

Scores pronósticos y Criterios diagnósticos

en el paciente crítico

2ª Edición

GARCÍA DE LORENZO

Scores pronósticos y **Criterios** diagnósticos



en el paciente crítico

2ª Edición

A. GARCÍA DE LORENZO

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro pueden reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el previo permiso escrito del editor.

© 2006 Ediciones Ergon, S.A.
C/ Arboleda, 1. 28220 Majadahonda (Madrid).

ISBN: 84-8473-489-7
Depósito Legal: M-29855-2006

INTRODUCCIÓN

Actualización constante

Cuando en el año 2002 editamos el libro **“Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico”**, éramos conscientes de su interés y utilidad dentro del ámbito sanitario. Hasta entonces, AstraZéneca ya se había distinguido por su apoyo a la formación médica continuada mediante las más diversas actividades, entre ellas, proyectos editoriales para acercar a todos los profesionales sanitarios la constante actualización de conocimientos en este campo. Cabe destacar entre ellos la serie *“El ensayo clínico en...”* las más diversas especialidades, o libros de actualización en cardiología, oncología, aparato respiratorio, gastroenterología, psiquiatría, etc. En este contexto, un proyecto como **“Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico”**, se mostraba como una herramienta imprescindible de consulta y ayuda para un gran número de profesionales sanitarios. Pues bien, el éxito de aquella iniciativa ha desbordado con creces todas las expectativas y se ha convertido –con diferencia– en el libro más solicitado de cuantos este laboratorio farmacéutico ha editado.

Junto a ello, el progreso imparable de la Medicina, tanto en conocimientos como en técnicas, hacía imprescindible una actualización y puesta al día de este libro de referencia. Por ello, en esta segunda edición, ofrecemos una información más completa y actualizada en todos sus términos, y esperamos responder así a las expectativas de cuantos nos habían solicitado esta actualización. En ella se han revisado todas las áreas y bloques de información, aumentando notablemente en alguna de ellas y cambiando en otras. Es pues una revisión exhaustiva que cuenta con cambios y con nuevos scores que supone una importante puesta al día.

Tal como avanzan los conocimientos, “estar al día” es una necesidad imperiosa para todos los profesionales de la salud, y al mismo tiempo un reto apasionante. En este camino hay que enfrentarse a la lucha contra la escasez de tiempo, los recursos y presupuestos limitados, etc., que constituyen dificultades añadidas en el deseo y obligación de actualizar conocimientos. Afortunadamente, las compañías farmacéuticas cumplen ahí una labor esencial, al prestar su apoyo a la formación continuada, bien sea facilitando contenidos, promoviendo encuentros y debates científicos o, simplemente, con el patrocinio de las más diversas actividades de formación y divulgación sanitaria.

AstraZéneca, como una compañía farmacéutica líder a nivel mundial, ha entendido desde sus comienzos que su misión va más allá de la investigación, descubrimiento y comercialización de nuevos fármacos, y que debía ocupar también un puesto de liderazgo en la aplicación práctica de

los conocimientos científicos, a través de su apoyo a las actividades de formación que requieren los profesionales sanitarios.

Desde estas líneas quiero agradecer al Dr. García de Lorenzo y a sus colaboradores el empeño que han puesto para que salga a la luz esta segunda edición totalmente actualizada, que aúna el interés científico y la utilidad práctica.

Estoy seguro que “**Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico**” continuará siendo una referencia obligada y un libro de consulta diaria para todos aquellos que deben abordar el cuidado y tratamiento de estos pacientes.

Dr. D. Ramón Estiarte

Director Médico

ASTRAZÉNECA

PRÓLOGO

La primera edición de esta obra vio la luz en 2002; considerando que la vida media de los conceptos científicos es de 3 a 4 años, que el tema de los criterios de isogravedad aplicados tanto a calidad asistencial y gestión de recursos como a manejo de pacientes suscita cada vez más interés, hemos considerado oportuno sacar a luz un nuevo libro sobre **“Scores pronósticos y criterios diagnósticos en el paciente crítico”**.

Definimos a la obra como nueva debido a que verdaderamente este libro de bolsillo que tiene en sus manos es algo más que una segunda edición; se han revisado –con visión crítica– todos y cada uno de los temas; modificado y actualizado la mayor parte de ellos, incluidos bastantes nuevos o que en estos últimos años han tomado mayor relevancia y, como no, retirado los que no cumplían las expectativas.

Al igual que en la primera edición, hemos clasificado los scores por la entidad o situación clínica a la que hacen referencia mientras que nuestra opinión sobre su objetividad o subjetividad, manejo, validación y comparación con otros scores queda reflejada en los comentarios que todos ellos llevan.

La primera edición tuvo un Prólogo y un Prefacio de excepción firmados por autoridades en la materia de los pacientes críticamente enfermos y de la docencia-investigación, me refiero a los doctores Francisco Taboada (Profesor Titular de la Universidad de Oviedo y Jefe de Servicio de Medicina Intensiva) y José Antonio Rodríguez Montes (Catedrático de Cirugía de la Universidad Autónoma de Madrid y Miembro Correspondiente de la Real Academia de Medicina), respectivamente. De ellos tomo algunas de las palabras que a continuación se plasman debido a que conservan toda la vigencia y el espíritu con el que en su momento fueron escritas:

Prof. Rodríguez Montes: *Este libro, que Ud. lector tiene en sus manos, aporta una comprensiva y actualizada revisión crítica de los indicadores habitualmente disponibles para obtener los criterios pronósticos y de isogravedad, tanto en lo referente a morbi-mortalidad como a estancia hospitalaria y bienestar de los enfermos que precisan cuidados intensivos por presentar patologías graves. Esta Monografía, de fácil manejo, tiene el notable mérito de analizar las ventajas e inconvenientes de los scores más eficaces y más utilizados en el contexto de la asistencia a los pacientes críticos, independientemente de su etiología. La correcta aplicación de sus directrices generará una asistencia de calidad y una mejor gestión de los recursos a nuestro alcance (sic).*

Prof Taboada: *No tengo ninguna duda de que este libro será ampliamente utilizado por los médicos que trabajan en los Servicios de Medicina Intensiva de nuestros Hospitales, por lo que*

solo puedo expresar mi agradecimiento a los autores por su contribución a hacer crecer nuestra especialidad (sic).

Esta obra, dirigida y coordinada por mí y editada con la desinteresada colaboración de AstraZéneca, es resultado del trabajo y experiencia de distintos y acreditados especialistas involucrados en el día a día del paciente críticamente enfermo que exponen sus conocimientos de manera pedagógica. A todos ellos mi personal agradecimiento. Es importante hacer hincapié en lo de distintos especialistas ya que en ella han colaborado no solo intensivistas de adultos o pediatría sino anestesistas y cirujanos lo que, lógicamente, no hace más que ampliar el horizonte de aplicación y enriquecer el contenido.

Recomiendo especialmente este pequeño, pero intenso libro, a todos los profesionales que ejerzan su actividad en el área de la Medicina Crítica, sea esta los Cuidados Intensivos, las Reanimaciones, los Quirófanos y su entorno, así como las Urgencias y Emergencias, y en general a todos aquellos que quieran saber más.

Prof. A. García de Lorenzo y Mateos

Director de la Cátedra UAM-Abbott de Medicina Crítica

ÍNDICE DE AUTORES

COORDINADOR:

Abelardo García de Lorenzo y Mateos

*Director de la Cátedra UAM-Abbott de Medicina Crítica
Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario La Paz. Madrid*

AUTORES:

José Manuel Añón Elizalde

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Virgen de la Luz. Cuenca

David Cabestrero Alonso

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Provincial. Toledo

M^a Paz Escuela Gericó

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Virgen de la Luz. Cuenca

Juan García Aparicio

Servicio de Medicina Intensiva y Urgencias. Hospital Infantil La Paz. Madrid

Santos García García

Servicio de Medicina Intensiva y Urgencias. Hospital Infantil La Paz. Madrid

Federico Goded Rumbaud

Servicio de Medicina Intensiva y Urgencias. Hospital Infantil La Paz. Madrid

Manuel Quintana Díaz

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Nuestra Sra. del Prado. Talavera de la Reina, Toledo

Francisco Ruza Tarrío

*Profesor Titular de Pediatría. UAM.
Servicio de Medicina Intensiva y Urgencias. Hospital Infantil La Paz. Madrid*

Nicolás Serrano Hernández

Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Universitario de Canarias. Tenerife

Luis Suárez Gonzalo

Servicio de Anestesia y Reanimación. Hospital Universitario La Paz. Madrid

Antonio Zarazaga Monzón

Servicio de Cirugía General. Hospital Universitario La Paz. Madrid

ÍNDICE

Capítulo I: Isogravedad

I. 1. Sistema de puntuación APACHE II (Acute physiology and chronic health evaluation II)	2
I. 2. APACHE III	6
I. 3. SAPS II	12
I. 4. SAPS 3: la tercera versión del simplified acute physiology score	14
I. 5. Cálculo de probabilidades de mortalidad del MPM II-0	20
I. 6. Índice de comorbilidad de Charlson	26
I. 7. Cancer probability mortality model	30

Capítulo II: Disfunción Orgánica

II. 1. Sequential organ failure assesment (SOFA) score	34
II. 2. Logistic organ dysfunction system (LODS)	36
II. 3. Puntuación de disfunción multiorgánica (Marshall)	38

Capítulo III: Inflamación/Sepsis

III. 1. SIRS/SEPSIS	42
III. 2. Score de probabilidad de infección (IPS: infection probability score)	44
III. 3. Criterios de gravedad y de ingreso en UCI de la neumonía grave adquirida en la comunidad	46
III. 4. Criterios diagnósticos de neumonía nosocomial	50
III. 5. Criterios clínicos de neumonía asociada a ventilación mecánica	52
III. 6. Score de infección pulmonar clínica (CPIS)	54
III. 7. Score clínico de infección pulmonar modificado	56
III. 8. Criterios diferenciales entre peritonitis bacteriana secundaria y espontánea por lavado peritoneal diagnóstico	58
III. 9. Tétanos: escala de Bleck	60
III. 10. Criterios de diagnóstico diferencial de la fascitis necrotizante	62
III. 11. Score MEDS (Mortality in emergency department sepsis)	64

Capítulo IV: Anestésicos

IV. 1. Criterios para la salida rápida tras anestesia ambulatoria (Criteria for fast - tracking after outpatient anesthesia)	68
IV. 2. Escala de Aldrete modificada (Post anesthesia recovery score)	70

IV. 3. Índice de alta postanestésico a casa (Postanesthesia discharge scoring system)	72
IV. 4. Índice de calidad de la recuperación (Quality of recovery score)	74
IV. 5. Índice multivariable para predecir intubaciones difíciles de Arné	76
IV. 6. Clasificación de Mallampati de intubación difícil	78

Capítulo V: Sedoanalgesia

V. 1. Escala de sedación agitación (SAS)	82
V. 2. Escala de sedación de Ramsay	84
V. 3. Escala de interacción y serenidad de Vancouver (Vancouver interaction and calmness scale)	86
V. 4. Escala de valoración de alerta/sedación por el observador (Observer's assessment of alertness/sedation scale)	88
V. 5. Escala de valoración de la actividad motora (Motor activity assessment scale)	90
V. 6. Escala verbal de dolor	92
V. 7. Escala numérica de dolor	94
V. 8. Escala visual analógica	96
V. 9. Cuestionario de dolor de McGill.....	98
V. 10. Escala de agitación/sedación de Richmond (RASS).....	100
V. 11. Instrumento de valoración de la sedación de Minnesota.....	102

Capítulo VI: Politraumatizados y Quemados

VI. 1. Injury severity score (ISS)	106
VI. 2. Trauma & injury severity score (TRISS)	114
VI. 3. Organ injury scaling (OIS).....	116
VI. 4. Flint colon injury score (FCIS)	134
VI. 5. Clasificación de Marshall de la lesión cerebral traumática por TAC (Traumatic coma data bank).....	136
VI. 6. Rapid acute physiology score (RAPS)	138
VI. 7. Revisited trauma index (RTI)	140
VI. 8. Revised trauma score (RTS)	142
VI. 9. Penetrating abdominal trauma index (PATI).....	144
VI. 10. Circulation respiration abdomen motor speech (CRAMS)	148

VI. 11. Indicaciones de lavado peritoneal diagnóstico (LPD) en los traumatismos abdominales cerrados. Diagnostic peritoneal lavage (DPL)	150
VI. 12. Criterios de interpretación de la TAC en la lesión aórtica traumática	152
VI. 13. Índice de gravedad de quemadura abreviado (ABSÍ)	154
VI. 14. Criterios de mortalidad evitable	156
VI. 15. Escala de discapacidad ASIA/IMSOP para la lesión medular aguda.....	158
VI. 16. Clasificación clínica de enfermedad descompresiva	160

Capítulo VII: Neurología

VII. 1. Glasgow coma scale	164
VII. 2. Glasgow outcome scale	168
VII. 3. Escala de Hunt y Hess de hemorragia subaracnoidea	170
VII. 4. Grados de Fisher de hemorragia subaracnoidea	174
VII. 5. Escala de gravedad de la hemorragia subaracnoidea. World Federation of Neurological Surgeons Committee	176
VII. 6. Delirio del enfermo crítico	180
VII. 7. Índice de Barthel	184
VII. 8. Escala modificada de Rankin	186
VII. 9. Score de valoración de deprivación alcohólica (CIWA-Ar)	188

Capítulo VIII: Respiratorio

VIII. 1. Índice de lesión pulmonar	192
VIII. 2. Criterios de lesión pulmonar aguda/Síndrome de distrés respiratorio agudo.....	194
VIII. 3. TRALI (Transfusion-related acute lung injury)	196
VIII. 4. Escala de Lindholm de daño laringotraqueal	200
VIII. 5. Clasificación del EPOC, según gravedad	202
VIII. 6. Criterios de destete de respirador	204
VIII. 7. Criterios para el diagnóstico de embolia grasa	208

Capítulo IX: Cardiológicos y Vasculares

IX. 1. Definición de infarto agudo de miocardio	212
IX. 2. Infarto agudo de miocardio: clasificación de Forrester	214
IX. 3. Infarto agudo de miocardio: clasificación de Killip y Kimball	216
IX. 4. Score predictor de riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular	218
IX. 5. Score de riesgo TIMI para infarto agudo de miocardio	224

IX. 6. Angina inestable: clasificación de Braunwald	226
IX. 7. Clasificación de angina de la Sociedad Cardiovascular Canadiense	228
IX. 8. Score de esfuerzo para diagnosticar enfermedad coronaria	230
IX. 9. Escala TIMI de perfusión coronaria	232
IX. 10. Score predictivo de fallo de la reperfusión después de la fibrinólisis en el infarto agudo de miocardio	234
IX. 11. Clasificación funcional de la insuficiencia cardiaca de la New York Heart Association	236
IX. 12. Disección aórtica: clasificación de DeBakey	238
IX. 13. Disección aórtica: clasificación de Stanford	240
IX. 14. Criterios para implantación de marcapasos transitorio	242
IX. 15. QRS Score	244

Capítulo X: Gastroenterología

X. 1. Clasificación de gravedad de Child-Turcotte de la cirrosis hepática	248
X. 2. Clasificación de gravedad de Pugh de cirrosis hepática	250
X. 3. Modelo de enfermedades terminales del hígado (MELD)	252
X. 4. Clasificación de Foster de hemorragia gastrointestinal	254
X. 5. Criterios de Ranson de valoración de la gravedad de la pancreatitis aguda	256
X. 6. Criterios modificados de Glasgow para valoración de la gravedad de la pancreatitis aguda	260
X. 7. Valoración morfológica de la pancreatitis aguda. Clasificación de Balthazar	262
X. 8. Índice de gravedad de la tomografía computarizada (Tomografía computarizada dinámica secuencial. Balthazar)	264
X. 9. Síndrome compartimental abdominal	266
X. 10. Indicadores pronósticos asociados con fallo hepático fulminante	268
X. 11. Índices de actividad en colitis ulcerosa	270
X. 12. Gradación de gravedad de enfermedad gastrointestinal por corrosivos	274

Capítulo XI: Nefrología

XI. 1. Score de Liaño de fallo renal	278
XI. 2. Índice pronóstico de Yuasa para fracaso renal agudo en enfermos que requieren terapia de sustitución renal	280

Capítulo XII: Cirugía

XII. 1. Clasificación de estado físico preoperatorio de la American Society of Anesthesiologist (Clasificación ASA)	284
XII. 2. EUROSCORE: European System for Cardiac Operative Risk Evaluation	286
XII. 3. Escala de Parsonet: valoración de riesgo en cirugía cardiaca	290
XII. 4. Score de Clevelenad. Revascularización miocárdica	294
XII. 5. Índice de Lee (Índice revisado del riesgo cardiaco)	296
XII. 6. Índice de Detsky (Modified cardiac risk index)	298
XII. 7. Índice de Goldman (Cardiac risk index)	300
XII. 8. Índice de evaluación del riesgo en cirugía cardiaca	302
XII. 9. Physiological and operative severity score for the enumeration of mortality and morbidity	304
XII. 10. Criterios para la identificación de pacientes con alto riesgo de presentar una alta incidencia de morbimortalidad postoperatoria	306

Capítulo XIII: Metabólico/Nutricional

XIII. 1. Estrés metabólico	310
XIII. 2. Índice pronóstico nutricional	312
XIII. 3. Índices de riesgo nutricional	314
XIII. 4. Índice pronóstico inflamatorio y nutricional	316
XIII. 5. Criterios diagnósticos de diabetes insípida/Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH)	318

Capítulo XIV: Intervención Terapéutica

XIV. 1. Therapeutic intervention scoring systems (TISS; TISS-76; TISS-28; NEMS)	322
XIV. 2. Índice evolutivo en pacientes con estancia prolongada en UCI	336
XIV. 3. Quality adjustment of life years (QALY)	338
XIV. 4. Clasificación de las úlceras por presión	340
XIV. 5. NAS (Nursing activities score)	342
XIV. 6. Modificación de la expectativa de vida en función de la comorbilidad. Índice de Charlson. Charlson Comorbidity Index (CCI)	344
XIV. 7. Escala de Norton modificada	346

Capítulo XV: Intoxicaciones

XV. 1. Criterios de gravedad en la intoxicación por salicilatos	350
XV. 2. Criterios de gravedad en la intoxicación por metanol	352
XV. 3. Criterios de gravedad en la intoxicación –aguda y crónica– por teofilina	354
XV. 4. Escala de gravedad para necrosis epidérmica tóxica (Scorten)	356

Capítulo XVI: CID y Transfusión

XVI. 1. Índice de coagulación intravascular diseminada de la IST & H	360
XVI. 2. Criterios diagnósticos de coagulación intravascular diseminada	362
XVI. 3. Score de gravedad y respuesta al tratamiento en coagulación intravascular diseminada de Bick	364
XVI. 4. Criterios de sangrado masivo	368

Capítulo XVII: Obstetricia

XVII. 1. Síndrome HELLP	372
XVII. 2. Preeclampsia y eclampsia	374
XVII. 3. Disfunción hepática asociada al embarazo	376

Capítulo XVIII: Trasplantes

XVIII. 1. Donación de órganos	382
XVIII. 2. Trasplante cardíaco	388
XVIII. 3. Trasplante pulmonar	392
XVIII. 4. Trasplante hepático	396
XVIII. 5. Model for end-stage liver disease (MELD)	400
XVIII. 6. Criterios de trasplante renal	402

Capítulo XIX: Pediatría

Escores clínicos pediátricos. Introducción	406
XIX. 1. Escala Comfort	408
XIX. 2. Escala de recuperación de la sedación de Vancouver (Vancouver sedative recovery scale)	410
XIX. 3. Escalas de valoración del coma y del nivel de conciencia	412
XIX. 4. Escala Cheops para el dolor en niños	418
XIX. 5. Escalas de autoevaluación del dolor en niños	420
XIX. 6. Escalas de conducta para la medición del dolor	422

XIX. 7. Test de Apgar	424
XIX. 8. Escalas de trauma pediátrico	426
XIX. 9. Escores de laringitis aguda	428
XIX. 10. Escalas de afectación de vía aérea inferior	430
XIX. 11. Escalas de valoración del riesgo infeccioso en el niño	434
XIX. 12. Escala de valoración de la meningitis	436
XIX. 13. MSSS (Meningococcal septic shock score)	438
XIX. 14. Escore P-MODS (Escore de disfunción multiorgánica pediátrica)	440
XIX. 15. Escore PELOD (Escore de disfunción orgánica logística pediátrica)	442
XIX. 16. Dynamic objective risk assesment (DORA)	444
XIX. 17. Neonatal therapeutic intervention scoring system (NTISS)	446
XIX. 18. Therapeutic intervention scoring system (TISS)	448
XIX. 19. Escore PIM 2 (Índice pediátrico de mortalidad)	452
XIX. 20. Pediatric risk of mortality score (PRISM III)	456

Capítulo I

Isogravedad

I. 1. Sistema de puntuación APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II)

4	3	2	1	0	Puntuación	1	2	3	4
> 41,0	39,0-40,9		38,5-38,9	36,0-38,4	Temperatura central (°C)	34,0-35,9	32,0-33,9	30,0-31,9	< 29,9
> 160	130-159	110-129		70-109	Presión arterial media (mm Hg)		50-69		< 49
> 180	140-179	110-139		70-109	Ritmo cardiaco (latidos/min)		55-69	40-54	< 39
> 50	35-49		25-34	12-24	Frecuencia respiratoria (con o sin VM)	10-11	6-9		< 5
> 500	350-499	200-349		< 200 > 70	Oxigenación* (mm Hg): si $FiO_2 > 0,5$ considerar A-aDO ₂ y si $FiO_2 < 0,5$, la PaO ₂				
> 7,70	7,60-7,69		7,50-7,59	7,33-7,49	A-aDO ₂	61-70		55-60	< 55
> 180	160-179	155-159	150-154	130-149	pH arterial		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
> 7,0	6,0-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	Sodio (mMol/L)		120-129	111-119	< 110
> 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4	Potasio (mMol/L)	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
> 60		50-59,9	46-49,9	30-45,9	Creatinina ** (mg/100 ml)		< 0,6		< 20
> 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9	Hematocrito (%)		20-29,9		< 1
					Leucocitos (x10 ⁹ /L)		1-2,9		

* Si la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) es $> 0,5$, se asignan puntos al gradiente alveolo-arterial (A-aDO₂).

Si la fracción inspirada de oxígeno es $< 0,5$, se asignarán puntos a la presión parcial de oxígeno arterial (PaO₂).

** La creatinina tendrá doble puntuación en presencia de fracaso renal agudo.

Otros puntos:

- Glasgow Coma Scale: El GCS del paciente se restará de 15, y el valor de la diferencia 15-GCS se consignará como puntos.
- Edad:

Años	Puntos
≤ 44	= 0
45-54	= 2
55-64	= 3
65-74	= 5
≥ 75	= 6

- Estado de salud crónico: Si el paciente, antes del ingreso en el hospital, tiene historia de insuficiencia severa de órganos o de compromiso inmunitario encuadrado en las definiciones siguientes, se asignarán puntos como sigue:
 - Para pacientes no quirúrgicos o postoperatorio de cirugía urgente: 5 puntos.
 - Para postoperatorio de cirugía electiva: 2 puntos.

Definiciones:

La insuficiencia de órganos o el compromiso inmunitario deben haber sido evidentes previamente al ingreso hospitalario actual, y conforme a los siguientes criterios:

Hígado:

- Cirrosis diagnosticada por biopsia e hipertensión portal documentada; o
- Episodios anteriores de sangrado gastrointestinal atribuidos a hipertensión portal; o
- Episodios previos de fallo hepático, encefalopatía o coma.

Cardiovascular:

- Clase IV de la New York Heart Association.

Respiratorio:

- Enfermedad respiratoria crónica restrictiva, obstructiva, o vascular, con limitación severa al ejercicio, p.ej. incapacidad para subir escaleras o realizar las tareas domésticas; o
- Situación crónica documentada de hipoxemia, hipercapnia, policitemia secundaria, hipertensión pulmonar severa (> 40 mm Hg), o dependencia de respirador.

Renal:

- Enfermedad renal dependiente de diálisis crónica.

Compromiso inmunitario:

- El paciente ha recibido tratamiento que suprime la resistencia a la infección, p.ej., inmunosupresión, radiación, quimioterapia, altas dosis de esteroides recientes o en tratamiento a largo plazo; o
- El paciente tiene una enfermedad que está suficientemente avanzada como para suprimir la resistencia a la infección, p.ej., leucemia, linfoma o SIDA.

- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.

El sistema APACHE

El Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) viene siendo diseñado y actualizado desde 1981 por Knaus y colaboradores. La versión inicial, hoy conocida como APACHE I, constaba de 34 variables disponibles al ingreso en UCI, o para ser recogidas como máximo durante las primeras 32 horas de estancia. El número de variables fue juzgado excesivo, por lo que dejó de utilizarse en 1985, cuando fue presentado el APACHE II como versión revisada del método original. En el APACHE II el número de variables se redujo a 14, incluyendo doce variables fisiológicas de las primeras 24 horas de estancia en UCI, más la edad y el estado de salud previo. El modelo predictivo asociado a APACHE II incluye una ecuación de probabilidad obtenida por regresión logística múltiple, y ha sido validado en unidades de cuidados intensivos de todo el mundo. Aunque la optimización del sistema APACHE ha permanecido abierta, la siguiente y última versión aparecida en 1991, el APACHE III, no ha conseguido mejorar su antecesor, que sigue plenamente vigente.

APACHE II

El sistema de puntuación APACHE II

El sistema de puntuación APACHE II se divide en dos componentes. El primero consta de las doce variables fisiológicas. A 11 de estas variables se asignan valores de 0 a 4 puntos según el grado de desviación respecto al estándar de la normalidad, que se puntúa como cero. La puntuación correspondiente a la variable restante, la escala de coma de Glasgow (GCS), se calcula restando de 15 el valor GCS para el paciente en estudio. La determinación tiene lugar en las primeras 24 horas del ingreso, escogiendo el valor más desfavorable de cada variable durante ese periodo. Con la suma de las puntuaciones de estas variables se obtiene el primer componente o Acute Physiology Score del APACHE II, que se considera una medida de la gravedad de la enfermedad del paciente.

El segundo componente recoge la edad y el estado de salud previo (presencia de enfermedad crónica definida de los sistemas cardiovascular, respiratorio, hepático, renal e inmunológico) como variables a puntuar en una segunda escala denominada Chronic Health Evaluation.

La suma de los valores de ambos componentes constituye la puntuación Acute Physiology Score And Chronic Health Evaluation II o APACHE II. La puntuación máxima posible del sistema APACHE II es 71, pero muy pocos pacientes han sobrevivido sobrepasando los 55 puntos.

El modelo de predicción APACHE II

Es posible establecer la predicción individual de la mortalidad a partir de la puntuación APACHE II por la fórmula de regresión logística desarrollada por Knaus y cols. Estos autores describieron un modelo para predecir la mortalidad hospitalaria (la variable dependiente), tomando como variables independientes la puntuación APACHE II, si el paciente había o no recibido cirugía de urgencia, y el coeficiente de ponderación asignado a la categoría diagnóstica del paciente.

Así, el valor de la probabilidad de muerte hospitalaria, R, viene dado por la expresión:

$$\ln (R/1-R) = -3,517 + \\ + (\text{puntuación APACHE II} \times 0,146) + \\ + 0,603 \text{ sólo si cirugía de urgencia} + \\ + \text{coeficiente categoría diagnóstica}$$

La expresión de la probabilidad individual de mortalidad se considera más descriptiva del nivel de gravedad que la propia puntuación APACHE II, ya que ésta podría resultar idéntica en dos pacientes distintos con diferente patología y por tanto con diferente pronóstico.

APACHE III

15 < 399	8 400-599	7 600-899	5 900-1499	4 1500-1999	0 2000-3999	Diuresis ml/24 horas	1 > 4000	7 20-39	11 40-79	12 > 80
					0 < 16,9	BUN mg/dl	2 17-19			
			3 < 119	2 120-134	0 135-154	Sodio mM/L	4 > 155			
			11 < 1,9	6 2,0-2,4	0 2,5-4,4	Albúmina g/dl	4 > 4,5			
					0 < 1,9	Bilirrubina mg/dl	5 2,0-2,9	6 3,0-4,9	8 5,0-7,9	16 > 8,0
**** Una glucemia < 39 mg/dl tiene menos puntuación que el rango 40-59	****8 < 39		9 40-59		0 60-199	Glucosa mg/dl	3 200-349	5 > 350		

- Modificado de: Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, Sirio CA, Murphy DJ, Lotring T, Damiano A.
The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest 1991;100:1619-36.

a. Puntuación APACHE III para los trastornos del equilibrio ácido-base

		pCO ₂								
		< 25	25- < 30	30- < 35	35- < 40	40- < 45	45- < 50	50- < 55	55- < 60	μ 60
pH	< 7,15	12						4		
	7,15-< 7,20	12						4		
	7,20-< 7,25	9	6		3		2			
	7,25-< 7,30		6		3		2			
	7,30-< 7,35	5	0			1				
	7,35-< 7,40		0			1				
	7,40-< 7,45	5	0			1				
	7,45-< 7,50		0			1				
	7,50-< 7,55	0	3			12				
	7,55-< 7,60		3			12				
	7,60-< 7,65	0	3			12				
	μ 7,65		3			12				

b. Puntuaciones APACHE III para la edad y el estado de salud crónico

	Puntos
Edad, años	
< 44	0
45-59	5
60-64	11
65-69	13
70-74	16
75-84	17
μ 85	24
Comorbilidades*	
SIDA	23
Fallo hepático	16
Linfoma	13
Carcinoma metastásico	11
Leucemia/Mieloma múltiple	10
Inmunosupresión	10
Cirrosis	4

*Excluidas en los pacientes de cirugía electiva.

c. Puntuación APACHE III para las alteraciones neurológicas de acuerdo con la presencia o ausencia de apertura de ojos. Las áreas sombreadas o sin puntuación representan combinaciones clínicas inusuales o improbables. La colocación de un paciente en alguna de esas casillas debería hacerse después de una cuidadosa confirmación de los hallazgos clínicos.

		Respuesta verbal			
		Conversación orientada	Conversación confusa	Palabras inapropiadas o sonidos incomprensibles	Sin respuesta
Respuesta motora	Obedece órdenes verbales	0	3	10	15
	Localiza dolor	3	8	13	15
	Retirada en flexión/rigidez de decorticación	3	13	24	24
	Rigidez de descerebración/ no respuesta	3	13	29	29

b. El paciente no presenta apertura de ojos espontánea, ni ante estímulos verbales, ni dolorosos		Respuesta verbal			
		Conversación orientada	Conversación confusa	Palabras inapropiadas o sonidos incomprensibles	Sin respuesta
Respuesta motora	Obedece órdenes verbales				16
	Localiza dolor				16
	Retirada en flexión/rigidez de decorticación			24	33
	Rigidez de descerebración/no respuesta			29	48

- Modificado de: Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, Sirio CA, Murphy DJ, Lotring T, Damiano A. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100:1619-36.

APACHE III

El APACHE III apareció en 1991 con un formato informatizado. También consta de un sistema de puntuación y de un modelo predictivo. A partir del material publicado en la literatura, es posible establecer el sistema de puntuación APACHE III, pero es preciso comprar el paquete de *software* para poder utilizar el modelo predictivo.

El sistema de puntuación APACHE III

El APACHE III contiene variables muy parecidas a las de la versión anterior. La puntuación APACHE III es la suma de un componente de enfermedad aguda, denominado APS III o APACHE III Physiologic Scoring, que puntúa alteraciones neurológicas, ácido-base, y de signos vitales y pruebas de laboratorio, y de un componente de enfermedad crónica que incluye edad y estado de salud previo.

Las alteraciones neurológicas vienen definidas por puntuaciones asignadas a diferentes combinaciones entre los ítems de la escala del coma de Glasgow.

Las alteraciones ácido-base son reflejadas por puntuaciones asignadas a múltiples combinaciones posibles entre valores de pH y PCO₂.

Los signos vitales y pruebas de laboratorio seleccionados para ser puntuados son: frecuencia cardíaca, tensión arterial media, temperatura, frecuencia respiratoria, PO₂ (o A-aDO₂ si paciente intubado con FiO₂ de 0,5 o mayor), cuenta leucocitaria, creatinina con o sin fracaso renal agudo, diuresis, nitrógeno uréico en sangre (BUN), sodio, albúmina, bilirrubina y glucosa.

Finalmente, existen rangos de puntuaciones para la edad y otras enfermedades concomitantes para evaluar la reserva biológica previa del individuo.

La suma de todos ellos proporciona el valor de la puntuación APACHE III.

El modelo de predicción APACHE III

La ecuación predictiva de APACHE III proporciona el riesgo estimado de mortalidad hospitalaria en pacientes críticos individuales. El cálculo de la predicción de mortalidad y el manejo del producto informático no son de libre acceso, y se encuentran bajo licencia de utilización de APACHE Medical Systems (AMS), Inc.

SAPS II

- Índice desarrollado, refinado y validado usando datos de 12.997 pacientes de 137 UCIs de Norteamérica y Europa.
- Consta de 12 variables fisiológicas, 3 variables de estado de salud previo, la edad, y una variable indicando la causa de admisión en la UCI (médica o quirúrgica-programada o urgente). Se determina en las primeras 24 horas de ingreso en la UCI, escogiendo el peor valor de cada variable fisiológica durante ese periodo. Las enfermedades crónicas que puntúan en el estado de salud previo son SIDA, carcinoma metastásico y neoplasia hematológica.
- Una vez obtenida la puntuación total SAPS II, el primer paso para el cálculo de la probabilidad individual de mortalidad hospitalaria es determinar el llamado *logit* de cada paciente, como sigue:
$$\text{logit} = \beta_0 + \beta_1 (\text{puntuación SAPS II}) + \beta_2 [\ln(\text{puntuación SAPS II} + 1)] = -7,7631 + 0,0737 (\text{puntuación SAPS II}) + 0,9971 [\ln(\text{puntuación SAPS II} + 1)]$$
- A continuación, el *logit* es convertido a probabilidad de mortalidad hospitalaria con la siguiente ecuación, donde Pr indica la probabilidad, y e es la constante matemática 2,7182818 que representa la base de los logaritmos neperianos:

$$Pr = \frac{e^{\text{logit}}}{1 + e^{\text{logit}}}$$

I. 4. SAPS 3: LA TERCERA VERSIÓN DEL SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE

En el ánimo de actualizar el modelo SAPS II se ha llevado a cabo recientemente un gran estudio multicéntrico y multinacional denominado SAPS 3. Como en otros modelos anteriores, los objetivos del SAPS 3 fueron el desarrollo simultáneo de un índice para puntuar la gravedad de la enfermedad, y de un modelo probabilístico capaz de establecer un pronóstico de mortalidad hospitalaria en base a los datos disponibles al ingreso en UCI.

La población del estudio SAPS 3 se reclutó durante el último trimestre de 2002 e incluyó un total de 16.784 pacientes ingresados consecutivamente en 303 UCIs mayoritariamente europeas, pero con participación importante del resto del mundo, fundamentalmente América Central y del Sur y Australasia.

Conceptualmente, el así llamado *modelo SAPS 3 al ingreso* consta de 2 partes:

La primera de ellas, o PUNTUACIÓN SAPS 3 AL INGRESO, está representada por la suma aritmética de tres sub-scores o boxes de datos que incluyen un total de 20 variables:

- Box I: incluye 5 variables del paciente ya conocidas antes de su ingreso en UCI: edad, condición de salud previa, comorbilidades, ubicación en el hospital, y días de estancia hospitalaria y opciones terapéuticas antes del ingreso en UCI.
- Box II: incluye 5 variables sobre las circunstancias de ingreso en UCI: motivo(s) de ingreso, localización anatómica de la cirugía (si aplicable), si el ingreso es planificado o no, presencia o sospecha de infección, y condición quirúrgica al ingreso.
- Box III: incluye 10 variables que reflejan la presencia y el grado de alteración fisiopatológica al ingreso en UCI (en un intervalo desde 1 hora antes hasta 1 hora después del mismo): menor puntuación de la escala de Glasgow, mayor frecuencia cardíaca, menor tensión arterial sistólica, mayor valor de bilirrubina, mayor temperatura corporal, mayor valor de creatinina, mayor cuenta leucocitaria, menor número de plaquetas, valor más bajo de pH, y soporte ventilatorio y oxigenación.

Teóricamente la puntuación de gravedad resultante de la suma de los tres boxes puede variar de 0 a 217 puntos; para la población del estudio SAPS 3, el valor mínimo observado fue de 5 y el máximo de 124.

La segunda parte, o PROBABILIDAD DE MORTALIDAD DE SAPS 3, viene establecida como el riesgo de muerte en el episodio hospitalario actual calculado a partir de la puntuación de gravedad. De forma sorprendente, el estudio SAPS 3 encontró que la mitad del poder explicatorio del resultado final procede de las variables del box I, siendo la contribución de los boxes II y III menos importante para la predicción de la evolución. La relación entre la puntuación SAPS 3 al ingreso en UCI y la situación vital del paciente al alta hospitalaria viene dada por la ecuación:

$$\text{Logit} = -32,6659 + \ln (\text{SAPS 3 score} + 20,5958) \times 7,3068$$

Donde la probabilidad de mortalidad viene dada por la ecuación:

$$\text{Probabilidad de muerte} = e^{\text{logit}} / (1 + e^{\text{logit}}).$$

La validación interna del modelo predictivo SAPS 3 se ha llevado cabo en el seno del propio estudio, pero su validación externa en una muestra independiente está todavía pendiente. Aunque tanto la puntuación de gravedad como la probabilidad de mortalidad de SAPS 3 pueden calcularse manualmente, existen recursos informáticos que permiten su automatización y el almacenamiento de datos, y que pueden descargarse de forma gratuita a través de Internet desde el sitio web de los organizadores del estudio (<http://www.saps3.org>).

- Metnitz PG, Moreno RP, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Iapichino G, Edbrooke D, Capuzzo M, Le Gall JR. SAPS 3: From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 1: Objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med* 2005;31:1336-44.
- Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Iapichino G, Edbrooke D, Capuzzo M, Le Gall JR. SAPS 3: From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med* 2005;31:1345-55.

Hoja de puntuación SAPS 3 al ingreso. Parte 1

Box I	0	3	5	6	7	8	9	11	13	15	18
Edad, años	<40		>=40 <60				> 60 <70		>=70 <75	>=75 <80	>=80
Comorbidades		Tratamiento de cáncer ⁽²⁾		ICC crónica (NYHA IV), Neoplasia hematológica ^{(3),(4)}		Cirrosis, SIDA ⁽³⁾		Cáncer ⁽⁵⁾			
Estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, días ⁽¹⁾	<14			>=14 <28	>=28	Otra UCI					
Procedencia			Urgencias			Otros ⁽⁶⁾					
Tratamientos previos al ingreso en UCI		Drogas vasoactivas									

Box II	0	3	4	5	6
Ingreso UCI: programado o no		No programado			
Motivo(s) de ingreso	Ver parte 2 ^a				
Situación quirúrgica al ingreso	Cirugía programada			No cirugía ⁽⁷⁾	Cirugía de emergencia
Localización anatómica de la cirugía	Ver parte 2 ^a				
Infección aguda al ingreso			Nosocomial ⁽⁸⁾	Respiratoria ⁽⁹⁾	

Box III	15	13	11	10	8	7	5	3	2	0	2	4	5	7	8
Glasgow Coma Scale, puntos*	3-4		5			6			7-12	>=13					
Bilirrubina total, mg/dL †										<2		>=2<6	>=6		
Bilirrubina total, μmol/L †										<34,2		>=34,2 <102,6	>=102,6		
Temperatura corporal, °Celsius ‡						<35				>=35					
Creatinina, mg/dL †										<1,2		>=1,2<2		>=2<3,5	>=3,5
Creatinina, μmol/L †	3-4		5			6				<106,1		>=106,1 <176,8		>=176,8 <309,4	>=309,4
Frecuencia cardíaca, latidos/minuto ‡										<120			>=120 <160	>=160	
Leucocitos, G/L †										<15		>=15			
pH*										>7,25					
Plaquetas, G/L*		<20			>=20<50			<=7,25		>=100					
Tensión arterial sistólica, mm Hg*			<40		>=40 <70			>70 <120		>=120					
Oxigenación ^{(10),(11)}			PaO ₂ / FIO ₂ <100 y VM			PaO ₂ / FIO ₂ >=100 y VM				PaO ₂ >=60 y no VM					

(‡: consignar el mayor valor/*: consignar el menor valor).

En general, no hay condiciones mutuamente excluyentes para los campos siguientes: comorbilidades, motivos de ingreso, e infecciones agudas al ingreso. Así, si un paciente tiene más de una condición para una variable específica, los puntos se asignan para todas ellas.

- ¹⁾ Esta variable se calcula como diferencia entre día y hora de ingreso en UCI y en el hospital.
- ²⁾ Hace referencia a cualquier tratamiento quimioterápico, inmunosupresor, radioterápico o esteroideo.
- ³⁾ Si un paciente tiene ambas condiciones la puntuación que se aplica en este caso es el doble.
- ⁴⁾ Fatiga, disnea o angina en reposo o a mínimos esfuerzos; no puede vivir solo, caminar despacio o vestirse sin síntomas/Linfoma, leucemia aguda o mieloma múltiple.
- ⁵⁾ Cáncer con metástasis a distancia (aparte de linfadenopatías regionales) diagnosticadas mediante cirugía, imagen, u otros métodos.
- ⁶⁾ El paciente procede de una planta convencional de hospitalización o de cualquier otro punto del hospital, incluyendo la unidad de cuidados intermedios.
- ⁷⁾ Paciente no sometido a un procedimiento quirúrgico como parte de su ingreso en UCI.
- ⁸⁾ Infección al ingreso en UCI desarrollada 48 horas o más tarde al ingreso en el hospital o secundaria a un procedimiento diagnóstico/terapéutico médico/quirúrgico.
- ⁹⁾ Referida al tracto respiratorio inferior: neumonía, absceso pulmonar, u otros.
- ¹⁰⁾ Menor valor de presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO_2) correspondiente en el tiempo al valor de la concentración inspiratoria de oxígeno (FIO_2).
- ¹¹⁾ VM hace referencia a cualquier tipo de soporte ventilatorio o ventilación mecánica.

Hoja de puntuación SAPS 3 al ingreso. Parte 2

Box II (continuación)

Ingreso en UCI ¹²⁾	16
Motivo(s) de ingreso	
Cardiovascular: trastornos del ritmo ¹³⁾	-5
Neurológico: convulsiones ¹³⁾	-4
Cardiovascular: shock hipovolémico hemorrágico y no hemorrágico/ Digestivo: abdomen agudo, otros ³⁾	3
Neurológico: coma, estupor, obnubilación, trastorno del nivel de alerta, confusión, agitación, delirio	4
Cardiovascular: shock séptico/shock anafiláctico, shock mixto y no definido ³⁾	5
Hepático: fallo hepático	6
Neurológico: déficit neurológico focal	7
Digestivo: pancreatitis grave	9
Neurológico: efecto masa intracraneal	10
Resto	0
Localización anatómica de la cirugía	
Transplante: hígado, riñón, páncreas, reno-pancreático, otros	-11
Trauma u otra cirugía aislada que incluya tórax, abdomen o miembros/trauma múltiple	-8
Cirugía cardíaca: injerto aortocoronario sin reparación valvular	-6
Neurocirugía: accidente cerebrovascular	5
Resto	0
¹²⁾ Todo ingreso en UCI recibe una compensación de 16 puntos para evitar la posibilidad de que la puntuación SAPS 3 resulte con valor negativo.	
¹³⁾ Si ambas condiciones están presentes al ingreso, sólo se puntúa el peor valor (-4).	

I. 5. CÁLCULO DE PROBABILIDADES DE MORTALIDAD DEL MPM II-0

	β	x	βx
Término constante β :	-5,46836		-5,46836
Diagnósticos fisiológicos:			
Coma o estupor profundo	1,48592	0	0
Frecuencia cardíaca μ 150/min	0,45603	0	0
TA sistólica 90 mm Hg	1,06127	1	1,06127
Diagnósticos crónicos:			
Insuficiencia renal crónica	0,91906	0	0
Cirrosis	1,13681	1	1,13681
Carcinoma metastásico	1,19979	0	0
Diagnósticos agudos:			
Fracaso renal agudo	1,48210	0	0
Arritmia cardíaca	0,28095	0	0
Accidente cerebrovascular	0,21338	0	0
Hemorragia gastrointestinal	0,39653	1	0,39653
Efecto masa intracraneal	0,86533	0	0
Otros:			
Edad en años	0,03057	60	1,83420
Resucitación cardiopulmonar previa al ingreso	0,56995	0	0
Ventilación mecánica	0,79105	0	0
Causa médica o cirugía no electiva	1,19098	1	1,19098

Cálculo del logit = $\sum \beta_i X_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_{15} X_{15}$ para un paciente de 60 años con antecedentes de cirrosis alcohólica, ingresado por causa médica en la UCI con el diagnóstico de hemorragia gastrointestinal, y que presenta hipotensión arterial con sistólica menor de 90 mm Hg, y con frecuencia cardíaca al ingreso de 130 latidos/minuto, sería, según la suma de términos de la columna derecha:

$$\text{logit} = -5,46836 + (1 \times 1,06127) + (1 \times 1,13681) + (1 \times 0,39653) + (60 \times 0,0357) + (1 \times 1,19098) = 0,15143$$

y la probabilidad de mortalidad hospitalaria, expresada en tanto por uno, sería:

$$\text{Pr} = e^{\text{logit}} / (1 + e^{\text{logit}}) = e^{0,15143} / (1 + e^{0,15143}) = 0,54$$

Esta probabilidad es una estimación o expectativa basada en la mortalidad observada en un grupo numeroso de pacientes con características similares, y representa la proporción de pacientes que se espera que muestren la misma evolución. Así, se esperaría que falleciera el 54% de los pacientes que tuvieran esta probabilidad, mientras que se esperaría la supervivencia del 46% de los pacientes.

- Modificado de: Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin JS, Gehlbach SH, Rapoport J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993;270:2478-86.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES DE MORTALIDAD DEL MPM II A LAS 24, 48, Y 72 HORAS

	β	x	βx
Término constante β_0 :			
A las 24 horas	-5,64592		-5,64592
A las 48 horas	-5,39153		-5,39153
A las 72 horas	-5,23840		-5,23840
Variables obtenidas al ingreso:			
Edad, años	0,03268	60	1,96080
Cirrosis	1,08745	0	0
Efecto masa intracraneal	0,91314	0	0
Neoplasia metastática	1,16109	0	0
Causa médica o cirugía no electiva	0,83404	1	0,83404
Variables evaluadas a intervalos de 24 horas:			
Coma o estupor profundo a las 24 horas	1,68790	0	0
Creatinina > 2,0 mg/dl	0,72283	1	0,72283
Infección confirmada	0,49742	1	0,49742
Ventilación mecánica	0,80845	1	0,80845
PaO ₂ < 60 mm Hg	0,46677	0	0
Tiempo de protrombina			
> 3" por encima del control	0,55352	0	0
Diuresis < 150 ml en 8 horas	0,82286	1	0,82286
Drogas vasoactivas durante μ 1 hora	0,71628	0	0

Cálculo del logit = $\sum \beta_i X_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_{13} X_{13}$ para un paciente de **60 años** con perforación de un absceso diverticular (infección confirmada) que presenta un **fracaso renal agudo** (reducción de la diuresis a < 150 ml en 8 horas y aumento de la creatinina > 2,0 mg/dl) e insuficiencia respiratoria con necesidad de ventilación mecánica. En este ejemplo, asumiremos que no hay cambios en el perfil del paciente entre las 24 y las 72 horas de estancia en UCI. A continuación se muestran los valores del logit y la probabilidad de mortalidad hospitalaria asociada para este paciente a las 24, 48, y 72 horas. En cada caso, el logit se calcula como la suma del término constante (β_0) más los productos de cada una de las 13 variables del modelo por el valor de sus respectivos coeficientes β .

- Logit a las 24 horas 0,00048
- Logit a las 48 horas 0,25487
- Logit a las 72 horas 0,40800

Este logit se transforma en una probabilidad de mortalidad hospitalaria $Pr = e^{\text{logit}} / (1 + e^{\text{logit}})$ que a las 24 horas tendrá un valor: $e^{0,00048} / (1 + e^{0,00048}) = 0,50$. De forma similar, la probabilidad de mortalidad hospitalaria a las 48 horas será: $e^{0,25487} / (1 + e^{0,25487}) = 0,56$. A las 72 horas, el valor de la probabilidad de mortalidad hospitalaria es $e^{0,40800} / (1 + e^{0,40800}) = 0,60$.

La ausencia de cambios en el paciente entre las 24, las 48, y a las 72 horas no sería un buen signo. En términos cuantitativos, esto se refleja en que si el perfil del paciente no cambia, el pronóstico no sólo no continúa siendo el mismo sino que realmente empeora.

- Lemeshow S, Teres D, Klar J, Avrunin JS, Gehlbach SH, Rapoport J. Mortality Probability Models (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993;270:2478-86.
- Lemeshow S, Klar J, Teres D, Avrunin JS, Gehlbach SH, Rapoport J, Rue M. Mortality probability models for patients in the intensive care unit for 48 or 72 hours: a prospective, multicenter study. *Crit Care Med* 1994;22:1351-8.

El sistema Mortality Probability Model (MPM)

Desarrollado por Lemeshow y cols. desde 1985, usa la regresión logística múltiple para seleccionar las variables con más capacidad predictiva de la mortalidad hospitalaria, para determinar los coeficientes de ponderación asociados a cada una de las variables seleccionadas, y para el posterior refinamiento del peso aritmético de estos coeficientes. En 1993 apareció la última (que no la segunda) versión del sistema MPM, denominada MPM II, que fue desarrollada y validada sobre 19.124 pacientes críticos de 137 hospitales de 12 países de Europa y Norteamérica. Inicialmente se subdividió en dos modelos, MPM II-0 y MPM II-24, para estimar la probabilidad de mortalidad en el hospital en el momento de ingreso en la UCI y a las 24 horas de estancia, respectivamente. Al año siguiente, en 1994, se desarrollaron dos modelos adicionales, MPM II-48 y MPM II-72, para las 48 y las 72 horas.

El modelo MPM II y su ecuación de predicción de mortalidad

Para el cálculo de la probabilidad individual de mortalidad en cualquier modelo MPM, cada una de las variables X_i , tanto si es en valor absoluto (p.ej. edad en años) o como una condición dicotómica (es decir, si = 1; no = 0), se multiplica por su correspondiente coeficiente de ponderación β_i conocido, obtenido por los autores mediante regresión múltiple desde la cohorte de inyección del estudio original y de los que existen tablas publicadas. El total de variables de cada modelo multiplicadas por su respectivo coeficiente, se suma como de un polinomio del tipo:

$$\text{logit} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_k X_k$$

El valor de la probabilidad individual de muerte, Pr, expresado en tanto por 1, viene dado por la fórmula:

$$\text{Pr} = \frac{e^{\text{logit}}}{1 + e^{\text{logit}}}$$

MPM II-0

El MPM II-0 proporciona una estimación de la probabilidad de mortalidad hospitalaria antes de que comience el tratamiento en la UCI, y ello es útil para evaluar el rendimiento de la UCI y para estratificar los pacientes previamente a la randomización en ensayos clínicos. Consta de 15 variables fácilmente obtenibles, agrupables como:

- **Fisiológicas:** coma o estupor profundo. Frecuencia cardíaca > 150. Presión arterial sistólica < 90 mm Hg.
- **Diagnósticos crónicos:** insuficiencia renal crónica. Cirrosis. Neoplasia metastática.
- **Diagnósticos agudos:** fracaso renal agudo. Arritmia cardíaca. Accidente cerebrovascular. Sangrado gastrointestinal. Efecto masa intracraneal.
- **Otros:** edad. Resucitación cardiopulmonar previa al ingreso. Ventilación mecánica. Cirugía no electiva.

MPM II-24

El MPM II-24 consta de 13 variables, de las que 5 ya se encuentran incluidas en el MPM-0, y por tanto han sido recogidas en el momento del ingreso. Requiere la recogida de sólo ocho variables adicionales al cabo de 24 horas:

- **Variables MPM II-24 necesarias a las 24 horas:** coma o estupor profundo a las 24 horas. Creatinina > 2 mg/dl. Infección confirmada. Ventilación mecánica. $PO_2 < 60$. Tiempo de protrombina > 3" por encima del control. Diuresis < 150 ml en 8 horas. Drogas vasoactivas durante más de 1 hora.
- **Variables incluidas en MPM II-24 pero ya obtenidas al ingreso:** edad. Cirrosis. Efecto masa intracraneal. Neoplasia metastática. Cirugía no electiva.

MPM II-48 y MPM II-72

Los modelos MPM II-48 y MPM II-72 contienen las mismas 13 variables y coeficientes que el MPM II-24, y se diferencian sólo en los incrementos del término constante β_0 , que aumenta al pasar de las 24 a las 48 y a las 72 horas de estancia en UCI, reflejando la probabilidad creciente de mortalidad hospitalaria de cualquier paciente conforme aumenta su estancia en la UCI si el resto de sus condiciones clínicas persisten sin cambios.

I. 6. ÍNDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

1	<p>Infarto de miocardio Insuficiencia cardiaca congestiva Enfermedad vascular periférica Enfermedad cerebrovascular Demencia Enfermedad respiratoria crónica Enfermedad del tejido conectivo Úlcus péptico Hepatopatía leve Diabetes mellitus sin afectación de órganos diana</p>
2	<p>Hemiplejía Enfermedad renal moderada-grave Diabetes mellitus con afectación de órganos diana Cualquier tumor sin metástasis Leucemia (aguda o crónica) Linfoma</p>
3	<p>Enfermedad hepática moderada o severa</p>
6	<p>Tumor sólido con metástasis SIDA</p>

Infarto de miocardio. Antecedentes de hospitalización por IAM con alteraciones electrocardiográficas y/o enzimáticas.

Insuficiencia cardiaca congestiva. Antecedentes de disnea de esfuerzo o disnea paroxística nocturna con respuesta favorable al tratamiento farmacológico (digoxina, diuréticos).

Arritmia. Pacientes con fibrilación auricular crónica, flutter, enfermedad del seno o arritmias ventriculares que precisan tratamiento crónico.

Enfermedad valvular. Incluye pacientes con estenosis y/o insuficiencia aórtica con afectación hemodinámica, estenosis y/o insuficiencia mitral y aquellos con válvula mitral o aórtica protésicas y aquellos con prolapso mitral sintomático, e hipertrofia asimétrica del septo que requieren tratamiento o insuficiencia tricúspide.

Enfermedad vascular periférica. Incluye claudicación intermitente o *by-pass* periférico, isquemia arterial aguda y aneurisma de aorta (torácica o abdominal) ≥ 6 cm de diámetro.

Enfermedad cerebrovascular. Historia de accidente cerebrovascular con secuelas mínimas o accidente isquémico transitorio.

Hemiplejía. Hemiplejía o paraplejía de cualquier causa.

Demencia. Evidencia de deterioro cognitivo crónico.

Otras alteraciones neurológicas. Enfermedad de Parkinson, convulsiones no controladas o síncope sin causa identificada.

Enfermedad pulmonar. Evidencia en la historia clínica, exploración física o en exploraciones complementarias de cualquier enfermedad respiratoria crónica.

Diabetes. Pacientes con diabetes tratados con insulina o antidiabéticos orales sin complicaciones tardías (no incluye los pacientes tratados solo con dieta).

Diabetes con afectación de órganos diana. Pacientes con retinopatía, neuropatía o nefropatía. Incluye antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.

Insuficiencia renal crónica. Incluye pacientes en diálisis o con niveles de creatinina sérica de 2-3 mg/dl.

Hepatopatía crónica.

- Leve: sin evidencia de hipertensión portal (incluye hepatitis crónica).
- Moderada-grave: con evidencia de hipertensión portal (ascitis, hipertensión portal o encefalopatía).

Úlcera gastroduodenal. Pacientes con diagnóstico y tratamiento por úlcus (incluye HDA).

Neoplasia sólida. Pacientes con neoplasia pero sin metástasis documentada tratados en los últimos cinco años.

Neoplasia sólida metastásica. Tumor o neoplasia sólida con metástasis.

Linfoma. Incluye linfomas, macroglobulinemia de Waldenstrom y mieloma.

Leucemia. Incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas.

SIDA. No incluye portadores asintomáticos.

- Los estudios diseñados para evaluar supervivencias a largo plazo se encuentran a menudo con el problema de si los pacientes con co-morbilidades deben ser incluidos. En muchos estudios prospectivos los investigadores emplean criterios restrictivos de selección para limitar la muerte atribuible –potencialmente– a la co-morbilidad lo cual tiene una implicación directa sobre los resultados. Una alternativa es clasificar a los pacientes con co-morbilidades en función a su riesgo de muerte de aquellas enfermedades en el momento de ser incluidos en los estudios.
- El índice de co-morbilidad de Charlson es un sistema de evaluación de la patología crónica asociada que asigna una puntuación a aquella que ha demostrado ser predictiva de la mortalidad a medio plazo.
- El impacto de la edad según los autores está en función del tiempo de seguimiento. En estudios de menos de 5 años de seguimiento el factor edad puede no ser un predictor significativo de mortalidad. En estudios longitudinales con períodos superiores a 5 años tanto edad como co-morbilidad deben ser tomadas en cuenta como predictores. Un método de cumplimiento

sería crear una variable combinada edad-comorbilidad. Utilizando esta aproximación, cada década de edad sobre los 40 años añadiría un punto al riesgo y los puntos por edad se añadirían a la puntuación obtenida del índice de co-morbilidad.

Limitaciones

- No es obvio que los pesos de co-morbilidad sean constantes, con independencia de la condición que se valora o la edad del paciente, siendo previsibles pesos diferentes en diversos tipos de pacientes según las interacciones entre co-morbilidad y el proceso básico seleccionado.
- Se ha cuestionado la estabilidad de las interacciones entre las co-morbilidades incluidas en el índice, tanto por su transformación matemática, como por la falta de evidencia de que en todos los casos exista un efecto aditivo.

- Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987;40:373-83.

I. 7. CANCER PROBABILITY MORTALITY MODEL

VARIABLES	VALORES DE CADA SITUACIÓN	(X)	Peso (β)
Constante (β ₀)	Este valor se aplicará a todos los pacientes		-0,43417
CPR previa a la admisión	CPR dentro de las 24 horas previas	1	0,83718
	Otra circunstancia	0	
Intubado al ingreso	No intubado o postoperatorio inmediato	0	1,17430
	Otra circunstancia	1	
Efecto masa intracraneal	Efecto masa presente en TAC	1	0,94427
	Efecto masa ausente	0	
Trasplante de médula ósea	Trasplante alogénico	1	0,59239
	Otra circunstancia	0	
Evidencia de progresión de la enfermedad	Progresión o recurrencia tumoral	1	0,34794
	Otra circunstancia	0	
Estado	Normal/sintomático.	0	0,43009
	Asistencia/cuidados de enfermería	1	
	Encamado/hospitalizado	1	
Ritmo respiratorio (resp./mn.)	En resp./mn. Si es desconocido poner 16	vn	0,03033
Tensión Arterial Sistólica (mm Hg)	En mm Hg. Si es desconocido poner 120	vn	-0,00688
Glasgow Coma Score	≤ 5	1	1,29508
	Otra circunstancia	0	
Relación PaO ₂ /FIO ₂	Relación. Si es desconocida 380	vn	-0,00275
Plaquetas (x 1000)	Recuento. Si es desconocido poner 250	vn	-0,00236
Tiempo de protrombina (sg)	> 5	1	0,58686
	Otra circunstancia	0	
Albumina (g/dl)	< 2,5	1	0,63454
	Otra circunstancia	0	
Bilirrubina (mg/dl)	≥ 2	1	0,61836
	Otra circunstancia	0	
BUN (mg/dl)	> 50	1	0,70206
	Otra circunstancia	0	
Días de estancia hospitalaria previo a ingreso en UCI	ln [n ⁹ de días + 0,5]	vn	0,21935

VN = valor numérico.

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 \dots \beta_k x_k$$

Probabilidad de muerte = $e^{g(x)} / (1 + e^{g(x)})$

- Groeger JS, Lemeshow S, Price K, Niernan DM, White P. Jr, Klar J, Granovsky S, Horak D, Kish SK. Multicenter Outcome Study of Cancer Patients Admitted to the Intensive Care Unit: A Probability of Mortality Model. *J Clin Oncol* 1998;16:761-70.

Se trata de un modelo de regresión logística multivariable para valorar la probabilidad de mortalidad hospitalaria en pacientes tumorales críticos ingresados en UCI. Presenta buena capacidad discriminatoria y de calibración.

El sistema analiza 16 variables objetivas y fácilmente disponibles, que pueden determinarse en el momento del ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos, permitiendo una estimación acertada, en los pacientes cancerosos, sobre la mortalidad previsible intrahospitalaria.

Puede ayudar al clínico en la toma de decisiones en cuanto a la utilización adecuada de recursos costosos de alta tecnología (UCI) y es claramente superior a los modelos generales de iso-gravedad (APACHE II, SAPS II, MPS). Estos últimos modelos infraestiman el riesgo de muerte en los pacientes cancerosos ingresados en UCI.

La reciente puesta al día de den Boer establece que en los pacientes neoplásicos en situación crítica los scores pronósticos clásicos (APACHE II o SAPS) tienden a infraestimar el riesgo de muerte, mientras que índices pronósticos más específicos (ICCM o CPMM) presentan mejor calibración y discriminación.

- Den Boer S, de Keizer NF, de Jonge E. Performance of prognostic models in critically ill cancer patients – a review. *Crit Care* 2005;9:R458-63.

Capítulo II

Disfunción Orgánica

II. 1. SEQUENTIAL ORGAN FAILURE ASSESMENT (SOFA) SCORE

Puntuación SOFA	0	1	2	3	4
Respiratorio: PaO ₂ /FiO ₂	> 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200 con soporte respiratorio	≤ 100 con soporte respiratorio
Coagulación: plaquetas x 1.000	> 150	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
Hepático: bilirrubina mg/dl (μmol/L)	< 1,2 (< 20)	1,2-1,9 (20-32)	2,0-5,9 (33-101)	6,0-11,9 (102-204)	≥ 12 (≥ 205)
Cardiovascular	No hipotensión	TAm < 70 mm Hg	*Dopa ≤ 5 Dobuta (cualquier dosis)	*Dopa > 5 o A ≤ 0,1 o NA ≤ 0,1	*Dopa > 15 o A > 0,1 o NA > 0,1
Neurológico: Glasgow	15	13-14	10-12	6 - 9	< 6
Renal: creatinina mg/dl (μmol/L) o diuresis/24h	< 1,2 (< 110)	1,2-1,9 (110-170)	2,0-3,4 (171-299)	3,5-4,9 (300-440) ó < 500 ml/día	≥ 5,0 (> 440) ó < 200 ml/día
SOFA total (Σ 6 ítems)					

*Inotrópicos administrados durante al menos una hora. PAM: presión arterial media. A: adrenalina. NA: noradrenalina.

- Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med* 1996;22:707-10.
- Vincent JL, De Mendonça A, Cantraine F, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicenter, prospective study. *Crit Care Med* 1998;26:1793-800.
- Moreno R, Vincent JL, Matos R, et al. The use of maximum SOFA score to quantify organ dysfunction/failure in intensive care. Results of a prospective, multicentre study. *Intensive Care Med* 1999;25:686-96.
- Janssens U, Graf C, Graf J, et al. Evaluation of the SOFA score: a single-center experience of a medical intensive care unit in 303 consecutive patients with predominantly cardiovascular disorders. *Intensive Care Med* 2000;26:1037-45.
- Ferreira FL, Bota DP, Bross A et al. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. *JAMA* 2001;286:1754-58.
- Cabre L, Mancebo J, Solsona JF, et al. Multicenter study of the multiple organ dysfunction syndrome in intensive care units: the usefulness of Sequential Organ Failure Assessment scores in decision making. *Intensive Care Med* 2005;31:927-33.

- La valoración de la disfunción orgánica debe basarse en tres principios:
 - La disfunción/fracaso orgánico no debe verse como un fenómeno “todo o nada”. Clásicos sistemas de puntuación han descrito el fracaso orgánico como presente o ausente, ignorando la existencia de diversos grados de gravedad entre ambos extremos.
 - Debe tenerse en cuenta la evolución en el tiempo. La disfunción/fracaso orgánico es un proceso dinámico y el grado de disfunción puede variar con el tiempo.
 - La descripción de la disfunción/fracaso orgánico debe basarse en variables simples, específicas del órgano en cuestión y rutinariamente disponibles. Los descriptores ideales deben derivar de datos de laboratorio clínicos independientes que midan disfunción de procesos fisiológicos.
- Basándose en los puntos expuestos el Grupo de Trabajo de problemas relacionados con la sepsis de la Sociedad Europea de Medicina Intensiva diseñó el “*Sepsis-Related Organ Failure Assessment*”, sistema de puntuación cuyo objetivo inicial no era predecir el resultado sino describir una secuencia de complicaciones en el enfermo crítico. Las diferencias entre los objetivos del SOFA inicialmente descrito y otros sistemas de puntuación se recogen en el siguiente cuadro:

Otros sistemas de puntuación	SOFA
<ul style="list-style-type: none"> • Evalúan el riesgo de mortalidad • Objetivo: predicción • A menudo complejos • No individualizan el grado de disfunción/fracaso de cada órgano obtenido precozmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa la morbilidad • Objetivo: descripción • Simple, fácil de calcular • Individualiza el grado de disfunción/fracaso de cada órgano obtenido diariamente

- Posteriormente se aceptó que este sistema no era específico para la sepsis, pudiendo aplicarse por lo tanto a pacientes no sépticos. Se adoptó la nueva y actual denominación: “*Sequential Organ Failure Assessment*”, y aunque el objetivo primario del SOFA no era predecir la mortalidad, se observó una relación entre ésta y la puntuación SOFA. Para una puntuación total > 15, la mortalidad fue del 90%. Además la mortalidad fue del 9% para aquellos pacientes sin fracaso de orgánico al ingreso (definido éste como puntuación SOFA \geq 3), y del 82,6% para los pacientes con fracaso de cuatro o más órganos. También se observó que según aumentaba la puntuación SOFA durante la estancia en la UCI, la mortalidad también aumentaba.
- Tres determinaciones derivadas del SOFA mostraron una buena correlación con el resultado: el SOFA inicial, el SOFA total máximo (obtenido de la suma de las peores puntuaciones de cada uno de los componentes) y el Δ SOFA (resultado de la diferencia entre el SOFA total máximo y el SOFA total al ingreso en la UCI).
- En un estudio posterior se evaluó: la media de la puntuación SOFA y la mayor puntuación SOFA. Ambos demostraron ser buenos indicadores pronóstico. Además, un incremento en la puntuación SOFA durante las primeras 48 horas de ingreso en la UCI mostró una capacidad de predicción de mortalidad de al menos el 50%.
- Recientemente, un estudio multicéntrico realizado en nuestro país concluye que los pacientes mayores de 60 años con un score SOFA superior a 9 durante más de cinco días tienen nula supervivencia.

II. 2. LOGISTIC ORGAN DYSFUNCTION SYSTEM (LODS)

Puntuación sistemas orgánicos	5	3	1	0	1	3	5
NEUROLÓGICO Glasgow Coma Score	3-5	6-8	9-13	14-5	-	-	-
RESPIRATORIO PaO ₂ mm Hg/FiO ₂ ratio VM o CPAP PaO ₂ (kPa)/FiO ₂	-	< 150 (< 19,9)	≥ 150 (≥ 19,9)	No ventilación No CPAP No IPAP	-	-	-
CARDIOVASCULAR Ritmo cardíaco, latidos/mn Tensión arterial sistólica, mm Hg	< 30 < 40	- 40-69	- 70-89	30-139 90-239	- -	- -	- -
RENAL Urea sérica, mmol/L (g/L) Nitrogeno uréico, mmol/L (mg/dl) Creatinina μmol/L (mg/dl) Diuresis L/d	- - - < 0,5	- - - 0,5-0,74	- - - -	< 6 (< 0,36) < 6 (< 17) < 106 (< 1,20) 0,75-9,99	6-9,9 (0,36-0,59) 6-9,9 (17 -< 28) 106-140 (1,2-1,59) -	10-19,9 (0,60-1,19) 10-19,9 (28 -< 56) > 141 (> 1,60) ≥ 10	≥ 20 (≥ 1,20) ≥ 20 (≥ 56) - -
HEMATOLÓGICO Fórmula leucocitaria x 10 ⁹ /L Plaquetas x 10 ⁹ /L	- -	< 1,0 -	1,0-2,4 < 50	2,5-49,9 ≥ 50	≥ 50 -	- -	- -
HEPÁTICO Bilirrubina μmol (mg/dl) Tiempo de protombina (% estándar)	- -	- -	- (< 25%)	< 34,2 (< 2,20) ≤ 3 (≥ 25%)	≥ 34,2 (≥ 2,20) > 3	- -	- -

FiO₂: Fracción inspirada de oxígeno. VM: ventilación mecánica. CPAP: presión positiva continua en vía aérea. IPAP: presión positiva intermitente.

- Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, Saulnier F, Alberti C, Arigas A, Teres D. The Logistic Organ Dysfunction System. A new way to assess organ dysfunction in the Intensive Care Unit. JAMA 1996;276:802-10.

Puntuación LODS	Mortalidad hospitalaria previsible (%)
0	3,2
1	4,8
2	7,1
3	10,4
4	15,0
5	21,1
6	28,9
7	38,2
8	48,4
9	58,7
10	68,3
11	76,6
12	83,3
13	88,3
14	92,0
15	94,6
16	96,4
17	97,6
18	98,4
19	98,9
20	99,3
21	99,5
22	99,7

El *Logistic Organ Dysfunction System* (LODS) es un método objetivo de valoración de la disfunción orgánica en los pacientes ingresados en la UCI durante el primer día de estancia. Identifica tres niveles de disfunción para 6 sistemas orgánicos: neurológico, cardiovascular, renal, pulmonar, hematológico y hepático.

Para calcular la puntuación LODS cada sistema orgánico solamente recibe puntos por la variable que tiene la mayor puntuación. Por ejemplo, si la peor frecuencia cardíaca del día fue 25 latidos por minuto (5 puntos LODS), pero la presión arterial sistólica permaneció a 50 mm Hg (3 puntos LODS), se asignarán 5 puntos.

La máxima puntuación por un órgano son 5 puntos (no la suma) y la máxima puntuación LODS es 22.

En todas variables debe utilizarse el peor valor alcanzado. Todas deben medirse al menos una vez. Si alguna no se ha medido se asumirá que está en rango de normalidad. Si se ha medido más de una vez, en las primeras 24 horas, se utilizará para el cálculo el valor de mayor gravedad.

El LODS es un sistema de puntuación global que permite cuantificar la disfunción orgánica basada en criterios objetivos de gravedad y además es un modelo basado en una ecuación de regresión logística que puede utilizarse para traducir la puntuación obtenida en probabilidad de muerte.

Según los autores, en otros sistemas de puntuación diseñados cada disfunción orgánica es estratificada de 1 a 4, o 6 puntos, obteniéndose una puntuación resultado de la suma de las puntuaciones parciales lo cual no puede reflejar adecuadamente la gravedad de los pacientes, puesto que no tiene en cuenta el significado pronóstico del peso de la disfunción de cada órgano sobre los demás. El LODS mide tanto la importancia del sistema orgánico disfuncionante como su peso con respecto a los demás.

Crítica: valora la mortalidad hospitalaria en lugar de la mortalidad intra-UCI como medida de resultado final. En 2001 se publicó, por parte de Timsit et al., el **TRIOS**, score compuesto que emplea el SAPS II y el LODS para predecir la mortalidad hospitalaria en los pacientes de UCI hospitalizados durante más de 72 h. Este score presenta excelentes cualidades estadísticas y puede ser empleado con fines de investigación.

- Le Gall JR, Klar J, Lemeshow S, et al. *The Logistic Organ Dysfunction System. A new way to assess organ dysfunction in the Intensive Care Unit.* JAMA 1996;276:802-10.
- Stevens LE, Gauging. *The severity of surgical sepsis.* Arch Surg 1983;118:1190-2.
- Hebert RC, Drummond AJ, Singer J, et al. *A simple multiple organ system failure scoring system predicts mortality of patients who have sepsis syndrome.* Chest 1993;104:230-5.
- Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, et al. *Multiple Organ Dysfunction Score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome.* Crit Care Med 1995;23:1638-52.
- Timsit JF, Fosse JP, Troche G, et al. *Accuracy of a composite score using daily SAPS II and LOD scores for predicting hospital mortality in ICU patients hospitalized for more than 72 h.* Intensive Care Med 2001;27:1012-21.

II. 3. PUNTUACIÓN DE DISFUNCIÓN MULTIORGÁNICA (MARSHALL)

Órgano	Puntuación				
	0	1	2	3	4
Respiratorio ^a (PaO ₂ /FIO ₂)	> 300	226-300	151-225	76-150	≤ 75
Renal ^b (creatinina sérica)	≤ 100	101-200	201-350	351-500	> 500
Hepático ^c (bilirrubina sérica)	≤ 20	21-60	61-120	121-240	> 240
Cardiovascular ^d (PAR)	≤ 10	10,1-15	15,1-20	20,1-30	> 30
Hematología ^e (recuento de plaquetas)	> 120	81-120	51-80	21-50	≤ 20
Neurológico ^f (escala de Glasgow)	15	13-14	10-12	7-9	≤ 6

^a La relación PaO₂/FIO₂ se calcula sin referencia al uso o modo de ventilación mecánica y sin referencia al uso o nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP).

^b Concentración de creatinina sérica medida en μmol/L sin referencia al uso de diálisis.

^c Concentración de bilirrubina sérica medida en μmol/L.

^d Frecuencia cardíaca ajustada por presión; calculado como el producto de la frecuencia cardíaca (FC) por la relación: presión en aurícula derecha (presión venosa central) (PAD) y presión arterial media (PAM).
PAR=FCxPAD/PAM.

^e Recuento de plaquetas medido como plaquetas/ml 10³.

^f La escala de Glasgow será medida de forma conservadora (para el paciente sedado y relajado se asumirá función normal a no ser que exista evidencia de alteración).

- Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, Bernard GR, Sprung CL, Sibbald WJ. Multiple Organ Dysfunction Score: A reliable descriptor of a complex clinical outcome. *Crit Care Med* 1995;23:1638-52.

- En 1993 se estudió (ODIN) la sensibilidad, especificidad y fiabilidad global de un modelo basado en la presencia o ausencia de disfunción orgánica y/o infección. Las disfunciones orgánicas mensuradas fueron: respiratoria, cardiovascular, renal, hematológica, hepática y neurológica. En sus conclusiones se establecen diferentes pronósticos en relación al tipo de fallo.
- En 1995 se llevó a cabo el desarrollo de un sistema de puntuación para cuantificar la gravedad del MODS como un concepto dinámico y evolutivo: *Puntuación de disfunción multiorgánica*. Es un sistema de puntuación que describe la disfunción orgánica utilizando variables fisiológicas objetivas en lugar de variables que miden la respuesta terapéutica a una función alterada (p.ej. creatinina sérica en lugar de necesidad de diálisis o la frecuencia cardíaca ajustada a la presión en lugar del uso de inotropos). Tal metodología cumple dos objetivos:
 - La puntuación MODS se centra en la alteración de diferentes procesos fisiológicos, más que en las intervenciones o soportes artificiales aplicados.
 - Disminuye la posibilidad de que el síndrome sea aplicado de forma diferente en función de las distintas prácticas aplicadas en cada centro.
- El incremento de la puntuación se correlaciona con la mortalidad en la UCI.

MODS: disfunción orgánica múltiple y mortalidad	
Puntuación	Mortalidad (%)
0	0
1-4	1
5-8	3
9-12	25
13-16	50
17-20	75
> 20	100

- Un aspecto importante estudiado es el incremento en la gravedad de la disfunción orgánica valorado como la puntuación obtenida al ingreso en la UCI y la peor puntuación obtenida durante la estancia (Δ MODS) que ofrece una medida del componente de disfunción orgánica de "nueva aparición".
 - Δ MODS para los fallecidos en la UCI: 5,8.
 - Δ MODS para los supervivientes en la UCI: 1,4.
- El sistema de puntuación también se correlaciona con la mortalidad hospitalaria y con el tiempo de estancia en la UCI de los supervivientes.
- Ventajas:
 - La puntuación obtenida deriva de una estratificación de alteraciones en la fisiología (habitualmente medida) de seis diferentes órganos.
 - Se correlaciona con la mortalidad aún desde el primer día de ingreso en la UCI.
 - Se correlaciona con los costes.
 - Demuestra que la mortalidad se correlaciona no solo con el número de órganos fracasados sino con el grado de disfunción.

- Demuestra que las anomalías precoces, así como los cambios que tienen lugar en la disfunción multiorgánica tras el ingreso, predicen el resultado.
- Limitaciones:
 - Derivadas de los pacientes sobre los que se centró el estudio; solo pacientes postquirúrgicos.

- Fagon JY, Chastre J, Novara A, Medioni P, Gubert C. Characterization of intensive care unit patients using a model based on the presence or absence of organ dysfunctions and/or infection: the ODIN model. *Intensive Care Med* 1993;19:137-44.
- Bone RC. Measurements of medicine. *Crit Care Med* 1995;23:1619-20.

Capítulo III

Inflamación/Sepsis

III. 1. SIRS/SEPSIS

SIRS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica)

Dos o más de los siguientes:

- Temperatura $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Frec. cardíaca > 90 lpm
- Frec. respiratoria > 20 rpm o $\text{PaCO}_2 < 32$ mm Hg
- Rec. leucocitos $> 12.000\text{ mm}^3$ o $< 4.000\text{ mm}^3$ o $> 10\%$ de cayados

SEPSIS

Dos o más de los siguientes + infección:

- Temperatura $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ o $< 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Frec. cardíaca > 90 lpm
- Frec. respiratoria > 20 rpm o $\text{PaCO}_2 < 32$ mm Hg
- Rec. leucocitos $> 12.000\text{ mm}^3$ o $< 4.000\text{ mm}^3$ o $> 10\%$ de cayados

+ infección (presencia de microorganismo o invasión de tejidos estériles por dichos organismos)

Además, en la sepsis, debemos contemplar una serie de variables: generales, inflamatorias, hemodinámicas, de afectación de diferentes órganos y de perfusión tisular.

- American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine: Consensus Conference: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Crit Care Med* 1992;20:864-74.
- Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003;31:1250-6.

Las definiciones de SIRS (forma maligna de inflamación intravascular) y de sepsis son complejas. Se emplean los criterios de la ACCP/SCCM de 1992 redefinidos en 2001, pero se deben efectuar algunas puntualizaciones sobre ellos:

- Los 4 criterios que definen al SIRS (y por ende a la Sepsis) son medidas no específicas de gravedad fisiológica más que manifestaciones distintivas de un proceso nosológico. Son útiles “intelectualmente” como conceptos (SIRS, MODS,...) pero el clínico debe tratar enfermedades y no acrónimos. La terminología empleada no ayuda a entender el problema de base del paciente, pues son criterios demasiado sensibles y poco específicos. No reflejan la gravedad de la enfermedad (aunque se considera que un SIRS de 2 criterios es menos grave que un SIRS de 4 criterios). Pueden retrasar la búsqueda de una infección.
- En lo que respecta a la sepsis, sepsis grave y shock séptico, los conceptos de 1992 siguen siendo válidos aunque no precisan el estadio de la respuesta del huésped a la infección. Se propone el sistema PIRO para caracterizar y estadiar la respuesta de huésped. Además, recientemente se han establecido las definiciones de las 6 más frecuentes causas de infección en el paciente séptico: neumonía, septicemia (incluida la endocarditis), sepsis relacionada con catéter intravascular, infección intraabdominal, urosepsis e infección de la herida quirúrgica.

- *García de Lorenzo A, Rodríguez Montes JA, López Martínez J. Inflamación y enfermo crítico. En: Carrasco MS (ed). Tratado de emergencias médicas. Vol II. Madrid: Arán Ediciones; 2000. p. 1237-57.*
- *Zahoree R. Definition for septic syndrome should be re-evaluated. Intensive Care Med 2000; 26:1870.*
- *Calandra T, Cohen J, The international sepsis forum consensus conference on definitions of infection in the intensive care unit. Crit Care Med 2005;33:1538-48.*

III. 2. SCORE DE PROBABILIDAD DE INFECCIÓN (IPS: INFECTION PROBABILITY SCORE)

Desarrollo de un sistema de puntuación sencillo que valore la presencia o ausencia de infección en pacientes críticos usando variables rutinarias.

	Puntos IPS						
	0	1	2	3	6	8	12
Temperatura corporal	≤ 37,5		> 37,5				
Frecuencia cardiaca	≤ 80					81-140	> 140
Frecuencia respiratoria	≤ 25	> 25					
Recuento de glóbulos blancos x 10 ³	5-12	> 12		< 5			
Proteína C reactiva	≤ 6				> 6		
SCORE SOFA	≤ 5		> 5				

- Peres Bota D, Mélot C, Lopes Ferreira F, Vincent JL. Infection Probability Score (IPS): A method to help assess the probability of infection in critically ill patients. *Crit Care Med* 2003;31:2579-84.

- El sistema es sencillo, sus variables pueden ser recogidas rutinariamente y no requiere costes adicionales. El estudio se hizo sobre pacientes con ingresos superiores a 24 horas en UCI. Los autores no recomiendan su uso en enfermos con ingresos anteriores.
- De los parámetros analizados, la frecuencia respiratoria se mostró como un valor con escaso valor predictivo ya que se ve influenciada por múltiples factores en los pacientes críticos, y la ventilación mecánica interfiere con frecuencia en su valoración. Igualmente, la cifra de leucocitos es mal predictor, ya que la leucocitosis puede ser debida a gran número de situaciones de *stress*, por el contrario la leucopenia si mostró una mejor calibración en los pacientes sépticos.
- El punto de corte se estableció en 13 puntos con un valor predictivo positivo de 72,2% y un valor predictivo negativo del 95,9%. Con una puntuación IPS < de 14 puntos, en una población mixta de enfermos en UCI la probabilidad de no infección es del 89,5%.

III. 3. CRITERIOS DE GRAVEDAD Y DE INGRESO EN UCI DE LA NEUMONÍA GRAVE ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Gravedad

Criterios menores valorados al ingreso

- Fracaso respiratorio grave ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 250$)
- Afectación de más de dos lóbulos en la radiografía de tórax (afectación multilobar)
- Tensión arterial sistólica < 90 mm Hg

Criterios mayores valorados al ingreso o durante la estancia hospitalaria

- Precisión de ventilación mecánica
- Precisión de vasopresores > 4 horas (sepsis grave o shock séptico)

Ingreso en UCI

- Insuficiencia respiratoria grave, definida por la presencia de cualquiera de los siguientes datos:
 - Frecuencia respiratoria ≥ 30 min
 - Saturación arterial de $\text{O}_2 \leq 90\%$. Con $\text{FiO}_2 \geq 35\%$
 - Necesidad de soporte ventilatorio, por cualquier motivo
- Presencia de sepsis grave, caracterizada por la identificación de alguna de las siguientes circunstancias:
 - Shock:
 - Hipotensión
 - Hipoperfusión tisular
 - Necesidad de aminas vasopresoras durante ≥ 4 horas
 - Fracaso renal agudo con diuresis $\leq 0,5$ ml/kg/h o que requiera diálisis

- Ewig S, Ruiz M, Mensa J, et al. Severe community-acquired pneumonia - assessment of severity criteria. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1102-8.
- Gordon GS, Throop D, Berberian L, et al. Validation of the therapeutic recommendations of the American Thoracic Society (ATS) guidelines for community acquired pneumonia in hospitalized patients. *Chest* 1996;110:55S.
- Álvarez-Rocha L, Alós JI, Blanquer J, et al. Guías para el manejo de la neumonía comunitaria del adulto que precisa ingreso en el hospital. *Med Intensiva* 2005;29:21-62.

- El reconocimiento precoz de los pacientes con neumonía grave adquirida en la comunidad (NAC) puede ayudar a un inicio de terapia más rápido. Las guías originales de la ATS (1993) identificaban 9 criterios y la sola presencia de uno podía ser utilizada para definir la NAC. Debido a la baja especificidad y al escaso valor predictivo de estos criterios, se recomienda la clasificación que se presenta (publicada en 1998, fue adoptada por la ATS en 2001 y validada en 2004) al considerarse más equilibrada, pues tiene una sensibilidad del 78% con una especificidad del 94% junto con un valor predictivo del 75%.
- Actualmente y a nivel de gravedad, consideramos que se precisan al menos, dos de los criterios menores y/o uno de los mayores para definir NAC grave; mientras que para el ingreso en UCI el paciente debe presentar el binomio de insuficiencia respiratoria grave y sepsis grave. En lo que respecta al ingreso en UCI del paciente NAC, uno de los scores más citados es el de *Fine* o *Prognostic Severity Index* (PSI); este score recoge 19 parámetros, estratifica a los pacientes pero no resulta práctico ante la toma urgente de decisiones.
- En lo que respecta a los factores pronósticos y mortalidad en la NAC, Gilavert et al. han efectuado la revisión que se presenta en la siguiente tabla:

Edad media	Factores pronósticos	Mortalidad %
44,6	Bacteriemia	53
56,8	Edad, enfermedad crónica, shock séptico	20,8
53	Aumentado infiltrado pulmonar, shock séptico	22
58	Shock séptico, SAPS, <i>S. pneumoniae</i> , enterobacterias	24
63,9	Esperanza de vida < 5 años, shock, bacteriemia, complicaciones no relacionadas con al neumonía, tratamiento inicial inefectivo	28,5
58	Edad, SAPS, shock séptico, VM, neumonía bilateral, <i>S. aeruginosa</i>	42,5
72	Extensión rápida infiltrado radiológico, shock, esteroides o inmunosupresión previa, fallo renal agudo, APACHE	
63	Leucopenia, edad, shock séptico, complicaciones relacionadas con la sepsis, complicaciones en UCI, antibiótico inadecuado	

- Recientemente se ha generado el concepto de neumonía asociada a cuidado sanitario (HCAP), definida como presencia de neumonía en pacientes trasladados de otros centros, en hemodiálisis o hospitalizados en los 30 días anteriores a este episodio. La HCAP se asocia a enfermedad más grave, mayor incidencia de mortalidad y mas altos costes que la tradicional NAC. Estas infecciones tienen epidemiología particular y evolución diferente que las adquiridas en la comunidad o las nosocomiales. La mortalidad es mas elevada (20% vs 10%) que en la NAC, similar a la neumonía nosocomial y más baja (20% vs 29%) que la asociada a ventilación mecánica.

- American Thoracic Society. Guidelines for the initial management of adults with community-acquired pneumonia: diagnosis, assessment of severity, and initial antimicrobial therapy. *Am J Respir Dis* 1993;148:1418-26.
- Torres A, Ewig S, Cabello H. Severe pneumonia in the elderly. En: Vincent JL (ed). *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Berlín: Springer;1999:141-51.
- Official statement of the american thoracic society (approved by the ATS board of directors). Guidelines for the Management of Adults with Community-acquired Pneumonia. Diagnosis, Assessment of Severity, Antimicrobial Therapy, and Prevention. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1730-54.
- Riley PD, Aronsky D, Dean NC. Validation of the 2001 American Thoracic Society criteria for severe community-acquired pneumonia. *Crit Care Med* 2004;32:2398-402.
- Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336:243-50.
- Gilavert MC, Boda M. Factores pronósticos en la neumonía comunitaria grave. *Med Intensiva* 2004;28:419-24.
- Kollef MH, Shorr A, Tabak YP. Et al. Epidemiology and outcomes of health-care-associated pneumonia: results from a large US database of culture-positive pneumonia. *Chest* 2005;128:3854-62.

III. 4. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE NEUMONÍA NOSOCOMIAL

1. Insuficiencia respiratoria:

- Necesidad > del 35% de oxígeno para mantener una SataO₂ del 90%
- Necesidad de ventilación mecánica

2. Afectación multilobar o infiltrados cavitados o rápido deterioro radiológico

3. Sepsis grave o shock séptico, definido como:

- Presión arterial sistólica < 90 mm Hg
- Presión arterial diastólica < 60 mm Hg
- Necesidad de vasopresores > de 4 horas
- Fracaso renal
Débito urinario < 20 ml/h o débito urinario total < 80 ml/d (en ausencia de otra explicación)
Fracaso renal agudo que precisa diálisis

- American Thoracic Society. Hospital-acquired pneumonia in adults: diagnosis, assessment of severity, initial antimicrobial therapy, and preventing strategies. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;153:1711-25.

Entre los factores de riesgo para presentar neumonía nosocomial destacan:

- Bajo nivel de conciencia.
- Ingreso en UCI.
- Intubación.
- Colonización laríngea.
- Malnutrición.
- Enfermedad neuromuscular.
- Broncoaspiración.

En los pacientes mayores, además, existen otras co-morbididades (neumonía en general):

- EPOC.
- Hipertensión.
- Enfermedad neurológica.
- Enfermedad cardioisquémica.
- Neoplasia.

- Hanson L, Weber D, Rutala WA, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in the elderly. *Am J Med* 1992;92:161-6.

III. 5. CRITERIOS CLÍNICOS DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILACIÓN MECÁNICA

Aparición y persistencia de nuevos infiltrados en la Rx de tórax que no se modifican con la fisioterapia
Secreciones traqueobronquiales purulentas
Fiebre > 38 °C
Leucocitosis
Deterioro de la oxigenación pulmonar

- Gallego M, Rello J. Diagnostic testing for ventilator-associated pneumonia. *Clin Chest Med* 1999;20:671-9.

NEUMONÍA SEGURA

Presencia de criterios 1 y 2 + uno de los siguientes datos:

- Evidencia Rx o TAC de absceso pulmonar y cultivo positivo del mismo
- Evidencia histológica de neumonía en biopsia o examen postmortem (absceso pulmonar o área de infiltración con abundantes neutrófilos en el parénquima pulmonar) y cultivo cuantitativo de $> 10^4$ microorganismos por gramo de tejido pulmonar

NEUMONÍA PROBABLE

Presencia de criterios 1 y 2 + uno de los siguientes datos:

- Cultivo cuantitativo positivo de muestra de secreciones bronquiales obtenido con técnica que minimice la contaminación de vía aérea superior (cepillo protegido, LBA)
- Hemocultivo positivo con germen igual al obtenido en las secreciones bronquiales
- Cultivo positivo del líquido pleural con germen similar al obtenido en las secreciones bronquiales
- Evidencia histológica de neumonía en biopsia o examen postmortem y cultivo cuantitativo de $> 10^4$ microorganismos por gramo de tejido pulmonar

NEUMONÍA POCO PROBABLE

Ausencia de gérmenes en los cultivos de las secreciones bronquiales, con uno de los siguientes datos:

- Resolución sin tratamiento antibiótico de fiebre o infiltrado radiológico u otro diagnóstico de certeza sobre el infiltrado radiológico
- Fiebre persistente e infiltrado radiológico con otro diagnóstico seguro alternativo

- La mortalidad de la NAVM es elevada y está influida por la gravedad clínica subyacente. Se admite que la mortalidad cruda de la NAVM es del 70%, aunque la mortalidad atribuible es del 30%, que es superior en caso de *Pseudomona aeruginosa* o *Acinetobacter* spp.
- Grossman, en relación a la valoración basada en la evidencia de los test diagnósticos, indica que se debe sospechar neumonía en un paciente ventilado mecánicamente solo si están presentes dos o más de los siguientes criterios clínicos (recomendación grado B):
 - Temperatura $> 38^\circ$ o $< 36^\circ$.
 - Leucopenia o leucocitosis.
 - Secreción traqueal purulenta.
 - Disminución de la PaO₂.

Si coexisten 2 o más criterios se debe realizar una radiografía de tórax. Si esta es patológica se ofrecen 2 posibilidades: a) técnicas broncoscópicas y no-broncoscópicas (aspiración endotraqueal cuantitativa, BAL, mini-Bal, BPSB, PSB, BAL protegido); b) tratamiento empírico.

- Jiménez FJ, Garnacho J. Neumonías. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz C, Bonet A (eds). *Manual de Medicina Intensiva*. 2ª edición. Madrid: Harcourt;2001.p.334-42.
- Carter AB, Hornick DB. *Therapy for ventilator-associated pneumonia*. *Clin Chest Med* 1999;20:681-91.
- Grossman RF, Fein A. *Evidence-based assessment of diagnostic tests for ventilator-associated pneumonia*. *Chest* 2000;117:117S-81S.

III. 6. SCORE DE INFECCIÓN PULMONAR CLÍNICA (CPIS)

Parámetro	Puntos
Temperatura	
≥ 36,5 y ≤ 38,4	0
≥ 38,5 y ≤ 38,9	1
≥ 39 y ≤ 36	2
Leucocitos (mm³)	
≥ 4.000 y ≤ 11.000	0
< 4.000 o > 11.000	1
+ cayados ≥ 50%	Añadir 1
Secreción traqueal	
Ausencia de secreción	0
Presencia de secreción no purulenta	1
Presencia de secreción purulenta	2
Oxigenación (PaO₂/FiO₂) mm Hg	
> 240 y no SDRA	0
≤ 240 o SDRA	2
Radiografía pulmonar	
No infiltrados	0
Infiltrados difusos (parcheados)	1
Infiltrado localizado	2
Progresión de los infiltrados pulmonares	
No progresión radiológica	0
Progresión radiológica (sin SDRA o ICC)	2
Cultivo del aspirado traqueal	
Bacteria patógena cultivada en escasa cantidad de aspirado o no crecimiento	0
Bacteria patógena cultivada en moderada o importante cantidad de aspirado	1
Bacterias patógenas iguales a las de la cepa Gram	Añadir 1

- Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, et al. Diagnosis of ventilador-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1121-9.

- Este score se calcula básicamente cuando se sospecha neumonía asociada a ventilación mecánica (VAP) y tres días después, añadiendo los puntos de acuerdo a las variables expuestas.
- Los cinco primeros criterios se emplean para el cálculo del CPIS a día 1 y todos los criterios (7) para su cálculo a día 3.
- Un score mayor de 6 al ingreso o al tercer día sugiere neumonía.
- Los pacientes con más de 6 puntos deben de ser tratados como portadores de VAP (antibióticos durante 10 a 21 días) mientras que en los que tienen 6 o menos puntos al tercer día se deben discontinuar los antibióticos.
- Un reciente trabajo indica que el APACHE II determinado en el momento del diagnóstico de VAP es útil como predictor de mortalidad en estos pacientes, mientras que el SOFA tiene menor poder discriminante. Además, al comparar APACHE II, SOFA y CPIS, solo el APACHE II se comporta como predictor independiente de mortalidad.

- Gursel, Demirtas S. Value of APACHE II, SOFA and CPIS Scores in predicting prognosis in patients with ventilator-associated pneumonia. *Respiration* 2005 (Epub ahead print).
- Silvestri L, van Saene HK, de la Cal MA, Gullo A. Adult hospital and ventilator-associated pneumonia guidelines: Eminence- rather than Evidence-based. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:1-133.

III. 7. SCORE CLÍNICO DE INFECCIÓN PULMONAR MODIFICADO

	0	1	2
Secreciones traqueales	Raras	Abundantes	Abundantes y purulentas
Infiltrados radiológicos	Sin infiltrados	Difusos	Localizados
Temperatura en °C	≥ 36,5 y ≤ 38,4	≥ 38,5 y ≤ 38,9	≥ 39 y < 36
Leucocitos	≥ 4.000 y ≤ 11.000	< 4.000 y > 11.000	< 4.000 y > 11.000 y > 500 formas jóvenes
PaO ₂ /FiO ₂	> 240 o distrés respiratorio agudo		≤ 240 sin evidencia de distrés respiratorio agudo
Microbiología	Negativa		Positiva

- Fartoukh M, Maître B, Honoré S, et al. Diagnosing Pneumonia during Mechanical Ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:173-9.

- El score clínico de infección pulmonar fue creado para el diagnóstico de una neumonía asociada a ventilación mecánica.
- Puede ser útil en los pacientes en los que se sospecha una neumonía asociada a ventilación mecánica.
- La puntuación varía entre 0 y 12 puntos, un score mayor de 6 puntos se asocia a una mayor probabilidad de neumonía asociada a ventilación mecánica con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 100%.
- La validación de este score ha sido discutida, por la que los propios autores del trabajo recomiendan su uso cauteloso.

III. 8. CRITERIOS DIFERENCIALES ENTRE PERITONISIS BACTERIANA SECUNDARIA Y ESPONTÁNEA POR LAVADO PERITONEAL DIAGNÓSTICO

Características	Secundaria	Espontánea
Aspecto macroscópico	Turbio	Turbio
Recuento de leucocitos	> 10.000/jul	< 500 jul (PMN < 70%)
Proteínas	> 1 g/dl	< 1 g/dl
Glucosa	< 50 mg/dl	
LDH	LDH I. ascítico > sérica	
Flora	Polimicrobiana	Monomicrobiana (habitualmente <i>E. coli</i>)

- Laroche M, Harding G. Primary and secondary peritonitis: an update. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1988;17:542-50.

- El lavado peritoneal diagnóstico (1 litro de solución salina) se considera un método seguro y fiel.
- La punción debe de ser guiada por Eco o TAC.
- En la peritonitis bacteriana primaria o espontánea se considera de alto valor pronóstico un pH < de 7,35 junto con niveles de lactato > 32 mg/dl.
- La combinación de neutrofilia con un gradiente elevado entre el pH de la sangre arterial y el del líquido ascítico > 0,10, o bien la disminución del pH en líquido ascítico, tiene una precisión diagnóstica del 91-97%.

- Jiménez FJ, Garnacho J. Peritonitis. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A (eds). *Manual de Medicina Intensiva*. 2ª Ed. Madrid: Harcourt;2001.p.342-9.

III. 9. TÉTANOS: escala de Bleck

Aspectos clínicos	Puntuación
Periodo de incubación menor de 7 días	1
Periodo de comienzo menor de 48 horas	1
Puerta de entrada de alto riesgo	1
Tétanos generalizado	1
Temperatura central mayor de 40 °C	1
Taquicardia (> 120 en adultos y > 150 en niños)	1

- Bleck TP. *Clostridium tetani*. En: *Mandell Principles and practice of infectious diseases*. Fourth ed.;1995;173-8.

- Entre 0 y 1 puntos se considera de gravedad ligera.
- De 2 a 3 puntos es de gravedad moderada.
- 4 puntos es grave.
- 5-6 puntos muy grave.

Bleck estableció en el 89 una escala de gravedad muy útil que modificó ligeramente en el 91. Son menos utilizadas otras escalas de gravedad como la de Mollaret que considera el tiempo de aparición, la presencia de disfagia, espasmos musculares, hiperactividad simpática, hipertermia y respuesta a la sedación y relajación), con la modificación de Mariscal; y la de Ablett (grado I sin afectación respiratoria, grado II con afectación respiratoria moderada y trismo, grado IIIA es el II más rigidez generalizada y espasmos y grado IIIB con lo anterior más afectación autonómica).

III. 10. CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LA FASCITIS NECROTIZANTE

Diagnóstico	Eritema	Linfangitis	Presentación	Necrosis	Toxemia
Erisipela	Marcado	+	Lenta	-	+
Gangrena bacteriana	No	+	Rápida	+	+
Ulcus de Meleny	Difuso	+	Lenta	+	+
Síndrome de shock tóxico	Difuso	+	Rápida	+	+
Celulitis necrotizante	Difuso	+	Intermedia	+	+
Fascitis necrotizante	Difuso	-	Rápida	+	+

- Stamenkovic I, Daniel L. Early recognition of potentially fatal necrotizing fasciitis. NEJM 1984; 310:1689-93.

- La mejor aproximación diagnóstica se basa en la cirugía, aunque la resonancia magnética puede ser de ayuda en el diagnóstico diferencial precoz de la piomiositis y de las fascitis y celulitis necrotizantes.
- El 20-60% de los pacientes con fascitis necrotizante acuden presentando estadios avanzados de la enfermedad, siendo la mortalidad de este subgrupo muy elevada (80-90%).

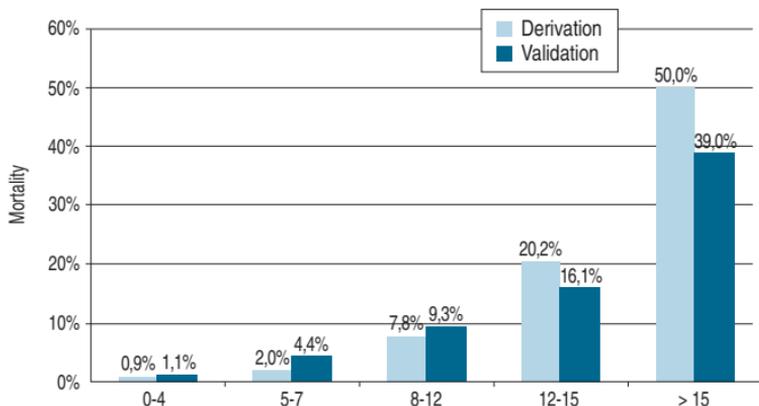
- Poeze M, Greve JWM, Ramsay G. Necrotizing fasciitis. En: Vincent JL (ed). *Yearbook of Intensive Care Medicine*. Berlín: Springer;1996.p.533-41.

III. 11. SCORE MEDS (MORTALITY IN EMERGENCY DEPARTMENT SEPSIS)

Variable	Puntuación
Enfermedad terminal	6
Taquipnea o hipoxia	3
Shock séptico	3
Plaquetas < 150.000	3
Bandas (formas jóvenes) > 5%	3
Edad > 65	3
Infección respiratoria baja	2
Residente en institución	2
Status mental alterado	2

- Shapiro NI, Wolfe RE, Moore RB, Smith E, Burdick E, Bates DW. Mortality in Emergency Department Sepsis (MEDS) score: A prospectively derived and validated clinical prediction rule. *Crit Care Med* 2003;31:670-5.

En pacientes con sospecha de infección que acuden a un servicio de urgencias este sistema de puntuación se correlaciona con la mortalidad, siendo útil a su vez en la clasificación de los enfermos.



Score	MED score					
	0-4	5-7	8-12	12-15	> 15	
Derivation	7/826	10/512	44/563	24/119	25/50	(Died/total)
Validation	5/456	12/273	28/301	9/56	9/23	(Died/total)

Capítulo IV

Anestésicos

IV. 1. CRITERIOS PARA LA SALIDA RÁPIDA TRAS ANESTESIA AMBULATORIA (CRITERIA FOR FAST - TRACKING AFTER OUTPATIENT ANESTHESIA)

Crterios	Características	Puntos
Nivel de conciencia	Despierto y orientado	2
	Se despierta con mínima estimulación	1
	Responde sólo a estímulos táctiles	0
Actividad física	Mueve todas las extremidades ante órdenes	2
	Cierta debilidad al mover las extremidades	1
	Incapaz de mover voluntariamente las extremidades	0
Estabilidad hemodinámica	Presión arterial media < 15% de la basal	2
	Presión arterial media 15-30% de la basal	1
	Presión arterial media > 30% por debajo de la basal	0
Estabilidad respiratoria	Capaz de respirar profundamente	2
	Taquipnea con tos eficaz	1
	Disnea con tos débil	0
Saturación arterial (SaO ₂)	SaO ₂ > 90% con aire ambiente	2
	Precisa oxígeno suplementario para SaO ₂ > 90%	1
	SaO ₂ < 90% con oxígeno suplementario	0
Dolor postoperatorio	Ninguno o pequeña molestia	2
	Dolor moderado o grave controlado con analgésicos i.v.	1
	Dolor grave persistente	0
Síntomas eméticos postoperatorios	Náuseas ausentes o leves sin vómitos	2
	Vómitos transitorios	1
	Náuseas y vómitos moderados o graves	0

- White PF. Criteria for Fast – Tracking Outpatients after ambulatory surgery. *J Clin Anesth* 1999;11:78-9.

- Una puntuación de 12 (sin que ningún apartado tenga puntuación < 1) permite la salida directa del quirófano al Hospital de Día sin pasar por la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA).
 - No es una escala validada.
 - Se utiliza para seleccionar qué pacientes pueden ir directamente desde el quirófano al Hospital de Día sin pasar por la Unidad de Recuperación Postanestésica (URPA) convencional.
 - No está diseñada para dar el alta a su casa a los pacientes.
 - Al compararlo frente a la escala de Aldrete, los pacientes eran enviados más tarde al Hospital de Día utilizando esta escala, pero menos pacientes de este grupo precisaban analgésicos o antieméticos intravenosos.

- White PF. *New criteria for Fast – Tracking after Outpatient Anesthesia. A comparison with the modified Aldrete's Scoring System. Anesth Analg* 1999;88:1069-72.
- White PF. *Ambulatory anesthesia advances into the new millennium. Anesth Analg* 2000;90:1234-5.
- Coloma M, Zhou T, White PF, Markowitz SD, Forestner JE. *Fast – Tracking after outpatient laparoscopy: Reasons for failure after propofol, sevoflurane and desflurane anesthesia. Anesth Analg* 2001;93:112-5.

IV. 2. ESCALA DE ALDRETE MODIFICADA (POST ANESTHESIA RECOVERY SCORE)

Características		Puntos
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes	2
	Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes	1
	Incapaz de mover extremidades	0
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2
	Disnea o limitación a la respiración	1
	Apnea	0
Circulación	Presión arterial \leq 20% del nivel preanestésico	2
	Presión arterial 20-49% del nivel preanestésico	1
	Presión arterial \geq 50% del nivel preanestésico	0
Conciencia	Completamente despierto	2
	Responde a la llamada	1
	No responde	0
Saturación arterial de oxígeno (SaO ₂)	Mantiene SaO ₂ > 92% con aire ambiente	2
	Necesita O ₂ para mantener SaO ₂ > 90%	1
	SaO ₂ < 90% con O ₂ suplementario	0

- Aldrete JA, Kroulik D. A postanesthetic recovery score. *Anesth Analg* 1970;49:924-34.
- Aldrete JA. The Post – Anesthesia Recovery Score revisited. *J Clin Anesth* 1995;7:89-91.

Con 8 puntos (9 puntos para otros autores) se puede dar el alta al paciente. Lo ideal son 10 puntos.

- Es utilizada para fijar los criterios de salida de la sala de recuperación postanestésica a las plantas de hospitalización. Es una escala validada y adoptada por la Joint Comision of Accreditation of Health Care Organizations en Estados Unidos.
 - Es simple y considera los acontecimientos que pueden presentarse al despertar y poner en juego la salud de los pacientes.
 - Es útil para evaluar el despertar inmediato.
 - Su utilización disminuye la estancia en la Unidad de Recuperación Postanestésica.
 - Incluso se ha utilizado en las fases intermedias en la anestesia ambulatoria.
 - Presenta varias limitaciones:
 - No es adecuada, como criterio de alta al domicilio, en la anestesia ambulatoria.
 - Falta de ponderación para ciertos casos graves (p.ej. considerar que un paciente con disnea aislada puede abandonar la sala de recuperación).
 - No certifica la recuperación de las funciones superiores. Un paciente puede presentar una puntuación de 10 y tener perturbada la comprensión del lenguaje.
-
- Marshall SI, Chung F. *Discharge criteria and complications after ambulatory surgery. Anesth Analg* 1999;88:508-17.
 - White PF, Song D. *New criteria for fast tracking after outpatient anesthesia: A comparison with the modified Aldrete's scoring system. Anesth Analg* 1999;88:1069-72.
 - Beaussier M. *Méthodes d'évaluation et scores des différents stades de réveil. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Anesthésie – Réanimation, 36-395-A-10,2001.*
 - Saar LM. *Use of a modified postanesthesia recovery score in phase II perianesthesia period of ambulatory surgery patients. J Perianesth Nurs* 2001;16:82-9.
 - Truong L, Moran JL, Blum P. *Post anaesthesia care unit discharge: a clinical scoring system versus traditional time based criteria. Anaesth Intensive Care* 2004;32:33-42.

IV. 3. ÍNDICE DE ALTA POSTANESTÉSICO A CASA (POSTANESTHESIA DISCHARGE SCORING SYSTEM)

criterio	Características	Puntos
Signos vitales	Signos vitales estables para la edad y el nivel basal	
	Presión arterial y pulso \pm 20% del basal	2
	Presión arterial y pulso 20-40% del basal	1
	Presión arterial > 40% del basal	0
Nivel de actividad	El paciente debe ser capaz de deambular como antes de la intervención	
	Paso firme, sin marearse o alcanzar el nivel basal	2
	Necesita ayuda	1
	Incapaz de deambular	0
Náuseas y vómitos	Las náuseas y vómitos deben ser mínimos al alta	
	Mínimo: tratado eficazmente con medicación i.v.	2
	Moderado: tratado eficazmente con medicación oral	1
	Grave: persiste a pesar del tratamiento	0
Dolor	El dolor debe estar ausente o ser mínimo al alta, controlable por vía oral	
	Mínimo	2
	Moderado	1
	Grave	0
Sangrado quirúrgico	Debe estar dentro de las pérdidas esperables en ese tipo de intervención	
	Mínimo: no precisa cambio de apósitos	2
	Moderado: menos de dos cambios de apósitos	1
	Grave: más de tres cambios de apósitos	0

- Chung F. Are discharge criteria changing? *J Clin Anesth* 1993;5:64S-8S.

Los pacientes con más de 9 puntos pueden recibir el alta.

- Escala diseñada para dar el alta a casa a los pacientes sometidos a cirugía ambulatoria.
- Validada en el Toronto Hospital en más de 50.000 pacientes sometidos a cirugía ambulatoria.
- Escala sencilla, práctica y segura.
- En un primer diseño la escala incluía la tolerancia a líquidos y haber orinado como criterios de alta, sin embargo, estudios posteriores demostraron que ambos requerimientos no eran imprescindibles para concederles la salida a sus casas de una forma segura, obligando a modificar la escala.
- Utilizando esta escala el 82% de los pacientes pueden ser enviados a su casa antes de las 2 horas tras la finalización de la cirugía y, el 95,6%, antes de las 3 horas. Sólo el 1,1% de los pacientes precisa reingreso.

- Chung F, Chan VWS, Ong D. A Post – Anesthetic Discharge Scoring System for home readiness after ambulatory surgery. *J Clin Anesth* 1995;7:500-6.
- Chung F. Recovery pattern and home – readiness after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1995; 80:896-902.
- Mezei G, Chung F. Return hospital visits and hospital readmissions after ambulatory surgery. *Ann Surg* 1999;230:721-7.
- Marshall SI, Chung F. Discharge criteria and complications after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1999;88:508-17.

IV. 4. ÍNDICE DE CALIDAD DE LA RECUPERACIÓN (QUALITY OF RECOVERY SCORE)

Preguntas	Nunca	A veces	Casi siempre
1. Tiene sensación de bienestar	0	1	2
2. Capaz de solicitar ayuda de otros (médicos y enfermeras)	0	1	2
3. Entiende órdenes. No se siente confuso	0	1	2
4. Capaz de cuidar su higiene y aseo personal	0	1	2
5. Orina y no tiene problemas intestinales	0	1	2
6. Respira fácilmente	0	1	2
7. No tiene cefalea, lumbalgia o mialgias	0	1	2
8. No presenta náuseas o vómitos	0	1	2
9. No tiene dolor grave o dolor constante moderado	0	1	2

La escala se puntúa de 0 a 18. Satisfechos: > 16 puntos. Ligeramente insatisfechos: 14-16 puntos. Insatisfechos: ≤ 13 puntos.

- Myles PS, Hunt JO, Nightingale CE, Fletcher H, Beh T, Tanil D, et al. Development and psychometric testing of a Quality of Recovery Score after general anesthesia and surgery in adults. *Anesth Analg* 1999;88:83-90.

- Cuestionario de nueve preguntas simple y validado en un estudio con 5.672 pacientes, desarrollado como control de calidad del acto anestésico, tanto para la cirugía convencional, como en la ambulatoria. La satisfacción del paciente se considera un aspecto importante de la asistencia sanitaria.
 - Debe aplicarse a la mañana siguiente de la cirugía o en el momento del alta, en caso de cirugía ambulatoria.
 - Se ha visto que un cuestionario con 40 preguntas podría ser más complejo, pero más eficiente para evaluar la calidad anestésica.
 - Se ha validado en otros idiomas como el alemán (en español, todavía no).
 - Este cuestionario presenta las siguientes limitaciones:
 - Las propias de preguntar a los pacientes. Pueden intentar contentar a los entrevistadores. Esto se evita permitiendo que el enfermo lo rellene él solo.
 - Los pacientes no siempre son capaces de distinguir qué parte de la asistencia se refiere a la anestesia, a la cirugía o a los cuidados postoperatorios. Lo perciben como una asistencia integral.
-
- *Myles PS, Reeves MDS, Anderson H, Weeks AM. Measurement of Quality of Recovery in 5.672 patients after anaesthesia and surgery. Anaesth Intensive Care 2000;28:276-80.*
 - *Myles PS, Weitkamp B, Jones K, Melick J, Hensen S. Validity and reliability of a postoperative quality of recovery score: the QoR – 40. Br J Anaesth 2000;84:11-5.*
 - *Eberhart LH, Greiner S, Geldner G, Wulñf H. Patient evaluation of postoperative recovery. An evaluation of the QoR scores in 577 patients. Anaesthesist 2002;51:463-6.*

IV. 5. ÍNDICE MULTIVARIABLE PARA PREDECIR INTUBACIONES DIFÍCILES DE ARNÉ

Factor de riesgo	Puntos
Antecedente de intubación difícil No Sí	0 10
Patologías asociadas con dificultad de intubación* No Sí	0 5
Síntomas clínicos de patología de la vía aérea** No Sí	0 3
Distancia entre los incisivos (DI)*** y capacidad de luxación de la mandíbula (LM) DI \geq 5 cm o LM > 0 3,5 < DI < 5 cm y LM = 0 DI < 3,5 cm y LM < 0	0 3 13
Distancia tiromentoniana \geq 6,5 cm < 6,5 cm	0 4
Movilidad máxima de la articulación del cuello Por encima de 100° Alrededor de 90° (90° \pm 10°) Menor 80°	0 2 5
Mallampati modificado**** Clase I Clase II Clase III Clase IV	0 2 6 8
Puntuación total	48

*Malformaciones faciales, acromegalia, problemas cervicales, tumores de vía aérea,...

**Disnea por compresión de vía aérea, síndrome de apnea del sueño y disfagia.

***Distancia entre los incisivos superiores e inferiores en apertura máxima bucal.

****Ver el capítulo de la clasificación de Mallampati.

- Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariable risk index. *Br J Anaesth* 1998;80:140-6.

Si el índice es > 11 predice un alto riesgo de dificultad para la intubación. Por debajo de 11 sólo presenta un riesgo de falsas predicciones del 1 al 2%.

- Validado. Estudio en dos fases: una primera con 1.200 pacientes, para localizar los factores de riesgo asociados a la intubación difícil, y una segunda, con 1.090 pacientes para validar el índice.
- Presenta una alta sensibilidad y especificidad. Sus resultados son comparables a los del índice de El-Ganzouri.
- Presenta diversas limitaciones:
 - Sólo hay un estudio publicado.
 - Valor predictivo positivo del 30-52%. No obstante, presenta una baja incidencia de falsos negativos.
 - No se incluyen en el estudio pacientes con patología cervical, que posiblemente precisarían valoración radiológica adicional.

IV. 6. CLASIFICACIÓN DE MALLAMPATI DE INTUBACIÓN DIFÍCIL

Clase I	Se ve el paladar blando, las fauces, la úvula y los pilares
Clase II	Se ve el paladar blando, las fauces y la úvula
Clase III	Se ve el paladar blando y la base de la úvula
Clase IV	No se ve el paladar blando

- Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LV, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-34.
- Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42:487-90.

La valoración se realiza con apertura bucal máxima, en posición sentada, con el cuello en extensión completa, sacando la lengua y en fonación. Esta clasificación es la modificada por Samssoon, ya que es la que se utiliza habitualmente en la práctica clínica. La original sólo tenía tres clases, agrupando los grados III y IV.

Tiene una buena correlación entre diversos observadores.

- En su estudio original, Mallampati concluía que la clasificación era capaz de predecir los pacientes con riesgo de intubación difícil.
- Posteriormente, se vio que también era capaz de predecir la dificultad de intubación en pacientes obesos.
- No obstante, la clasificación presenta muchas limitaciones.
 - No ha sido validada.
 - Ningún estudio amplio ha examinado adecuadamente la capacidad predictiva de esta clasificación. Sólo tiene un valor predictivo positivo del 50% y presenta una alta incidencia de falsos positivos.
 - Su principal problema es que no tiene en cuenta otros factores que condicionan también dificultades de intubación: movilidad cervical y distancia tiromentoniana. Por ello, parecen más adecuados los índices que incluyen todas esas variables.
 - Combinada con la distancia tiromentoniana ha demostrado ser el test más útil para utilizarlo a la cabecera del enfermo.
- Tse JC, Rimm EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: a prospective blind study. *Anesth Analg* 1995;81:254-8.
- Voyagis GS, Kyrianis KP, Vrettou I. Value of oropharyngeal Mallampati classification in predicting difficult laryngoscopy among obese patients. *Eur J Anaesthesiol* 1998;15:330-4.
- Rosenstock C, Gillesberg I, Gätke MR, Levin D, Kristensen MS, Rasmussen LS. Inter-observer agreement of tests used for prediction of difficult laryngoscopy/tracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1057-62.
- Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. A meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology* 2005;103:429-37.

Capítulo V

Sedoanalgesia

V. 1. ESCALA DE SEDACIÓN AGITACIÓN (SAS)

Puntos	Categorías	Descripción
7	Agitación peligrosa	Arrancándose el tubo endotraqueal, tirando de los catéteres, agrediendo al personal, arrojándose de la cama
6	Muy agitado	No está tranquilo, a pesar de explicárselo verbalmente, requiere sujeción física, mordiéndose el tubo endotraqueal
5	Agitado	Ansioso o moderadamente agitado, intentando sentarse, se tranquiliza con las instrucciones verbales
4	Tranquilo y cooperador	Tranquilo, se despierta con facilidad, obedece órdenes sencillas
3	Sedado	Tendencia al sueño, despierta con los estímulos verbales, pero se vuelve a dormir, responde a órdenes sencillas
2	Muy sedado	Responde a estímulos físicos, incapaz de comunicarse u obedecer órdenes, tiene movimientos espontáneos
1	Arreactivo	Mínima o nula respuesta al dolor, no se comunica ni obedece órdenes

- Riker RR, Fraser GL, Cox PM. Continuous infusion of haloperidol controls agitation in critically ill patients. *Crit Care Med* 1994;22:433-0.

- Escala sencilla de siete puntos, para valorar la sedación de los pacientes críticos, que incluye desde la sedación profunda hasta la agitación más extrema.
- Mantiene la simplicidad del Ramsay.
- Validada frente a la escala de Ramsay, a la escala analógica visual y frente a la monitorización del índice bispectral.
- Puede ser utilizada por personal de enfermería sin experiencia previa.
- Se está imponiendo cada vez más en los estudios clínicos, ya que refleja mejor que el Ramsay la agitación de los pacientes.

- Riker RR, Picard JT, Fraser GL. *Prospective evaluation of the Sedation Agitation Scale for adult critically ill patients. Crit Care Med 1999;27:1325-9.*
- De Jonghe B, Cook D, Appere – De – Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. *Using and understanding sedation scoring systems: A systematic review. Intensive Care Med 2000;26:275-85.*
- Riker RR, Fraser GL, Simmons LE, Wilkins ML. *Validating the Sedation Agitation Scale with the Bispectral Index and Visual Analog Scale in adult ICU patients after cardiac surgery. Intensive Care Med 2001;27:853-8.*
- Brandl KM, Langley KA, Dork LA, Levy H. *Confirming the reliability of the Sedation Agitation Scale administered by ICU nurses without experience in its use. Pharmacotherapy 2001;21:431-6.*

V. 2. ESCALA DE SEDACIÓN DE RAMSAY

Puntos	
1	Ansioso, agitado, incontrolable
2	Ojos abiertos, colaborador, orientado, tranquilo
3	Ojos cerrados, responde a órdenes y a mínimos estímulos
4	Dormido, responde rápidamente a estímulos lumínicos o auditivos
5	Dormido, responde perezosamente a estímulos lumínicos o auditivos, responde a estímulos importantes (aspiración traqueal)
6	No responde a estímulos

- Ramsay MAE, Savege TM, Simpson BRJ, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxalone – alphadalone. *Br Med J* 1974;2:656-9.

- Es la escala más utilizada en la práctica clínica para valorar el grado de sedación de los pacientes y, sin embargo, no ha sido validada.
- Muy sencilla, puede ser utilizada por personal no entrenado.
- Presenta una gran correlación con los potenciales evocados, cuando se utilizan éstos para monitorizar al paciente sedado.
- También se correlaciona de forma directa con la escala de agitación-sedación para valorar sedación, pero no agitación.
- Presenta varias limitaciones:
 - No validada.
 - No valora adecuadamente la agitación, sólo la sedación.
 - Sus seis niveles no son excluyentes entre sí.
 - No es muy útil en los pacientes en ventilación mecánica.
 - Para realizarla hay que estimular y molestar al enfermo.

- Hansen-Flaschen J, Cowen J, Polomano RC. *Beyond the Ramsay scale: Need for a validated measure of sedating drug efficacy in the intensive care unit. Crit Care Med 1994;22:732-3.*
- Schulte-Tamburen AM, Scheier J, Briegel J, Schwender D, Peter K. *Comparison of five sedation scoring systems by means of auditory evoked potentials. Intensive Care Med 1999;25:377-82.*
- De Jonghe B, Cook D, Appere-De-Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. *Using and understanding sedation scoring systems: A systematic review. Intensive Care Med 2000;26:275-85.*
- Soliman HM, Mélot C, Vincent JL. *Sedative and analgesic practice in the intensive care unit: The results of a European survey. Br J Anaesth 2001;87:186-92.*

V. 3. ESCALA DE INTERACCIÓN Y SERENIDAD DE VANCOUVER (VANCOUVER INTERACTION AND CALMNESS SCALE)

Interacción	A	B	C	D	E	F
El paciente se relaciona con el medio	6	5	4	3	2	1
El paciente se comunica	6	5	4	3	2	1
La información del paciente es fiable	6	5	4	3	2	1
Paciente cooperador	6	5	4	3	2	1
Precisa estímulo para responder	1	2	3	4	5	6

Serenidad	A	B	C	D	E	F
El paciente parece sereno	6	5	4	3	2	1
El paciente parece intranquilo	1	2	3	4	5	6
El paciente parece angustiado	1	2	3	4	5	6
El paciente no deja de moverse en la cama	1	2	3	4	5	6
Intenta arrancarse los catéteres y tubos	1	2	3	4	5	6

Las diferentes siglas corresponden con las siguientes categorías:

A: muy de acuerdo.

B: de acuerdo.

C: poco de acuerdo.

D: poco en desacuerdo.

E: en desacuerdo.

F: muy en desacuerdo.

- De Lemos J, Tweeddale M, Chittock D. Measuring quality of sedation in adult mechanically ventilated critically ill patients: the Vancouver Interaction and Calmness Scale. *J Clin Epidemiol* 2000; 53:908-19.

- Validada y fiable para valorar específicamente la sedación en pacientes críticos en ventilación mecánica.
- Valora a los pacientes en una escala de interacción sobre 30 puntos y otra de serenidad o tranquilidad, también sobre 30 puntos.
- Es sencilla y rápida de realizar.
- Sólo hay un estudio publicado hasta la fecha.
- Sus propios autores apuntan tres limitaciones:
 - La escala se desarrolló usando una aproximación psicométrica. Muchos autores prefieren las aproximaciones clínicas.
 - Algunas variables de la escala están tan cercanas que, en el fondo, miden lo mismo.
 - No valora la tolerancia al respirador que, al fin y al cabo, es uno de los objetivos de la sedación en los pacientes críticos.

V. 4. ESCALA DE VALORACIÓN DE ALERTA/SEDACIÓN POR EL OBSERVADOR (OBSERVER'S ASSESSMENT OF ALERTNESS/SEDATION SCALE)

Capacidad de respuesta	Lenguaje	Expresión facial	Ojos	Puntos
Responde rápidamente al oír su nombre en tono normal	Normal	Normal	Mirada limpia, no ptosis	5
Respuesta letárgica al oír su nombre en tono normal	Habla de forma torpe o lenta	Relajación moderada	Mirada vidriosa ptosis ligera (menos de la mitad del ojo)	4
Sólo responde al decir su nombre en voz alta o repetidamente	Farfulla o habla muy lentamente	Relajación importante	Mirada vidriosa y ptosis importante	3
Sólo responde al pincharle o sacudirle	Sólo reconocen algunas palabras	-	-	2
No responde al pincharle o sacudirle	-	-	-	1

- Chernik DA, Gillings D, Laine H, Hendler J, Silver JM, Davidson AB, et al. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: Study with intravenous midazolam. *J Clin Psychopharmacol* 1990;10:244-51.

La escala valora cuatro categorías diferentes: capacidad de respuesta, lenguaje, expresión facial y ojos. Se da una puntuación de 1 a 5 a cada categoría. La puntuación final se obtiene seleccionando la puntuación de la categoría menos puntuada (p.ej. un paciente con 4 puntos en capacidad de respuesta, expresión facial y ojos, y 2 puntos en lenguaje, se le asignaría una puntuación final de 2).

- Escala validada para medir la sedación o alerta de un paciente. Presenta una alta correlación con la escala analógica visual y con el índice bispectral (BIS).
- Es una escala sencilla y fácil de administrar, precisando sólo un pequeño entrenamiento para su utilización.
- Presenta varias limitaciones:
 - Pierde sensibilidad cuando los pacientes están más alerta.
 - No se aprecian muchas diferencias entre las puntuaciones 2 y 3.
 - Está muy influida por la subjetividad del observador.
 - Según algunos autores, no tendrían la misma importancia las cuatro categorías, la capacidad de respuesta es la que da más información y, la expresión facial, en cambio, sólo aporta información secundaria.

- Sandler NA, Sparks BS. *The use of bispectral analysis in patients undergoing intravenous sedation for third molar sedation.* J Oral Maxillofac Surg 2000;58:364-8.
- Sandler NA. *The use of bispectral analysis to monitor outpatient sedation.* Anesth Prog 2000;47:72-83.
- Sandler NA, Hodges J, Sabino NL. *Assessment of recovery in patients undergoing intravenous conscious sedation using bispectral analysis.* J Oral Maxillofac Surg 2001;59:603-11.

V. 5. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA ACTIVIDAD MOTORA (MOTOR ACTIVITY ASSESSMENT SCALE)

Puntos	Categorías	Descripción
0	No reactivo	No se mueve ante estímulos dolorosos
1	Sólo responde al dolor	Abre los ojos o levanta los párpados o gira la cabeza hacia el estímulo o mueve los miembros con el estímulo doloroso
2	Responde al tocarle o hablarle	Abre los ojos o levanta los párpados o gira la cabeza hacia el estímulo o mueve los miembros cuando le tocan o le llaman por su nombre
3	Tranquilo y cooperador	Se mueve sin estímulos externos y se coloca las sábanas y la ropa y obedece órdenes
4	En reposo y cooperador	Se mueve sin estímulos externos e intenta arrancarse los tubos o catéteres o no se cubre con la ropa
5	Agitado	Se mueve sin estímulos externos e intenta sentarse o mueve las extremidades fuera de la cama y no obedece órdenes
6	Peligrosamente agitado	Se mueve sin estímulos externos e intenta arrancarse los tubos o catéteres o se golpea con la cama o intenta agredir al personal o trata de arrojar de la cama y no se tranquiliza cuando le hablan

- Devlin JW, Boleski G, Mlynarek M, Nerenz DR, Peterson E, Jankowski M, et al. Motor Activity Assessment Scale: A valid and reliable sedation scale for use with mechanically ventilated patients in an adult surgical intensive care unit. *Crit Care Med* 1999;27:1271-5.

- Escala de sedación adaptada de la Escala de Agitación/Sedación y, como ésta, mantiene muchas de sus características originales. También divide a los pacientes en siete categorías: cuatro de sedación y tres de agitación.
- Clasifica a los pacientes críticos a través de su actividad motora, como principal marcador de sedación.
- Sin embargo, no incluye medidas objetivas de la agitación.
- Está validada, aunque sólo hay un estudio publicado.
- Es probable que no llegue a imponerse en la práctica clínica, porque la escala de Agitación/Sedación, de la cual deriva, cada vez tiene más aceptación en los estudios clínicos y se está popularizando.

- Devlin JW, Boleski G, Mlynarek M, Nerenz DR, Peterson E, Jankowski M, et al. *Crit Care Med* 1999;27:1271-5.
- Wittbrodt ET. *The ideal sedation assessment tool: An elusive instrument. Crit Care Med* 1999;27:1384-5.
- Clemmer TR, Wallace JC, Spuhler VJ, Bailey PP. *Origins of the Motor Activity Assessment Scale Score: A multi-institutional process. Crit Care Med* 2000;28:3124.
- De Jonghe B, Cook D, Appere – De – Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. *Using and understanding sedation scoring systems: A systematic review. Intensive Care Med* 2000;26:275-85.

V. 6. ESCALA VERBAL DE DOLOR

Se solicita al paciente que asigne una puntuación a su dolor según la siguiente escala:

0	Ausencia de dolor
1	Dolor leve
2	Dolor moderado
3	Dolor intenso

- Keele KD. *The pain chart*. *Lancet* 1948;3:6-8.

- Es una escala simple y repetible siempre que sea necesario.
- En los pacientes ancianos es más sensible que las escala numérica y la escala visual analógica (EVA).
- Los pacientes la prefieren a la EVA.
- Presenta varias limitaciones:
 - En la mayoría de la población, es menos sensible que la EVA.
 - Hay tendencia a no utilizar los dos extremos de la escala.
 - Puede estar influida por el evaluador.
 - Tiene una incidencia de fallos por falta de comprensión del paciente del 2,7 al 4% (menor que la escala numérica y la EVA).
 - Tiene menos sensibilidad que la Escala Analógica Visual o la Escala Numérica de dolor.

- Aubrun F. Comment évaluer la douleur postopératoire? *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;17:462-70.
- Benhamou D. Évaluation de la douleur posopératoire. *Ann Fr Anesth Réanim* 1998;17:555-72.
- Katz J, Melzack R. Measurement of pain. *Surg Clin North Am* 1999;79:231-52.
- Breivik EK, Björnsson GA, Skovlund E. A comparison of pain rating scales by sampling from clinical trial data. *Clin J Pain* 2000;16:22-8.
- Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14:798-804.

V. 7. ESCALA NUMÉRICA DE DOLOR

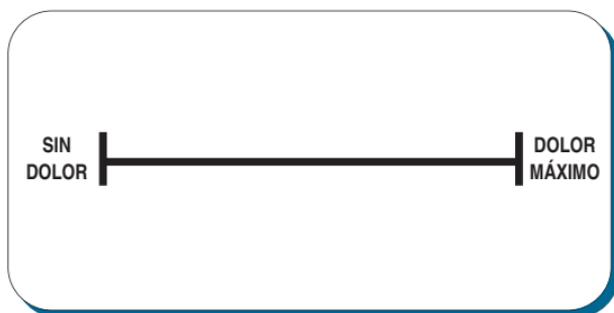
Consiste en una escala de 11 puntos, en la cual se solicita al paciente que elija una cifra de 0 a 10, donde 0 representaría la ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable.

- Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA. Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis* 1978;37:378-81.

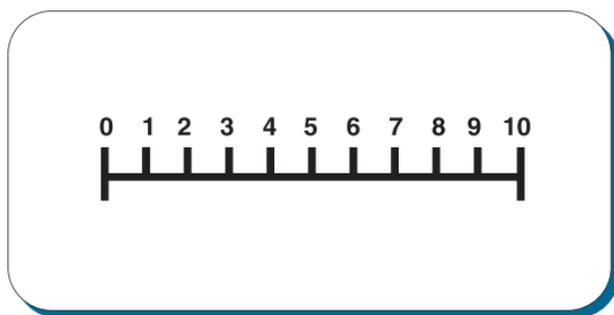
- Escala validada y fácil de realizar.
- No precisa la colaboración motora del paciente.
- La escala se puede repetir siempre que sea necesario y permite evaluar la eficacia del tratamiento administrado.
- Algún estudio ha demostrado que tiene una sensibilidad similar a la Escala Visual Analógica (EVA).
- Es más fácil de utilizar en el paciente posquirúrgico que la EVA.
- Se ha detectado un 5,3 a un 6,7% de fallos en su uso por falta de comprensión de los pacientes, aunque su tasa de fallos es menor que con la Escala Analógica Visual.

- *Jensen MP, Karoly P, Braver S. The measurement of clinical pain intensity: a comparison of six methods. Pain 1986;27:117-26.*
- *Aubrun F. Comment évaluer la douleur postopératoire? Ann Fr Anesth Réanim 1998;17:462-70.*
- *Benhamou D. Évaluation de la douleur posopératoire. Ann Fr Anesth Réanim 1998;17:555-72.*
- *DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. The Visual Analog Scale in the immediate postoperative peior: intrasubject variability and correlation with a numeric scale. Anesth Analg 1998; 86:102-6.*
- *Breivik EK, Björnsson GA, Skovlund E. A comparison of pain rating scales by sampling from clinical trial data. Clin J Pain 2000;16:22-8.*
- *Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. J Clin Nurs 2005;14:798-804.*

V. 8. ESCALA VISUAL ANALÓGICA



ANVERSO



REVERSO

- Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet* 1974;2:1127-31.
- Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain* 1976;2:175-84.

La escala visual analógica es una regleta en la cual está representada una línea de 10 cm en el anverso y una graduación de 0 a 100 mm en el reverso. Se presenta el anverso al paciente que, con la ayuda de un cursor, indica la intensidad del dolor que siente. El reverso permite al observador cuantificar el dato.

- Es una escala validada, fácil y rápida. No requiere un entrenamiento especial del observador.
 - Es sensible a los tratamientos farmacológicos y no farmacológicos.
 - Se correlaciona muy bien con las escalas verbales y numéricas de dolor.
 - Se han visto resultados similares al realizar la escala los pacientes y el personal.
 - Se puede repetir todas las veces que sea preciso y comparar los datos.
 - Presenta diversas limitaciones:
 - Algunos pacientes, sobre todo ancianos, no comprenden las instrucciones.
 - Dificultad para utilizarla en pacientes con problemas motores.
 - Sólo mide la intensidad del dolor, considerando que se trata de una experiencia unidimensional, que se puede medir con una escala sencilla, cuando el dolor, en realidad, tiene cualidades únicas.
 - Las mediciones individuales presentan imprecisiones de ± 20 mm.
 - Tiene más dificultades para su utilización práctica que la Escala Numérica de Dolor o la Escala Verbal de Dolor.
-
- DeLoach LJ, Higgins MS, Caplan AB, Stiff JL. *The Visual Analog Scale in the immediate postoperative period: Intrasubject variability and correlation with a numeric scale. Anesth Analg 1998; 86:102-6.*
 - Benhamou D. *Évaluation de la douleur postopératoire. Ann Fr Anesth Réanim 1998;17:555-72.*
 - Katz J, Melzack R. *Measurement of pain. Surg Clin North Am 1999;79:231-52.*
 - Breivik EK, Björnsson GA, Skovlund E. *A comparison of Pain Rating Scales by sampling from clinical trial data. Clin J Pain 2000;16:22-8.*
 - Williamson A, Hoggart B. *Pain. A review of three commonly used pain rating scales. J Clin Nurs 2005;14:798-804.*

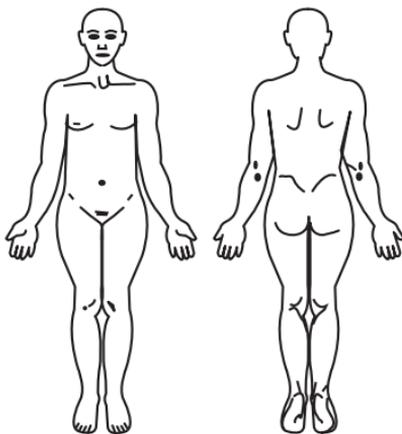
V. 9. CUESTIONARIO DE DOLOR DE MCGILL

Nombre del paciente _____ Fecha _____ Hora _____ AM/PM

PRI: S _____ A _____ E _____ M _____ PRI(T) _____ PPI _____
 (1-10) (11-15) (16) (17-20) (1-20)

1	TITILANTE _____ TREPIDANTE _____ PULSÁTIL _____ SORDO _____ BATIOENTE _____ TRITURANTE _____	11	AGOTADOR _____ EXTENUANTE _____
2	SALTÓN _____ CENTELLEANTE _____ FULGURANTE _____	12	ENFERMANTE _____ SOFOCANTE _____
3	PRURÍTICO _____ TEREBRANTE _____ TALADRANTE _____ PUNZANTE _____ LANCINANTE _____	13	AMENAZADOR _____ ALARMANTE _____ ATERRADOR _____
4	AGUDO _____ CORTANTE _____ LACERANTE _____	14	PUNITIVO _____ FATIGANTE _____ CRUEL _____ MALIGNO _____ ASESINO _____
5	PELLIZCANTE _____ OPRESIVO _____ MORDICANTE _____ RETORTIJÓN _____ TRITURANTE _____	15	FUNESTO _____ CEGANTE _____
6	DE TRACCIÓN _____ TIRANTE _____ DE TORCEDURA _____	16	FASTIDIOSO _____ PENOSO _____ ATROZ _____ INTENSO _____ INSOPORTABLE _____
7	CALIENTE _____ QUEMANTE _____ HIRVIENTE _____ ARDIENTE _____	17	QUE SE EXTIENDE _____ REFERIDO _____ PENETRANTE _____ PERFORANTE _____
8	HORMIGUEANTE _____ PICANTE _____ PENETRANTE _____ PINCHAZO O PIC _____	18	APRETADO _____ ADORMECIENTE _____ DE ESTIRAMIENTO _____ COM O QUE EXP _____ DESGARRADOR _____
9	SORDO _____ INFLAMATORIO _____ MOLESTO _____ REDOLOR _____ AGOBIANTE _____	19	FRÍO _____ HELANTE _____ CONGELANTE _____
10	EXQUISITO _____ TIRANTE _____ IRRITANTE _____ HENDIENTE O _____ TAJANTE _____	20	MOLESTO _____ NAUSEOSO _____ AGÓNICO _____ ATEMORIZANTE _____ TORTURANTE _____
			PPI
		0	NO HAY DOLOR _____
		1	LEVE _____
		2	MOLESTO _____
		3	PERTURBADOR _____
		4	HORRIBLE _____
		5	AGÓNICO _____

BREVE _____	RÍTMICO _____	CONTINUO _____
MOMENTÁNEO _____	PERIÓDICO _____	SOSTENIDO _____
TRANSITORIO _____	INTERMITENTE _____	CONSTANTE _____



E = EXTERNO

I = INTERNO

COMENTARIOS:

- Melzack R. *The McGill Pain Questionnaire: major properties and scoring methods.* Pain 1975;1: 277-99.

V. 10. ESCALA DE AGITACIÓN/SEDACIÓN DE RICHMOND (RASS)

Puntos	Categorías	Descripción
+4	Combativo	Violento o combativo, con riesgo para el personal
+3	Muy agitado	Intenta arrancarse los tubos o catéteres o es agresivo con el personal
+2	Agitado	Movimientos descoordinados o desadaptación del respirador
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos
0	Alerta y tranquilo	
-1	Somnoliento	Tendencia al sueño, pero es capaz de estar más de 10 segundos despierto (apertura de ojos) a la llamada
-2	Sedación ligera	Menos de 10 segundos despierto (apertura de ojos) a la llamada
-3	Sedación moderada	Movimientos (sin apertura de ojos) a la llamada
-4	Sedación profunda	No responde a la voz, pero se mueve o abre los ojos, al estímulo físico
-5	No estimable	Sin respuesta a la voz o el estímulo físico

Procedimiento

1. Observe al paciente. ¿Está alerta y tranquilo? (puntuación 0). ¿Tiene un comportamiento inquieto o agitado (puntuación +1 a +4)?
2. Si el paciente no está alerta, llámele por su nombre y vea si abre los ojos y mira al observador.
 - Repítalo si es preciso.
 - El paciente se despierta y abre los ojos, manteniendo el contacto visual, durante más de 10 segundos: puntuación -1.
 - El paciente se despierta y abre los ojos, manteniendo el contacto visual, durante menos de 10 segundos: puntuación -2.
 - El paciente se mueve a la llamada pero sin abrir los ojos: puntuación -3.
3. Si el paciente no responde a la llamada, estímulo físicamente moviendo el hombro o apretando el esternón.
 - El paciente se mueve ante el estímulo físico: puntuación -4.
 - El paciente no se mueve ante ningún estímulo: puntuación -5.

- Sessler CN, Grap MJ, Brophy GM. Multidisciplinary management of sedation and analgesia in critical care. *Semin Respir Crit Care Med* 2001;22:211-25.

- Es una escala validada y fiable al realizar mediciones seriadas, en estudios bien diseñados y amplios.
- Separa el estímulo verbal y físico. De esa forma el grado de sedación del paciente se puede categorizar de acuerdo al grado de estímulo.
- Un dato importante cuando hay delirio es que el paciente es incapaz de mantener la atención. Esto se puede medir controlando si el paciente mantiene el contacto visual. Se ha observado que esta escala es capaz de detectar la aparición de delirio en fases precoces.
- Requiere menos de 20 segundos para realizarlo y no precisa un entrenamiento especial.
- Es muy fiable, independientemente del profesional que realice la medición (médicos, enfermeras,...).

- Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, Brophy GM, O'Neal PV, Keane KA, et al. *The Richmond agitation – sedation scale. Validity and reliability in adult intensive care unit patients. Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:1338-44.
- Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JWW, Wheeler AP, Gordon S, et al. *Monitoring sedation status over time in ICU patients. Reliability and validity of Richmond agitation – sedation scale (RASS). JAMA* 2003;289:2983-91.

V. 11. INSTRUMENTO DE VALORACIÓN DE LA SEDACIÓN DE MINNESOTA

Escala de actividad motora	
4	Movimientos de un grupo muscular central
3	Movimientos de las regiones proximales de las extremidades (hombro o cadera)
2	Movimientos de las regiones distales de las extremidades, de la cabeza o del cuello
1	Sin movimientos espontáneos

Nota: No se consideran movimientos los esfuerzos respiratorios, la tos, tragar, movimientos oculares o pequeñas contracciones musculares aisladas.

Escala de despertar	
6	Apertura espontánea de ojos siguiendo con la mirada al observador
5	Apertura espontánea de ojos, pero no sigue con la mirada al observador
4	Ojos cerrados que abre a la llamada
3	Ojos cerrados que abre al zarandearle el hombro y a la llamada, simultáneamente
2	Los ojos permanecen cerrados, pero presenta algún movimiento a los estímulos
1	Los ojos permanecen cerrados, sin movimientos ante los estímulos

Procedimiento

1. Apunte el valor más alto de actividad motora espontánea que observe en los últimos diez minutos.
2. Sitúese junto al hombro derecho y observe la apertura de ojos y/o el seguimiento con la mirada.
3. Si no abre los ojos, llámele por su nombre de pila y diga: “¡abre los ojos!”.
4. Si entonces no abre los ojos, zarandee con firmeza su hombro derecho, llámele por su nombre de pila y diga: ¡abre los ojos!.
5. Elija la categoría apropiada en la escala de despertar, según la respuesta del paciente tras los procedimientos anteriores 2 a 4.
6. Juzgue la calidad de la sedación como “adecuada”, “sobresedación” o “infrasedación”. Utilice la información clínica disponible junto con los niveles de la escala.

- Weinert C, McFarland L. The state of intubated ICU patients. Development of a two dimensional sedation rating scale for critically ill adults. *Chest* 2004;126:1883-90.

- Es una escala validada.
- Tiene una gran fiabilidad, independientemente del observador.
- La escala de despertar es muy similar al componente de sedación de la escala de sedación/agitación de Richmond.
- Tiene muy buena correlación con las escalas analógicas visuales.
- Con la escala de interacción y serenidad de Vancouver la correlación es moderada, probablemente porque su diseño varía.
- Separa la valoración del nivel de conciencia de la agitación.

- Weinert C, McFarland L. The state of intubated ICU patients. Development of a two dimensional sedation rating scale for critically ill adults. *Chest* 2004;126:1883-90.
- Sessler CN. Sedation scales in the ICU. *Chest* 2004;126:1727-30.

Capítulo VI

Politraumatizados y Quemados

VI. 1. INJURY SEVERITY SCORE (ISS)

Respiratorio	Puntos
Dolor torácico: hallazgos mínimos	1
Contusión de la pared torácica: fractura simple costal o esternal	2
Fractura de 1ª costilla o múltiple, hemotorax, neumotórax	3
Herida abierta, neumotórax a tensión, volet o contusión pulmonar unilateral	4
Insuficiencia respiratoria aguda, aspiración, volet o contusión pulmonar bilateral, laceración diafragmática	5

Sistema nervioso	Puntos
Traumatismo cerrado sin fracturas ni pérdida de conciencia	1
Fractura craneal, una fractura facial, pérdida de conciencia (GCS 15)	2
Lesión cerebral, fractura craneal deprimida, fractura facial múltiple, pérdida de conciencia (GCS < 15)	3
Pérdida de conciencia, (GCS < 6), fractura cervical con paraplejia	4
Coma durante más de 24 horas, fractura cervical con tetraplejia	5
Coma, pupilas dilatadas y fijas	6

Cardiovascular	Puntos
Pérdida hemática < 10%	1
Pérdida hemática del 10 al 20%. Contusión miocárdica	2
Pérdida hemática del 20 al 30%. Taponamiento. (TA normal)	3
Pérdida hemática del 40 al 50%. Taponamiento. (TAS < 80)	4
Pérdida hemática del 40 al 50%. Coma. Agitación	5
Pérdida hemática > 50%. Coma. Parada cardíaca	6

Abdomen - pelvis	Puntos
Sensibilidad moderada en pared abdominal o flancos con signos peritoneales	1
Fractura de costillas 7-12, dolor abdominal moderado	2
Una lesión: menor hepática, intestino delgado, bazo, riñón, páncreas o uréter	3
Dos lesiones mayores: rotura hepática, vejiga, páncreas, duodeno o colon	4
Dos lesiones graves: lesión por aplastamiento del hígado, lesión vascular mayor	5

Extremidades - pelvis ósea	Puntos
Esguince o fractura menor, no afectación de huesos largos	1
Fractura simple: húmero, clavícula, radio, cúbito, tibia, peroné	2
Fracturas múltiples: simple de fémur, pélvica estable, luxación mayor	3
Dos fracturas mayores: compleja de fémur, aplastamiento de un miembro o amputación, fractura pélvica inestable	4
Dos fracturas graves: fracturas mayores múltiples	5

General o externa	Puntos
Quemaduras < 5%, abrasiones, contusiones, laceraciones	1
Quemaduras del 5 al 15%, contusiones extensas, avulsiones	2
Quemaduras del 15 al 30%, avulsiones severas	3
Quemaduras del 30 al 45%	4
Quemaduras del 45 al 60%	5
Quemaduras > 60%	6

- Adaptado de Baker CC y Degutis LC. *Infect Surg* 1986;5:243-5.

La puntuación ISS se obtiene sumando los cuadrados de las tres puntuaciones más altas obtenidas. Según la edad del traumatizado se establece el LD₅₀ (puntuación ISS para la que mortalidad previsible es superior al 50%).

Existen unas lesiones "incompatibles con la vida" (puntuación asignada ISS-75).

LD ₅₀	
AGE (in years)	I.S.S.
15-44	40
45-64	29
over 65	20

INJURE SEVERITY SCORE (ISS)		
I.S.S. BODY REGION	A.I.S. SCORE	SQUARED
HEAD/NECK	_____	_____
FACE	_____	_____
CHEST	_____	_____
ABD./PELVIC CONTENTS	_____	_____
EXTREMITIES/PELVIC GIRDLE	_____	_____
EXTERNAL	_____	_____
I.S.S. _____ (sum of squares of 3 most severe only)	LD50 _____	

A.I.S. 6 Maximum injury Automatically assigned I.S.S. 75	
EXTERNAL	<ul style="list-style-type: none"> - 2º or 3º burn including incineration > 91% T.B.S. - Crush or ring fracture crush/laceration brain stem (hypothalamus, modulla, midbrain, pons) - Decapilation - Total severence aorta - Chest massively crushed - Torso transection - Cord crush/laceration or total transection with or without fracture C-3 or above
HEAD	
NECK	
THORAX	
ABD./PELVIC CONTENTS	
SPINE	

Clasificación	Puntos ISS
Traumatismo leve	1 - 15
Traumatismo moderado	16 - 24
Traumatismo grave	25
Traumatismo "crítico" > 15	

Abreviates injury scale (AIS) e Injury Severity score (ISS)

El AIS el 1º índice anatómico se desarrolló a partir de 1971 y después se realizaron 6 revisiones. Inicialmente se trataba de una escala que comportaba diez grados de gravedad, aplicable a cinco regiones anatómicas. En el curso de las revisiones sucesivas, se han conservado tan sólo seis grados y el cuerpo fue dividido en siete regiones anatómicas 28. La más reciente es de 1990, clasificando más de 1.300 lesiones en 6 niveles de gravedad de lesión-menor a fatal con valores medidos en cada lesión. Cada lesión está afectada de un coeficiente de gravedad, desde el 1 al 6. Las lesiones de gravedad desconocida están afectadas de un coeficiente de 9 puntos.

Las clasificaciones propuestas ulteriormente permanecen globalmente relacionadas con el doble principio siguiente: balance lesional y evaluación pronóstica a partir del índice de gravedad.

- Los escores estaban originalmente basados en 4 criterios:
 - Amenaza a la vida.
 - Daño permanente.
 - Periodo de tratamiento.
 - Pérdida de fuerza (discapacidad).

- Las lesiones se definían en 6 regiones corporales diferentes:
 - Cabeza/cuello.
 - Cara.
 - Tórax.
 - Abdomen/pelvis.
 - Extremidades/pelvis ósea.
 - General o externa.

- Escores:
 1. Menor.
 2. Moderado.
 3. Grave.
 4. Grave-amenaza a la vida.
 5. Crítico-supervivencia incierta.
 6. No supervivencia.

- *Committee on Medical Aspects of Automotive Safety: rating the severity of tissue damage. I. The abbreviated scale. J Am Med Assoc 1971;215:277-80.*
- *Delany HM., Berlin AW. Multiple injuries. En: Tinker J, Rapin M. Care of the critically ill patient. Berlín: Springer; 1983.p.611-28.*
- *Joint Committee on Injury Scaling: The Abbreviated Injury Scale (AIS), 1976 revision. American Association for Automotive Medicine. Illinois: Morton Grove;1976.*
- *Joint Committee on Injury Scaling: The Abbreviated Injury Scale (AIS), 1980 revision. American Association for Automotive Medicine. Illinois: Arlington Heights;1980.*

INJURY SEVERITY SCORE (ISS)

Introducido en 1974 y actualizado en 1976 por Baker y O'Neil el ISS procede directamente del AIS y parece ser el índice más fiable y más reproducible de entre los propuestos hasta la fecha. Divide el cuerpo humano en seis partes y una escala de apreciación de la severidad de las lesiones anatómicas. Estos dos elementos permiten el cálculo del ISS.

- Regiones corporales:
 - Cabeza/cuello.
 - Cara.
 - Tórax.
 - Abdomen/pelvis.
 - Extremidades/pelvis ósea.
 - General o externa.
- Clasificación de las lesiones por gravedad:
 1. Leve.
 2. Moderada.
 3. Grave sin riesgo de vida.
 4. Grave con riesgo de vida.
 5. Crítica.

Cálculo del ISS. Se efectúa en dos etapas: afectación de un coeficiente de gravedad a cada una de las lesiones, y posteriormente cálculo propiamente dicho.

En el curso de la primera etapa, cada una de las lesiones anatómicas está afectada de un coeficiente de gravedad: 1 punto = gravedad menor, 2 puntos = moderada, 3 puntos = grave, pero no poniendo en juego el pronóstico vital, 4 puntos = sería comprometiendo el pronóstico vital pero con una probabilidad importante de supervivencia, 5 puntos = crítica con escasas posibilidades de supervivencia, 6 puntos = afectación sin ninguna posibilidad terapéutica, con una supervivencia *a priori* imposible.

Las lesiones AIS equivalentes a una puntuación ISS de 75 corresponden a las quemaduras muy extensas (20 ó 3^{er} grado, $\geq 91\%$), aplastamiento craneal, laceración del tronco cerebral, de la decapitación, la ruptura aórtica total, el hundimiento torácico masivo, la transección, la sección medular a nivel $\geq C3$. Durante la segunda etapa tan sólo se tiene en cuenta la lesión más grave en cada una de las tres regiones anatómicas afectas. La puntuación final se calcula sumando los cuadrados de los tres coeficientes más elevados.

ISS = suma de los de los cuadrados de los escores máximos de las 3 regiones más afectadas.

La puntuación mínima es de 1 punto, la puntuación máxima es de 75 puntos (3 x 25 puntos) o una sola lesión valorada en 6 puntos.

ISS y pronóstico vital. Existe una relación lineal entre el porcentaje de exitus y los valores del ISS. Por debajo de 10 puntos, la mortalidad es casi nula, y posteriormente aumenta en función de una progresión aritmética en función de la elevación de la puntuación ISS. Ningún paciente traumático cuya puntuación sea superior a 50 ha sobrevivido.

La reproductibilidad del ISS ha sido rápidamente confirmada por otros autores que han analizado enfermos totalmente diferentes. La validez del ISS ha sido igualmente demostrada en todos los tipos de traumatismos, accidentes de circulación u otro origen.

El ISS establece estadísticamente un pronóstico del riesgo de fallecimiento. Además existe una clara correlación negativa entre el tiempo de supervivencia y la elevación del índice. Cuanto más elevado es el ISS, más (si se debe producir) cercano está el fallecimiento del traumatismo.

Este índice no tiene ningún valor pronóstico individual. Permite simplemente situar al paciente en un grupo cuyo porcentaje de mortalidad es conocido. Ninguna puntuación, por más elevada que sea, permite predecir con seguridad la evolución fatal de un determinado paciente.

Un ISS ≥ 20 es considerado un trauma mayor y un aumento en el ISS está asociado con un aumento en la tasa de mortalidad.

ISS y edad. Para una misma gravedad, la mortalidad es más elevada en los grupos de edad avanzada. Paradójicamente, la influencia desfavorable de la edad es aún más importante para los traumatismos de gravedad moderada o mínima cuyo ISS es bajo. En los grupos de pacientes con ISS bajo, se puede evidenciar una potencialización de la gravedad por la edad; esta constatación ha sido confirmada por el método de los "probits" que permite el cálculo del "ISS letal 50%" definido como la puntuación del ISS que en una población dada sobrevive un accidentado sobre dos. Existe una diferencia significativa del "ISS letal 50%" en función de la edad: de 40 puntos en los pacientes de 15 a 44 años, el "ISS letal 50%" disminuye a 29 puntos entre 45 y 65 años y a 20 puntos en los pacientes de más de 65 años. Estos trabajos ponen de relieve la necesidad de una vigilancia particular en los pacientes de edad avanzada, más particularmente para los traumatismos aparentemente menores.

ISS y calidad de los cuidados. Un estudio retrospectivo ha mostrado que el 16% de los politraumatizados recibían cuidados inadaptados a la gravedad de su estado, un exitus sobre tres estaba injustificado y considerado *inaceptable*, y particularmente cuanto más elevado era el ISS mayor número de tratamientos incorrectos e insuficientes se observaban. En resumen, el ISS puede ser utilizado como instrumento de evaluación del riesgo vital potencial, de la calidad de los cuidados y de los comportamientos médicos.

La principal crítica resulta de la confusión reinante en las modalidades de cálculo del ISS establecidas a partir de revisiones sufridas por este índice en 1972, 1976 y 1980. Un herido comatoso desde hace 48 horas con tetraplejía alta por sección de la médula cervical, tiene un ISS de 25 cuando se establece con la ayuda del cálculo del AIS de 1972 y un ISS de 50 puntos si se

establece con la ayuda de la revisión AIS de 1980. Esta última revisión constituye un progreso indiscutible y debería servir de referencia para la determinación del ISS con la reserva de la validación de este nuevo método de cálculo.

Inicialmente el AIS no fue incluido para el trauma penetrante, pero en 1985 fue revisado y se definió que un aumento en sus valores estaba asociado a un aumento en la tasa de mortalidad, a pesar de no ser de una forma lineal, tal vez por el pequeño número de pacientes con altos escores de ISS. Sin embargo no considera múltiples lesiones dentro de una misma área anatómica, como es frecuente en el traumatismo penetrante, y las lesiones son clasificadas con la misma puntuación, a pesar de no tener la misma tasa de mortalidad. Además de esto, el ISS no puede ser calculado hasta que todas las lesiones hayan sido definidas, no pudiendo ser usado, por tanto para clasificación (triage) en el lugar del accidente o para la toma de decisiones precoces. Con todo, sirve para la valoración de resultados en estudios, control de calidad y comparación entre diversas instituciones.

La multiplicación de los índices, de los cuales ninguno está exento de críticas, crea confusión y corre el riesgo de perjudicar su utilización. El ISS ha sido probado en lo que se refiere a su utilidad, su reproducibilidad y su fiabilidad. Es pues deseable adoptarlo, aun siendo conscientes de sus limitaciones.

- Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. *The injury severity score a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care.* J Trauma 1974;14:187-96.
- Baker SP, O'Neill B. *The injury severity score: an update.* J Trauma 1976;16:882-5.
- Bull JP. *The Injury Severity Score of road traffic casualties in relation to mortality, time of death, hospital treatment time and disability.* Accid Anal Prev 1975;7:249-55.
- Semmlöv JL, Cone R. *Utility of the injury severity score: a confirmation.* Health Serv Res 1976;11:45-52.
- Moylan JA, Detmer DE, Rose J, Schulz R. *Evaluation of the quality of hospital care for major trauma.* J Trauma 1976;16:517-23.

RIESGO DE APARICIÓN DE INSUFICIENCIA ORGÁNICA MÚLTIPLE DESPUÉS DE LA LESIÓN

Grado	Factores de riesgo	Probabilidad de FMO
I	ISS 15-24	4%
II	ISS > 25	14%
III	ISS \geq 25 y > 6 unidades de concentrado de hematíes en primeras 24 horas	54%
IV	ISS \geq 25 y > 6 unidades de concentrado de hematíes en primeras 12 horas y \geq 2,5 mmol de lactado durante 12 a 24 horas	75%

ISS = Injury Severity Score. **FMO** = Fallo multiorgánico.

VI. 2. TRAUMA & INJURY SEVERITY SCORE (TRISS)

PS_{TRISS} = predicción de supervivencia

$$PS_{TRISS} = 1 / 1 + e^{-m}$$

$$m = b_0 + b_1 \text{ Edad} + b_2 \text{ RTS} + b_3 \text{ ISS}$$

Contusión

$b_0 = -1,247$
 $b_1 = -1,9052$
 $b_2 = 0,9544$
 $b_3 = -0,07680$

Penetrante

$b_0 = -0,6029$
 $b_1 = -2,6676$
 $b_2 = 1,143$
 $b_3 = -0,1516$

Si < 55

Edad = 0

Si > 55

Edad = 1

* (b_0 a b_3 son coeficientes derivados de análisis de regresión logística, siendo los valores calculados diferentes para el trauma penetrante y el contuso).

- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS, et al. Evaluating trauma care: the TRISS method. J Trauma 1987;27:370-78.

La metodología del TRISS fue desarrollada utilizando las ventajas de los sistemas anatómicos y los fisiológicos. Combina cuatro elementos, el Revised Trauma Score (RTS), el Injury Severity Score (ISS), la edad del paciente y si la lesión es penetrante o no, para obtener una medida de la probabilidad de supervivencia (PS). El grado de alteración fisiológica y la extensión de la lesión anatómica son medidas de la amenaza para la vida. La mortalidad se verá también afectada por la edad del paciente y también por el método de producción de la lesión. Un traumatismo no penetrante provoca una características de la lesión y unas anomalías fisiológicas distintas de las que provoca un objeto penetrante.

Es importante constatar que la PS es meramente un cálculo matemático y no constituye una media absoluta de la mortalidad, sino únicamente una indicación de la probabilidad de supervivencia. Si un paciente con una PS del 80% fallece, el resultado es inesperado, dado que sería de esperar que cuatro de cada cinco pacientes con dicha PS sobrevivieran. Sin embargo, sería esperable que el quinto paciente falleciera, y este podría ser el paciente objeto de estudio. La PS puede ser utilizada como filtro para resaltar a determinados pacientes para ser estudiados en una auditoría multidisciplinaria del sistema de atención al trauma.

Se puede utilizar la comparación de las probabilidades de supervivencia de todos los pacientes tratados en un hospital, en particular con los resultados observados como índice de rendimiento global. El TRISS permite la comparación de la mortalidad entre instituciones, controlando la gravedad de las lesiones y también la calidad de los programas instituidos. Colocados RTS e ISS en un gráfico, tenemos el perfil de los pacientes sin posibilidades de supervivencia, así como los que deberían sobrevivir (muertes evitables).

El TRISS es un buen método para prever la tasa de supervivencia, pero su valor es limitado para la previsión de la estancia y no es predictor de morbilidad.

El TRISS se está utilizando como método de evaluación de la UK Trauma Audit and Research Network (desarrollada a partir del US Major Trauma Outcome Study), utilizado actualmente en el Reino Unido, en Europa continental y en Australia para auditar la efectividad de los sistemas de atención al paciente traumatizado y el manejo de los pacientes individuales.

Se aplica la metodología TRISS a todos los pacientes traumáticos que son ingresados en el hospital durante más de tres días, a los que son tratados en un área de cuidados intensivos, que son remitidos para recibir atención especializada, o que fallecen en el hospital. Se solicita información adicional sobre el proceso de atención, por ejemplo sobre las intervenciones durante la fase pre-hospitalaria, sobre la experiencia profesional de los médicos que atienden al paciente en el momento de su llegada al hospital, sobre el manejo inicial y sobre la evolución temporal de las consultas y de las intervenciones.

La Trauma Audit and Research Network devuelve a los hospitales participantes información estadística, que incluye datos resumidos sobre los aspectos demográficos de los pacientes y su probabilidad de supervivencia.

- Suárez-Álvarez JR, Miquel J, Del Río FJ, Ortega P. *Epidemiologic aspects and results of applying the TRISS methodology in a Spanish trauma intensive care unit (TICU) Intensive Care Med 1995;21:729-36.*
- Yates DW. *Índices de Gravedad en el paciente politraumático. En: Net A. Marruecos-Sant L. (eds.) El paciente politraumatizado. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica;200.p.40-6.*

VI. 3. ORGAN INJURY SCALING (OIS)

Cuadro 1. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS ESPLÉNICOS (revisión de 1994)			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Subcapsular, < 10% del área de superficie	865.01 865.11	2
	Desgarro	Desgarro capsular, < 1 cm de profundidad del parénquima	865.02 865.12
II Hematoma	Subcapsular, 10% a 50% del área de superficie; intraparenquimatoso, diámetro < 5 cm	865.01 865.11	2
	Desgarro	Desgarro capsular, 1 a 3 cm de profundidad en el parénquima que no abarca un vaso trabecular	865.02 865.12
III Hematoma	Subcapsular, > 50% del área de superficie o en ampliación; hematoma subcapsular o parenquimatoso roto; hematoma intraparenquimatoso > 5 cm o que se está ampliando		3
	Desgarro	Profundidad del parénquima > 3 cm o que afecta a vasos trabeculares	865.03 865.13
IV Desgarro	Desgarro que abarca vasos segmentarios o hiliares y que produce desvascularización mayor (> 25% del bazo)		4
V Desgarro Vascular	Bazo totalmente estallado	865.04	5
	Lesión vascular hilar que desvasculariza al bazo	865.14	5

*Aváncese un grado para las lesiones traumáticas múltiples hasta llegar al grado III.

Cuadro 4. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS PANCREÁTICOS			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9 †	AIS-90
I Hematoma	Contusión menor sin lesión de conducto	863.81-863.84	2
	Desgarro		Desgarro superficial sin lesión de conducto
II Hematoma	Contusión mayor sin lesión de conducto o pérdida de tejido	863.81-863.84	2
	Desgarro		Desgarro mayor sin lesión de conducto o pérdida de tejido
III Desgarro	Sección transversal distal o lesión parenquimatosa con lesión de conducto	863.92-863.94	3
IV Desgarro	Sección transversal proximal o lesión traumática del parénquima que abarca a la ampolla	863.91	4
V Desgarro	Desintegración masiva de la cabeza del páncreas	863.91	5

*Aváncese un grado para las lesiones traumáticas múltiples hasta el grado III.

†. 81, .91= cabeza; .82, .92 = cuerpo; .83, .93 = cola.

El páncreas proximal se encuentra hacia el lado derecho del paciente en relación con la vena mesentérica superior.

Cuadro 2. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS HEPÁTICOS
(revisión de 1994)

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Subcapsular, < 10% del área de superficie	864.01 864.11	2
Desgarro	Desgarro capsular, < 1 cm de profundidad en el parénquima	864.02 864.12	2
II Hematoma	Subcapsular, 10% a 50% del área de superficie; intraparenquimatoso < 10 cm de diámetro	864.01 864.11	2
Desgarro	Desgarro capsular, 1 a 3 cm de profundidad en el parénquima, < 10 cm de longitud	864.03 864.13	2
III Hematoma	Subcapsular, > 50% del área de superficie o en ampliación; hematoma subcapsular o parenquimatoso roto; hematoma intraparenquimatoso > 10 cm o en ampliación		3
Desgarro	Profundidad del parénquima > 3 cm	864.04 864.14	3
IV Desgarro	Trastorno del parénquima que afecta 25 a 75% del lóbulo hepático, o 1 a 3 segmentos de Couinaud dentro de un sólo lóbulo	864.04 864.14	4
V Desgarro	Rotura del parénquima que afecta a > 75% de lóbulo hepático o > 3 segmentos de Couinaud dentro de un solo lóbulo		5
Vascular	Lesiones venosas yuxtahepáticas; p.ej. vena cava retrohepática, venas hepáticas mayores centrales		5
Vascular	Arrancamiento hepático		6

*Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.

Cuadro 3. ESCALA DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS DEL ÁRBOL BILIAR EXTRAHEPÁTICO

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Contusión y hematoma de vesícula biliar	868.02	2
	Contusión y hematoma de la triada portal	868.02	2
II	Arrancamiento parcial de la vesícula biliar desde el lecho hepático; conducto cístico intacto	868.02	2
	Desgarro o perforación de la vesícula biliar	868.12	2
III	Arrancamiento total de la vesícula biliar desde el lecho hepático	868.02	3
	Desgarro del conducto cístico	868.12	2-3
IV	Desgarro parcial o completo del conducto hepático derecho	868.12	2-3
	Desgarro parcial o completo del conducto hepático izquierdo	868.12	2-3
	Desgarro parcial del conducto hepático común (< 50%)	868.12	3
	Desgarro parcial del colédoco (50%)	868.12	3
V	> 50% de sección transversal del conducto hepático común	868.12	4
	> 50% de sección transversal del colédoco	868.12	4

*Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.

Cuadro 5. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS DUODENALES

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Afecta una sola porción del duodeno	863.21	2
Desgarro	Espesor parcial, no hay perforación	863.21	3
II Hematoma	Abarca a más de una porción	863.21	2
Desgarro	Rotura < 50% de la circunferencia	863.31	4
III Desgarro	Rotura de 50% a 75% de la circunferencia D2 Rotura de 50% a 100% de la circunferencia D1, D3, D4	863.31	4 4
IV Desgarro	Rotura > 75% de la circunferencia D2 Afecta a la ampolla o a la parte distal del colédoco	863.31	5 5
V Desgarro Vascular	Rotura masiva del complejo duodenopancreático Desvascularización del duodeno	863.31 863.31	5 5

D1 = primera porción del duodeno; D2 = segunda porción del duodeno; D3 = tercera porción del duodeno; D4 = cuarta porción del duodeno.

**Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta el grado III.*

Cuadro 6. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS DEL INTESTINO DELGADO			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización	863.20	2
Desgarro	Espesor parcial, no hay perforación	863.20	2
II Desgarro	Desgarro < 50% de la circunferencia	863.20	3
III Desgarro	Desgarro ≥ 50% de la circunferencia sin sección transversal	863.20	3
IV Desgarro	Sección transversal del intestino delgado	863.20	4
V Desgarro	Sección transversal del intestino delgado con pérdida tisular segmentaria	863.20	4
Vascular	Segmento desvascularizado*	863.20	4

*Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.

Cuadro 7. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS DE COLON			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9 †	AIS-90
I Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización	863.40-863.44	2
Desgarro	Espesor parcial, no hay perforación	863.40-863.44	2
II Desgarro	Desgarro < 50% de la circunferencia	863.50-863.54	3
III Desgarro	Desgarro ≥ 50% de la circunferencia sin sección transversal	863.50-863.54	3
IV Desgarro	Sección transversal del colon	863.50-863.54	4
V Desgarro	Sección transversal del colon con pérdida segmentaria de tejido	863.50-863.54	4

*Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.

†. 41, .51 = ascendente; .42, .52 = tranverso; .43, .53 = descendente; .44, .54 = recto.

Cuadro 8. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS RECTALES

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización	863.45	2
Desgarro	Desgarro de espesor parcial	863.45	2
II Desgarro	Desgarro < 50% de la circunferencia	863.55	3
III Desgarro	Desgarro ≥ 50% de la circunferencia	863.55	4
IV Desgarro	Desgarro de espesor total con extensión hasta el perineo	863.55	5
V Desgarro	Segmento desvascularizado	853.55	5

**Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.*

Cuadro 9. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS VASCULARES ABDOMINALES*			
Grado †	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Ramas sin nombre de la arteria o la vena mesentérica superiores	902.20/.39	NS
	Ramas sin nombre de la arteria o la vena mesentéricas inferiores	902.27/.32	NS
	Arteria o vena frénicas	902.89	NS
	Arteria o vena lumbares	902.89	NS
	Arteria o vena gonadales	902.89	NS
	Arteria o vena ováricas	902.81/.82	NS
	Otras estructuras arteriales o venosas pequeñas sin nombre que requieren ligadura	902.90	NS
II	Arterias hepáticas derecha, izquierda o común	902.22	3
	Arteria o vena esplénicas	902.23/.34	3
	Arterias pilórica o coronaria estomáquica	902.21	3
	Arteria gastroduodenal	902.24	3
	Tronco de la arteria o la vena mesentéricas inferiores	902.27/.32	3
	Ramas primarias con nombre de la arteria mesentérica (p.ej., arteria ileocólica) o de la vena mesentérica	902.26/.31	3
	Otros vasos abdominales con nombre que requieren ligadura o reparación	902.89	3
III	Tronco de la vena mesentérica superior	902.31	3
	Arteria o vena renales	902.41/.42	3
	Arteria o vena ilíacas	902.53/.54	3
	Arteria o vena hipogástrica	902.51/.52	3
	Porción infrarrenal de la vena cava	902.10	3
IV	Tronco de la arteria mesentérica superior	902.25	3
	Tronco celiaco propiamente dicho	902.24	3
	Vena cava, porciones suprarrenal e infrahepática	902.10	3
	Aorta, porción infrarrenal	902.00	4
V	Vena porta	902.33	3
	Vena hepática extraparenquimatosas	902.11	3/5
	Vena cava, porciones retrohepática o suprahepática	902.19	5
	Aorta, porciones suprarrenal y subdiafragmática	902.00	4

* Este sistema de clasificación es aplicable a las lesiones vasculares extraparenquimatosas. Si la lesión vascular se encuentra dentro de una distancia de 2 cm a partir del parénquima orgánico, hágase referencia a la escala de lesión orgánica específica.

† Incrementar un grado para las lesiones traumáticas múltiples de los grados III o IV que afecten a > 50% de la circunferencia vascular. Disminuir un grado si la lesión de la circunferencia vascular es < 25% en el caso de los grados IV o V. NS = no significativo.

Cuadro 10. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS DIAFRAGMÁTICOS			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Contusión	862.0	2
II	Desgarro \leq 2 cm	862.1	3
III	Desgarro 2 a 10 cm	862.1	3
IV	Desgarro $>$ 10 cm con pérdida tisular \leq 25 cm ²	862.1	3
V	Desgarro con pérdida tisular $>$ 25 cm ²	862.1	3

**Aváncese un grado para las lesiones bilaterales hasta llegar al grado III.*

Cuadro 11. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS RENALES			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Contusión	Hematuria microscópica o macroscópica, estudios urológicos normales		2
Hematoma	Subcapsular, sin ampliarse y sin desgarros del parénquima	866.01 866.11	2
II Hematoma	Hematoma perirrenal que no se amplía confinado al retroperitoneo renal	866.01 866.11	2
Desgarro	< 1,0 cm de profundidad en el parénquima de la corteza renal sin extravasación urinaria	866.02 866.12	2
III Desgarro	< 1,0 cm de profundidad en el parénquima de la corteza renal sin rotura de sistema colector o extravasación urinaria	866.02 866.12	3
IV Desgarro	Desgarro del parénquima que se extiende a través de corteza renal, médula renal y sistema colector		4
Vasvular	Lesión de arteria o vena renales principales con hemorragia contenida		4
V Desgarro	Riñón totalmente estallado	866.03	5
Vasvular	Arrancamiento del hilio renal con riñón desvascularizado	866.13	5

**Aváncese un grado para las lesiones bilaterales hasta llegar al grado III.*

Cuadro 12. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS URETERALES

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización	867.2 867.3	2
II Desgarro	< 50% de sección transversal	867.2 867.3	2
III Desgarro	> 50% de sección transversal	867.2 867.3	3
IV Desgarro	Sección completa con < 2 cm de desvascularización	867.2 867.3	3
V Desgarro	Arrancamiento con > 2 cm de desvascularización	867.2 867.3	3

*Aváncese un grado para las lesiones bilaterales hasta llegar al grado III.

Cuadro 13. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS VESICALES

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I Hematoma	Contusión o hematoma intramural	867.0 867.1	2
Desgarro	Espesor parcial	867.0 867.1	3
II Desgarro	Desgarro intraperitoneal de la pared vesical < 2 cm	867.0 867.1	4
III Desgarro	Desgarro intraperitoneal (> 2 cm) o intraperitoneal (< 2 cm) de la pared vesical	867.0 867.1	4
IV Desgarro	Desgarro intraperitoneal de la pared vesical > 2 cm	867.0 867.1	4
V Desgarro	Desgarro intraperitoneal o extraperitoneal de la pared vesical hacia el cuello de la vejiga o el orificio ureteral (trigono)	867.0 867.1	4

*Aváncese un grado para las lesiones múltiples hasta llegar al grado III.

Cuadro 15. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS DE LA PARED TORÁCICA*

Grado †	Tipo de la lesión	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Contusión	Cualquier tamaño	911.0/922.1	1
	Desgarro	Piel y tejido subcutáneo	875.0	1
	Fractura	< 3 costillas, cerrada; cerrada y no desplazada de la clavícula	807.01 807.02 810.00/810.03	1-2 2
II	Desgarro	Piel, tejido subcutáneo y músculo	875.1	1
	Fractura	≥ 3 costillas adyacentes, cerrada; abierta o desplazada de la clavícula; cerrada y no desplazada del esternón; abierta o cerrada del cuerpo del omóplato	807.03/807.09 810.10/810.13 807.2 811.00/811.19	2-3 2 2 2
III	Desgarro	Espesor total, con inclusión de penetración pleural	862.29	2
	Fractura	Abierta o desplazada del esternón, esternón batiente Segmento unilateral batiente (< 3 costillas)	807.2 807.3 807.4	2 3-4
IV	Desgarro	Arrancamiento de tejidos de la pared torácica con fracturas costales subyacentes	807.10/807.19	4
	Fractura	Tórax batiente unilateral (≥ 3 costillas)	807.4	3-4
V	Fractura	Tórax batiente bilateral (≥ 3 costillas en ambos lados)	807.4	5

* Esta escala se confina a la pared torácica nada más, y no refleja lesiones torácicas o abdominales internas acompañantes. Por tanto, no se consideró la identificación ulterior de las partes superior e inferior o anterior y posterior de la pared torácica, y no se describió un grado VI. De manera específica, no se recurrió a la tiritación como término descriptivo; más bien se usaron la topografía y la extensión de las fracturas y las lesiones de los tejidos blandos para definir el grado.

† Aváncese un grado para las lesiones bilaterales hasta llegar al grado III.

Cuadro 16. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS CARDIACOS

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado con anomalías ECG menores (cambios inespecíficos en el segmento ST o la onda T, o contracciones auriculares o ventriculares prematuras o taquicardia sinusal persistente) - Heridas pericárdicas cerradas o penetrantes sin lesión cardiaca, taponamiento cardiaco o hernia del corazón 	861.01	3
II	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado con bloqueo cardiaco (rama derecha o izquierda del haz, fascicular anterior izquierda o aurículoventricular) o cambios isquémicos (depresión del segmento ST o inversión de la onda T) sin insuficiencia cardiaca 	861.01	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Herida miocárdica penetrante tangencial hasta el endocardio, pero sin extenderse a través del mismo, sin taponamiento 	861.12	3
III	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado con contracciones ventriculares sostenidas (≥ 5 latidos/min) o multifocales 	861.01	3-4
	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado o penetrante con rotura del tabique, insuficiencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar u oclusión arterial coronaria distal sin insuficiencia cardiaca 	861.01	3-4
	<ul style="list-style-type: none"> - Desgarro pericárdico cerrado con hernia cardiaca 	861.01	3-4
	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado con insuficiencia cardiaca - Herida miocárdica tangencial penetrante hasta el endocardio, pero sin extenderse a través del mismo, con taponamiento 	861.12	3
IV	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado o penetrante con rotura de tabique, insuficiencia valvular pulmonar o tricuspídea, disfunción del músculo papilar u oclusión arterial coronaria distal que producen insuficiencia cardiaca - Traumatismo cardiaco cerrado o penetrante con insuficiencia valvular o mitral 	861.12	3
	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatismo cardiaco cerrado o penetrante del ventrículo derecho, la aurícula derecha o la aurícula izquierda 	861.03 861.13	5

Cuadro 16. ESCALA DE LOS TRAUMÁTISMOS CARDIACOS (cont.)			
Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
V	- Traumatismo cardiaco cerrado o penetrante con oclusión arterial coronaria proximal		
	- Perforación ventricular izquierda cerrada o penetrante	861.03	5
		861.13	
	- Herida estrellada con < 50% de pérdida tisular del ventrículo derecho, la aurícula derecha o la aurícula izquierda	861.03 861.13	5
VI	- Arrancamiento cerrado del corazón; herida penetrante que produce > 50% de pérdida de tejido de una cavidad		6

* Aváncese un grado para las heridas penetrantes múltiples de una sola cavidad o para la afección de varias cavidades.

Cuadro 17. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS PULMONARES

Grado*	Tipo de la lesión	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	Contusión	Unilateral, < 1 lóbulo	861.12 861.31	3
II	Contusión	Unilateral, un solo lóbulo	861.20 861.30	3
	Desgarro	Neumotórax simple	860.0/1 860.4/5	3
III	Contusión	Unilateral, < 1 lóbulo	861.20 861.30	3
	Desgarro	Persistente (> 72 horas), fuga de aire desde una vía respiratoria distal	860.0/1 860.4/5 862.0	3-4
	Hematoma	Intraparenquimatoso que no se ampía	861.30	
IV	Desgarro	Fuga mayor de aire (segmentaria o lobar)	862.21 861.31	4-5
	Hematoma	Intraparenquimatoso en expansión		
	Vascular	Rotura de rama vascular intrapulmonar primaria	901.40	3-5
V	Vascular	Rotura de vaso hiliar	901.41 901.42	4
VI	Vascular	Sección transversal libre total del hilio pulmonar	901.41 901.42	4

* Aváncese un grado para las lesiones bilaterales hasta el grado III.
El hemotórax se puntúa bajo la escala de lesiones vasculares del tórax.

Cuadro 18. ESCALA DE LOS TRAUMATISMOS VASCULARES DEL TÓRAX

Grado*	Descripción de la lesión	ICD-9	AIS-90
I	- Arteria y vena intercostales	901.81	2-3
	- Arteria y venas mamarias internas	901.82	2-3
	- Arteria y vena bronquiales	901.89	2-3
	- Arteria y vena esofágicas	901.9	2-3
	- Vena hemiaóxicos	901.89	2-3
	- Arteria o vena sin nombre	901.9	2-3
II	- Vena áxicos	901.89	2-3
	- Vena yugular interna	900.1	2-3
	- Vena subclavia	901.3	3-4
	- Tronco venoso braquiocefálico	901.3	3-4
III	- Arteria carótida	900.01	3-5
	- Tronco arterial braquiocefálico	901.1	3-4
	- Arteria subclavia	901.1	3-4
IV	- Aorta torácica descendente	901.0	4-5
	- Vena cava inferior (intra-torácica)	902.10	3-4
	- Arteria pulmonar, rama intraparenquimatosa primaria	901.41	3
	- Vena pulmonar, rama intraparenquimatosa primaria	901.42	3
V	- Aorta torácica, porción ascendente y cayado	901.0	5
	- Vena cava superior	901.2	3-4
	- Arteria pulmonar, tronco principal	901.41	4
	- Vena pulmonar, tronco principal	901.42	4
VI	- Sección transversal libre total de la aorta torácica o del hilio pulmonar	901.0	5
		901.41	4
		901.42	

* Aváncese un grado para las lesiones múltiples de los grados III o IV si abarcan > 50% de la circunferencia; disminuir un grado para las lesiones de los grados IV y V si está afectada < 25% de la circunferencia.

EL ORGAN INJURY SCALING (OIS)

El Organ Injury Scaling (OIS) Committee de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) se constituyó de manera formal durante su reunión anual de 1987. El esquema de graduación OIS es, de manera básica, una escala progresiva de la lesión anatómica dentro de un sistema orgánico o de una estructura corporal, graduada que recibe puntuaciones desde el I hasta el VI.

Los grados I a V representan lesiones, cada vez más complejas, clasificadas desde el punto de vista clínico, y el VI se considera *lesión irreparable incompatible con la supervivencia*. La estructura básica se introdujo en la AAST en 1979 bajo la forma del **Abdominal Trauma Index (ATI)**, pero no se apreció su aplicación potencial. La explosión subsecuente del material publicado en el que se discutía la asistencia no operatoria de las lesiones de órganos sólidos, hizo que se percibiera la necesidad de un lenguaje descriptivo común.

La finalidad de la creación de dicha escala es ofrecer un lenguaje común para facilitar la investigación clínica y la mejoría sostenida de la calidad de la asistencia. *El OIS no se ha diseñado de manera específica para poder correlacionar la morbilidad, la mortalidad, la incapacidad u otros índices de los resultados en el paciente*, puesto que no incluye las variables fisiológicas importantes que podrían influir de manera profunda en estos resultados, como edad, enfermedades preexistentes, pérdida aguda de sangre, tiempo entre el suceso que produjo la lesión y los cuidados definitivos o lesiones acompañantes. Sin embargo, la OIS puede substituirse con componentes semejantes de modelos más complejos, por ejemplo, el Abdominal Trauma Index, para poder predecir los resultados. Por último, cabe insistir en que esta primera generación de OIS representa un intento inicial de clasificación que sin duda requerirá modificarse conforme se disponga de instrumentos diagnósticos mejorados y las OIS se sometan a prueba con experiencia clínica.

La OIS difiere desde el punto de vista conceptual de la Abbreviated Injury Score (AIS). Aun cuando la AIS es también una escala anatómica, el grado asignado se basa en el impacto específico de la lesión traumática en la evolución final del paciente.

Para poner más de relieve aún esta distinción, en las tablas anteriores se señalan junto a sus contrapartes de la OIS, las AIS (90) correspondientes, lo mismo que los códigos de la International Classification of Diseases-9th Revision, Clinical Modifications (ICD-9CM). Los cuadros anteriores resumen las OIS disponibles para clasificar las lesiones traumáticas de cavidad peritoneal, y retroperitoneo existiendo otros publicados, sobre lesiones en tórax.

- Trunkey DD. Trauma care at mid-passage—a personal viewpoint: 1987 AAST Presidential Address. *J Trauma* 1988;28:889.
- Committee of Medical Aspects of Automotive Safety. Rating the severity of tissue damage: I. The abbreviated scale. *JAMA* 1971;215:277.
- Committee on Medical Aspects of Automotive Safety. Rating the severity of tissue damage: II. The comprehensive scale. *JAMA* 1972;220:717.
- Baker SP, O'Neill O, Haddon W Jr, et al. The injury severity score—A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187.
- Boyd CR, Tolson Ma, Copes WS, et al. Evaluating trauma care: the TRISS method. *J Trauma* 1987;27;370-8.
- US Department of Health and Human Services: International Classification of Diseases. 9th Revision, Clinical Modifications. Reston, VA: St. Anthony Publishing;1994.
- Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich CI, et al. Organ injury scaling III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992;33:337.
- Moore EE, Shackford SR, Pachter HL, et al. Organ injury scaling: Spleen, liver and kidney. *J Trauma* 1989;29:1664.
- Moore EE, Coghill TH, Malangoni MA, et al. Organ injury scaling II: Pancreas, duodenum, small bowel, colon, and rectum. *J Trauma* 1990;30:1427.
- Moore EE, Malangoni MA, Cogbill TH, et al. Organ injury scaling IV: Thoracic vascular, lung, cardiac and diaphragm. *J Trauma* 1994;36:229.

VI. 4. FLINT COLON INJURY SCORE (FCIS)

Grado I	Lesión de colon aislada Mínima contaminación Ausencia de shock Mínimo retraso en la intervención
Grado II	Lesión de ambas caras (doble perforación) Desgarro importante Contaminación moderada
Grado III	Pérdida importante de tejido (p. segmentaria) Desvascularización Gran contaminación

- Flint LM, Vitale GC, Richardson JD, Polk H. *The Injured Colon. Relationships of management to complications.* Ann Surg 1981;193;5:619-23.

Clasificación mixta (anatómo-fisiológica) específica para las lesiones perforantes de colon por lesión penetrante abdominal, utilizada y propuesta por algunos autores como base para la toma de decisiones en el campo quirúrgico, identificando a aquellos grupos de pacientes en los que puede realizarse con garantía la anastomosis en un tiempo, o por el contrario en dos tiempos, con exteriorización y reconstrucción posterior.

Se recomienda realizar anastomosis reconstrucción solo en las lesiones Grado I, reservando la exteriorización y posterior reconstrucción en las lesiones Grados II y III.

Clasificación útil, incorporada a otras como el Organ Injury Scaling (OIS) y el Penetrating Abdominal Trauma Index (PATI), para la valoración de resultados de pacientes con traumatismos abdominales.

- Nelken N, Lewis F. *The influence of injury severity on complication rates after primary closure or colostomy for penetrating colon trauma.* Ann Surg 1989;209:439-7.
- Schultz SC, Magnant CM, Richman MF. *Identifying the low-risk patient with penetrating colonic injury for selective use of primary repair* Surg Gynecol Obstet 1993;177:237-42.

VI. 5. CLASIFICACIÓN DE MARSHALL DE LA LESIÓN CEREBRAL TRAUMÁTICA POR TAC (TRAUMATIC COMA DATA BANK)

Lesión Axonal Difusa Tipo I	No signos de lesión cerebral
Lesión Axonal Difusa Tipo II	Presencia de cisternas basales, desviación de la línea media < 5 mm y/o ausencia de lesiones hiperdensas o en mosaico > 25 ml
Lesión Axonal Difusa Tipo III (swelling)	Compresión o desaparición de cisternas de la base, desviación de la línea media > 5 mm, ausencia de lesión hiperdensa o en mosaico > 25 ml
Lesión Axonal Difusa Tipo IV (efecto masa o shift)	Desviación de la línea media > 5 mm, no lesiones hiperdensas o en mosaico > 25 ml
Lesión quirúrgica	Todas las lesiones quirúrgicas (hematoma)
Lesión no quirúrgica (masa no evacuada)	Lesiones hiperdensas o en mosaico > 25 ml (no indicación quirúrgica)

- Marshall LF, Gautille T, Klauber MR, et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurosurg* 1991;75(S):514-20.

- Índice validado.
- Dos categorías:
 - Lesiones difusas: 4 estadios en función de la visibilidad de la cisterna mesencefálica y de la desviación de la línea media. La compresión de las cisternas basales es signo de mal pronóstico e indica grave riesgo de presentar hipertensión intracraneal.
 - Lesiones de alta densidad con volumen > 25 ml (efecto masa) de posible indicación quirúrgica.
- En pacientes con lesión tipo II o superior, la asociación con un GCS < de 8 sugiere la existencia de hipertensión intracraneal que requiere monitorización.
- Mortalidad y pronóstico:
 - En el tipo I se estima una mortalidad del 10-19%. La mortalidad aumenta paralelamente al tipo de lesión: Tipo II (25%), Tipo III (57%). En el tipo IV: mortalidad o situación vegetativa al alta del 75%.
 - La mortalidad quirúrgica (masa evacuada) se estima en un 40-50%.
 - En la lesión tipo II (la más difusa) se puede establecer un pronóstico en función de la edad:
 - < 40 años: 39% de recuperación sin o con moderadas secuelas.
 - > 40 años: 8% de recuperación sin o con moderadas secuelas.
 - Se considera factor pronóstico la presencia de hemorragia intraventricular o meníngea traumática. Se presenta en el 10% de los pacientes con TCE cerrado, pero raramente se complica con hidrocefalia.

- Albanese J, Leone M, Martin M. Severe head injury in patients with multiple trauma. Vincent JL (ed). Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlín: Springer;2001.p.353-75.

VI. 6. RAPID ACUTE PHYSIOLOGY SCORE (RAPS)

Puntuación según 4 variables

Variables	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Ritmo cardíaco	≥ 180	140-179	110-139	-	70-109	-	55-69	40-54	≤ 39
Ritmo respiratorio	≥ 50	35-49	-	25-34	12-24	10-11	6-9	-	≤ 5
Presión sistólica	≥ 160	130-159	110-129	-	70-109	-	50-69	-	≤ 49
GCS (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Puntuación por parámetro igual a la del APACHE II, salvo el CGS (*)

*Puntuación corregida del GCS - RAPS

Puntuación GCS	Puntuación RAPS
14-15	0
11-13	1
8-10	2
5-7	3
3-4	4

Escala de 0 (normal), a 16 puntos.

Escala sencilla de clasificación pre-hospitalaria permite valorar la gravedad y estabilidad fisiológica durante y tras el transporte de pacientes traumatizados.

Tiene un alto poder predictivo de la mortalidad (validada con el APACHE II realizado a las 24 horas del ingreso).

Sistema de clasificación pre-hospitalario (triaje) sencillo y con un alto índice de valor predictivo. Ha sido validado y comparada su sensibilidad predictiva de supra e infra valoración con el Injury Severity Score (ISS) y con otros índices pre-hospitalarios, obteniendo muy buenos resultados predictivos para valoraciones por encima de 15 puntos (pacientes graves).

El RTI es una simple, rápida y eficaz herramienta para la predicción y clasificación en los traumatismos graves.

Es recomendable para su uso en urgencias, y protocolos de traslado.

VI. 7. REVISITED TRAUMA INDEX (RTI)

Variables	Coeficientes			
	1	3	5	6
Región	Piel y extremidades	Espalda	Tórax	Cabeza Abdomen Lesión múltiple
Tipo de lesión	Herida menor	Traumatismo simple Quemadura de 2º	Herida abierta Quemadura de 3º Apuñalamiento	Herida de bala Politraumatismo
Estado neurológico	Somnolencia Confusión	Respuesta verbal	Respuesta al dolor	Coma
Cardio vascular	TAS > 10 mm Hg Pulso < 100 p/m	TAS 80-100 mm Hg Pulso 100-140 p/m	TAS < 80 mm Hg pulso > 140/m	Pulso imperceptible
Respiratorio	Dolor torácico 10 < FR < 25	25 < FR < 35	Aspiración FR > 35 o < 10	Apnea o cianosis

- Smith JS. Bartholomew MJ. Trauma Index Revisited: A better triage tool. Crit Care Med 1990; 18(2):174-80.

Sistema de clasificación pre-hospitalario (triaje) sencillo y con un alto índice de valor predictivo.

Se puntúa solo el más alto de cada categoría y se suma para la puntuación total

3 - 9 menor

10 - 14 moderado

15 - 19 grave

> 20 crítico

Si RTI \geq 15 trasladar a un centro especializado

Ha sido validado y comparada su sensibilidad predictiva de supra e infra valoración con el Injury Severity Score (ISS) y con otros índices pre-hospitalarios, obteniendo muy buenos resultados predictivos para valoraciones por encima de 15 puntos (pacientes graves).

El RTI es una simple, rápida y eficaz herramienta para la predicción y clasificación en los traumatismos graves.

Es recomendable para su uso en urgencias, y protocolos de traslado.

VERSIÓN PARA EL TRIAGE DEL RTS

Anomalías fisiológicas	GCS < 12/14 TAS < 90 mm Hg Frecuencia respiratoria > 30 o < 10
Lesiones graves	Lesiones penetrantes en tórax, abdomen, cabeza, cuello, ingle Dos o más fracturas proximales de huesos largos Quemadura > 15%, o de la cara o de la vía respiratoria Voleto costal
Evidencia de un impacto de elevada energía	Caída desde 6 m de altura, o más Colisión a alta velocidad Eyección del paciente Fallecimiento de un ocupante del mismo vehículo Choque con un peatón a velocidad (> 35 km/hora) Desplazamiento hacia atrás del eje delantero Hundimiento de 38 cm, o más, del compartimento en el lado del paciente

- Champion HR, Sacco WJ. Trauma severity scales. En: Maull KI, ed. *Advances in Trauma*. Chicago: Year Book Medical Publishers;1986. p.1-20.

VI. 8. REVISED TRAUMA SCORE (RTS)

Variables	Coeficientes					Peso
	4	3	2	1	0	
Frecuencia respiratoria	10 - 29	> 29	6 - 9	1 - 5	0	0,2908
TAS (mm Hg)	> 89	76 - 89	50 - 75	1 - 49	0	0,7326
GCS	15 - 13	9 - 12	6 - 8	5 - 4	3	0,9368

Al valor obtenido de cada variable se le aplica una factor de corrección (*factor de asignación de peso*). La suma de las tres puntuaciones nos dará la puntuación del RTS.

$$RTS = 0,2908 \times \text{valor FRc} + 0,7326 \times \text{valor TASc} + 0,9368 \times \text{valor GCSc}$$

- Champion HR, Sacco WJ, et al. A revision of the trauma score. *J Trauma* 1989;29:623-9.

Revised Trauma Score (RTS)

Los escores fisiológicos usan combinaciones de valoraciones del SNC, CV y respiratorio, asociados a otros parámetros, como afectación abdominal, mecanismo de lesión y región afectada. Su mayor utilidad es en la clasificación pre-hospitalaria, ya que pueden ser rápidamente tabulados en el lugar del accidente. Sin embargo, pueden estar alterados en algunas situaciones: intubación oro-traqueal, uso de alcohol o drogas y las respuestas fisiológicas pueden cambiar con las medidas de resucitación o por la hemorragia no controlada.

El RTS fue desarrollado a partir del Trauma Score (TS), mediante la exclusión de los parámetros de relleno capilar y de la expansión pulmonar, dada la subjetividad de estos. Se utilizan como parámetros la frecuencia respiratoria, la TAS y la escala de Glasgow. La máxima puntuación en el TS es 12 y en el RTS es 7,84. El cálculo se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{RTS} = 0,9368 \times \text{GCSc} + 0,7326 \times \text{SBPc} + 0,2908 \times \text{RRc}$$

Champion desarrolló una versión simplificada del RTS para la valoración y clasificación "in situ" del paciente traumatizado.

VERSIÓN PARA EL TRIAGE DEL RTS

Anomalías fisiológicas	GCS < 12/14 TAS < 90 mm Hg Frecuencia respiratoria > 30 o < 10
Lesiones graves	Lesiones penetrantes en tórax, abdomen, cabeza, cuello, ingle Dos o más fracturas proximales de huesos largos Quemadura > 15%, o de la cara o de la vía respiratoria Volet costal
Evidencia de un impacto de elevada energía	Caída desde 6 m de altura, o más Colisión a alta velocidad Eyección del paciente Fallecimiento de un ocupante del mismo vehículo Choque con un peatón a velocidad (> 35 km/hora) Desplazamiento hacia atrás del eje delantero Hundimiento de 38 cm, o más, del compartimento en el lado del paciente

- Champion HR, Sacco WS, Lepper RL, Atzinger ES, Copes WS, Prall R.H. An anatomic index of injury severity. *J Trauma* 1980;20:197-202.
- Champion HR, Sacco WS, Hunt TK. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J Surg* 1983;7:4-11.
- Trunkey DD, Siegel J, Baker SP, Gennarelli TA. Panel: current status of trauma severity indices. *J Trauma* 1983;23:185-201.
- Champion HR, Sacco WJ. Trauma severity scales. En: Maull KI, ed. *Advances in Trauma*. Chicago: Year Book Medical Publishers;1986.p.1- 20.

VI. 9. PENETRATING ABDOMINAL TRAUMA INDEX (PATI)

Órgano	Factor de riesgo	Gravedad de la lesión
Duodeno	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mínima lesión de la pared 2. Desgarro de $\leq 25\%$ de la pared 3. Desgarro de $> 25\%$ de la circunferencia 4. Desgarro de la pared duodenal y desvascularización 5. Duodeno-pancreatectomía
Páncreas	5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión tangencial 2. Desgarro sin sección del conducto 3. Sección con lesión distal del conducto 4. Lesión proximal del conducto 5. Pancreato - duodenectomía
Hígado	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión periférica no sangrante 2. Lesión central, o hemorrágica, o desgarro menor 3. Lesión parenquimatosa mayor o ligadura de art. hepática 4. Lobectomía 5. Lobectomía con reparación de la cava o lesión bilobar
Colon	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión serosa 2. Lesión parietal simple 3. Desgarro de $\leq 25\%$ de la circunferencia 4. Desgarro de $> 25\%$ de la circunferencia 5. Sección completa o desvascularización
Grandes vasos	4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desgarro de $\leq 25\%$ de la pared 2. Desgarro de $> 25\%$ de la pared 3. Sección completa 4. Interposición de injerto o Bypass 5. Ligadura
Bazo	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión no sangrante 2. Utilización de coagulación o agentes hemostáticos 3. Lesión mínima o sutura 4. Resección parcial 5. Esplenectomía
Riñón	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión no sangrante 2. Lesión mínima o suturada 3. Lesión profunda del parénquima 4. Lesión de la pelvis o calicial 5. Nefrectomía
Vías biliares	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contusión 2. Colectomía 3. Desgarro de $\leq 25\%$ de vía biliar principal 4. Desgarro de $> 25\%$ de la vía biliar principal 5. Reconstrucción bilio-entérica

Órgano	Factor de riesgo	Gravedad de la lesión (cont.)
Intestino delgado	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión parietal simple 2. Lesión perforante 3. Desgarro de \leq 25% de la pared o 2-3 lesiones 4. Desgarro de $>$ 25% de la pared o 4-5 lesiones 5. Sección transversal con pérdida tisular o desvascularización
Estómago	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión parietal simple 2. Perforación 3. Desgarro menor 4. Resección parcial 5. Resección $>$ 35%
Ureter	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contusión 2. Laceración 3. Desgarro menor 4. Resección segmentaria 5. Reconstrucción
Vejiga	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión parietal simple 2. Perforación 3. Desgarro 4. Resección parcial 5. Reconstrucción
Hueso	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesión perióstica 2. Lesión cortical 3. Penetrante 4. Intra-articular 5. Pérdida ósea importante
Pequeños vasos	1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pequeño hematoma no sangrante 2. Gran hematoma no sangrante 3. Sutura 4. Ligadura de vasos aislados 5. Ligadura de vasos "definidos"

PATI e ATI

La tendencia del AIS en subestimar la gravedad de múltiples lesiones en una única región y la necesidad de escores que predijeran la aparición de complicaciones sépticas en los pacientes traumatizados, estimuló a Moore a desarrollar el PATI. El PATI asigna un factor de riesgo de 1 a 5 para cada órgano intrabdominal. Este número se multiplica por un 2º factor basado en la gravedad de la lesión. La suma de todos escores será el Abdominal Trauma Index (ATI) y se correlaciona con la aparición de complicaciones, como sepsis abdominal, abscesos, fístulas, infección de heridas operatorias, etc.

El ATI es muy útil para prever complicaciones en pacientes traumatizados y sometidos a laparotomía, pero no incluye otros factores, como edad, lesiones asociadas,...

Los pacientes con ATI > 25 tienen mayor posibilidad (> 50%), de desarrollar complicaciones sépticas.

- Moore EE, Dunn EL, Moore JB, Thompson S. Penetrating Abdominal Trauma Index. *J Trauma* 1981;21(6):439-45.
- Croce MA, Fabian TC, Stewart RM, Pritchard FE, Minard G, Kudsk A. Correlation of Abdominal Trauma Index and Injury Severity Score with abdominal septic complications in penetrating and blunt trauma. *J Trauma* 1992;32(3):380-8.

VI. 10. CIRCULATION RESPIRATION ABDOMEN MOTOR SPEECH (CRAMS)

Escala CRAMS	Circulación	Respiraciones	Tronco	Motor	Habla
2	Relleno capilar normal o TA > 100	Normal	Normal	Normal	Normal
1	Relleno capilar retrasado o TA < 100 > 85	Anormal	Sensible	Dolor	Confusa
0	Sin relleno capilar o TA < 85	Ausentes	Defensa abdominal Tórax inestable Herida penetrante	Sin respuesta	Ininteligible

Puntuación CRAMS = suma de la puntuación de cada una de las variables

- Gormican SP. CRAMS Scale Field triage of trauma victims. Ann Emerg Med 1982;11:132-5.

Gormican desarrolló en 1982 una escala simplificada, para valoración traumática, mediante la definición de cinco parámetros: circulación, respiración, abdomen, motor y habla (consciencia) (CRAMS). Cada variable se puntúa como normal, ligeramente anormal, o muy anormal. Con una puntuación de 8 o menos (rango de 0 a 10), se considera un traumatismo mayor. Los defensores del CRAMS enfatizan en su fácil aplicación "in situ", y en su capacidad para identificar a los heridos críticos. Se ha demostrado que los pacientes que presentan una lesión grave basándose en este índice (puntuación CRAMS de 4 o menos), tienen un alto índice de supervivencia si son trasladados de entrada a un centro traumatológico nivel 1.

Los detractores de la escala CRAMS afirman que la valoración abdominal lleva con frecuencia a conclusiones erróneas.

Otros estudios sugieren que la escala CRAMS es menos precisa que el Trauma Score como herramienta de priorización y que ambas escalas son poco eficaces, para los "paramédicos", como herramientas para la toma de decisiones en presencia de lesiones que amenazan a la vida, o a la supervivencia de extremidades gravemente lesionadas.

- Clemmer TP, Orme JF, Tomas F, et al. Prospective evaluation of the CRAMS scale for triaging major trauma. *J Trauma* 1985;25:188-91.
- Kilberg L, Clemmer TP, Clawson J. Effectiveness of implementing a trauma triage system on outcome: A prospective evaluation. *J Trauma* 1988;28:1493-7.
- Emerman CL, Shade B, Kubincanek J. Comparative performance of the Baxt Trauma Triage Rule. *Am J Emerg Med* 1992;4:294-7.
- Champion HR. Field triage on trauma victims. *Ann Emerg Med* 1982;11:160-4.
- Ornato J, Mlinek EJ Jr, Craren EJ. Ineffectiveness of de trauma score and the CRAMS scale for accurately triaging patients to trauma centers. *Ann Emerg Med* 1985;14:1061-4.

VI. 11. INDICACIONES DE LAVADO PERITONEAL DIAGNÓSTICO (LPD) EN LOS TRAUMATISMOS ABDOMINALES CERRADOS Diagnostic Peritoneal Lavage (DPL)

Paciente inestable

- Pacientes politraumatizados con alteración del sensorio (trauma craneal, drogas o alcohol)
- Lesiones adyacentes (costillas, columna, pelvis)
- Exploración dudosa
- Hipotensión inexplicable en paciente politraumatizado
- Pérdida de contacto prolongada (anestesia, otras pruebas diagnósticas)

Paciente estable pero sin disponibilidad de otras pruebas diagnósticas

Criterios estándar de positividad en LPD

- Aspiración de ≥ 10 ml de sangre
- Recuento de hematíes ≥ 100.000 células/ml*
- Recuento de leucocitos ≥ 500 células/ml
- Amilasa en líquido de lavado ≥ 20 IU/L**
- Presencia de gérmenes o de bilis en el líquido de lavado
- Salida de líquido de lavado por el tubo de drenaje torácico o por la sonda de Foley

* Sensibilidad del 95%.

** Baja sensibilidad para diagnosticar lesiones pancreáticas. Unido a una fosfatasa alcalina ≥ 3 IU/L es un indicador de lesión intestinal.

- Colucciello SA. Blunt abdominal trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993;11(1):107-23.

En el paciente inestable que tiene signos peritoneales o con evidencia clara de lesión intra-abdominal, existe una indicación de laparotomía urgente.

Sin embargo en gran número de pacientes politraumatizados, este cuadro no se presenta con tanta claridad.

Puede haber múltiples focos de probables pérdidas sanguíneas, y el examen físico inicial es inseguro. El lavado peritoneal diagnóstico es rápido, seguro y puede servir para valorar a muchas víctimas con una potencial lesión intra-abdominal, evitando en ocasiones una laparotomía exploradora. De hecho, la única contraindicación absoluta para la realización de un LPD en un paciente es la necesidad terminante de realizar una laparotomía urgente.

VI. 12. CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN DE LA TAC EN LA LESIÓN AÓRTICA TRAUMÁTICA

TAC negativo

- Buena delimitación de la aorta con contraste
- No artefactos que interfieran
- Estudio completo
- Lectura de imágenes por radiólogos expertos
- Ausencia de criterios positivos

TAC positivo

- Hematoma mediastínico contiguo a la aorta
- Falso aneurisma
- Contorno aórtico irregular
- Luz aórtica dividida
- Aleteo de la íntima

- Agee OK, Metzler MH, Churchill RJ, et al. Computed tomographic evaluation to exclude traumatic aortic disruption. *J Trauma* 1992;33:876-81.

Hasta que no se cumplan los 5 criterios negativos, el estudio no puede excluir, de forma fiable, una lesión aórtica y se debe realizar arteriografía.

La mayor parte de los equipos de cirugía cardíaca solicitan la arteriografía para confirmar los hallazgos positivos y obtener imágenes con detallada información anatómica.

VI. 13. ÍNDICE DE GRAVEDAD DE QUEMADURA ABREVIADO (ABSI)

	Puntos	% SCTQ	Puntos
Hombre	0	1-10	1
Mujer	1	11-20	2
Edad (años):		21-30	3
0-20	1	31-40	4
21-40	2	41-50	5
41-60	3	51-60	6
61-80	4	61-70	7
> 80	5	71-80	8
Traumatismo y/o inhalación	1	81-90	9
Subdérmica	1	91-100	10

SCTQ = superficie corporal total quemada.

- Tobiasen J, Hiebert JH, Edlich RF. Prediction of burn mortality. *Surg Gynecol Obstet* 1982;154:711-44.

- El ABSI es la suma de 5 ítems: sexo + edad + traumatismo y/o inhalación + profundidad + SCTQ (expresada en %), siendo la edad, la SCTQ y la inhalación las variables pronósticas más importantes.
- Se considera paciente quemado “crítico” al que presenta un ABSI ≥ 7 :

Puntuación ABSI	Probabilidad de muerte
2 - 3	≤ 1
4 - 5	2
6 - 7	10 - 20
8 - 9	30 - 50
10 - 11	60 - 80
> 11	> 90

- También se considera quemado crítico al paciente que, independientemente del grado y/o extensión de la quemadura, precisa ventilación mecánica.
 - En nuestra experiencia presentan mayor mortalidad asociada a sepsis los pacientes quemados críticos (ABSI > 7): añosos, los que tienen mayor hiperglucemia al ingreso y los que mantienen elevados durante la primera semana post-ingreso los niveles de IL-6.
 - Hay que destacar que, independientemente del ABSI, también se asocia a mayor morbimortalidad los pacientes quemados con historia de:
 - Alcoholismo y/o tabaquismo.
 - Patología cardíaca y/o neurológica previa.
- Germann G, Barthold U, Lefering R, et al. The impact of risk factors and pre-existing conditions on the mortality of burn patients and the precision of predictive admission-scoring systems. *Burns* 1997;23:195-203.
- Choinere M, Dumont M, Papillon J, Garrel DR. Prediction of death in patients with burns. *Lancet* 1999;353(9171):2211-2.
- García de Lorenzo A, Denia R, Atlan P, et al. Parenteral nutrition providing a restricted amount of linoleic acid in severely burned patients: A randomised double-blind study of an olive oil-based lipid emulsion v. Medium/Long chain Triacylglycerides. *Br J Nutr* 2005;94:221-30.

VI. 14. CRITERIOS DE MORTALIDAD EVITABLE

Muerte inevitable (MI)

- Lesiones anatómicas consideradas mortales aun con tratamiento óptimo
- Tratamiento adecuado a las normas del ATLS/PHTLS (las desviaciones de las normas se consideran errores y no afectan a la clasificación de ME)
- ISS > 50 o Ps < 0,25
- Enfermedades asociadas graves

Muerte potencialmente evitable (MPE)

- Lesiones anatómicas muy graves pero no mortales con tratamiento óptimo
- Paciente, en general, inestable y con pobre respuesta al tratamiento
- Tratamiento, en general, adecuado a las normas del ATLS/PHTLS (las desviaciones de las normas se consideran directa o indirectamente implicadas en la causa de la muerte del enfermo)
- ISS entre 20 y 50 o Ps > 0,25 y < 0,50

Muerte claramente evitable (MCE)

- Lesiones anatómicas consideradas no mortales
- Paciente, en general, estable o fácilmente estabilizable con tratamiento
- Errores claros de evaluación y tratamiento
- ISS < 20 o Ps > 0,50

Ps: Probabilidad de supervivencia según el Trauma & Injury Severity Score (TRISS).
ATLS/PHTLS: Advanced Trauma Life Support/Prehospital Trauma Life Support.

- Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990;30:1356-65.
- Turégano F, Ots JR, Martín JR, Bordons E, Perea J, Vega D, López JA, López S, Garrido G. Mortalidad hospitalaria en pacientes con traumatismos graves: análisis de la mortalidad evitable. *Cir Esp* 2001;70:21-6.

Los programas de mejora y control de calidad que analizan la provisión de cuidados a los pacientes traumatizados tienden, fundamentalmente, a utilizar la mortalidad y en menor medida la morbilidad y la discapacidad, como marcadores de esa calidad.

El concepto de *mortalidad evitable* (ME) en pacientes traumatizados, surge en los EE.UU. a partir de los años ochenta con la creación de amplias bases de datos de pacientes politraumatizados y el empleo de distintos métodos de evaluación de la calidad de la asistencia a estos pacientes. En esencia, la *muerte evitable* en pacientes traumatizados sería aquella no debida a la gravedad de las lesiones sino a fallos en el tratamiento.

La evaluación resulta particularmente difícil en el traumatizado por la frecuente complejidad de las lesiones en múltiples regiones orgánicas, los diferentes tipos y gravedad lesional en cada órgano, la distinta significación clínica de las lesiones en diferentes grupos y las variaciones en el estado de salud prelesional de los pacientes traumatizados.

Uno de esos métodos de evaluación de la calidad asistencial es el modelo TRISS, que se desarrolla en 1981 para calcular la probabilidad de supervivencia (Ps) de los pacientes politraumatizados, considerando parámetros anatómicos y fisiológicos y tomando como referencia la base de datos del MTOS (*Major Trauma Outcome Study*) americana. En definitiva, se trataba del empleo de modelos estadísticos de regresión logística para predecir la mortalidad por trauma. Así, los pacientes que morían por lesiones en las que la predicción era de supervivencia podían ser identificados para la revisión por expertos. Esta revisión puede permitir identificar muertes “evitables” o “potencialmente evitables” y errores de manejo, y motivar cambios en los sistemas de atención. El análisis de la mortalidad evitable se ha basado fundamentalmente en el modelo TRISS de cálculo de *probabilidad de supervivencia* (Ps), o en la valoración Injury Severity Score IIS y en los criterios de mortalidad evitable del Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos.

La evaluación y análisis de esta mortalidad evitable, basándose fundamentalmente en métodos objetivos de análisis estadístico de sistemas de puntuación de la gravedad, se considera, a pesar de sus dificultades, el estándar para la evaluación de la calidad asistencial.

- Boyd CR, Tolson MA, Copes WS, et al. *Evaluating trauma care: the TRISS method*. J Trauma 1987;27:370-8.
- Suárez-Álvarez JR, Miquel J, Del RíoFJ, Ortega P. *Epidemiologic aspects and results of applying the TRISS methodology in a Spanish trauma intensive care unit (TICU)*. Intensive Care Med 1995;21:729-36.
- Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. *The injury severity score a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care*. J Trauma 1974;14:187-96.
- American College of Surgeons Committee on Trauma. *Advanced trauma life support for physicians*. 6ª ed.) Chicago: American College of Surgeons.

VI. 15. ESCALA DE DISCAPACIDAD ASIA/IMSOP PARA LA LESIÓN MEDULAR AGUDA

ESCALA ASIA/IMSOP	
A: COMPLETA	Sin preservación motora ni sensitiva en los segmentos sacros S ₄ -S ₅
B: INCOMPLETA	Preservación de la función sensitiva, pero no la motora por debajo del nivel neurológico y se extiende hasta los segmentos sacros S ₄ -S ₅
C: INCOMPLETA	Función motora preservada por debajo del nivel neurológico, y la mayoría de los músculos clave por debajo del nivel neurológico están por debajo del grado 3
D: INCOMPLETA del	Función motora preservada por debajo del nivel neurológico, y la mayoría de los músculos clave por debajo del nivel neurológico están por debajo del grado 3 o más
E: NORMAL	La función sensitiva y motora es normal

- La Sociedad Americana de Lesión Medular (ASIA) y la Sociedad Médica Internacional de la Paraplejía (IMSOP) han desarrollado escalas muy útiles para valorar la recuperación neurológica de enfermos con lesión medular aguda.
- La escala propuesta ha superado aquellas descritas por Frankel (*) and Sunnybrook (**) por resultar más precisa y fácil de comprender. Esta es la razón por la que es la escala utilizada habitualmente en los ensayos clínicos más recientes.

- American Spinal Injury Association: *Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury*. Revised Edition. Chicago, Ill: American Spinal Injury Association; 1992.

* Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. I. *Paraplegia* 1969;7:179-92.

** Tator CH, Rowed DW, Schwartz ML. Sunnybrook cord injury scales for assessing neurological injury and neurological recovery, in Tator CH (ed): *Early Management of Acute Spinal Cord Injury*. New York: Raven Press; 1982, p. 7-24.

VI. 16. CLASIFICACIÓN CLÍNICA DE ENFERMEDAD DESCOMPRESIVA

Enfermedad descompresiva Tipo I	Dolor articular Rash cutáneo con manifestación dérmica variada (eritema, exantema, máculas, pápulas, etc.) Exploración neurológica normal
Enfermedad descompresiva Tipo II	Afectación del sistema nervioso central y periférico Afectación cardiovascular, respiratoria o gastrointestinal

- En la enfermedad descompresiva Tipo I, sometiendo al enfermo a una presión de 2,8 Atm respirando oxígeno al 100%, el dolor desaparece dentro de los 10 minutos de recompresión.
- La enfermedad descompresiva Tipo II es más grave, con peor pronóstico y número de complicaciones y requiere un tratamiento con oxigenoterapia hiperbárica más intenso.

- Salas Pardo E, Peralta Gutiérrez G, Sánchez González U. El empleo del oxígeno hiperbárico en medicina intensiva y urgencias. En: Blaco, et al. *Principios de urgencias emergencias y cuidados críticos*. Eds Barranco; Cap 9.7. p.1073-87.

Capítulo VII

Neurología

VII. 1. GLASGOW COMA SCALE

Apertura de ojos	
Espontáneamente	4
A mandatos verbales	3
Al dolor	2
Sin respuesta	1

Mejor respuesta verbal	
Conversa y orientado	5
Conversa pero desorientado	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
Sin respuesta	1

Mejor respuesta motora	
Obedece a mandatos verbales	6
Localiza el dolor	5
Flexión-retirada	4
Flexión anormal (rigidez de decorticación)	3
Extensión (rigidez de descerebración)	2
Sin respuesta	1

- Teasdale GM, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. Lancet 1974;2: 81-4.

La escala de Glasgow es quizá el “score” más conocido. Consiste en tres componentes esenciales del examen neurológico: apertura de ojos, mejor respuesta verbal y mejor respuesta motora. La escala clínica inicial consistió en 14 puntos; cuatro para la apertura de ojos, cinco para la mejor respuesta verbal y cinco para la mejor respuesta motora. Dos años más tarde se añadió un sexto punto para esta última.

El GCS ha tenido una amplia aceptación para su aplicación en los pacientes traumatizados. Fue desarrollado como un sistema de evaluación del grado de coma y como predictor del resultado final. Actualmente se utiliza además como indicador de tratamiento (el mejor ejemplo de este uso es la conocida recomendación de que un paciente con un GCS ≤ 8 es incapaz de proteger la vía aérea precisando intubación endotraqueal) y para categorizar la gravedad del traumatismo: leve (GCS: 13-15), moderado (GCS: 9-12) y grave (GCS ≤ 8).

Es utilizado para codificar la gravedad de la lesión por el International Coma Data Bank. Ha sido incorporado al Trauma Score en 1981 y al Revised Trauma Score 8 años más tarde. Es un componente del APACHE II, del TRISS, del CRAMS y del reciente SAPS III.

A pesar de su amplia aceptación el GCS no ha quedado libre de críticas habiéndose desarrollado otras escalas para intentar mejorarlo tal como la Reaction Level Scale (RLS85), escala de 8 puntos que oscila entre “alerta” e “inconsciente”.

Reaction Level Scale (RLS85)

1. Alerta; sin retraso en las respuestas
2. Somnoliento o confuso; respuesta a la estimulación enérgica
3. Muy somnoliento o confuso; respuesta a la estimulación enérgica
4. Inconsciente; localiza pero no retira al estímulo doloroso
5. Inconsciente; movimientos de retirada a la estimulación dolorosa
6. Inconsciente; movimientos de flexión estereotipados a la estimulación dolorosa
7. Inconsciente; movimientos de extensión estereotipados a la estimulación dolorosa
8. Inconsciente; sin respuesta a la estimulación dolorosa

Críticas:

- Falta de inclusión de los reflejos de tronco. Se han sugerido escalas que incluyan estos reflejos. La más simple es la Glasgow-Liege Scale en la que se añadieron cinco reflejos de tronco al GCS. Los cinco reflejos seleccionados desaparecen en orden descendente durante el detectoro rostro-caudal.

Glasgow-Liege Scale

Glasgow Coma Scale: y la presencia de los siguientes reflejos de tronco:

	Puntuación
Fronto-orbicular	5
Oculovestibular vertical	4
Pupilar a la luz	3
Oculovestibular horizontal	2
Oculocardiaco	1
Sin respuesta	0

- Falta de fiabilidad en la monitorización del nivel de conciencia o en la predicción del resultado en pacientes con una puntuación intermedia (GCS: 9-12).
- Desde un punto de vista puramente matemático se ha argumentado que la existencia de solo cuatro puntos asignados a la respuesta ocular, cinco a la respuesta verbal y seis a la respuesta motora incorpora una desviación numérica hacia esta última. Es decir, la respuesta ocular tiene la menor influencia sobre la puntuación total y la respuesta motora la mayor. El esfuerzo en intentar ofrecer una paridad para los tres componentes del GCS ha sido contrarrestado por estudios que han subrayado la particular importancia de la respuesta motora.
- Uno de los más importantes aspectos a considerar en el GCS es su aplicación a pacientes intubados lo cual traduce que la parte de la escala que valora la respuesta verbal no sea medible en estos casos.
- El momento de la evaluación inicial es otra área de discusión. Jennet y Teasdale especificaron que el score inicial había sido asignado 6 horas después del traumatismo craneoencefálico. Este período se eligió para excluir pacientes que podrían mostrar coma transitorio debido a otros factores diferentes a la lesión cerebral tales como hipoxia, hipotensión, intoxicación etílica, etc.

A pesar de las críticas descritas y del intento de introducir escalas alternativas, el GCS continua siendo la escala más utilizada en todo el mundo para valorar el nivel de conciencia.

- Teasdale G, Jennett B. *Assessment and prognosis of coma after head injury. Acta Neurochir 1976;34:45-55.*
- Born JD. *The Glasgow-Liege Scale. Acta Neurochir 1988;91:1-11.*
- Segatore M, Way C. *The Glasgow Coma Scale: time for a change. Heart Lung 1992;21:548-57.*
- Sternbach GL. *The Glasgow Coma Scale. J Emerg Med 2000;19:67-71.*

VII. 2. GLASGOW OUTCOME SCALE

Categoría	Definición
(1) Muerte	
(2) Estado vegetativo persistente	Sin respuesta y sin habla durante semanas o meses o hasta la muerte; puede tener ciclo vigilia-sueño después de 2-3 semanas
(3) Incapacidad grave (consciente pero incapacitado)	Pacientes dependientes de apoyo diario debido a incapacidad mental o física o una combinación de ambas
(4) Incapacidad moderada (incapacitado pero independiente)	Capaz de trabajar en un ambiente protegido y viajar en transporte público. Las limitaciones incluyen diferentes grados de disfasia, hemiparesia o ataxia así como déficit intelectual y de memoria y cambios en la personalidad
(5) Buen resultado	Incorporación a la vida normal. Puede haber déficits neurológicos o psicológicos menores

- Jennet B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage: A practical scale. *Lancet* 1975;1:480-4.

- El Glasgow Outcome Scale (GOS) es el método más utilizado para evaluar el resultado tras un traumatismo craneoencefálico, aunque también se utiliza para la evaluación de otros procesos neuroquirúrgicos.
- El GOS original clasificó el resultado como: muerte, estado vegetativo persistente, incapacidad grave, incapacidad moderada y buena recuperación.
- Limitaciones:
 - Debido a las clásicas definiciones utilizadas en el GOS en lo que respecta al comportamiento o a la actividad doméstica, actualmente se puede subestimar el grado de deterioro particularmente en altos grados de recuperación.
 - La amplitud de las definiciones utilizadas hace que debieran ser subdivididas en otras más concretas. Ejemplo: en el caso de "incapacidad grave" sería apropiado subdividirla en aquellas incapacidades profundas que hacen al paciente dependiente para actividades básicas como la alimentación o el vestido, de otros que pueden cuidar de sí mismos pero que son dependientes para otras actividades.
- Una versión actualizada, el Extended Glasgow Outcome Escala (GOSE) subdivide cada una de las tres últimas categorías en dos (grado alto y grado bajo) para aumentar así la sensibilidad en aquellos pacientes con alteraciones situadas en los extremos de la escala.

GOS Original		Estado	GOSE*
Muerte	M		M
Estado vegetativo persistente	EVP		EVP
Incapacidad grave	IG	Consciente pero dependiente	Bajo Alto
Incapacidad moderada	IM	Independiente pero incapacitado	Bajo Alto
Buena recuperación	BR	Puede tener ligeros efectos residuales	Bajo Alto

*GOSE: *Glasgow outcome scale extended.*

- Críticas: las categorías son demasiado amplias para reflejar diferencias importantes entre pacientes o cambios en el tiempo sobre el mismo paciente.
- Teasdale GM, Pettigrew LE, Wilson JT, Murray G, Jennet B. *Analyzing outcome of treatment of severe head injury: a review and update on advancing the use of the Glasgow Outcome Scale. J Neurotrauma 1998;15:587-97.*
- Kaye AH, Andrewes D. *Glasgow Outcome Scale: research scale or blunt instrument? Lancet 2000;356:1540-1.*

VII. 3. ESCALA DE HUNT Y HESS DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA

Grados	Criterios
I	Asintomático o mínima cefalea y ligera rigidez de nuca
II	Cefalea moderada o intensa, rigidez de nuca sin déficit neurológico (a excepción de parálisis de pares craneales)
III	Letargia, confusión o ligero déficit focal
IV	Estupor, hemiparesia moderada o grave, probable rigidez de descerebración y alteraciones vegetativas
V	Coma profundo, rigidez de descerebración

- Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1968;28:14-20.

- Un sistema de estratificación universalmente aceptado facilitaría las comparaciones entre estudios clínicos de pacientes con HSA y la posibilidad de establecer guías de actuación.
- El sistema ideal debería tener las siguientes características:
 - Debería representar una continuidad clínica desde la normalidad neurológica hasta el paciente moribundo.
 - Debería estar basada en criterios objetivos que quedaran bien delimitados en cada grado y estos fueran progresivos.
 - Debería ser reproducible entre observadores.
 - Debería ser un poderoso predictor del resultado de los pacientes.
- Las tres variables que más se han relacionado con el resultado en la hemorragia subaracnoidea han sido: la situación neurológica del paciente al ingreso, la edad y la cantidad de sangre en el espacio subaracnoideo en la TAC inicial. De estos tres factores pronóstico, la situación neurológica al ingreso, particularmente el nivel de conciencia, ha sido considerado el más importante.
- Se han desarrollado varios sistemas de gravedad para esta valoración inicial, pero ninguno ha obtenido una aceptación universal aunque hasta hace pocos años la escala más utilizada ha sido la de Hunt y Hess (utilizada en el 71% de los trabajos sobre HSA publicados entre los años 1985 y 1992).
- Estos autores diseñaron una escala para valorar el estado clínico y nivel de conciencia de los pacientes que sobrevivían a una hemorragia subaracnoidea. Esta escala divide a los pacientes en cinco grados y supone una estratificación del riesgo basándose en la primera exploración clínica. Entre otras variables consideradas en este sistema –además del nivel de conciencia–, se encuentran la cefalea, la rigidez de nuca y el déficit neurológico.

Grado	Número pacientes	Mortalidad, n (%)
I	61	7 (11)
II	88	23 (26)
III	79	29 (37)
IV	35	25 (71)
V	12	12 (100)
Total	275	96 (35)

Clasificación de los aneurismas realizada al momento del ingreso. Modificado de Hunt WE, Hess RM. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. J Neurosurg 1968;28:14-20.

- Limitaciones:
 - La cefalea y la rigidez de nuca se consideran pobres predictores de resultado.
 - Se ha demostrado variabilidad entre observadores cuando los mismos pacientes han sido observados por distintos médicos utilizando la escala de Hunt y Hess.
- Se sugirió la necesidad de establecer un sistema de clasificación más simple y más reproducible.

- *Van Gijn J, Rinkel GJE. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. Brain 2001;124:249-78.*
- *Lindsay KW, Teasdale G, Knill-Jones RP, Murray L. Observer variability in grading patients with subarachnoid hemorrhage. J Neurosurg 1982;56:628-33.*

VII. 4. GRADOS DE FISHER DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA

Grados	Descripción
Grado I	Ausencia de sangre en espacio subaracnoideo
Grado II	HSA difusa
Grado III	HSA mayor de 1 mm de espesor
Grado IV	Hemorragia intracerebral o intraventricular con o sin sangre difusa

- Fisher CM, Kistler JP, Davis JM. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. *Neurosurgery* 1980;6:1-9.

Fisher et al. investigaron la relación de la cantidad y distribución de la sangre subaracnoidea detectada por TAC con el desarrollo posterior de vasospasmo cerebral en 47 casos de rotura de aneurisma.

- Cuando no se encontró sangre en espacio subaracnoideo o se distribuyó difusamente la aparición de vasospasmo fue muy infrecuente (5%).
- La presencia de coágulos en espacio subaracnoideo de tamaño superior a 5 x 3 mm o de una capa de sangre mayor o igual a 1 mm de espesor se tradujo en una probabilidad muy elevada de aparición de espasmo (95,8%).

VII. 5. ESCALA DE GRAVEDAD DE LA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA. WORLD FEDERATION OF NEUROLOGICAL SURGEONS COMMITTEE

Grado	Glasgow Coma Score	Déficit motor
I	15	Ausente
II	13 ó 14	Ausente
III	13 ó 14	Presente
IV	7-12	Ausente o presente
V	3-6	Ausente o presente

- Drake CG, Hunt WE, Sano K, Kassell N, Teasdale G, Pertuiset B, et al. Report of World Federation of Neurological Surgeons Committee on a universal subarachnoid hemorrhage grading scale. *J Neurosurg* 1988;68:985-6.

- El comité de la World Federation of Neurological Surgeons propuso una nueva escala de estratificación de la HSA como una alternativa a la escala de Hunt y Hess basada en el GCS tradicional.
- Características:
 - Compuesto por cinco grados.
 - Se utilizó el GCS para evaluar el nivel del conciencia debido a su amplio uso en pacientes con lesión neurológica.
 - Utilización del déficit focal mayor (afasia y/o hemiparesia o hemiplejía) para diferenciar entre los grados II y III.
- El sistema diseñado tenía en cuenta el hecho de que el déficit focal en pacientes con HSA raramente ocurre con un nivel normal de conciencia y asume que la presencia o ausencia de tal déficit no añade valor al pronóstico en pacientes con GCS de 12 o menos.
- Ventajas con respecto a la escala de Hunt y Hess: menor variabilidad entre observadores debido a la menor variabilidad del GCS, ser poco reproducible por subjetiva y no presentar diferencias pronósticas entre los grados I y II.
- La escala propuesta por Rosen parece superior a las hasta ahora en uso, por lo que bien pudiera emplearse en ensayos clínicos, aunque añade complejidad sin ofrecer a cambio una ventaja clara para ser utilizada de forma rutinaria y sustituir a las actualmente en uso; además se basa en opiniones de expertos y no ha sido validada.

GRADOS DE LA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA: MODIFICACIÓN DE ROSEN DE LA CLASIFICACIÓN DE LA WFNS

Puntos	Escala WFNS	Edad	Hª hipertensión	PA al ingreso	Tamaño aneurisma	Localización aneurisma	Grosor del coágulo	Vasoespasmo
0		< 50	No	< 190	≤ 12	Anterior	Ninguno o fino	No
1	1	50-69	Sí	≥ 190	13-24	Posterior	Grueso	Sí
2	2	70-79			≥ 25			
3	3	≥ 80						
4	4							
5	5							

- Schievink WI. Intracranial aneurysms. *N Engl J Med* 1997;336:28-40.

- Van Gijn J, Rinkel GJE. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. *Brain*; 2001;124:249-78.

- Rosen DS, Macdonald RL. Grading of subarachnoid hemorrhage: modification of the world World Federation of Neurosurgical Societies scale on the basis of data for a large series of patients. *Neurosurgery* 2004;54: 566-75.

VII. 6. DELIRIO DEL ENFERMO CRÍTICO

CAM-ICU
1. Comienzo agudo o curso fluctuante ¿Hay evidencia de un cambio agudo en su estado mental con respecto a la situación basal? ó ¿Ha cambiado la conducta del enfermo en las últimas 24 horas? (cambio en la puntuación RASS o en la puntuación de Glasgow)
2. Disminución de la atención ¿Presenta el paciente dificultad para dirigir la atención? ¿Presenta el paciente dificultad para mantener y desviar la atención?
3. Alteraciones cognitivas ¿Es el pensamiento del paciente desorganizado e incoherente? ¿Contesta a preguntas y obedece órdenes durante la entrevista?
4. Alteración de conciencia ¿Está el paciente alerta e hipervigilante? (RASS > 0) ¿Está el paciente somnoliento o estuporoso? (RASS entre -1 y -3; grados menores de reactividad se consideran coma)
CAM-ICU: 1 + 2 + (3 ó 4)

- Ely EW, Inouye SK, Bernard GR, Gordon S, Francis J, May L, Truman B, Speroff T, Gautam S, Margolin R, Hart RP, Dittus R. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA* 2001;286: 2703-10.

En los últimos años se han desarrollado dos herramientas alternativas, aplicables por el personal de la UCI, que en un par de minutos permiten detectar el delirio con un elevado grado de fiabilidad, incluso en pacientes que requieren ventilación mecánica, incapaces de seguir una entrevista hablada: el método para la valoración del estado confusional en UCI (CAM-ICU), versión del CAM adaptada para el enfermo crítico, y el listado para la detección del delirio en UCI. El CAM-ICU debería considerarse un método de detección; se ha señalado que su principal punto débil radica en su incapacidad para distinguir las alteraciones de conciencia propias del delirio de las causadas por el efecto de la medicación sedante, por lo que podría sobreestimar la incidencia de delirio en los pacientes de UCI.

El CAM-ICU ha sido validado para el diagnóstico del delirio en el enfermo crítico sometido a ventilación mecánica, con una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo superiores al 90%, comparado con el diagnóstico basado en el DSM-IV, y una excelente concordancia entre observadores. El CAM-ICU tuvo la misma validez en los subgrupos de pacientes mayores o menores de 65 años, con o sin sospecha de demencia previa, con APACHE-II mayor o menor de 23 puntos, y con o sin limitaciones visuales o auditivas (necesidad de gafas o audífonos).

El CAM-ICU emplea la escala de Richmond de sedación y agitación (Richmond Agitation Sedation Scale [RASS]) para valorar los cambios en el nivel de conciencia, la única escala validada para la monitorización del grado de sedación-agitación a lo largo del tiempo. Dicha escala asigna el valor 0 al estado normal, puntos positivos para los grados crecientes de agitación y puntos negativos para los grados de mayor profundidad de la sedación.

Escala RASS (Richmond Agitation Sedation Scale) de sedación-agitación

+ 4	Combativo: violento, representa un riesgo inmediato para el personal
+ 3	Muy agitado: agresivo, se intenta arrancar tubos y catéteres
+ 2	Agitado: se mueve de manera desordenada, lucha con el respirador
+ 1	Inquieto: ansioso, sin movimientos desordenados, agresivos ni violentos
0	Despierto y tranquilo
- 1	Somnolencia: no completamente alerta, se mantiene despierto más de 10 seg.
- 2	Sedación ligera: despierta a la voz y mantiene contacto visual menos de 10 seg.
- 3	Sedación moderada: movimientos o apertura ocular a la voz, no dirige la mirada
- 4	Sedación profunda: se mueve o abre los ojos a la estimulación física, no a la voz
- 5	No despertable: no responde a la voz ni a la estimulación física

Procedimiento para la valoración RASS:

1. Observar al paciente; si está despierto, inquieto o agitado, puntuar de 0 a +4.
2. Si no está despierto, llamarlo por su nombre y pedirle que abra los ojos y mire al examinador. Si abre los ojos o responde con movimientos, puntuar de -1 a -3.
3. Si no responde a la llamada, estimular al paciente dándole palmadas en el hombro y/o frotándole el esternón, y puntuar -4 ó -5 según la respuesta.

- Palencia Herrejón E. *Encefalopatía en la sepsis. Delirio del enfermo crítico. Curso sepsis grave: capítulo 27. Artículo nº C27. Vol 5 nº 6, junio 2005. Revista Electrónica de Medicina Intensiva.*
- Ely EW, Truman B, Shintani A, Thomason JW, Wheeler AP, Gordon S, Francis J, Speroff T, Gautam S, Margolin R, Sessler CN, Dittus RS, Bernard GR. *Monitoring sedation status over time in ICU patients: reliability and validity of the Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS).* JAMA 2003; 289:2983-91.

VII. 7. ÍNDICE DE BARTHEL

Alimentación	Incapaz	0
	Necesita ayuda o requiere dieta modificada	5
	Independiente	10
Bañarse	Dependiente	0
	Independiente	5
Cuidados personales	Necesita ayuda	0
	Independiente	5
Vestirse	Dependiente	0
	Necesita ayuda, pero puede hacer la mitad solo	5
	Independiente	10
Continencia digestiva	Incontinencia completa	0
	Incontinencia ocasional	5
	Continente	10
Continencia urinaria	Incontinencia completa	0
	Incontinencia ocasional	5
	Continente	10
Uso del baño	Dependiente	0
	Necesita algo de ayuda	5
	Independiente	10
Movimientos entre silla de ruedas y cama	Incapaz, falta de equilibrio para sentarse	0
	Ayuda mayor (1 ó 2 personas), puede sentarse	5
	Ayuda menor (verbal o física)	10
	Independiente	15
Movilidad en superficies planas	Inmóvil o se moviliza menos de 50 yardas	0
	Puede ocupar silla de ruedas	5
	Camina con ayuda de una persona 50 yardas	10
	Independiente	15
Movilidad en escaleras	Incapaz	0
	Necesita ayuda	5
	Independiente	10

- Mahoney FI, Barthel D. Functional evaluation: the Barthel index. Maryland State Med J 1965;14:56-61.

- Se puntúa de 0 a 100. El índice debe usarse como un registro de lo que el paciente hace, no de lo que podría hacer.
- Es una escala validada y fiable.
- Es una escala de discapacidad.
- Se ha utilizado en pacientes neurológicos críticos para evaluar su pronóstico a largo plazo en el momento del alta de la UCI.
- Tiene una buena correlación con la Escala Modificada de Rankin: valores de esta escala de 1,2 y 3 se correlacionan con índices de Barthel de 95,90 y 75, respectivamente.

- D'Olhaberriague L, Litvan I, Mitsias P, Mansbach HH. A reappraisal of reliability and validity studies in stroke. *Stroke* 1996;27:2331-6.
- Noreno E, Altschwager P, Romero C, Mellado P, Hernández G, Castillo L, Bugedo G. Ventilación mecánica en pacientes con patologías agudas del sistema nervioso central: sobrevida y pronóstico funcional. *Rev Med Chile* 2004;132:11-8.
- Hanley DF. Review of critical care and emergency approaches to stroke. *Stroke* 2003;34:362-4.
- Uyttenboogaart M, Stewart RE, Vroomen P, De Keyser J, Luijckx GJ. Optimizing cutoff scores for the Barthel Index and the Modified Rankin Scale for defining outcome in acute stroke trials. *Stroke* 2005;36:1984-7.

VII. 8. ESCALA MODIFICADA DE RANKIN

Grado	Descripción
0	Asintomático
1	Sin discapacidad significativa; a pesar de los síntomas. Es capaz de realizar sus deberes y actividades habituales
2	Discapacidad ligera; incapaz de realizar todas sus actividades habituales, pero puede atender sus asuntos sin ayuda
3	Discapacidad moderada; requiere cierta ayuda, pero es capaz de caminar sin ayuda
4	Discapacidad moderada grave; incapaz de caminar sin ayuda e incapaz de atender su cuidado corporal sin asistencia
5	Discapacidad grave; no puede levantarse de la cama, incontinencia y precisa atención de enfermería constante
6	Muerte

- Rankin J. Cerebral vascular accidents in patients over the age of 60, II: Prognosis. *Scott Med J* 1957;2:200-5.

- Es una escala fiable y validada.
- No es una simple medida de discapacidad. En realidad es un índice global de salud, centrándose fundamentalmente en la discapacidad física.
- Ha demostrado ser útil como medición pronóstica en estudios multicéntricos amplios.
- Ha sido utilizada para evaluar el pronóstico de los pacientes neurológicos críticos.
- Tiene una gran correlación con el índice de Barthel. Puntuaciones de 95,90 y 75 de Barthel se correlacionan con grados 1,2 y 3 de la escala de Rankin modificada.

- *Van Swieten J, Koudstaal P, Visser M, Schouten H, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. Stroke 1988;19:604-7.*
- *Rabinstein AA, McClelland RL, Wijdicks EF, Manno EM, Atkinson JL. Cardiopulmonary resuscitation in critically ill neurologic neurosurgical patients. Mayo Clin Proc 2004;79:1391-5.*
- *Uyttenboogaart M, Stewart RE, Vroomen P, De Keyser J, Luijckx GJ. Optimizing cutoff scores for the Barthel Index and the Modified Rankin Scale for defining outcome in acute stroke trials. Stroke 2005;36:1984-7.*

VII. 9. SCORE DE VALORACIÓN DE DEPRIVACIÓN ALCOHÓLICA (CIWA-Ar)

Puntos	Náuseas y vómitos
0	No náuseas ni vómitos
1	Náuseas suaves sin vómitos
4	Náuseas intermitentes con arcadas secas
7	Náusea constante con arcadas frecuentes y vómitos

Puntos	Temblores
0	No temblor
1	Temblores no visible, pero puede ser sentido dedo a dedo
4	Moderado con los brazos del enfermo extendidos
7	Severo, incluso con los brazos no extendidos

Puntos	Sudoración paroxística
0	No sudoración visible
1	Sudoración variable, con palmas húmedas
4	Sudoración evidente en frente
7	Sudoración evidente

Puntos	Ansiedad
0	No ansiedad
1	Ligera ansiedad
4	Ansiedad moderada
7	Equivalente a estados agudos de pánico como los vistos en el delirium grave o las reacciones esquizofrénicas agudas

Puntos	Agitación
0	Actividad normal
1	Algo más que una actividad normal
4	Moderadamente inquieto y falta de descanso
7	Moviéndose o golpeándose constantemente durante toda la entrevista

Puntos	Alteraciones táctiles
0	Ninguna
1	Prurito muy suave, pinchazos, quemazón o entumecimiento
2	Prurito suave, pinchazos, quemazón o entumecimiento
3	Prurito moderado, pinchazos, quemazón o entumecimiento
4	Alucinaciones moderadas-severas
5	Alucinaciones severas
6	Alucinaciones extremadamente severas
7	Alucinaciones continuas

Puntos	Alteraciones auditivas
0	Ninguna
1	Con poca rudeza o capacidad para asustar
2	Con leve rudeza o capacidad para asustar
3	Con moderada rudeza o capacidad para asustar
4	Alucinaciones moderadas-severas
5	Alucinaciones severas
6	Alucinaciones extremadamente severas
7	Alucinaciones continuas

Puntos	Alteraciones visuales
0	Ninguna
1	Sensibilidad discreta
2	Sensibilidad suave
3	Moderada sensibilidad
4	Alucinaciones moderadas-severas
5	Alucinaciones severas
6	Alucinaciones extremadamente severas
7	Alucinaciones continuas

Puntos	Cefalea
0	Ninguna
1	Discreta
2	Suave
3	Moderada
4	Moderada-severa
5	Severa
6	Muy severa
7	Extremadamente severa

Puntos	Orientación y sensorio
0	Orientado, puede hacer sumas consecutivas
1	No puede hacer sumas consecutivas o no tiene muy clara la fecha
2	Desorientado para la fecha en no más de dos días del calendario
3	Desorientado para la fecha en más de dos días del calendario
4	Desorientado en lugar y/o persona

La escala CIWA-Ar se obtiene al sumar las puntuaciones de los 10 apartados descritos arriba (máxima puntuación 67 puntos).

- Las escalas descritas de graduación de la severidad de la privación alcohólica tiene su utilidad tanto en el manejo de los pacientes como en la comparación de los diferentes tratamientos.
- La escala CIWA-Ar deriva de la descrita por Shaw et al. en 1981 (CIWA-A). Esta escala ofrece un incremento en su eficiencia y, al mismo tiempo, presenta utilidad clínica.
- El tratamiento farmacológico en la privación alcohólica debiera administrarse cuando el valor de la escala supere los 8-10 puntos y se debe considerar el ingreso en Cuidados Intensivos si se alcanzan los 15 puntos (confusión y convulsiones).

- Sullivan JT, Sykora K, Schneiderman J, Naranjo CA, Sellers EM. *Assesment of Alcohol Withdrawal: the revised clinical institute withdrawal assesment for alcohol scale (CIWA-Ar)*. *Brit J Add* 1989; 84:1353-7.

Capítulo VIII

Respiratorio

VIII. 1. ÍNDICE DE LESIÓN PULMONAR

Índice de lesión medular		Valor
1. Radiología de tórax	Sin consolidación alveolar	0
	Consolidación alveolar de 1 cuadrante	1
	Consolidación alveolar de 2 cuadrantes	2
	Consolidación alveolar de 3 cuadrantes	3
	Consolidación alveolar de 4 cuadrantes	4
2. Hipoxemia	PaO ₂ /FiO ₂ > 300	0
	PaO ₂ /FiO ₂ 225-299	1
	PaO ₂ /FiO ₂ 175-224	2
	PaO ₂ /FiO ₂ 100-174	3
	PaO ₂ /FiO ₂ < 100	4
3. PEEP (enfermos ventilados)	PEEP > 5 cm H ₂ O	0
	PEEP 6-8 cm H ₂ O	1
	PEEP 9-11 cm H ₂ O	2
	PEEP 12-14 cm H ₂ O	3
	PEEP > 15 cm H ₂ O	4
4. Compliance pulmonar	Compliance > 80 ml/cm H ₂ O	0
	Compliance 60-79 ml/cm H ₂ O	1
	Compliance 40-59 ml/cm H ₂ O	2
	Compliance 20-39 ml/cm H ₂ O	3
	Compliance > 19 ml/cm H ₂ O	4

El valor final se obtiene dividiendo la suma total por el número de componentes utilizados.

	Índice
Sin lesión pulmonar	0
Lesión pulmonar leve o moderada	0,1-2,5
Lesión pulmonar grave (SDRA)	> 2,5

- Murray JF, Matthay MA, Luce JM, Flick MR. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:720-3.

- En 1988 se propuso una definición de SDRA para cuantificar la alteración respiratoria mediante el uso de un sistema de puntuación del daño pulmonar basado en el nivel de PEEP utilizado, la relación presión parcial de oxígeno arterial/fracción inspirada de oxígeno, compliance pulmonar estática y grado de consolidación alveolar en la radiografía de tórax.
- Aunque este sistema de puntuación fue ampliamente utilizado para cuantificar la gravedad de la lesión pulmonar, no puede ser utilizado para predecir el resultado durante las primeras 24-72 horas del comienzo del SDRA lo cual ha limitado su utilidad clínica. Además carece de criterios para excluir el edema pulmonar de origen hemodinámico.
- Cuando se utiliza entre cuatro y siete días después del comienzo del cuadro clínico, puntuaciones de 2,5 o mayores pueden predecir un curso clínico complicado con necesidad de ventilación mecánica prolongada.

- Ware LB, Matthay MA. *The acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med* 2000;342:1334-49.
- Rocco TR, Reinert SE, Cioffi W, et al. *A 9-year, single-institution, retrospective review of death rate and prognostic factors in adult respiratory distress syndrome. Ann Surg* 2001;233:414-22.

VIII. 2. CRITERIOS DE LESIÓN PULMONAR AGUDA/ SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO AGUDO

Lesión Pulmonar Aguda	Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo
<ul style="list-style-type: none">• Insuficiencia respiratoria de comienzo agudo• Relación presión parcial de oxígeno arterial/fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) igual o menor de 300 independientemente del nivel de PEEP aplicada• Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax• Presión capilar pulmonar (PCP) igual o menor de 18 mm Hg o no sospecha clínica de fracaso ventricular izdo.	<ul style="list-style-type: none">• Los mismos criterios que para la definición de lesión pulmonar aguda excepto relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ menor o igual de 200

- Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. Report of the American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. *Intensive Care Med* 1994;20:225-32.

- Los cuatro criterios deben estar presentes para el diagnóstico de SDRA o LAP según el score Americano-Europeo.
- Ventajas:
 - Tiene en cuenta que la gravedad de la lesión pulmonar es variable: la situación con hipoxemia menos grave se considera Lesión Pulmonar Aguda y aquella con hipoxemia más grave se considera Síndrome de Distres Respiratorio Agudo.
 - La definición es fácil de aplicar en la clínica diaria.

Otros criterios empleados para el SDRA son el **Lung Injury Score** y la **definición Delphi**.

Lung Injury Score	Hipoxemia	Consolidación en la RX de tórax	PEEP (cm H ₂ O)	Distensibilidad (ml/cm H ₂ O)
0	≥ 300	No alveolar	≤ 5	≥ 80
1	225-299	1 cuadrante	6-8	60-79
2	175-225	2 cuadrantes	9-11	40-59
3	100-174	3 cuadrantes	12-14	20-39
4	< 100	4 cuadrantes	≥ 15	< 20

Interpretación: suma de las puntuaciones de cada dominio y se divide por el número empleado (SRDA = LAP > 2,5).

DEFINICIÓN DELPHI			
1. Hipoxemia PaO ₂ /FiO ₂ ≤ 200 con PEEP ≥ 10	2. Rx tórax Afectación bilateral	3. Inicio Primeras 72 horas	4. No cardiogénico-subjetivo No evidencia clínica de ICC
5a. No-cardiogénico-objetivo PCP ≤ 18 mm Hg o fracción de eyección del VI ≥ 40%		5b. Predisposición Presencia de un factor de riesgo reconocido	

Interpretación: se diagnostica SDRA cuando están presentes los criterios 1-4 y 5a o 5b.

Según Ferguson et al., al establecer un estudio comparativo entre los tres scores, la definición Americana-Europea presenta una especificidad significativamente más baja aunque mejor sensibilidad (ns) diagnóstica.

- Rubenfeld GD, Cladwell E, Granton J, et al. Interobserver variability in applying a radiographic definition for ARDS. *Chest* 1999;116:1347-53.
- Esteban A, Fernández-Segoviano P, Frutos-Vivar F, et al. Comparison of clinical criteria for the Acute Respiratory Distress Syndrome with autopsy findings. *Ann Intern Med* 2004;141:440-5.
- Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Esteban A, et al. Acute respiratory distress syndrome: Underrecognition by clinicians and diagnostic accuracy of three clinical definitions. *Crit Care Med* 2005;33:2228-34.

VIII. 3. TRALI (TRANSFUSION-RELATED ACUTE LUNG INJURY) (LESIÓN PULMONAR AGUDA –LPA– PRODUCIDA POR TRANSFUSIÓN) (Canadian Blood Services & Hema-Quebec 2004)

I. Criterios de TRALI

1. LPA
 - a. Comienzo agudo
 - b. Hipoxemia
 - i. $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$
 - ii. $\text{SaO}_2 < 90\%$ respirando aire ambiente
 - c. Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax
 - d. Sin evidencia de aumento de presión en aurícula izquierda
2. No LPA antes de la transfusión (sobrecarga de volumen)
3. Durante o en las 6 primeras horas de la transfusión
4. No relación temporal con otro factor de riesgo de LPA

II. Posible TRALI

1. LPA
2. No LPA previa a la transfusión
3. Durante o en las 6 primeras horas de la transfusión
4. Clara relación en el tiempo con otro factor de riesgo de LPA

- Kleinman S, Caulfield T, Chan P, et al. Toward an understanding of transfusion-related lung injury: statement of a consensus panel. *Transfusion* 2004;44:1774-89.

TRALI (TRANSFUSION-RELATED ACUTE LUNG INJURY) (LESIÓN PULMONAR AGUDA –LPA– PRODUCIDA POR TRANSFUSIÓN) (Nacional Heart, Lung and Blood Institute Working Group on TRALI 2003)

Criterios de Lesión Pulmonar Aguda según Conferencia de Consenso Americana-Europea de 1994 de LPA/SDRA (A)

1. Insuficiencia respiratoria de comienzo agudo
2. Presión capilar pulmonar (PCP) ≤ 18 mm Hg o sin evidencia de aumento de presión en aurícula izquierda
3. Infiltrados bilaterales en la radiografía de tórax
4. Relación presión parcial de oxígeno arterial/fracción inspirada de oxígeno ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) ≤ 300 independientemente del nivel de PEEP aplicada o $\text{SaO}_2 \leq 90\%$ respirando aire ambiente (B)

Criterios adicionales para el diagnóstico de TRALI

1. Durante o en las 6 primeras horas de la transfusión
2. No LPA previa a la transfusión
3. TRALI posible aun con la existencia de otro factor de riesgo de LPA
4. La politransfusión no debe excluir la probabilidad de TRALI

(A) Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. Report of the American-European Consensus Conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. *Intensive Care Med* 1994;20:225-232.

(B) Añadido por el grupo de trabajo para la identificación de TRALI cuando no se ha obtenido gasometría arterial.

- Toy P, Popovsky MA, Abraham E, et al. The Nacional Heart, Lung and Blood Institute Working Group on TRALI. Transfusion-related acute lung injury: Definition and review. *Crit Care Med* 2005;33:721-6.

La lesión pulmonar aguda producida por transfusión (Transfusión-Related Acute Lung Injury –TRALI–) es un síndrome clínico que se presenta como hipoxemia aguda y edema pulmonar no cardiogénico durante o tras una transfusión de productos hemáticos. Es un proceso relativamente infrecuente pero que puede constituir una amenaza vital.

Su incidencia real es desconocida pero se ha sugerido que el rango oscila entre 0,014-0,08% por unidad de sangre alogénica transfundida.

Se ha comunicado una mortalidad del 1-10% y ha sido la causa más frecuente de mortalidad relacionada con transfusión en USA durante tres años consecutivos. En el Reino Unido se considera la segunda causa más frecuente de muerte relacionada con transfusión y actualmente su incidencia parece estar creciendo en Europa lo cual parece estar relacionado con un mayor conocimiento de este problema.

El reconocimiento del TRALI ha estado entorpecido por la falta de una definición de consenso, problema que se ha intentado abordar mediante dos reuniones de consenso; la del National Heart, Lung and Blood Institute Working Group on TRALI de 2003 y la del Canadian Blood Services & Hema-Quebec de 2004.

Limitaciones de las definiciones de TRALI

1. Sólo identifica casos nuevos y graves de hipoxemia. Las formas leves de TRALI (p.ej. $\text{SaO}_2 > 90\%$ respirando aire ambiente) no se podrán identificar.
2. El diagnóstico de TRALI en pacientes con otros factores de riesgo de LPA requiere una experta valoración y aún así existen casos indeterminados. En estos casos puede intentarse identificar TRALI valorando otros aspectos asociados aunque no esenciales para su diagnóstico (p.ej. leucopenia aguda transitoria).
3. El límite de 6 horas puede no identificar casos que se desarrollen más tarde.

VIII. 4. ESCALA DE LINDHOLM DE DAÑO LARINGOTRAQUEAL

Grado I	Eritema y edema sin úlcera
Grado II	Úlcera superficial de la mucosa < 1/3 de la circunferencia de la vía aérea
Grado III	Úlcera continua profunda < 1/3 de la circunferencia de la vía aérea o úlcera superficial > 1/3 de la circunferencia de vía aérea
Grado IV	Úlcera profunda con exposición del cartilago

- Lindholm CE. Prolonged endotracheal intubation. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1970;33:1-131.

- Las dos complicaciones más importantes de la intubación endotraqueal prolongada son el edema laríngeo con la posterior estenosis y las lesiones traqueales producidas por la presión del balón.
- La lesión laríngea es causada por presión directa habitualmente sobre el cartilago cricoides y el aritenoides. Esta lesión es agudizada tanto por la flexión y extensión del cuello como por el movimiento del tubo durante las manipulaciones como aspiración.
- El edema puede causar compromiso de la vía aérea y evolucionar a granulación y estenosis con periodos prolongados de intubación.
- Lindholm et al. diseñaron una escala de estratificación del daño laringotraqueal que es utilizada para describir lesiones causadas por la intubación translaríngea.

- Pryor JP, Reilly PM, Shapiro MB. Surgical airway management in the intensive care unit. *Crit Care Clin* 2000;16:473-88.

VIII. 5. CLASIFICACIÓN DEL EPOC, SEGÚN GRAVEDAD

Estadio	Características
0	Espirometría normal Síntomas crónicos: tos, expectoración,...
I: EPOC leve	$FEV_1/FVC < 70\%$ $FEV_1 \geq 80\%$ del predicho Con o sin síntomas crónicos: tos, expectoración,...
II: EPOC moderado	$FEV_1/FVC < 70\%$ $30\% \leq FEV_1 < 80\%$ del predicho - IIA: $50\% \leq FEV_1 \leq 80\%$ del predicho - IIB: $30\% \leq FEV_1 \leq 50\%$ del predicho Con o sin síntomas crónicos: tos, expectoración,...
III: EPOC grave	$FEV_1/FVC < 70\%$ $FEV_1 < 30\%$ del predicho O presencia de fallo respiratorio (*), o signos clínicos de fallo cardíaco derecho

(*)Fallo respiratorio: $PaO_2 < 60$ mm Hg con o sin $PaCO_2 > 50$ mm Hg, con aire ambiente respirado a nivel del mar. Todos los valores de FEV_1 se refieren a medición después de broncodilatador.

- Romain A, Pauwels A, Buist S, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop Summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163: 1256-76.

- Se recomienda una clasificación simple de la enfermedad por razones docentes.
- El manejo del EPOC es dirigido por la evolución sintomática en la mayor parte del tiempo. Habiendo una relación imperfecta entre la sintomatología y el grado de la relación de los flujos espiratorios.
- Esta clasificación es una aproximación pragmática basada en un instrumento docente y un acercamiento primario al EPOC.
 - El Estadio 0 se caracteriza por tos crónica y producción de esputo. La función respiratoria medida por espirometría es aún normal.
 - El Estadio I caracterizado por limitación leve al flujo aéreo, y usualmente, aunque no siempre, tos crónica y producción de esputo. En este estadio el enfermo puede no ser consciente de su situación clínica.
 - El Estadio II producido por un empeoramiento de la limitación al flujo aéreo y usualmente un empeoramiento sintomático con disnea de esfuerzo. Es la fase en la que el enfermo típicamente consulta por disnea o por una exacerbación de su enfermedad. La división en estadios IIA o IIB se basa en el hecho que las exacerbaciones son vistas con mayor frecuencia en pacientes con FEV1 < 50% del predicho. La presencia de exacerbaciones repetidas tiene un impacto en la calidad de vida y requiere un manejo adecuado.
 - El Estadio III presenta una limitación grave al flujo aéreo, la presencia de signos de fallo respiratorio o fracaso ventricular derecho. La calidad de vida en este estadio está limitada y las exacerbaciones pueden comprometer la vida.

VIII. 6. CRITERIOS DE DESTETE DE RESPIRADOR

PEEP \leq 5
PaO ₂ /FiO ₂ \geq 200
f/VT \leq 105
El paciente tose al ser aspirado. Reflejo nauseoso intacto
El paciente no recibe drogas vaopresoras o sedantes (se permiten las dosis de dopamina \leq 5 μ g/kg/min, así como dosis intermitentes de sedantes)

- Ely EW, Bennet PA, Bowton DL, et al. Large scale implementation of a respiratory therapist-driven protocol for ventilator weaning. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:439-46.

- La realización de este test lleva solo 2 minutos.
- Lo ideal es que el paciente supere los 5 criterios, pero habitualmente 1 de cada 4 pacientes des-
detados con éxito no completa toda la valoración.
- Los pacientes que superan el test durante 120 min son candidatos para ser extubados. Se con-
sidera el método más simple y efectivo.
- Se suspende la desconexión si se da una de las siguientes condiciones:
 - Frec. resp. > 35 durante más de 5 min.
 - SaO₂ < 90% durante más de 30 segundos.
 - Aumento o decremento de un 20% en la Frec. cardiaca durante más de 5 minutos.
 - Presión arterial sistólica > 180 o < 90 durante al menos 1 minuto o en mediciones repetidas.
 - Episodios de agitación, ansiedad o diaforesis durante más de 5 minutos.

1. f/VT: también conocido como RSBI (Rapid Shallow Breathing Index). Se mide después de 1 min de respiración espontánea con frecuencia 0 de respirador y presión de soporte de 0. Su cálculo se artefacta si se realiza bajo presión de soporte. Las ancianas de baja estatura, con tubos endotraqueales finos (< 7 mm), pueden presentar un f/VT > 105.

2. El VT medio se calcula dividiendo VE por f ($VT = V_E/f$) o $f/VT = f^2/VE$.

- Ely W. Weaning from mechanical ventilation (part 2): Strategies for implementing protocols. En: Vincent JL (ed). Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine. Berlín: Springer;2001.p.496-510.
- Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. NEJM 2001;344:1986-96.

Otros criterios de destete del respirador:

Índice crop de Weaning

Las siglas CROP responden a: C “compliance” o distensibilidad; R. “rate” o frecuencia respiratoria; O: oxigenación; y P: presión. La fórmula que la define es:

$$\frac{\text{Compliance dinámica (C) x Presión inspiratoria máxima x (Pa/PAO}_2\text{)}}{\text{Frecuencia respiratoria}}$$

El valor discriminativo se estableció en 13 ml/respiraciones minuto, con un valor predictivo positivo y negativo de alrededor del 70%.

Índice de Jabour de Weaning

$$\text{Índice de “weaning”} = \text{PTI} \times (V_{E40}/V_{TSB})$$

En donde PTI es el índice de presión en relación al tiempo, V_{E40} es la ventilación minuto necesaria para obtener una PaCO_2 de 40 mm Hg y V_{TSB} es el volumen corriente durante una respiración espontánea. $\text{PTI} = \text{Pbr}/\text{Pi máx} \times \text{Ti}/\text{TOT}$ (en donde Pbr es la presión por respiración = $1/\text{C dyn} \times V_{TSB}$, Pi máx es la presión inspiratoria máxima, Ti/TOT es la fracción de tiempo inspiratorio).

Este índice con valor de 4/minuto parece ser un buen parámetro discriminativo, aunque clínicamente parece complejo de llevar a cabo.

VIII. 7. CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE EMBOLIA GRASA

SÍNTOMA/SIGNO	PUNTUACIÓN
Petequias	5
Infiltrados alveolares difusos	4
Hipoxemia	3
Confusión	1
Fiebre ≥ 38 °C	1
Frec. cardiaca ≥ 120 lpm	1
Frec. respiratoria ≥ 30 rpm	1

- Schonfeld SA, Ploysongsang Y, DiLisio R, et al. Fat embolism prophylaxis with corticosteroids. A prospective study in high-risk patients. *Ann Intern Med* 1983;99:438-43.

- El diagnóstico de embolia grasa requiere una puntuación acumulada igual o mayor a 5.
- No puede ser empleado en presencia de TCE grave y traumatismo torácico o abdominal importantes.
- Debido a que el diagnóstico de embolia grasa es fundamentalmente clínico, podemos –también– seguir los criterios de Gurd y Wilson:
 - Criterios mayores:
 - Insuficiencia respiratoria.
 - Alteraciones del SNC.
 - Rash petequeal.
 - Criterios menores:
 - Fiebre.
 - Taquicardia.
 - Fondo de ojo anormal.
 - Ictericia.
 - Alteraciones renales.
 - Criterios analíticos:
 - Anemia.
 - Trombocitopenia.
 - Aumento de la VSG.
 - Macroglobulinemia grasa.

- Villa P, Sisón M. Otros fenómenos embólicos: Embolia grasa, gaseosa y de líquido amniótico. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A (eds). *Manual de Medicina Intensiva*. 2ª Ed. Madrid: Harcourt;2001.p.219-22.

Capítulo IX

Cardiológicos y Vasculares

IX. 1. DEFINICIÓN DE INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

Criterios de infarto agudo, en evolución o reciente

1. Elevación típica y caída gradual (troponina I) o rápida (CPK Mb) de marcadores biológicos de necrosis miocárdica con al menos uno de los siguientes:
 - a. Sintomatología isquémica
 - b. Desarrollo de ondas Q patológicas en el electrocardiograma
 - c. Cambios electrocardiográficos indicativos de isquemia (elevación o depresión del segmento ST)
 - d. Intervención coronaria (angioplastia coronaria)
2. Hallazgos patológicos de infarto agudo de miocardio

Criterios de infarto establecido

Cualquiera de los siguientes satisface el diagnóstico:

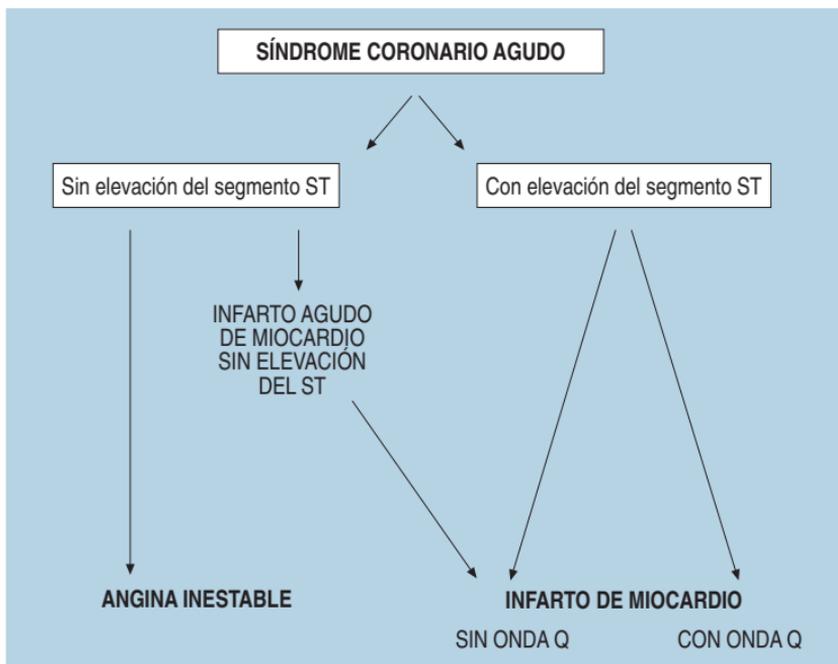
1. Desarrollo de nuevas ondas Q patológicas en electrocardiogramas seriados. El enfermo puede o no recordar los síntomas. Los marcadores biológicos de necrosis miocárdica pueden haberse normalizado dependiendo del tiempo pasado
2. Hallazgos patológicos de infarto curado o en curación

Clasificación de los síndromes coronarios agudos

El infarto agudo de miocardio puede ser definido desde muchos puntos de vista: clínicos, bioquímicos, electrocardiográficos, patológicos... La Organización Mundial de la Salud definía infarto como la combinación de 2 de tres características:

- Síntomas típicos.
- Elevación enzimática.
- Patrón electrocardiográfico típico.

La práctica clínica demandaba una definición más precisa. La llegada de nuevos biomarcadores y pruebas de imagen han hecho que la definición clásica se revisara. La ACC y la ESC han consensuado una nueva definición.



IX. 2. INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO: CLASIFICACIÓN DE FORRESTER

Índice cardiaco	Presión de enclavamiento pulmonar	
	< 18	>18
> 2,2	I	II
< 2,2	III	IV

- Forrester J, Diamond G, Chatterjee K, et al. Medical therapy of acute myocardial infarction by the application of hemodynamic subsets. *N Eng J Med* 1976;295:1356.

- Descrito en 1976 por Swan y Forrester, describen 4 subgrupos, dependiendo de las variables índice cardíaco y presión de enclavamiento pulmonar.
- Aunque los subgrupos, por lo común, reflejan el estado clínico del sujeto, el 20% de los enfermos con índices cardíacos menores de la cifra señalada y el 15% de los enfermos con incremento en la presión de enclavamiento, no se correlacionan con la clínica.
- Los signos hemodinámicos permiten seguir un método racional de tratamiento.

IX. 3. INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO: CLASIFICACIÓN DE KILLIP Y KIMBALL

Clase	Definición clínica
I	Tensión arterial estable Auscultación pulmonar sin estertores Auscultación cardiaca sin tercer tono. Ausencia de galope No hay evidencia de insuficiencia cardiaca
II	Estertores en menos del 50% de los campos pulmonares Auscultación cardiaca con tercer tono. Galope ventricular Evidencia de insuficiencia cardiaca
III	Estertores en más del 50% de los campos pulmonares (edema de pulmón) Auscultación cardiaca con tercer tono. Galope ventricular
IV	Shock cardiogénico Piel fría, cianótica, sudoración fría, sensorio deprimido, diuresis inferior de 20 ml/h

- Killip T, Kimball J. Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit: a two year experience of 250 patients. Am J Cardiol 1967;20:457.

- La clasificación de Killip y Kimball es eminentemente clínica.
- Establece cuatro estadios o clases en los que se correlaciona estrechamente la función ventricular izquierda en el Infarto Agudo de Miocardio con la mortalidad y, por tanto, tiene fines pronósticos.

IX. 4. SCORE PREDICTOR DE RIESGO DE MUERTE POR ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR MUJERES

FACTOR DE RIESGO	SUMA AL SCORE DE RIESGO										TOTAL
	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74			
Edad (años)	0	+5	+9	+14	+18	+23	+27	+32			
Puntos extra por ser fumador	+13	+12	+11	+10	+10	+9	+9	+8			
Presión arterial sistólica (mm de Hg)	110-119	120-129	130-139	140-149	150-159	160-169	170-179	180-189	190-199	200-209	>= 210
	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8	+9	+10	+11
Colesterol total (mmol/L)	<5	5,0-5,9	6,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9						
	0	0	+1	+1	+2	+2					
Altura (metros)	< 1,45	1,45-1,54	1,55-1,64	1,65-1,74	> 1,75						
	+6	+4	+3	+2	0						
Creatinina (mmol/L)	< 50	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	>= 110			
	0	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+4			

Historia de infarto de miocardio	No	Sí		
	0	+8		
Historia de ictus	No	Sí		
	0	+8		
Hipertrofia ventricular izquierda	No	Sí		
	0	+3		
Diabetes	No	Sí		
	0	+9		

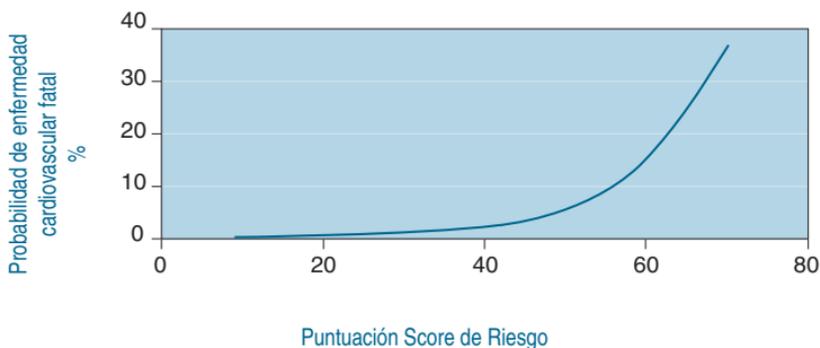
HOMBRES

FACTOR DE RIESGO		SUMA AL SCORE DE RIESGO										TOTAL
Ser varón												+12
Edad (años)		35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74			
		0	+4	+7	+11	+14	+18	+22	+25			
Puntos extra por ser fumador		+9	+7	+7	+6	+6	+5	+4	+4			
Presión arterial sistólica (mm de Hg)		110-119	120-129	130-139	140-149	150-159	160-169	170-179	180-189	190-199	200-209	>= 210
		0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8	+9	+10	+11
Colesterol total (mmol/L)		< 5	5,0-5,9	6,0-6,9	7,0-7,9	8,0-8,9	>= 9					
		0	+2	+4	+5	+7	+8					
Altura (metros)		< 1,60	1,60-1,69	1,70-1,79	1,80-1,89	> 1,90						
		+6	+4	+3	+2	0						
Creatinina (mmol/L)		< 70	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	120-129	>= 130			
		0	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+4			

Historia de infarto de miocardio	No	Sí	
	0	+8	
Historia de ictus	No	Sí	
	0	+8	
Hipertrofia ventricular izquierda	No	Sí	
	0	+3	
Diabetes	No	Sí	
	0	+9	

- Este sistema de puntuación incluye 11 factores de riesgo para enfermedad coronaria o vascular cerebral.
- La edad, sexo y hábito tabáquico son los predictores más potentes.
- Se van sumando las puntuaciones hasta tener la puntuación total.
- Si existen fármacos antihipertensivos el score de riesgo debe ser reducido en 2 puntos.
- El resultado final se correlaciona con una probabilidad de mortalidad por causa cardiovascular en 5 años.

Relación entre score de riesgo y probabilidad de morir por causa cardiovascular en cinco años



- La puntuación se basa en un trabajo que revisa una cohorte extensa de participantes en estudios controlados con fármacos antihipertensivos.
- Este score es un complemento cuantitativo más a las guías de la Organización Mundial de la Salud y la Sociedad Internacional de Hipertensión, que clasifican a los enfermos en cuatro categorías (riesgo bajo, medio, alto y muy alto).
- Se ha puesto al servicio de quien interese un website donde se calcula el score de riesgo automáticamente: **<http://www.riskscore.org.uk>**

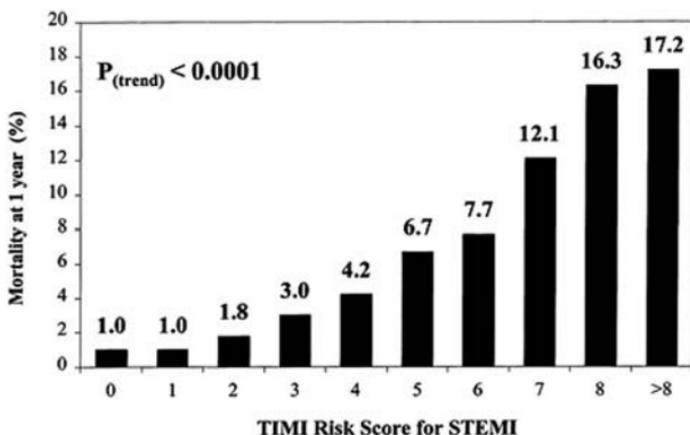
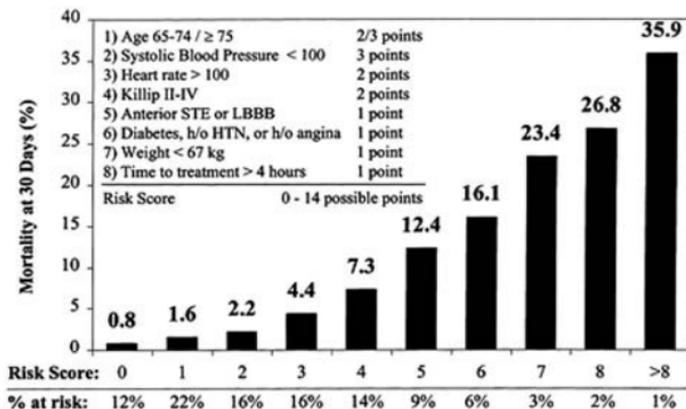
- Pocock SJ, McCormack V, Gueyffier F, Boutitie F, Fagard RH, Boissel JP, (INDIANA project steering committee). A score for predicting risk of death from cardiovascular disease in adults with raised blood pressure, based on individual patient data from randomised controlled trials. *BMJ* 2001; 323:75-81.

IX. 5. SCORE DE RIESGO TIMI PARA INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

	Puntuación
Edad: 65-74 años	2
≥ 75 años	3
Presión arterial sistólica < 100	3
Frecuencia cardiaca > 100	2
Infarto anterior o bloqueo de rama izquierda	1
Historia de diabetes y/o hipertensión arterial y/o angina	1
Tiempo hasta el tratamiento > 4 horas	1

- Morrow DA, Antman EM, Charlesworth A, Cairns R, Murphy SA, de Lemos JA, Giugliano RP, McCabe CH, Braunwald E. TIMI Risk Score for ST-Elevation Myocardial Infarction: A Convenient, Bedside, Clinical Score for Risk Assessment at Presentation. *Circulation* 2000;102:2031-7.

- Es un sistema sencillo y a “pie de enfermo” de valoración del pronóstico ante un síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.
- Realizado en el contexto del estudio TIMI se asignaron los enfermos dentro de las 6 primeras horas del inicio de los síntomas.
- Las curvas pronósticas a 30 días y a un año son las que siguen:



IX. 6. ANGINA INESTABLE: CLASIFICACIÓN DE BRAUNWALD

GRAVEDAD	A	B	C
	Desarrollada con situación extracardiaca que intensifica la isquemia miocárdica (ANGINA secundaria)	Desarrollada en ausencia de problemas extracardiacos (ANGINA primaria)	Desarrollada en las dos semanas post Infarto Agudo de Miocardio
I (comienzo o progresiva). No reposo	IA	IB	IC
II (reposo subaguda), último mes en reposo, no en las últimas 48 horas	IIA	IIB	IIC
III (reposo aguda), últimas 48 horas en reposo	IIIA	IIIB	IIIC

- Braunwald E. Unstable angina: A classification. *Circulation* 1989;80:410.

- Para categorizar la población que presenta angina inestable Braunwald propone esta clasificación que enfoca tres aspectos:
 1. La gravedad de las manifestaciones clínicas.
 2. Las circunstancias clínicas en las que ocurre la angina inestable.
 3. El hecho de que los episodios isquémicos sintomáticos estén o no acompañados de cambios electrocardiográficos transitorios.
- La gravedad se gradúa según exista o no dolor en reposo.
- Se trata de una clasificación clínica que puede relacionarse con la enfermedad subyacente.
- Existen dos estudios prospectivos que demuestran que esta clasificación es útil para pronosticar supervivencia total.
- Tratamiento recomendado:

	A	B	C
Clase I	T.AA	T.AA	T.I
Clase II	T.AA	T.AA	T.I
Clase III	T.AA	T.AA-T.I	T.I

T.AA = tratamiento anti trombótico y antianginoso.

T.I = tratamiento intervencionista: coronariografía, angioplastia, cirugía.

- Van Miltenburg-van Zijl AJ, Simoons ML, Veerhoek RJ, Bossuyt PM. Incidence and follow-up of Braunwald subgroups in unstable angina pectoris. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:1286.
- Calvin JE., Klein LW, VanderBurg, BJ, et al. Risk stratification in unstable angina: prospective validation of the Braunwald classification. *JAMA* 1995;273:136.
- Pérez JL, Coma R. Angina inestable. En: Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Lyba C, Bonte A (eds). *Manual de Medicina Intensiva*. 2ª Ed. Madrid: Harcourt;2001.p.109-7.

IX. 7. CLASIFICACIÓN DE ANGINA DE LA SOCIEDAD CARDIOVASCULAR CANADIENSE

CLASE	DESCRIPCIÓN
Clase I	Angina que ocurre con esfuerzos prolongados y que no supone una limitación para su actividad física normal
Clase II	Angina a moderados esfuerzos. Ligera limitación para su actividad normal
Clase III	Angina a pequeños esfuerzos que limita de forma importante la actividad física
Clase IV	Angina que aparece ante mínimos esfuerzos y por tanto limita de forma severa la vida del paciente

- Por su sencillez es la referencia más utilizada en la clasificación general de la angina.
- Superada por la moderna clasificación de Braunwald (con las modificaciones de Theroux y Fuster).
- Existen otras clasificaciones de la AI como la de Rizik et al., basada en aspectos clínicos y completada con el riesgo de evolución a IAM, AI intratable y muerte, donde se deduce que la angina prolongada de reposo con cambios ECG es la más grave.

IX. 8. SCORE DE ESFUERZO PARA DIAGNOSTICAR ENFERMEDAD CORONARIA

VARIABLE	PUNTUACIÓN	SUMATORIO
Frecuencia cardiaca máxima	Menor de 100 lpm = 30	
	Entre 100 y 129 lpm = 24	
	Entre 130 y 159 lpm = 18	
	Entre 160 y 189 lpm = 12	
	Entre 190 y 220 lpm = 6	
Descenso del ST con el ejercicio	Entre 1- 2 mm = 15	
	Mayor de 2 mm = 25	
Edad	Mayor de 55 años = 20	
	De 40 a 55 años = 12	
Historia de angina	Probada/típica = 5	
	Probable/atípica = 3	
	Dolor no cardiaco = 1	
Hipercolesterolemia	Sí = 5	
Diabetes	Sí = 5	
Angina inducida por la prueba de esfuerzo	Razón para interrumpirla = 5	
	Ocurrida = 3	
TOTAL		

- Raxwal V, Shetler K, Morise A, Do D, Myers J, Atwood JE, Froelicher VF. Simple Treadmill Score to diagnose Coronary Disease. *Chest* 2001;119:1933-40.

Puntuación:

- Menor de 40: baja probabilidad de enfermedad coronaria.
 - Entre 40 y 60: probabilidad intermedia de enfermedad coronaria.
 - Mayor de 60: alta probabilidad de enfermedad coronaria.
-
- El objetivo de esta puntuación es un arma predictora de patología coronaria angiográficamente significativa.
 - Las guías de la Sociedad Americana de Cardiología proponen unas ecuaciones complicadas que mejoran las características de la prueba de esfuerzo.
 - El score tiene una sensibilidad del 88% y especificidad del 96%.
 - La crítica al estudio es que ha sido realizado sólo en varones.

IX. 9. ESCALA TIMI DE PERFUSIÓN CORONARIA

GRADO	CRITERIOS
0	Oclusión completa en la arteria responsable del infarto No existe flujo anterógrado
1	Penetración de contraste por el lugar de la oclusión, pero sin perfusión en distal en el lecho coronario
2	Perfusión de toda la arteria coronaria, pero el flujo anterógrado es lento
3	Flujo anterógrado despejado

- The TIMI Study Group. The Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) trial. *N Engl J Med* 1985;312:932-6.

- La importancia del vaso abierto después del tratamiento fibrinolítico sirve como base de las estrategias de reperfusión.
- Inicialmente se correlacionó la apertura coronaria con los grados TIMI 2 y 3, pero el aumento de la experiencia ha visto que la supervivencia y el pronóstico clínico es mejor, si se establece un flujo TIMI 3 en las primeras horas del infarto.
- A veces esta escala no es comparable entre los distintos laboratorios de hemodinámica, así que se han propuesto nuevas escalas dependiendo de la velocidad del flujo sanguíneo. El recuento de flujo TIMI es simple, reproducible, cuantificable y permite la estandarización entre los distintos laboratorios .

- Gibson CM, Canon CP, Daley WL, et al, for the TIMI 4 Study Group: TIMI Frame Count: A quantitative method of assessing coronary artery flow. *Circulation* 1996;93:879.

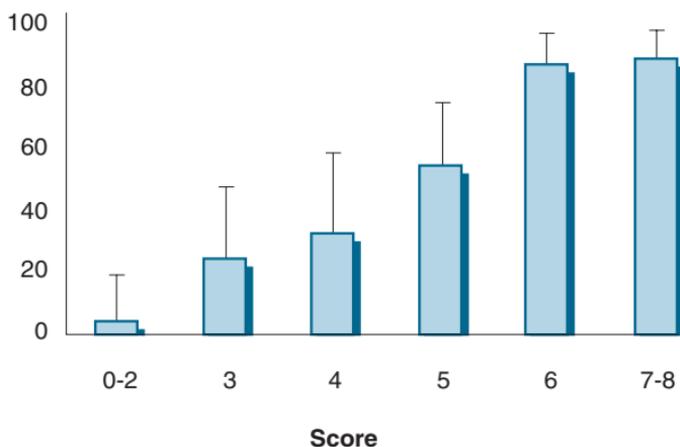
IX. 10. SCORE PREDICTIVO DE FALLO DE LA REPERFUSIÓN DESPUÉS DE LA FIBRINOLISIS EN EL INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

PREDICTOR	PUNTUACIÓN
Edad > 60 años	1
Infarto de miocardio previo	1
CPK basal > 4 µg/L	1
Mioglobina basal > 85 µg/L	1
Restauración del ST < 70%	1
Troponina T ≤ 2,5	3
Troponina T > 2,5	2

- French JK, Ramanathan K, Stewart JT, Gao W, Theroux P, White HD. A score predicts failure of reperfusion after fibrinolytic therapy for acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2003;145:508-14.

La restauración de un flujo sanguíneo normal en la arteria responsable del infarto es un predictor importante de la supervivencia precoz y tardía después de un infarto agudo de miocardio. Incluso con los regímenes fibrinolíticos más eficaces, entre un 50 y un 70% de los enfermos llega a lograr un flujo TIMI 3 en la arteria responsable. Una medidas clínicas rápidas que identifiquen los enfermos en los que no se consigue la restauración del flujo puede seleccionar los enfermos que se beneficien de estrategias de reperfusión alternativas.

Este sistema de puntuación puede valorar con una sensibilidad del 77%, una especificidad del 79%, un valor predictivo positivo del 74% y un valor predictivo negativo del 82%, el fallo del tratamiento fibrinolítico para alcanzar un flujo TIMI 3 en la arteria responsable del infarto en los 90 minutos posteriores a su instauración.



IX. 11. CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DEL LA INSUFICIENCIA CARDIACA DE LA NEW YORK HEART ASSOCIATION

CLASE	DESCRIPCIÓN
I	Sin limitación. Las actividades físicas habituales no causan disnea, cansancio o palpitaciones
II	Ligera limitación de la actividad física. El paciente está bien en reposo. La actividad física habitual le causa disnea, cansancio, palpitaciones o angina
III	Limitación marcada de la actividad física. Si bien, el enfermo está bien en reposo, las actividades menores le causan síntomas
IV	Incapacidad de cualquier actividad física sin síntomas. Los síntomas están presentes incluso en reposo. Con cualquier actividad se incrementa la incomodidad

- *The Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and criteria for diagnosis 9th ed. Boston: Little & Brown Co;1994.*

(*)*Goldman L, Hashimoto B, Cook EF, Loscalzo A, Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specificactivity scale. Circulation 1981;64:1227-34.*

- La escala de la NYHA se usa de manera rutinaria en la gradación de la insuficiencia cardiaca.
- La clasificación es útil en la evaluación de la situación en fase inicial y después del tratamiento, en el seguimiento de los enfermos.
- Se ha relacionado de manera inversa con la supervivencia.
- Una limitación es la baja concordancia interobservador para la asignación de clases, por lo que se han propuesto otras clasificaciones funcionales con escalas de actividad que han tenido menor difusión en la práctica clínica (*).

IX. 12. DISECCIÓN AÓRTICA: CLASIFICACIÓN DE DEBAKEY

TIPO	LOCALIZACIÓN
I	Se inicia en la aorta ascendente y se extiende distalmente hacia el arco y la aorta descendente
II	Comienza y se limita a la aorta ascendente
III	Comienza y se limita a la aorta descendente: IIIa: solamente afecta a la aorta torácica IIIb: se extiende hasta aorta abdominal

- DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, et al. Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1965;49:130.

- Dado que a la hora de la aproximación pronóstica y de tratamiento interesa distinguir las disecciones según esté o no afectada la parte ascendente de la aorta, esta clasificación ha sido desplazada por la de Daily.

IX. 13. DISECCIÓN AÓRTICA: CLASIFICACIÓN DE STANFORD

TIPO	LOCALIZACIÓN
A	Cuando existe afectación de la aorta ascendente (Tipos I y II de DeBakey)
B	Se limita a aorta descendente (Tipo III de DeBakey)

- Daily PO, Trueblood HW, Stinson EB, et al. Management of acute aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 1970;10:237.

- En comparación con otras clasificaciones, ésta más utilizada por su simplicidad y sus consecuencias terapéuticas, dado que a la hora de la aproximación pronóstica y de tratamiento interesa distinguir las disecciones según esté o no afectada la parte ascendente de la aorta.
- Previamente ha sido utilizada la clasificación de DeBakey, que aunque, anatómicamente es más descriptiva, orienta menos a la hora de dirigir el tratamiento. Esta clasificación dividía a la disección en :
 - Tipo I: se inicia en la aorta ascendente y se extiende distalmente hacia el arco y la aorta descendente.
 - Tipo II: comienza y se limita a la aorta ascendente.
 - Tipo III: comienza y se limita a la aorta descendente: que, a su vez se dividía:
 - IIIa : sólo afecta a la aorta torácica.
 - IIIb: se extiende hasta aorta abdominal.

- DeBakey ME, Henly WS, Cooley DA, et al. *Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta.* J Thorac Cardiovasc Surg 1965;49:130.

IX. 14. CRITERIOS PARA IMPLANTACIÓN DE MARCAPASOS TRANSITORIO

A. ALTERACIONES DE LA CONDUCCIÓN

1. Bloqueo AV completo sintomático
2. Bloqueo AV completo o de alto grado sintomático idiopático
3. Ver indicaciones de implantación de marcapasos transitorio en Infarto Agudo de Miocardio

B. ALTERACIONES DEL RITMO CARDIACO

1. Bradicardia sinusal hemodinámicamente inestable
2. Taquicardia ventricular dependiente de bradicardia
3. Disociación AV con gasto cardiaco inadecuado
4. Taquicardia ventricular polimórfica con QT largo (Torsades Pointes)
5. Taquicardia ventricular que no responde a terapia médica
6. Evaluación y tratamiento de arritmias supraventriculares, incluyendo fluter auricular, taquicardia del nodo AV y síndrome de Wolf Parkinson White

C. DURANTE ESTUDIOS ELECTROFISIOLÓGICOS

1. Evaluación del nodo sinusal, nodo AV, y función del haz de His
2. Evaluación de taquicardias con QRS ancho
3. Evaluación de modalidades terapéuticas para taquicardia ventricular o supraventricular inducible

- Silver MD, Goldschlager NG. *Temporary transvenous cardiac pacing in the critical care setting. Chest 1988;93:607.*

IX. 15. QRS SCORE

	Duración	Amplitud	Puntos máximos
I	$Q \geq 30$ mseg	$R/S \leq 1$	2
II	$Q \geq 30$ mseg $Q \geq 40$ mseg		2
aVL	$Q \geq 30$ mseg	$R/S \leq 1$	2
aVF	$Q \geq 30$ mseg $Q \geq 40$ mseg $Q \geq 50$ mseg	$R/S \leq 2$ $R/S \leq 1$	5
V ₁	Alguna Q $R \geq 40$ mseg $R \geq 50$ mseg	$R/S \geq 1$	4
V ₂	Alguna Q o $R \leq 20$ mseg $R \geq 50$ mseg $R \geq 60$ mseg	$R/S \geq 1,5$	4
V ₃	Alguna Q o $R \leq 30$ mseg		1
V ₄	$Q \geq 20$ mseg	R/Q o $R/S \leq 1$ R/Q o $R/S \leq 0,5$	3
V ₅	$Q \geq 30$ mseg	R/Q o $R/S \leq 2$ R/Q o $R/S \leq 1$	3
V ₆	$Q \geq 30$ mseg	R/Q o $R/S \leq 3$ R/Q o $R/S \leq 1$	3

- Selvester RH, Collier CR, Pearson RB. Analog computer model of the of the vectorcardiogram. *Circulation* 1965;31:45-53.
- Selvester RH, Solomon JC, Gillespie TL. Digital computer model of a total body electrocardiographic surface map: an adult model-torso simulation with lungs. *Circulation* 1969;38:684-90.
- Wagner GS, Freye CJ, Palmeri ST. Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size. *Circulation* 1982;65:342-7.

- El QRS score es un método eficaz para determinar el tamaño del infarto. Se correlaciona bien con la función ventricular izda., y es un buen predictor de la mortalidad después del IAM. Está basado en las 12 derivaciones del ECG, que cuantifican el tamaño de la necrosis miocárdica; se correlaciona con el nivel de elevación enzimática; tiene una alta sensibilidad y especificidad para predecir la fracción de eyección ventricular izda.
- Constituye un sistema sencillo para reconocer pacientes de alto riesgo en las primeras 24 horas de evolución del IAM, aunque en condiciones ideales su medición debe realizarse una vez que la necrosis está bien establecida (4-5 días del cuadro agudo).
- Un QRS score mayor o igual a 7 tiene una especificidad del 97% y una sensibilidad del 59% para predecir una fracción de eyección menor del 45%.

- Canabal A, Pérez-Pedrero MJ, Díaz JM, et al. QRS score en el shock cardiogénico. Diferencias entre diabéticos y no diabéticos. *Med Intensiva* 1996;20:1519.

Capítulo X

Gastroenterología

X. 1. CLASIFICACIÓN DE GRAVEDAD DE CHILD-TURCOTTE DE LA CIRROSIS HEPÁTICA

ÍNDICE	CLASE		
	A	B	C
Bilirrubina (mg/dl)	< 2,3	2,3-2,9	> 2,9
Albúmina (g/dl)	> 3,5	3-3,5	< 3
Ascitis	No	Bien controlada	Mal controlada
Encefalopatía	No	Moderada	Avanzada
Estado nutricional	Excelente	Bueno	Malo

- Child C, Turcotte J. Surgery and portal hypertension. En: Child C (ed). The liver and portal hypertension. Philadelphia: WB Saunders;1964.p.50.

- La historia natural de la cirrosis hepática está marcada por diferentes complicaciones con potencial amenaza vital independientemente de la etiología. Estas incluyen hipertensión portal y sus consecuencias (varices esofagogástricas, ascitis y encefalopatía), peritonitis bacteriana espontánea, síndrome hepatorenal, coagulopatía y carcinoma hepatocelular.
- Con el desarrollo del trasplante hepático se hizo importante utilizar criterios que permitieran determinar el pronóstico en pacientes individuales con la mayor exactitud posible. Este objetivo "ideal" todavía no se ha alcanzado pero se han realizado varios intentos.
- El primero de ellos fue realizado por Child y Turcotte para ayudar a seleccionar pacientes cirróticos para cirugía de shunt portocava. Sus criterios permitían la separación de los pacientes en tres categorías (A, B y C) estratificados de mejor (A) a peor (C) pronóstico.
- Ventajas: la clasificación se realiza fácilmente.
- Inconvenientes: los pacientes que forman parte de los grupos A y C constituyen el 5% de todos los cirróticos, mientras que el 90% forman parte del grado B.

X. 2. CLASIFICACIÓN DE GRAVEDAD DE PUGH DE CIRROSIS HEPÁTICA

	PUNTOS		
	1	2	3
Bilirrubina (mg/100 ml)	< 2,0	2,0-3,0	> 3
Albúmina (g/100 ml)	> 3,5	2,8-3,5	< 2,8
Tiempo protrombina (segs)	1-4	4-6	> 6
Tiempo protrombina (INR)	<1,7	1,7-2,3	> 2,3
Encefalopatía (grado)	No	I/II	III/IV
Ascitis	Ausente	Ligera-moderada	Grave
Para cirrosis biliar primaria: • Bilirrubina (mg/dl)	1-4	4-10	> 10

- Pugh RNH, Murray-Lyon IM, Dawson JL, Pietroni MC, Williams R. Transection of the oesophagus for bleeding oesophageal varices. *Br J Surg* 1973;60:646-9.

- Se han propuesto varias modificaciones de la clasificación inicial de Child y Turcotte. La más ampliamente utilizada es la de Pugh et al.
- En ella se omitió la valoración nutricional y se incluyó la prolongación del tiempo de protrombina. Se realizó un sistema de clasificación de 1, 2 y 3 puntos para cada anomalía de las cinco variables medidas.
- También se tuvo en cuenta que en pacientes con cirrosis biliar primaria, la bilirrubina sérica suele estar desproporcionadamente elevada con respecto a otras enfermedades hepáticas.
- La simplicidad, disponibilidad, bajo coste y buen poder predictivo respecto a la supervivencia a corto plazo (1 año) hace que el índice de Pugh sea muy útil. Sensibilidad y especificidad aproximadamente: 80%.

X. 3. MODELO DE ENFERMEDADES TERMINALES DEL HÍGADO (MELD)

$$\text{MELD: } 3,8 \times \ln \text{ BT (mg/dl)} + 11,2 \times \ln \text{ INR} \\ + 9,6 \times \ln \text{ creatinina (mg/dl)} + 6,4$$

- Wiesner RH, McDiarmid SV, Kamath PS, Edwards EB, Malinchoc M, Kremers WK, et al. MELD and PELD: application of survival models to liver allocation. *Liver Trans* 2001;7:567-80.

- Escala numérica comprendida entre el 6 (menos enfermo) y el 40 gravemente enfermo). A menor puntuación, mejor pronóstico.
- Marcador eficaz de riesgo de mortalidad en pacientes hospitalizados y ambulantes con cirrosis hepática. Su utilidad parece ser independiente de la etiología subyacente.
- Utiliza una ecuación que comprende tres parámetros objetivos y fácilmente mensurables: creatinina sérica, INR (international normalized ratio del tiempo de protrombina) y la bilirrubina sérica total.
- Desde febrero de 2002 la United Network for Organ Sharing (UNOS) lo ha utilizado como una herramienta para estratificar/priorizar pacientes con enfermedad hepática crónica en la lista de espera de trasplante hepático ortotópico.
- Cuando se compara con otras clasificaciones (como la de Child-Turcotte Pugh) proporciona medidas más objetivas, más fácilmente disponibles, con mayor facilidad de reproducibilidad, evitando variables subjetivas y proporcionando un mejor pronóstico a corto y largo plazo.

X. 4. CLASIFICACIÓN DE FOSTER DE HEMORRAGIA GASTROINTESTINAL

GRADO		HALLAZGOS ENDOSCÓPICOS	PROBABILIDAD DE RESANGRADO
I	Ia	Sangrado a arterial	90%
	Ib	Sangrado en sábana	
II	IIa	Vaso visible	45%
	IIb	Coágulo adherido	20%
	IIc	Mancha negruzca	10%
III		Sin sangrado	

- Foster DN, Miloszewski KJ, Losowsky MS. Stigmata of recent haemorrhage in diagnosis and prognosis of upper gastrointestinal bleeding. *Br Med J* 1978;1;1173-7.
- NIH Consensus Conference: Therapeutic endoscopy and bleeding ulcers. *JAMA* 1989;262:1369.
- Branicki FJ, Coleman SY, Fok PJ, et al: Bleeding peptic ulcer: a prospective evaluation of risk factors for rebleeding and mortality. *World J Surg* 1990;14:262.

X. 5. CRITERIOS DE RANSON DE VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA PANCREATITIS AGUDA

Crterios presentes al ingreso en el hospital (un punto por cada uno de ellos)

1. Edad > 55 años
2. Leucocitos > 16.000 mm³
3. Glucosa > 200 mg/dl
4. LDH > 350 U/L
5. GPT > 250 U/L

Crterios desarrollados durante las primeras 48 horas de ingreso

1. Descenso del hematocrito > 10 puntos
2. Incremento de nitrgeno ureico > 5 mg/dl
3. Calcio sérico < 8 mg/dl
4. Presión arterial de oxígeno < 60 mm Hg
5. Déficit de bases > 4 mmol/L
6. Déficit estimado de fluidos > 6 litros

- Ranson JHC, Rifkind KM, Roses DF et al. Prognostic signs and the role of operative management in acute pancreatitis. *Surg Gynecol Obstet* 1974;139:69-81.

- Sistema de valoración de la gravedad de la pancreatitis aguda desarrollado por Ranson que incorpora cinco variables medidas al ingreso y seis criterios adicionales determinados durante las primeras 48 horas de observación.
- Predicción de mortalidad:
 - 0-2 puntos = 2%.
 - 3-4 puntos = 15%.
 - 5-6 puntos = 40%.
 - 7-8 puntos = 100%.
- Recientemente se ha publicado que en la pancreatitis aguda los índices específicos de gravedad (Ranson, Imrie, Blarney, Atlanta Congress Score,...) –asociados o no a scores radiológicos (Hill, von Balthazar,...)– no son superiores, en lo que respecta a predicción de mortalidad, a los índices genéricos de isogravedad (SAPS I, SAPS II, APACHE II).
- Inconvenientes de los criterios de Ranson:
 - Hay que esperar 48 horas para establecer una completa valoración.
 - Demasiados pacientes se encuentran en el grupo intermedio con una mortalidad del 10% al 20%, precisándose una mejor discriminación o estratificación del riesgo.

CRITERIOS DE RANSON DE VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA PANCREATITIS AGUDA SEGÚN ETIOLOGÍA

Pancreatitis de etiología alcohólica

- Al ingreso en el hospital
 1. Edad > 55 años
 2. Leucocitos > 16.000 mm³
 3. Glucosa > 200 mg/dl
 4. LDH > 350 U/L
 5. GPT > 250 U/L
- En las primeras 48 horas de ingreso
 1. Descenso del hematocrito > 10 puntos
 2. Incremento nitrógeno ureico > 5 mg/dl
 3. Calcio sérico < 8 mg/dl
 4. Presión arterial de oxígeno < 60 mm Hg
 5. Déficit de bases > 4 mmol/L
 6. Déficit estimado de fluidos > 6 litros

Pancreatitis de etiología litiasica

- Al ingreso en el hospital
 1. Edad > 70 años
 2. Leucocitos > 18.000/mm³
 3. Glucosa > 220 mg/dl
 4. LDH > 400 U/L
 5. GPT > 250 U/L
- En las primeras 48 horas de ingreso
 1. Descenso en el hematocrito > 10 puntos
 2. Incremento nitrógeno ureico > 2 mg/dl
 3. Calcio sérico < 8 mg/dl
 4. Déficit de bases > 5 mmol/L
 5. Déficit estimado de fluidos > 4 litros

- *Anglade D, Letoublon C, Russier Y, et al. Is it useful to maintain specific scores for the early determination on the severity of acute pancreatitis? Ann Chir 2000;125:325-33.*
- *Ranson JHC. Etiological and prognostic factors in human acute pancreatitis: a review. Am J Gastroenterol 1982;77:633-8.*

X. 6. CRITERIOS MODIFICADOS DE GLASGOW PARA VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA PANCREATITIS AGUDA

Crterios presentes durante las primeras 48 horas de ingreso

1. Edad > 55 años
2. Leucocitos > 15.000/mm³
3. Glucosa > 180 mg/dl
4. Nitrógeno ureico en sangre > 45 mg/dl
5. LDH > 600 U/L
6. Albúmina < 3,3 mg/dl
7. Calcio sérico < 8 mg/dl
8. Presión arterial de oxígeno < 60 mm Hg

- Blamey SL, Imrie CW, O'Neill JO, et al. Prognostic factors in acute pancreatitis. Gut 1984;25: 1340-6.

- Los criterios de Glasgow fueron desarrollados basándose en un grupo de pacientes con pancreatitis aguda de origen litíásico.
- Ventajas: los criterios modificados de Glasgow son de mayor sencillez que los de Ranson.
- Inconvenientes: los mismos que los criterios de Ranson.

X. 7. VALORACIÓN MORFOLÓGICA DE LA PANCREATITIS AGUDA. CLASIFICACIÓN DE BALTHAZAR

Grado A	Páncreas normal
Grado B	Aumento focal o difuso del tamaño del páncreas incluyendo contornos irregulares de la glándula, dilatación del conducto pancreático y colecciones líquidas pequeñas sin evidencia de enfermedad peri-pancreática
Grado C	Alteraciones pancreáticas intrínsecas asociadas con cambios inflamatorios en la grasa peri-pancreática
Grado D	Colección líquida o flemón único bien definido
Grado E	Dos o más colecciones líquidas mal definidas o presencia de gas en páncreas o adyacente a él

Debido a que la morbilidad y la mortalidad de la pancreatitis aguda depende en gran medida de las complicaciones pancreáticas y peri-pancreáticas (abscesos, pseudoquistes, hemorragia), los autores realizaron un estudio diseñado para evaluar el valor pronóstico de la TAC inicial en 83 pacientes con esta enfermedad.

Objetivos:

1. Describir, clasificar y analizar los hallazgos radiológicos (TAC) precoces en la pancreatitis aguda.
2. Valorar su capacidad de predicción basada en la correlación de los hallazgos precoces en la TAC con la clínica y los signos pronósticos objetivos.

La TAC se clasificó en función del nivel de gravedad de la enfermedad (grados A-E) y se correlacionó con el seguimiento clínico, signos pronóstico, complicaciones y muerte. Hubo absceso en el 21,6% del grupo total comparado con el 60% de los pacientes con grado E.

Se observó una correlación entre los signos pronósticos (criterios de Ranson) y la gravedad de la pancreatitis. Se vio que utilizando los signos pronósticos y los hallazgos radiológicos mediante TAC se llegaba a una mejor estimación del riesgo de muerte. En los grados A y B no falleció ninguno de los pacientes independientemente del número de signos pronóstico que osciló entre cero y cinco. Por otra parte, la mortalidad de los pacientes clasificados inicialmente como grados C, D o E se correlacionó con el incremento del número de signos pronóstico.

Concluyeron que la exploración con TAC en casos de pancreatitis aguda es de ayuda para establecer o confirmar el diagnóstico clínico así como para describir anomalías asociadas. La TAC puede también utilizarse como un indicador precoz de la gravedad de la enfermedad y de su morbilidad y mortalidad esperadas.

X. 8. ÍNDICE DE GRAVEDAD DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DINÁMICA SECUENCIAL. BALTHAZAR)

COLECCIONES	PUNTUACIÓN
Páncreas normal (A)	0
Aumento de tamaño de la glándula (B)	1
Inflamación peripáncreática (C)	2
Colección única (D)	3
Múltiples colecciones (E)	4

NECROSIS	PUNTUACIÓN
< 30%	2
30-50%	4
> 50%	6
Total	10

En 1990, Balthazar et al. estudiaron el valor pronóstico del TAC determinando por la morfología del páncreas tras la administración de inyección en bolo de contraste intravenoso y TAC secuencial dinámico en 88 pacientes con pancreatitis aguda. Se desarrolló así un índice de gravedad valorado por TAC denominado "Computed Tomography Severity Index –CTSI–".

El CTSI es un sistema de 10 puntos basado en la valoración del grado inflamación pancreática y peri-pancreática (0-2 puntos), presencia y número de colecciones peri-pancreáticas (0-2 puntos) y la presencia y grado de necrosis del parénquima pancreático (0-6 puntos). Se demostró una correlación entre pronóstico y la peor puntuación de CTSI en los 88 pacientes evaluados:

- Pacientes con CTSI de 0 ó 1: no mortalidad. No morbilidad.
- Pacientes con CTSI de 2: no mortalidad. Morbilidad: 4%.
- Pacientes con CTSI de 7 a 10: mortalidad: 17%. Morbilidad 92%.

Basándose en el trabajo de Balthazar et al. pero con una mayor muestra, Simchuk et al. llevaron a cabo un estudio para demostrar que el CTSI podía predecir además de la mortalidad, el tiempo de estancia en la UCI y la necesidad de necrosectomía, encontrando que el CTSI se correlacionó con todos los resultados medidos. Los pacientes con un CTSI > 5 tuvieron 8 veces mayor probabilidad de morir, 17 veces mayor probabilidad de tener una estancia prolongada y 10 veces más probabilidades de ser sometidos a necrosectomía. Los autores no recomiendan la realización de TAC en todos los pacientes con sospecha de pancreatitis aguda y basan su indicación en las recomendaciones establecidas por el Symposium Internacional de Atlanta (1992) sobre la eficacia de la TAC en esta enfermedad:

1. Pacientes con diagnóstico dudoso.
2. Pacientes con hiperamilasemia y pancreatitis clínicamente grave, distensión abdominal, fiebre y leucocitosis.
3. Pacientes con índice de Ranson > 3 o APACHE II > 8.
4. Pacientes sin mejoría a las 72 horas del inicio del tratamiento médico.
5. Pacientes que muestran mejoría clínica durante el tratamiento médico inicial pero que manifiestan un cambio agudo que indica el desarrollo de una complicación.

- Balthazar EJ, Robinson DL, Megibow AJ, Ranson JHC. Acute pancreatitis: Value of CT in establishing prognosis. *Radiology* 1990;174:331-6.
- Balthazar EJ, Freeny PC, van Sonnenberg E. Imaging and intervention in acute pancreatitis. *Radiology* 1994;193:297-306.
- Simchuk EJ, Traverso LW, Nukui Y, Kozarek RA. Computed Tomography Severity Index is a predictor of outcomes for severe pancreatitis. *Am J Surg* 2000;179:352-5.

X. 9. SÍNDROME COMPARTIMENTAL ABDOMINAL

Distensión abdominal
Aumento de la presión intrabdominal
Oliguria que no se resuelve con aporte de volumen
Aumento de la presión pico inspiratoria
Hipercarbia
Hipoxemia refractaria al aumento de la FiO_2 y de la PEEP
Acidosis metabólica refractaria
Aumento de la presión intracraneal

- Cheatham ML, Safcsak K. Intraabdominal pressure: a revised method for measurement. *Am Coll Surg* 1998;186:594-5.

- La presión intrabdominal (PIA) normal es:
 - 0 mm Hg en respiración espontánea.
 - $9 \pm 2,4$ mm Hg en ventilación mecánica.
- En la mayoría de los pacientes críticos la PIA oscila entre 10-20 mm Hg.
- El Síndrome Compartimental Abdominal es una situación patológica causada por un incremento agudo de la PIA que supera los 20-25 mm Hg (27,2-34 cm de H₂O). Cursa con distensión abdominal y presenta tanto efectos adversos sobre funciones orgánicas como complicaciones serias de la herida quirúrgica. No se limita a pacientes quirúrgicos (cierre a tensión, hemorragia postoperatoria, edema postoperatorio en cirugía de urgencia, prolongada y traumática,...). Se objetiva también en pacientes traumáticos (por lesión intrabdominal y por edema secundario a hiperresucitación) y en pacientes médicos (diálisis peritoneal, peritonitis, pancreatitis aguda, ascitis, neumoperitoneo, vólvulos,...).
- Se beneficia de descompresión quirúrgica (sobre todo los Grados III y IV):
 - Grado I: 10-15 cm de H₂O.
 - Grado II: 15-25 cm de H₂O.
 - Grado III: 25-35 cm de H₂O.
 - Grado IV: > 35 cm de H₂O.
- Efectos adversos:
 - Corazón: hipo TA, disminución del GC.
 - Pulmón: hipoxia, aumento de la PACO₂ y de la presión inspiratoria.
 - Riñón: oliguria, acidosis.
 - Hígado: coagulopatía.
 - Cerebro: aumento de la PIC.
 - Otros órganos: hipoperfusión.
- Lugares de medición de la PIA: vejiga y estómago.
- Se considera factor pronóstico (> 12 mm Hg).

- Malbrain M. Intra-abdominal pressure in the intensive care unit: Clinical tool or toy? En: Vincent JL (ed). *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*. Berlin: Springer;2001.p.547-85.

X. 10. INDICADORES PRONÓSTICOS ASOCIADOS CON FALLO HEPÁTICO FULMINANTE

Pacientes sin toxicidad por acetaminofen	
Etiología	Criptogenética o drogas/toxinas
Edad	< 10 ó > 40 años
Duración de ictericia	> 1 semana previa a desarrollo de encefalopatía
Concentración de bilirrubina sérica	> 18 mg/dl
Tiempo de protrombina	INR > 3,5

Pacientes con toxicidad por acetaminofen	
pH arterial	< 7,3
Tiempo de protombina	INR > 6,5
Creatinina sérica	> 3,4 mg/dl

- O'Grady JG, Alexander GJM, Hayllar KM, Williams R. Early indicators of prognosis in fulminant hepatic failure. *Gastroenterology* 1989;97:439-45.

- En el análisis se distingue entre pacientes en los que el fallo hepático es debido a toxicidad por acetaminofen y pacientes en los que es debido a otras causas. Los primeros tienden a tener una mayor supervivencia que los segundos (53% vs 31% respectivamente).
- Entre los pacientes con causas distintas a la toxicidad por acetaminofen la presencia de cualquier variable se asocia con una mortalidad del 80%; la presencia de tres variables se asocia con una mortalidad superior al 95%.
- Para los pacientes con fallo hepático por acetaminofen la presencia de cualquiera de las variables se asocia con una mortalidad de al menos el 55%. La acidosis grave se asocia con una mortalidad del 95%.
- La simplicidad de estos criterios es destacable. La obtención de estos datos requiere simplemente de la historia clínica y analítica de rutina junto con serología de hepatitis que puede obtenerse a las 24 horas del ingreso hospitalario.

X. 11. ÍNDICES DE ACTIVIDAD EN COLITIS ULCEROSA

Índice de Truelove-Witts (modificado)

ÍNDICE	Grave	Moderado	Leve
	3	2	1
Variables clínicas:			
Nº de deposiciones	> 6	4-6	< 4
Sangre en heces:	++/+++	+	-
Hemoglobina (g/L)			
Hombre	< 10	10-14	> 14
Mujer	< 10	10-12	> 12
Albumina (g/L)	< 30	30-32	≥ 33
Fiebre (°C)	> 38	37-38	< 37
Pulso (p/m)	> 100	80-100	< 80
VSG	> 30	15-30	Normal
Leucocitos (x 1000)	> 13	10-13	< 10
Criterios endoscópicos:			
Úlcera	> 5 mm	< 5 mm	No
Sangrado mucoso	Espontáneo	Al roce	No

Escala de graduación clínica cuantitativa Activity Index (AI)

Modificación de Seo y colaboradores

VARIABLES	Puntos	Peso
X₁ Flujo sanguinolento:		X 60 = Y ₁
Poco o nada	0	
Presente	1	
X₂ Deposiciones (n/día):		X 13 = Y ₂
≤ 4	1	
5-7	2	
≥ 8	3	
X₃ Velocidad de sedimentación (mm/h):	-	X 0,5 = Y ₃
X₄ Hb (g/dl)	-	X - 4 = Y ₄
X₅ Albúmina (g/dl)	-	X - 15 = Y ₅
Constante	-	200

$$IA = \sum_{i=1}^5 Y_i + 200$$

Índice de actividad = 60 x flujo sanguinolento + 13 x nº deposiciones diarias + 0,5 x Velocidad de sedimentación - 4 x Hb - 15 x Albúmina + 200

- Truelove SC, Witts LJ. Cortisone in ulcerative colitis Final report on a therapeutic trial. *Br Med J* 1955;2:1041-1048.
- Seo M, Okada M, Ueki M, Arima S Okumura M. An index of disease activity in patients with ulcerative colitis. *Am J Gastroenterol* 1992;87:971-6.

Los intentos de graduar la inflamación mucosa que se desarrolla en el curso de la enfermedad inflamatoria intestinal crónica (EIIC) han generado diferentes sistemas de medida que, evaluando la presencia de determinadas variables concretas, permiten dos objetivos fundamentales: **valorar la gravedad** del proceso al que nos enfrentamos y **establecer la eficacia de los tratamientos** aplicados, mediante la valoración de parámetros tales como: la desaparición de los síntomas propios de la enfermedad, la corrección de las alteraciones anatómicas desarrolladas en las diferentes fases evolutivas de la misma, la capacidad de predicción de nuevas reagudizaciones del proceso, o la valoración de la calidad de la vida ofertada a los pacientes mediante la utilización de terapias concretas.

Esta diferente concepción de la actividad del proceso inflamatorio ha llevado al desarrollo de escalas de medida que, por lo general, adolecen de una visión panorámica de la enfermedad, en tanto que fueron generadas para la cuantificación de aspectos parciales de la misma (sintomatología, marcadores biológicos de la inflamación, morfología macroscópica y microscópica evidenciada en diferentes momentos evolutivos de la misma, o modificaciones en las diferentes áreas del desarrollo normal de la vida diaria de los pacientes.

Han nacido con ello distintos sistemas de valoración que denominados de manera genérica “**índices de actividad**” que son posteriormente subclasificados como **clínicos, endoscópicos, histológicos, isotópicos, o escalas de calidad de vida**, según las variables específicas empleadas.

La valoración de dicha actividad clínica en presencia de una colitis ulcerosa (CU) se inicia con la **escala de Truelove** de 1955, un índice desarrollado como un método de *medida cuantificada* de la respuesta a la terapia esteroidea en los pacientes portadores de CU; que posteriormente fué modificado para incorporarle variables analíticas y endoscópicas a las que se asignaron valores numéricos calculados mediante estudios de regresión múltiple, que determinan un registro final matemático del índice que permite la estratificación de la enfermedad en *términos cualitativos* de proceso grave, moderado o leve. El mayor mérito del índice de Truelove es su simplicidad y aplicabilidad, lo que ha permitido su empleo hasta fechas actuales en la graduación clínica inicial del paciente, y en el desarrollo de múltiples estudios clínicos.

Por el contrario, tiene limitaciones en el seguimiento y en la evaluación de respuesta a una determinada opción de terapia, dada su incapacidad para valorar correctamente las respuestas parciales, y la no contemplación de variables concretas que asuman todos los aspectos de la enfermedad severa; con lo que permite el error de catalogar éstas situaciones como cuadros de actividad moderada.

La **escala de graduación clínica cuantitativa** denominada **Activity Index (AI)**, se introduce con el intento de lograr una **valoración numérica** de la gravedad de la CU para diferenciar los estados de enfermedad no bien precisados por el índice de Truelove-Witts y fue desarrollada por Seo sobre la base de un análisis de regresión múltiple; utilizando la gravedad de la enfermedad como única variable independiente, y otras dieciocho variables dependientes que incluían: parámetros clínicos, de laboratorio, y hallazgos endoscópicos; lo que permitió la selección de los fac-

tores fundamentales: sangrado rectal, número de movimientos intestinales, velocidad de eritrosedimentación, hemoglobina, y la tasa plasmática de albúmina, que parecían influenciar la gravedad del proceso. En una segunda aplicación clínica, el mismo grupo sugiere que el AI es superior al índice de Truelove en su capacidad de evaluación de la respuesta clínica a las terapias concretas y en la de predicción del desarrollo de una remisión de la enfermedad o, por el contrario, de la necesidad de llevar a cabo una colectomía en el curso posterior de la CU activa o moderada. Por último, un tercer estudio del mismo grupo ha establecido una buena correlación estadística entre los valores numéricos del AI y los registros de las alteraciones endoscópicas aparecidas en el momento de su aplicación. Esta mayor sensibilidad de las escalas cuantitativas de valoración de la actividad se ve sin embargo comprometida por una mayor dificultad en la recogida de los datos y en el cálculo matemático al precisar de test estadísticos, a veces complejos. El índice de actividad es muy útil para evaluación del efecto de los tratamientos médicos en pacientes con colitis ulcerosa, y de uso indispensable en los ensayos clínicos.

- Seo M, Okada M, Yao T, Okabe N, Maeda K, Oh K. Evaluation of disease activity in patients with moderately active ulcerative colitis: Comparisons between a new activity index and Truelove and Witts's classification. *Am J Gastroenterol* 1995;90(10):1759-63.
- Seo M, Okada M, Maeda K, Oh K. Correlation between endoscopic severity and the clinical activity index in ulcerative colitis. *Am J Gastroenterol* 1998;93(11):2124-9.

X. 12. GRADACIÓN DE GRAVEDAD DE ENFERMEDAD GASTROINTESTINAL POR CORROSIVOS

GRADO	TIPO DE LESIÓN
Grado I	Inflamación de la mucosa
Grado II	A: Hemorragias, erosiones y ulceración superficial
	B: Ulceración profunda discreta o circunferencial
Grado III	A: Áreas de necrosis pequeñas y parcheadas
	B: Necrosis extensa del esófago

GRADO	TIPO DE LESIÓN
Primer grado	Inflamación de la mucosa, edema o descamamiento superficial
Segundo grado	La lesión se extiende a todas las capas pero no atraviesa el esófago
Tercer grado	Ulceración a través de tejidos periesofágicos

- Zargar SA, Kochhar R, Nagi B, et al. Ingestion of corrosive acids: Spectrum of injury to upper gastrointestinal tract and natural history. *Gastroenterology* 1989;97:702-7.

- Aunque se han propuesto sistemas diferentes para graduar las quemaduras gastrointestinales por ingestión de corrosivos, se utilizan tanto escalas similares a las empleadas en las quemaduras cutáneas como las que diferencian los niveles de ulceración y necrosis.
- Los hallazgos importantes son la profundidad de la ulceración y la presencia de necrosis.
- Las heridas que constan sólo de inflamación de la mucosa y ulceración superficial pero que no implican a la *muscularis mucosae* no presentan riesgo de formación de estenosis.
- Los pacientes con ulceración profunda, transmural o no, y discretas áreas de necrosis pueden, ocasionalmente, formar estenosis.
- Los enfermos con quemaduras circunferenciales profundas y necrosis extensa tienen alto riesgo de perforación y de formación de estenosis.

- Sugawa C, Lucas CE. Caustic injury of the upper gastrointestinal tract in adults: A clinical and endoscopy study. *Surgery* 1989;106;802-6.
- Zargar SA, Kochhar R, Metha S, et al. The role of fiberoptic endoscopy in the management of corrosive ingestion and modified endoscopy classification in burns. *Gastrointest Endosc* 1991;37; 165-9.

Capítulo XI

Nefrología

XI. 1. SCORE DE LIAÑO DE FALLO RENAL

Índice de gravedad individual = 0,032 (década de edad) - 0,086 (sexo varón)
- 0,109 (empleo de nefrotóxicos) + 0,109 (oliguria) + 0,116 (hipotensión)
+ 0,122 (ictericia) + 0,150 (coma) - 0,154 (nivel de conciencia normal)
+ 0,182 (ventilación mecánica) + 0,210

- Hipotensión definida como TA < 100 más de una hora dependiente de fármacos vasoactivos.
- Ictericia definida como bilirrubina total > 2 mg/dl.

- Liaño F, Gallego A, Pascual J, et al. Prognosis of acute tubular necrosis: an extended prospectively contrasted study. *Nephron* 1993;63:21-31.

- Establece un sistema discriminativo con un punto de corte de 0,9 a partir del cual no existe supervivencia de ningún enfermo (a excepción de enfermos con cirrosis sometidos a transplante hepático). Este punto de corte tiene una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo del 100%.
- Cuando se ha realizado una validación externa de su nivel de discriminación (junto a los índices de Mehta, Chertow, Paganini, SAPS II y SOFA), el índice de Liaño presenta una área bajo curva ROC de 0,698, siendo este área algo mas elevada en el índice de Mehta (0,7) y más baja en los demás índices. Esto lleva a concluir a Uchino et al. en que ninguno de los scores citados tiene un alto nivel de discriminación o calibración a la hora de predecir mortalidad en pacientes con fracaso renal agudo.

- Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, et al. External validation of severity scoring systems for acute renal failure using a multinacional base. *Crit Care Med* 2005;33:1961-7.

XI. 2. ÍNDICE PRONÓSTICO DE YUASA PARA FRACASO RENAL AGUDO EN ENFERMOS QUE REQUIEREN TERAPIA DE SUSTITUCIÓN RENAL

VARIABLES	NÚMERO
Ventilación mecánica	1
Fallo cardíaco	1
Fallo hepático	1
Disfunción cerebral	1
Oliguria	1

NÚMERO DE VARIABLES PRESENTES	PROPORCIÓN DE SUPERVIVIENTES
Ventilación mecánica	1
Fallo cardíaco	1
Fallo hepático	1
Disfunción cerebral	1
Oliguria	1

- Yuasa S, Takahashi N, Shoji T, et al. A simple and early prognostic index for acute renal failure patients requiring replacement therapy. *Artificial Organs* 1998;22:273-8.

- Este sencillo índice deriva del análisis de condiciones clínicas que pueden ser determinadas de una manera fácil a “pie de cama”, y es útil como índice pronóstico en enfermos con fracaso renal agudo que requieren terapias de sustitución renal. En esta línea también se pueden considerar los índices de Paganini y de Chertow.
- Yuasa evaluó retrospectivamente datos demográficos, causas de fracaso renal, y situaciones clínicas comórbidas, en enfermos con fallo renal agudo y con terapias de sustitución renal. El análisis multivariante demostró que sólo la ventilación mecánica, el fallo cardiaco, y el fallo hepático fueron factores de riesgo significativos.

- Paganini EP, Halstenberg WK, Goormastic M. Risk modeling in acute renal failure requiring dialysis: The introduction of a new model. *Clin Nephrol* 1996;46:206-11.
- Chertow GM, Lazarus JM, Paganini EP, et al. Predictors of mortality and the provision of dialysis in patients with acute tubular necrosis. The Auriculin Anaritide Acute Renal Failure Study Group. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:692-8.

Capítulo XII

Cirugía

XII. 1. CLASIFICACIÓN DE ESTADO FÍSICO PREOPERATORIO DE LA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGIST (CLASIFICACIÓN ASA)

CLASE	DEFINICIÓN
1	Paciente normal sano
2	Sujeto con enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales
3	Individuo con enfermedad sistémica de grado moderado a grave, que origina cierta limitación funcional
4	Paciente con enfermedad sistémica grave que amenaza su vida o le incapacita a nivel funcional
5	Enfermo moribundo que no se espera que sobreviva 24 horas, con o sin cirugía
U	Si el caso es una urgencia, al estado físico se le añade la letra "U"

- American Society of Anesthesiologist. New classification of physical status. *Anesthesiologist* 1963; 24:111.

- Es un índice muy sencillo y se utiliza habitualmente en la práctica clínica para valorar el riesgo del paciente ante una intervención quirúrgica.
- Tiene una elevada capacidad pronóstica de muerte perioperatoria.
- Índices de mortalidad perioperatoria.

Clase	Índice de mortalidad
1	0,06-0,08%
2	0,27-0,4%
3	1,8-4,3%
4	7,8-23%
5	9,4-51%

- Combinado con el índice de Goldman se correlaciona de forma todavía más elevada con la mortalidad perioperatoria.
- Es superior como factor pronóstico a la valoración aislada de la historia clínica y, combinada con ésta, se correlaciona muy bien con los cuestionarios de calidad de vida.
- Tiene varias limitaciones:
 - Es inferior a los índices específicos de riesgo cardiovascular, a la hora de predecir la aparición de complicaciones cardíacas.
 - Está muy influido por la subjetividad del observador.
 - No discrimina bien la mortalidad entre los grados 3 y 4.

- Vacanti CJ, van Houten RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status of perioperative mortality in 68.388 cases. *Anesth Analg* 1970;49:564-6.
- Prause G, Ratzenhofer – Comenda B, Pierer G, Smolle – Jüttner F, Glanzer H, Smolle J. Can ASA grade or Goldman's cardiac risk index predict peri-operative mortality? A study of 16.227 patients. *Anaesthesia* 1997;52:203-6.
- Gilbert K, Larocque BJ, Patrick LT. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2000;133:356-9.
- Rogers S, Kenyon P, Lowe D, Grant C, Dempsey G. The relation between health – related quality of life, past medical history, and American Society of Anesthesiologists' ASA grade in patients having primary operations for oral and oropharyngeal cancer. *Br J Oral Max Surg* 2005;43:134-43.

XII. 2. EUROSORE: (EUROPEAN SYSTEM FOR CARDIAC OPERATIVE RISK EVALUATION)

Es un sistema sencillo para valoración a corto plazo del pronóstico (en cuanto a mortalidad precoz) de los enfermos quirúrgicos cardíacos.

Está basada en una serie de factores de riesgo objetivos que se analizan según una base de datos europea de cirugía cardíaca (actualizable).

Factores de riesgo, definiciones y puntuaciones:

	Definición	Puntuación
Factores relacionados con el enfermo		
Edad	Por cada 5 años por encima de los 60 años	1
Sexo	Mujer	1
Enfermedad pulmonar crónica	Uso de broncodilatadores o esteroides por enfermedad pulmonar durante un periodo prolongado de tiempo	1
Arteriopatía extracardiaca	Una o más de cualquiera de la siguientes: claudicación, oclusión carotídea o estenosis > 50%, intervención previa de aneurisma de aorta abdominal, arterias de los miembros o carótidas	2
Disfunción neurológica	Patología grave que afecte a la deambulación o la vida diaria	2
Cirugía cardíaca previa	Que requiera apertura del pericardio	3
Creatinina sérica	> 200 $\mu\text{mol/L}$ preoperatoria	2
Endocarditis activa	Enfermo todavía bajo tratamiento antibiótico en el momento de la cirugía	3
Estado preoperatorio crítico	Una o más de cualquiera de la siguientes: taquicardia ventricular, fibrilación o muerte súbita abortada, masaje cardíaco preoperatorio, ventilación mecánica antes de la inducción anestésica, apoyo inotrópico preoperatorio, balón de contrapulsación o fallo renal preoperatorio (anuria u oliguria < 10 ml/h)	3

	Definición	Puntuación
Factores cardiacos		
Angina inestable	Angina de reposo que requiere nitritos intravenosos previo a la inducción anestésica	2
Disfunción ventricular izquierda	Moderada: fracción de eyección 30-50%	1
	Pobre: fracción de eyección < 30%	3
Infarto de miocardio reciente	< 90 días	2
Hipertensión pulmonar	Sistólica pulmonar > 60 mm de Hg	2
Factores operatorios		
Emergencia	Intervención llevada a cabo antes del comienzo del siguiente día laborable	2
Otro a parte de cirugía de revascularización coronaria	Otro procedimiento quirúrgico mayor (o además) de cirugía de revascularización coronaria	2
Cirugía de la aorta torácica	Por patología en aorta ascendente, cayado o descendente	3
Rotura septal postinfarto		4

- Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salomon R and the EuroSCORE study group. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardio-thorac Surg* 1999;16:9-13.

Mortalidad aplicable:

EUROSCORE	MORTALIDAD
0-2: bajo riesgo	0,8%
3-5: riesgo medio	3%
6 o más: alto riesgo	11,2%

Según ciertos autores el Euroscore generalmente sobrestima la mortalidad en valores bajos (≤ 6) e infraestima la mortalidad par valores elevados (>13).

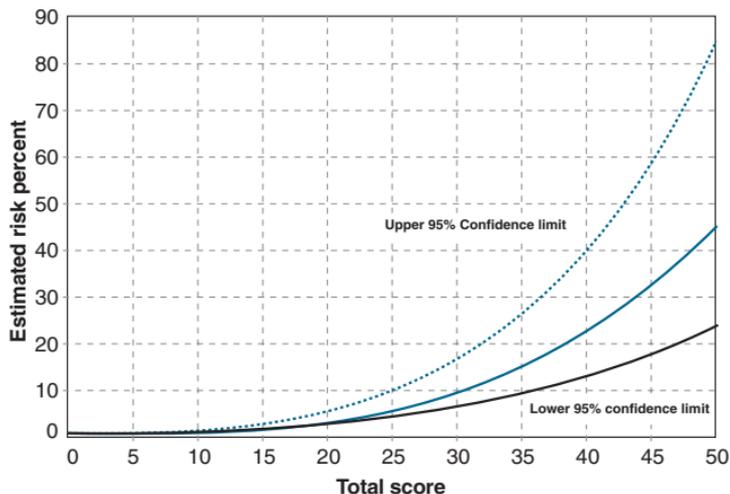
- Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* 2004;25:695-700.

XII. 3. ESCALA DE PARSONET: VALORACIÓN DE RIESGO EN CIRUGÍA CARDIACA

FACTOR RIESGO	PUNTUACIÓN
Sexo femenino	6
Edad	
	70-75
	76-79
	> 80
Insuficiencia cardiaca	2,5
EPOC grave	6
Diabetes	3
Fración de eyección	
	30-49%
	< 30%
Hipertensión	
	TA mayor de 140/90, historia de hipertensión o toma de medicación antihipertensiva
	Estenosis mayor de 50%
Enfermedad de tronco	2,5
Obesidad mórbida	1
Balón de contrapulsación preoperatorio	4
Reintervención	
	Balón de contrapulsación en el momento de la cirugía
	Primera reintervención
	10
	Segunda y siguientes reintervenciones
	20
Una válvula: aórtica	0
Una válvula: mitral	4,5
Válvula más cirugía de revascularización coronaria	6
	Combinación de cirugía valvular y by-pass aortocoronario
SITUACIONES ESPECIALES	
CARDIACAS	
	Shock cardiogénico (diuresis <10 cc/h)
	12
	Endocarditis activa
	6,5
	Endocarditis tratada
	0

	Aneurisma ventricular izquierdo	1,5
	Válvula tricúspide: cirugía programada	5
	Dependencia de marcapasos	0
	Infarto transmural en las primeras 48 horas	4
	Defecto del septo ventricular agudo	12
	Taquicardia ventricular, fibrilación ventricular, muerte súbita abortada	1
PULMONARES	Asma	1
	Intubación orotraqueal preoperatoria	4
	Púrpura trombocitopénica idiopática	12
HEPATORRENAL	Hipertensión pulmonar (presión media > 30)	11
	Cirrosis	12,5
	Dependencia de diálisis	13,5
VASCULAR	Fallo renal agudo o crónico	3,5
	Aneurisma de aorta abdominal	0,5
	Enfermedad carotídea (bilateral u oclusión del 100% unilateral)	2
MISCELÁNEA	Enfermedad vascular periférica grave	3,5
	Rechazo a productos sanguíneos	11
	Enfermedad neurológica grave	5
	(ACVA, paraplegia, distrofia muscular, hemiparesia) ACP fallida	5,5
	Abuso de sustancias	4,5

- Esta escala es una revisión de las realizadas por el mismo autor, basada en un modelo de regresión logística con 47 factores potenciales de riesgo preoperatorio.
- Se suma la presencia de cada una de las situaciones del enfermo. La suma de todas se transporta a la siguiente gráfica, que da el riesgo estimado preoperatorio de mortalidad, con límites de confianza del 95%.



XII.4. SCORE DE CLEVELAND. REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA

		PUNTUACIÓN ICURSS							
		0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Preoperatorio:	Edad (años)	≤ 70							
	Superficie corporal (m ²)	≥ 1,72	< 1,72		> 70				
	Intervenciones cardíacas previas (número)	0	1	≥ 2					
	Intervenciones vasculares previas (sí/no)	No			Sí				
	Albumina sérica (g/dl)	≥ 3,5					< 3,5		
	Creatinina sérica (mg/dl)	< 1,9					≥ 1,9		
			< 160			≥ 160			
Al ingreso en UCI:	BCIA (sí/no)	N							Y
	Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)	< 100			≥ 100				
	Gradiente A-a oxígeno (mm Hg)	≤ 250		> 250					
	Bicarbonato arterial (mM/L)	≥ 21				< 21			
	Presión venosa central (mm Hg)	< 17					≥ 17		
	Índice cardíaco (L/min/m ²)	≥ 2,1			< 2,1				

- Higgins TL, Estátano FG, Loop FD, Beck GJ, Lee JC, Starr NJ, Knaus WA, Cosgrove DM, III. ICU admission score for predicting morbidity and mortality risk after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1997;64:1050-8.

Entre los modelos específicos para predecir complicaciones postoperatorias en cirugía cardíaca, el pronóstico de morbilidad tras procedimientos de revascularización miocárdica ha sido ampliamente estudiado por Higgins y cols., quienes en 1997 propusieron el inicialmente denominado ICU Risk Stratification Score (ICURSS), conocido actualmente como Score de Cleveland. Este score se diseñó para predecir morbilidad al tiempo de entrada en la UCI tras la intervención. Su principal limitación es que, al tratarse de una escala de predicción de riesgo exclusiva para pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica mediante injerto coronario, excluye al resto de intervenciones de cirugía cardíaca.

El ICURSS o Score de Cleveland consta de 13 variables: edad, superficie corporal, número de operaciones cardíacas previas, historia de operación o angioplastia por enfermedad vascular periférica, y creatinina y albúmina séricas en el preoperatorio; en relación con la operación y el postoperatorio inmediatos incluye como variables el número de minutos de CEC, el uso de BCIA y las primeras determinaciones al ingreso en UCI para el índice cardíaco, la presión venosa central, el bicarbonato arterial, y el gradiente A-a de oxígeno.

A cada una de estas condiciones clínicas el score asigna valores entre 0 y 7 puntos. La suma aritmética de todos ellos proporciona un valor que permite estratificar a los pacientes y que guarda correlación directa con las probabilidades de morbilidad y mortalidad.

- Serrano N, García G, Villegas J, et al. Prolonged intubation rates alter coronary artery bypass surgery and ICU risk stratification score. *Chest* 2005;128:595-601.

XII. 5. ÍNDICE DE LEE (ÍNDICE REVISADO DEL RIESGO CARDIACO)

	PUNTOS
Cirugía de alto riesgo	1
Cardiopatía isquémica	1
Antecedentes de insuficiencia cardiaca congestiva	1
Enfermedad cerebrovascular previa	1
Diabetes insulín dependiente	1
Creatinina preoperatoria > 2,0 mg/dl	1

Clase I: 1 punto; Clase II: 2 puntos; Clase III: 3 puntos; Clase IV: 4 puntos; Clase V: 5 puntos; Clase VI: 6 puntos.

- Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polaczky CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043-9.

- Escala que valora el riesgo cardiológico de los pacientes intervenidos quirúrgicamente, para cirugía no cardíaca. Es una modificación del índice de Goldman.
- Escala validada.
- Desarrollada estudiando 4.315 pacientes sometidos a cirugía no cardíaca de alto riesgo. Se utilizaron modelos de regresión logística para analizar que variables se relacionaban con alto riesgo quirúrgico.
- Es una escala muy sencilla, valorando exclusivamente datos clínicos.
- Su perfil diagnóstico es superior a la clasificación ASA y a los índices de Goldman y de Detsky.
- Actualmente está considerado como el índice más relevante para predecir el riesgo cardíaco.
- Es útil para seleccionar pacientes de riesgo que debieran someterse a técnicas invasivas.
- Frecuencia de complicaciones cardíacas graves, según la el Revised Cardiac Risk Index.

Clase	% de complicaciones en la cohorte de derivación	% de complicaciones en la cohorte de validación
O	0,5	0,4
I	1,3	0,9
II	4	7
III	9	11

- Recientemente se ha validado como predictor de mortalidad en 108.593 pacientes.

- Fleisher LA. Effect of perioperative evaluation and consultation on cost and outcome of surgical care. *Curr Opin Anaesthesiol* 2000;13:209-13.
- Boersma E, Kertai MD, Schouten O, Bax JJ, Noordzij P, Steyerberg EW, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med* 2005;118:1134-41.

XII. 6. ÍNDICE DE DETSKY (MODIFIED CARDIAC RISK INDEX)

CRITERIOS	PUNTOS
• Infarto de miocardio < 6 meses	10
• Infarto de miocardio > 6 meses	5
• Angina de pecho clase III, según la Canadian Cardiovascular Society	10
• Angina de pecho clase IV, según la Canadian Cardiovascular Society	20
• Angina de pecho inestable en los últimos 6 meses	10
• Edema pulmonar hace menos de 1 semana	10
• Antecedentes de edema pulmonar	5
• Estenosis aórtica grave	20
• Ritmo no sinusal o extrasístoles supraventriculares	5
• Más de 5 extrasístoles ventriculares	5
• Mal estado general	5
• Edad > 70 años	5
• Cirugía de urgencia	10

Clase I: 0-15 puntos; Clase II: 20-30 puntos; Clase III: > 30 puntos.

- Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, Drucker DJ, Sazón Z, Johnston N, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. *J Gen Intern Med* 1986;1: 211-9.

- Esta escala valora el riesgo cardiológico de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.
- Escala validada, pero tiene poca precisión.
- Las clases II y III predicen un alto riesgo de complicaciones cardíacas. Una puntuación > 15 se asocia con un riesgo de complicaciones por encima del 10%.
- Al ser una clasificación muy similar a la de Goldman, ésta goza de una mayor popularidad.
- Adolece de unas limitaciones similares a las de la clasificación de Goldman:
 - La clase I no identifica adecuadamente a los pacientes de bajo riesgo.
 - No evalúa el efecto beneficioso que el tratamiento óptimo puede tener en los pacientes cardiopatas (p.ej. la utilización de beta-bloqueantes en la cardiopatía isquémica).

- Detsky AS, Abrams HB, Forbath N, Scott JG, Hilliard JR. Cardiac assessment for patients undergoing noncardiac surgery. A multifactorial clinical risk index. *Arch Intern Med* 1986;146: 2131-4.
- Wong T, Detsky AS. Preoperative cardiac risk assessment for patients having peripheral vascular surgery. *Ann Intern Med* 1992;116:743-53.
- American College of Physicians. Guidelines for assessing and managing the perioperative risk from coronary artery disease associated with major noncardiac surgery. *Clinical guideline, part I. Ann Intern Med* 1997;127:309-12.
- Gilbert K, Larocque BJ, Patrick LT. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2000;133:356-9.

XII. 7. ÍNDICE DE GOLDMAN (CARDIAC RISK INDEX)

CRITERIOS	PUNTOS
• Edad > 70 años	5
• Infarto de miocardio < 6 meses	10
• Distensión yugular o tercer ruido	11
• Estenosis aórtica cerrada	3
• Ritmo no sinusal	7
• Más de 5 extrasístoles ventriculares por minuto	7
• PaO ₂ < 60 mm Hg o PaCO ₂ > 50 mm Hg; K ⁺ < 3 mEq/L o HCO ₃ ⁻ < 20 mEq/L; creatinina > 3 mg/dl	3
• Hepatopatía crónica o encamamiento por causas no cardíacas	3
• Cirugía intraperitoneal, torácica o aórtica	3
• Cirugía de urgencia	4

Clase I: 0-5 puntos; Clase II: 6-12 puntos; Clase III: 13-25 puntos; Clase IV: μ 26.

- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murria M, et al. *N Engl J Med* 1977;297:845-50.

- Escala para valorar el riesgo cardiológico de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca.
- Validado en varios estudios.
- Los pacientes de las clases III y IV presentan un riesgo de complicaciones elevado. A mayor puntuación mayor valor predictivo.
- Combinado con la clasificación ASA se correlaciona de una forma elevada con la mortalidad perioperatoria.
- Probabilidad de complicaciones cardíacas, según el tipo de cirugía y según la clasificación de Goldman.

	Riesgo de base	Riesgo ajustado			
		Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Cirugía menor	1	0,3	1	3	19
Cirugía mayor a partir de 40 años	4	1,2	4	12	48
Cirugía aórtica	10	3	10	30	75

- Se ha sugerido que este índice y sus derivados (índice de Detsky e índice de Lee) deberían modificarse para incluir el efecto beneficioso de los medicamentos que se usan en cardiología y también los nuevos marcadores para mejorar el despistaje de la insuficiencia cardíaca.
- Presenta varias limitaciones:
 - Poca precisión para predecir la morbilidad cardíaca en los pacientes, porque subestima el riesgo de los pacientes seleccionados que presentan una cardiopatía, especialmente en las clases I y II.
 - Se necesitan criterios adicionales para evaluar a los pacientes de bajo riesgo.
 - No tiene en cuenta el posible efecto beneficioso de la medicación.
- Wong T, Detsky AS. Preoperative cardiac risk assessment for patients having peripheral vascular surgery. *Ann Intern Med* 1992;116:743-53.
- Goldman L. Cardiac risk in noncardiac surgery: An update. *Anesth Analg* 1995; 80: 810-20.
- Prause G, Ratzehofer – Comenda B, Pierer G, Smolle – Jüttner F, Glanzer H, Smolle J. *Anaesthesia* 1997;52:203-6.
- Gilbert K, Larocque BJ, Patrick LT. Prospective evaluation of cardiac risk indices for patients undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 2000;133:356-9.
- Hernandez AF, Newby LK, O'Connor CM. Preoperative evaluation for major noncardiac surgery. *Arch Intern Med* 2004;164:1729-36.

XII. 8. ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL RIESGO EN CIRUGÍA CARDIACA

CLASE	DEFINICIÓN
1	Paciente con enfermedad cardiaca estable, sin otros problemas médicos. Se va a someter a una cirugía no compleja
2	Paciente con enfermedad cardiaca estable y una o más enfermedades controladas*. Se va a someter a una cirugía no compleja
3	Paciente con alguna enfermedad previa mal controlada** o paciente que va a ser sometido a cirugía compleja***
4	Paciente con alguna enfermedad previa mal controlada y que va a ser sometido a cirugía compleja
5	Paciente con enfermedad cardiaca crónica o muy evolucionada, en el que la cirugía se considera la última esperanza de salvar o mejorar su vida
U	Urgencia: cirugía que debe realizarse en cuanto se realiza el diagnóstico y hay un quirófano disponible

*Ejemplos: hipertensión controlada, diabetes mellitus, enfermedad vascular periférica, obstrucción crónica al flujo aéreo, enfermedades sistémicas controladas, otras enfermedades que considere el médico.

**Ejemplos: angor inestable tratado con heparina intravenosa o nitroglicerina, balón de contrapulsación intraaórtico preoperatorio, insuficiencia cardiaca con edema pulmonar o periférico, hipertensión incontrolada, insuficiencia renal, enfermedades sistémicas debilitantes, otras enfermedades que considere el médico.

***Ejemplos: reintervenciones, cirugía combinada valvular y coronaria, cirugía de recambio de varias válvulas, aneurismectomía del ventrículo izquierdo, reparación del tabique interventricular tras infarto de miocardio, cirugía de revascularización coronaria de arterias coronarias muy calcificadas o con malos lechos, otras a juicio del médico.

- Dupuis JY, Wang F, Nathan H, Lam M, Grimes S, Bourke M. The Cardiac Anesthesia Risk Evaluation Score. A clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2001;94:194-204.

- Validad.
- Clasificación sencilla para pacientes sometidos a cirugía cardiaca.
- Se basa en el juicio clínico y en tres variables clínicas: enfermedades asociadas, que a su vez se subdividen en controladas o mal controladas, complejidad quirúrgica y urgencia del procedimiento.
- En un estudio con 3.548 pacientes demostró ser un predictor fiable de morbilidad y mortalidad, superior a otros índices específicos desarrollados para cirugía cardiaca y mucho más complejos.
- La morbilidad y la mortalidad, según esta clasificación es la siguiente:

Clase	Mortalidad (%)	Morbilidad (%)
1	0,5	5,4
2	1,1	10,3
3	2,2	19,0
3 U	4,5	32,1
4	8,8	48,8
4 U	16,7	65,8
5	29,3	79,6
5 U	46,2	88,7

- Hay una gran correlación entre observadores al aplicar la escala, independientemente de que sean anestesiólogos, cirujanos cardiacos o cardiólogos.
- La escala tiene diversas limitaciones:
 - Poca fiabilidad en cuanto a predecir estancias prolongadas postoperatorias.
 - Como la clasificación ASA, en la que se basa, puede estar influida por la subjetividad.
 - Sólo es aplicable a pacientes sometidos a cirugía cardiaca.
- Dupuis JY, Wang F, Nathan H, Lam M, Grimes S, Bourke M. The Cardiac Anesthesia Risk Evaluation Score. A clinically useful predictor of mortality and morbidity after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2001;94:194-204.
- Fleisher LA. Risk indices. What is their value to the clinician and patient? *Anesthesiology* 2001; 94:191-3.
- Uttara A, Niculescu M, Ghazouani S, Babolian A, Landi M, Lecomte P, et al. Predictive performance and variability of the cardiac anesthesia risk evaluation score. *Anesthesiology* 2004;100:1405-10.

XII. 9. PHYSIOLOGICAL AND OPERATIVE SEVERITY SCORE FOR THE ENUMERATION OF MORTALITY AND MORBIDITY

Puntuación	1	2	4	8
Edad	≤ 60	61 - 70	≥ 71	-
Signos cardiacos	Sin fallo	Ter. hipert/ diur./digox.	Edema perif./ Warfar.	Ingurgitación yugular
Rx. tórax	-	-	Cardiomegalia limit.	Cardiomegalia
Hª respiratoria	No disnea	Disnea de esfuerzo	Disnea leve	Disnea de reposo
Rx. tórax	-	EPOC leve	EPOC moderado	Consolidación o fibrosis
TAS (mm Hg)	110 - 130	131 - 170	≥ 171	-
	-	100 - 109	90 - 99	≤ 89
Pulso (p/m)	50 - 80	81 - 100	101 - 120	≥ 121
	-	40 - 49	-	≤ 39
Glasgow Coma S.	15	12 - 14	9 - 11	≤ 8
Hb (g/dl)	13 - 16	11,5 - 12,9	10,0 - 11,4	≤ 9,9
	-	16,1 - 17,0	17,1 - 18,0	≥ 18,1
Leucocitos (10 ⁹ /ml)	4 - 10	10,1 - 20,0	≥ 20,1	-
	-	3,1 - 4,0	≤ 3,0	-
Urea (mmol/L)	≤ 7,5	7,6 - 10,0	10,1 - 15,0	≥ 15,1
Na (mEq/L)	≥ 136	131 - 135	126 - 130	≤ 125
K (mEq/L)	3,5 - 5,0	3,2 - 3,4	2,9 - 3,1	≤ 2,8
	-	5,1 - 5,3	5,4 - 5,9	≥ 6,0
ECG	Normal	-	Fibrilación auricular controlada	Alt. repolarización o del ritmo
	-	-		

Puntuación	1	2	4	8
Gravedad de la cirugía	Menor	Moderada	Mayor	Mayor +
Nº de intervenciones	1	-	2	> 2
Vol. sangre transfundido (cc.)	≤ 100	101 - 500	501 - 999	≥ 1000
Derrame peritoneal	No	Seroso	Pus local	Peritonitis difusa
Malignidad	No	Localizado	Adenopatías metastáticas	Metástasis
Tipo de cirugía	Electiva	-	Ur.: ≥ 2 h y ≤ 24 h ingreso	Urg. inmed. < 2 h

Puntuación de gravedad quirúrgica

Morbilidad: $\ln R/1 - R = -5,91 + (0,16 \times \text{Score Fisiológico}) + (0,19 \times \text{S. Gravedad Quirúrgica})$

Mortalidad: $\ln R/1 - R = -7,04 + (0,13 \times \text{Score Fisiológico}) + (0,16 \times \text{S. Gravedad Quirúrgica})$

La escala POSSUM predice con exactitud las tasa globales de mortalidad y morbilidad en una amplia gama de intervenciones de cirugía general.

Dado que una de las escalas más usadas, el APACHE II no fue diseñada específicamente para la práctica quirúrgica general, su sensibilidad en la predicción de la mortalidad de los pacientes quirúrgicos era poco exacta.

La escala POSSUM requiere una puntuación de 12 variables de gravedad fisiológicas y 6 operatorias, para estimar el riesgo de una evolución postoperatoria adversa.

La utilización de esta escala para predecir la morbi-mortalidad quirúrgica tiene implicaciones en la realización de auditorias quirúrgicas y asignación de recursos terapéuticos en unidades quirúrgicas o de reanimación en donde se atiendan pacientes quirúrgicos de alto riesgo.

- Copeland GP, Jones DR, Walters M. POSSUM: a scoring system for surgical audit. *Br J Surg.* 1991;78:355-60.
- Jones DR, Copeland GP, de Cossart L. Comparación entre las escalas POSSUM y APACHE II en la predicción de la evolución en una unidad de cuidados intermedios. *Br J Surg (Ed esp.)* 1993;79:163-6.

XII. 10. CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON ALTO RIESGO DE PRESENTAR UNA ALTA INCIDENCIA DE MORBIMORTALIDAD POSTOPERATORIA

• Enfermedad cardiorespiratoria grave actual o previa (infarto de miocardio, EPOC, ACVA, ICC)
• Catástrofe abdominal aguda con inestabilidad hemodinámica: pancreatitis, gangrena o perforación intestinal, sangrado gastrointestinal, perforación viscera hueca
• Fracaso renal agudo: urea > 15 mmol/L, creatinina > 265 mmol/L
• Politrauma grave (> de 3 órganos o > de 2 sistemas o apertura de dos cavidades corporales)
• Edad > de 70 años con evidencia de reserva fisiológica limitada para uno o más órganos vitales
• Shock: TAM < 60 mmHg, PVC < 15 cm H ₂ O y débito urinario < 0,5 ml/kg/h
• Fracaso respiratorio: PaO ₂ < 60 mm Hg con FiO ₂ > 0,4, shunt > 30%, ventilación mecánica > 48 h
• Septicemia, hemocultivo positivo o foco séptico, con inestabilidad hemodinámica asociada

- Shoemaker WC, Appel PL, Kram HB, et al. Prospective trial of supranormal values of survivors as therapeutic high-risk surgical patients. *Chest* 1988;94:1176-86.

- Cuando se cumplen los criterios expuestos la mortalidad estimada es del 35 al 40%
- En el trabajo original de Shoemaker se incluyen otros grupos de pacientes de alto riesgo: esofagectomía o gastrectomía total por neoplasia. Posteriormente se retiraron debido a malinterpretaciones (se incluían pacientes jóvenes con cirugía por neo ovárica...)
- El score de Shoemaker da el mismo peso a todos los factores de riesgo. Es posible que no todos tengan el mismo factor pronóstico. En esta línea hay que destacar la edad con limitación de las funciones fisiológicas y la ICC.
- En relación a las variables fisiológicas, se ha demostrado que solo las variables relacionadas con el volumen y el flujo sanguíneo tienen un valor pronóstico significativo sobre la evolución del paciente en términos de mortalidad y complicaciones postoperatorias:
 - Índice cardíaco (IC): 4,5 L/min/m²
 - Índice de aporte de oxígeno (IDO₂): 600 ml/min/m²
 - Índice de consumo de oxígeno (IVO₂): 170 ml/min/m²

- Grounds RM, Rhodes A, Bennett ED. Reducing surgical mortality and complications. En: Vincent JL (ed). Yearbook of intensive care and emergency medicine. Berlin: Springer;2001.p.57-67.

Capítulo XIII

Metabólico/Nutricional

XIII. 1. ESTRÉS METABÓLICO

GRADO	1	2	3
Nitrógeno orina (g/día)	5-10	10-15	> 15
Glucemia (mg/dl)	125 ± 25	150 ± 50	200 ± 50
IVO ₂ (ml/mn/m ²)	130 ± 10	140 ± 10	160 ± 10
Resistencia a insulina	NO	NO/SÍ	SÍ
CR	0,85	0,85	0,85-1

IVO₂ = Índice de consumo de oxígeno (VO₂/superficie corporal).

CR = cociente respiratorio.

- Cerra FB. Nutrition in the critically ill: Modern metabolic support in the intensive care unit. En: Chernow B (ed). Crit Care State of the Art vol 7. Fullerton CA: Soc Crit Care Med;1986:1-17.

- Esta gradación del estrés –según parámetros metabólicos– es una modificación de la propuesta por Cerra y otros autores.
 - El parámetro más fiable y objetivo es el Índice de Consumo de Oxígeno (IVO₂), pero su determinación es compleja debido a que precisa de determinaciones calorimétricas (calorimetría indirecta) o cálculos basados en el Swan-Ganz (principio de Fick).
 - El parámetro más sencillo de determinar, barato y universal es la glucemia. Su fiabilidad es muy alta siempre que el paciente no sea diabético, no reciba esteroides y no presente una pancreatitis. Entre los pacientes no diabéticos que presentan hiperglucemia, esta está relacionada estrechamente con el grado de agresión y se caracteriza por resistencia periférica a la insulina, ergo, disminuida sensibilidad tisular a la insulina. La Resistencia a la Insulina (en combinación con la glucemia) constituye una muy buena aproximación pero precisa de tecnología bioquímica relativamente compleja.
 - La excreta urinaria de nitrógeno refleja lo sucedido el día anterior (orina de 24 horas) y, ocasionalmente, la recogida de orina puede ser no fiable.
 - El Cociente Respiratorio (VCO₂/VO₂) es el parámetro que menos fiabilidad tiene en este contexto y debido a ello puede ser retirado sin problemas de la valoración global.
 - Recientemente se ha publicado un estudio piloto que correlaciona un score clínico de estrés (temperatura, frecuencia cardiaca, TA, frecuencia respiratoria, agitación física, infección, aporte de catecolaminas) moderado-severo con altos niveles plasmáticos de cortisol y glucagón (catabólicos) y bajos de IGF-1 (anabólico).
-
- Longarela A, Olarra J, Suárez L, García de Lorenzo A. Respuesta metabólica a la agresión, ¿podemos controlarla? *Nutr Hosp* 2000;15:275-9.
 - García de Lorenzo A, Ortiz C y Grupo de Metabolismo y Nutrición de la SEMICYUC. Respuesta a la agresión: valoración e implicaciones terapéuticas. *Med Intensiva* 1997;21:13-28.
 - Kyle UG, Jolliet P, Genton L, et al. Clinical evaluation of hormonal stress state in medical ICU patients: a prospective blinded observational study. *Intensive Care Med* 2005;31:1669-75.

XIII. 2. ÍNDICE PRONÓSTICO NUTRICIONAL

$$\text{IPN (\% de riesgo)} = 158 - 16,6 \times \text{albúmina (g/dl)} - 0,78 \times \text{PCT (mm)} \\ - 0,2 \times \text{transferrina (g/dl)} - 5,8 \text{ THR (mm de reactividad)}$$

PCT = pliegue cutáneo del tríceps.

THR = test cutáneos de hipersensibilidad retardada.

- Mullen JL, Buzby GP, Waldman MT, et al. Prediction of operative morbidity and mortality by pre-operative nutritional assessment. *Surg Forum* 1979;30:80-2.

- El IPN indica el riesgo, expresado como porcentaje, de morbilidad postquirúrgica en un paciente dado.
- Un score $\geq 50\%$ indica alto riesgo; si es de 40 a 49%, riesgo intermedio; y si es $< 40\%$, bajo riesgo.
- La incidencia de complicaciones es de 8% para el grupo de bajo riesgo, del 30% para el de riesgo intermedio, y del 46% para el de riesgo elevado, respectivamente.
- Aunque está validado para pacientes sometidos a cirugía mayor gastrointestinal no-urgente, puede ser útil en los pacientes críticos.
- Debido a que en los pacientes críticos la situación de anergia cutánea es casi constante, se recomienda aplicar la fórmula con la siguiente modificación:

$$\text{IPN} = 150 - 16,6 \times \text{albúmina (g/dl)} - 0,78 \times \text{PCT (mm)} - 0,2 \times \text{transferrina (g/dl)}$$

- Daley BJ, Bistrian BR. Nutritional assessment. En: Zaloga GP (ed). Nutrition in Critical Care. St Louis: Mosby;1994.p.9-33.

XIII. 3. ÍNDICES DE RIESGO NUTRICIONAL

Índice de Riesgo Nutricional de Naber

$$\text{IRN} = 1,59 \times \text{albúmina (g/L)} + 41,7 \times (\text{peso actual/peso habitual})$$

Índice de Riesgo Nutricional de Maastricht

$$\begin{aligned} \text{IRN} = & 20,68 - (0,24 \times \text{albúmina [g/L]}) - (19,21 \times \text{prealbúmina [g/L]}) \\ & - (1,86 \times \text{linfocitos 106/L}) - (0,04 \times \text{porcentaje de peso ideal}) \end{aligned}$$

- Naber TH, de Bree A, Schermer TR, et al. Specificity of indexes of malnutrition when applied to apparently health people: the effect of age. *Am J Clin Nutr* 1997;65:1721-5.
- De Jong PCM, Wesdorp RIC, Volovics A, et al. The value of objective measurements to select patients who are malnourished. *Clin Nutr* 1985;13:818-29.

- Los IRN son indicadores de malnutrición. Relacionan parámetros bioquímicos (nutricionales), antropométricos y reactantes de fase aguda. Aunque estos scores se diseñaron para pacientes quirúrgicos, existe una buena correlación –en los pacientes críticos– entre los scores de iso-gravedad y los diferentes índices de riesgo nutricional.
- El IRN de Naber también está validado para el paciente anciano, mientras que el IRN de Maastricht deber ser limitado, en su empleo, a menores de 70 años debido a que incrementa de forma espuria la incidencia de malnutrición.
- Algunos autores consideran al índice de Naber un índice de riesgo más que un índice de estado de nutrición:
 - > 100: buen estado nutricional.
 - Entre 97,5-100: desnutrición leve.
 - Entre 83,5-97,4: desnutrición moderada.
 - < 83,5: desnutrición grave.
- Según el índice de Maastricht, los pacientes con IRN > 0 se consideran malnutridos.

- Bozzetti F. *Surgery in the elderly: The role of nutritional support.* Clin Nutr 2001;20:103-6.
- Gough DB, White M, Morrin M et al. *The relationship between a nutritional index and acute physiology score in critical illness.* Ir J Med Sci 1992;161:565-8.

XIII. 4. ÍNDICE PRONÓSTICO INFLAMATORIO Y NUTRICIONAL

$$\text{PINI} = \frac{\alpha\text{-glicoproteína ácida (mg/L)} \times \text{Proteína C Reactiva (mg/L)}}{\text{Albúmina (g/L)} \times \text{prealbúmina (mg/L)}}$$

- Ingenbleek Y, Carpentier YA. A prognostic inflammatory and nutritional index scoring critically ill patients. *Int J Vitam Nutr Res* 1985;55:91-101.

- El PINI es un indicador de riesgo de morbi-mortalidad.
- Se acepta que los pacientes críticos presentan un índice de alrededor de 30.
- Relaciona parámetros nutricionales (prealbúmina y albúmina) con parámetros inflamatorios o reactantes de fase aguda (orosomucoide, proteína C reactiva). El PINI parece sobrevalorar (más sensible) los aspectos inflamatorios.
- Está validado para el paciente anciano, aunque en los mayores de 90 años sanos se objetiva un descenso en los niveles de prealbúmina.
- También está validado en pacientes pediátricos críticos y quemados.

- *Claxton B. The prognostic inflammatory and nutritional index. JPEN 1992;16:85-6.*
- *Constans T, Bruyere A, Grab B, Rapin C-H. PINI as a mortality index in the hospitalized elderly patient. Internat J Vit Nutr Res 1992;62:191-2.*
- *Bozzetti F. Surgery in the elderly: The role of nutritional support. Clin Nutr 2001;20:103-6.*
- *Rault JP, Adam F, Simon F. Limits of PINI in the evaluation of nutritional status in children. Med Trop 1995;55:343-6.*

XIII. 5. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE DIABETES INSÍPIDA/SÍNDROME DE SECRECIÓN INADECUADA DE HORMONA ANTIDIURÉTICA (SIADH)

DIABETES INSÍPIDA		SIADH
<ul style="list-style-type: none"> • Hipernatremia (sodio plasmático > 145 mEq/L), Hipokaliemia. Hipercalcemia • Hiperosmolaridad plasmática (> 295 mOsm/kg) • Hiperuricemia > 5 mg/dl, en presencia de poliuria/polidipsia 		<ul style="list-style-type: none"> • Hiponatremia (sodio plasmático < 135 mEq/L) • Hiposmolaridad plasmática (< 280 mOsm/kg) • Sodio urinario > 30 mEq/L
Osmolaridad urinaria < 300 mOsm/kg		Osmolaridad urinaria > 100 mOsm/kg en presencia de hiponatremia
<i>Después de administración de 5 u S.C. de ADH acuosa o 1-2 µg de dDAVP S.C.:</i>		Ausencia de hipovolemia, hipotensión, fallo cardíaco, nefrosis, cirrosis o insuficiencia adrenal, o tiroidea
D.I. NEUROGÉNICA	D.I. NEFROGÉNICA	
La osmolaridad de la orina aumenta en más de un 50%.	La osmolaridad de la orina aumenta menos de un 9%.	Urea plasmática, ácido úrico, creatinina y actividad de renina normal o suprimido
	Persiste poliuria hipotónica	Cortisol y tiroxina plasmática normales Sodio urinario > 20 mEq/día (no siempre)

- Arribas López P. *Diabetes insípida*. En: *Manual de Cuidados Intensivos*. 2ª Ed. Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A (Eds.). Capítulo 10.5. Madrid: Harcourt Brace (Ed.);2000; p.431-6.
- Gómez Tello V, López López L. *Síndrome de secreción inapropiada de hormona antidiurética*. En: *Manual de Cuidados Intensivos*. 2ª Ed. Montejo JC, García de Lorenzo A, Ortiz Leyba C, Bonet A (Eds.). Capítulo 10.6. Madrid: Harcourt Brace (Ed.);2000.p.436-9.

Capítulo XIV

Intervención Terapéutica

XIV. 1. THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEMS (TISS; TISS-76; TISS-28; NEMS)

4 puntos

- a. Parada cardiaca y/o medidas antishock en las últimas 48 horas
- b. Ventilación controlada con o sin PEEP
- c. Ventilación controlada con uso de relajantes musculares (intermitente o en perfusión continua)
- d. Taponamiento de varices esofágicas con balón
- e. Infusión arterial
- f. Catéter de arteria pulmonar
- g. Marcapasos auricular o ventricular
- h. Hemodiálisis en paciente inestable
- i. Diálisis peritoneal
- j. Hipotermia inducida
- k. Transfusión de sangre activado con mecanismos de presión
- l. Traje antishock
- m. Medida del gasto cardiaco
- n. Transfusión de plaquetas
- o. Balón de contrapulsación intraaórtico
- p. Membrana de oxigenación

3 puntos

- a. Alimentación i.v central
- b. Marcapasos en *stand by*
- c. Tubo de drenaje torácico
- d. Ventilación asistida
- e. Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP)
- f. Perfusión con K⁺
- g. Intubación orotraqueal o nasotraqueal
- h. Aspiración endotraqueal (pacientes no intubados)
- i. Balance metabólico complejo
- j. Múltiples gasometrías arteriales, analítica hemática
- k. Transfusiones frecuentes de productos hemáticos
- l. Medicaciones i.v. en bolo
- m. Múltiples vías (> 3)
- n. Drogas vasoactivas
- o. Antiarrítmicos en perfusión continua
- p. Cardioversión
- q. Manta para hipotermia
- r. Catéter arterial
- s. Digitalización aguda
- t. Diuresis activa por sobrecarga de fluidos o edema cerebral
- u. Terapia activa por acidosis o alcalosis metabólica

2 puntos

- a. Presión venosa central
- b. > 2 vías
- c. Hemodiálisis por insuficiencia renal crónica
- d. Traqueotomía reciente (menos de 48 horas)
- e. Ventilación espontánea a través de tubo endotraqueal o traqueostoma
- f. Cuidados de traqueotomía

1 punto

- a. Monitorización ECG
- b. Constantes horarias
- c. Vía intravenosa
- d. Anticoagulación crónica
- e. Balance estándar
- f. Química hemática frecuente
- g. Medicación i.v. intermitente
- h. Cambios múltiples de apósitos
- i. Tracción ortopédica compleja
- j. Tratamiento citostático i.v.
- k. Tratamiento de decúbitos
- l. Sonda urinaria
- m. Oxigenoterapia (nasal o mascarilla)
- n. Antibióticos i.v.

- Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974;2:57-60.

El sistema de puntuación de intervención terapéutica (Therapeutic intervention scoring system –TISS–) se describió inicialmente como un índice de gravedad y como un índice de medida de la intensidad del tratamiento. Se valoraron 57 ítems de intervención terapéutica de acuerdo con la intensidad de la intervención.

El TISS se diseñó para:

- Determinar la utilización apropiada de los cuidados intensivos.
- Ofrecer información sobre la relación de enfermeras en función de las áreas.
- Establecer una clasificación clínica de los pacientes críticos en cuatro categorías, simplificando y organizando las actividades relacionadas con sus cuidados.
- Analizar el coste de la medicina intensiva en relación con los cuidados ofrecidos.

Clasificación de los pacientes

Antes del desarrollo del sistema de puntuación los pacientes fueron clasificados en tres categorías:

- Clase II: pacientes estables que requerían observación.
- Clase III: pacientes estables que requerían monitorización (invasiva o no) y vigilancia intensiva. La evolución más probable era la mejoría con alta a planta el día siguiente de su ingreso.
- Clase IV: pacientes inestables que requerían cuidados médicos y de enfermería (intensiva) con frecuentes valoraciones y cambios en las órdenes de tratamiento. Estos pacientes tenían uno o más de sus órganos afectados que hacía que el pronóstico fuera impredecible.
- Como grupo control en la clase I se incluyeron pacientes postquirúrgicos ingresados rutinariamente en sala de despertar y que no requerían cuidados intensivos.

Para valorar el sistema de puntuación se relacionó la puntuación TISS con cada clasificación clínica. Puntuación: Clase I: $5 \pm 0,2$. Clase II: $11 \pm 0,7$. Clase III: 23 ± 1 . Clase IV: 43 ± 1 .

Utilización de los Cuidados Intensivos

Multiplicando la media de puntuación de cada paciente por el número de pacientes por enfermera se obtuvo un índice descrito como “puntuación de pacientes por enfermera”. Si la enfermedad crítica podía ser cuantificada por el número de intervenciones terapéuticas, podría medirse la sobrecarga de trabajo de enfermería. Se observó que las áreas con el índice más alto tenían un elevado recambio de enfermería mientras que las plantas de hospitalización, y unidad coronaria que generaban solo un 25-30% de la puntuación mantenían una mayor estabilidad.

Análisis de costes

Para determinar los costes de los pacientes críticos en la UCI se calculó el coste en UCI para diez pacientes de cada clasificación clínica ingresados en Sala de Recuperación-UCI y distribuidos en tres ítems: costes derivados de actuaciones únicas (colocación sonda Foley), costes derivados de la actuación diaria (monitorización diaria, fisioterapia respiratoria, etc.) y costes derivados de salarios, medicaciones, apósitos, etc. La regresión lineal correlacionó los costes estimados en dólares con la puntuación TISS con un coeficiente de correlación de 0,79, lo que llevó a pensar a los autores que con este sistema de análisis se pueden determinar los costes con mayor exactitud.

THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM-1983 (TISS-76)

4 puntos

- a. Parada cardíaca y/o medidas antishock en las últimas 48 horas^a
- b. Ventilación controlada con o sin PEEP^a
- c. Ventilación controlada con uso de relajantes musculares (intermitente o en perfusión continua)^a
- d. Taponamiento de varices esofágicas con balón^a
- e. Infusión arterial^a
- f. Catéter de arteria pulmonar
- g. Marcapasos auricular o ventricular^a
- h. Hemodiálisis en paciente inestable^a
- i. Diálisis peritoneal
- j. Hipotermia inducida^a
- k. Transfusión de sangre activado con mecanismos de presión^a
- l. Traje antishock
- m. Monitorización de la presión intracraneal
- n. Transfusión de plaquetas
- o. Balón de contrapulsación intraaórtico
- p. Procedimientos quirúrgicos de urgencia (en las últimas 24 horas)^a
- q. Lavado por hemorragia digestiva aguda
- r. Broncoscopia o endoscopia urgente
- s. Perfusión de drogas vasoactivas (> 1 fármaco)

3 puntos

- a. Alimentación i.v. central
- b. Marcapasos en *stand by*
- c. Tubo de drenaje torácico
- d. Ventilación mandatoria intermitente (IMV) o ventilación asistida
- e. CPAP
- f. Perfusión de K⁺ a través de catéter central
- g. Intubación orotraqueal o nasotraqueal^a
- h. Aspiración endotraqueal (pacientes no intubados)
- i. Balance metabólico complejo^a
- j. Múltiples gasometrías arteriales, y/o analítica hemática frecuente
- k. Transfusiones frecuentes de productos hemáticos (> 5 unidades/24 horas)
- l. Medicaciones i.v. en bolo (no programada)
- m. Drogas vasoactivas (1 fármaco)
- n. Antiarrítmicos en perfusión
- o. Cardioversión por arritmia (no desfibrilación)
- p. Manta para hipotermia

- q. Catéter arterial
- r. Digitalización aguda (en 48 horas)
- s. Medida del gasto cardiaco por cualquier método
- t. Diuresis activa por sobrecarga de fluidos o edema cerebral
- u. Terapia activa por alcalosis metabólica
- v. Terapia activa por acidosis metabólica
- w. Toracocentesis, paracentesis, pericardiocentesis de urgencia
- x. Anticoagulación (inicial 48 horas)^a
- y. Flebotomía para aporte de volumen
- z. Cobertura con más de 2 antibióticos i.v.
- aa. Terapia por convulsiones o encefalopatía metabólica (en las 48 horas del comienzo)
- bb. Tracción ortopédica complicada^a

2 puntos

- a. Presión venosa central
- b. 2 vías periféricas
- c. Hemodiálisis en paciente estable
- d. Traqueotomía reciente (menos de 48 horas)
- e. Ventilación espontánea a través de tubo endotraqueal o traqueostoma
- f. Alimentación GI
- g. Reposición por pérdida de fluidos^a
- h. Quimioterapia
- i. Exploración neurológica (signos vitales) horaria
- j. Múltiples cambios de apósitos
- k. Perfusión de pitresina i.v.

1 punto

- a. Monitorización ECG
- b. Constantes horarias
- c. 1 vía periférica
- d. Anticoagulación crónica
- e. Balance estándar (cada 24 horas)
- f. Química hemática frecuente
- g. Medicación i.v. intermitente programada
- h. Cambios rutinarios de apósitos
- i. Tracción ortopédica estándar
- j. Cuidados de traqueostomía
- k. Úlceras por decúbito^a
- l. Sonda urinaria

- m. Oxigenoterapia (nasal o mascarilla)
- n. Antibióticos i.v. (2 o menos)
- o. Fisioterapia respiratoria
- p. Desbridamiento de herida, fistula o colostomía
- q. Descompresión GI
- r. Nutrición periférica

^aCódigo TISS:

4 puntos: (a) Puntuación para los dos días siguientes a la parada cardiaca más reciente; (b) No significa IMV –al que corresponde una puntuación de 3– sino que el paciente necesita soporte ventilatorio total el cual está siendo administrado por el ventilador; (c) Por ejemplo: pancuronio (Pavulón); (d) Uso de balón de Sengstaken-Blakemore o de Linton para sangrado esofágico o gástrico; (e) Catéteres arteriales gástricos para control de sangrado gastrointestinal u otra infusión intraarterial. No incluye la utilización de heparina para mantener la permeabilidad de los catéteres; (g) Incluye marcapasos activo aunque sea un marcapasos definitivo. (j) Enfriamiento continuo o intermitente para conseguir una temperatura corporal de menos de 33 °C; (k) Uso de bomba de infusión o bombeo manual de sangre en paciente que precisa rápida reposición; (p) Puede incluir los procedimientos diagnósticos iniciales de urgencia; TAC, angiografía, etc.

3 puntos: (d) El paciente realiza alguno de sus ciclos ventilatorios; (g) No puntuación diaria. El paciente debe habersido intubado en la UCI (urgente o electiva) en las 24 horas previas; (i) Medida del balance más allá del estándar de 24 horas. Ajuste frecuente de aportes en función del balance total; (x) Incluye Rheomacrodex; (bb) Incluye Stryjer frame, CircOlectric.

2 puntos: (g) Reposición con fluidos sobre la fluidoterapia basal.

1 punto: (k) Debe haber úlcera de decúbito. No incluye tratamiento profiláctico.

En 1983 el TISS fue revisado y modernizado por Keene et al. (TISS 76) basándose en las innovaciones en medicina intensiva posteriores a la descripción del TISS original.

Guías generales para el uso del TISS

- Los datos deben ser recogidos a la misma hora cada día, preferiblemente por la mañana y por la misma persona.
- Se debe valorar cada ítem introducido durante las 24 horas previas.
- Cuando el paciente es dado de alta de la UCI se recomienda recoger una puntuación TISS (al alta) que refleje las variaciones con respecto a las previas.
- La puntuación total TISS debe disminuir conforme el paciente mejore. Si la puntuación TISS aumenta se puede asumir que son precisas más intervenciones sobre el paciente lo cual indica un deterioro de su situación.
- Muchas intervenciones están interrelacionadas y pueden eliminarse.
- Cuando se aplican varias intervenciones relacionadas en las últimas 24 horas, solo se tendrá una en cuenta y será la correspondiente a la máxima intervención. Por ejemplo: en un paciente que estuvo sometido a ventilación controlada (4 puntos), posteriormente a IMV (3 puntos), CPAP (3 puntos), tubo en T (2 puntos) y finalmente extubado (todo en las últimas 24 horas), se asignará solo 4 puntos (por ventilación controlada); la máxima puntuación registrada.
- Aunque no esencial, se recomienda que la puntuación sea recogida por personal de enfermería de cuidados intensivos.

Evaluación de la función de la UCI:

- El TISS es utilizado para evaluar la actividad de la UCI como un todo, por lo tanto se recomienda la recogida de los siguientes datos:
 - Censo de la UCI.
 - Puntuación TISS diaria de cada paciente.
 - Media diaria del TISS de la Unidad (puntuación total TISS dividido por el número de pacientes evaluados).
 - Puntuación TISS al alta de cada paciente.
 - Tiempo de estancia en la UCI de cada paciente.
 - Destino del paciente dado de alta.
 - Seguimiento de la puntuación TISS de cada paciente dado de alta durante 3 días consecutivos. Si la puntuación TISS al tercer día de seguimiento es mayor de 10, se continuará su recogida hasta que sea menor de 10 puntos.

- Tras la recogida de estos datos se puede obtener la siguiente información:
 - Porcentaje de ocupación.
 - Clasificación de cada paciente (I-IV); (clase IV: pacientes con más de 40 puntos, clase III: entre 20 y 39 puntos, clase II: entre 10 y 19 puntos, clase I: menos de 10 puntos).
 - Ingresos inapropiados (no se incluyen –como inapropiado– a los pacientes ingresados para descartar IAM en los que la puntuación TISS será muy baja, pero su ingreso durante 1 ó 2 días en la UCI estará justificado).
 - Intensidad diaria de los cuidados ofrecidos.
 - Necesidad de seleccionar (¿altas precoces? Con elevadas puntuaciones TISS. ¿Prolongadas permanencias en UCI? Con puntuaciones TISS muy bajas).
 - Seguimiento tras el alta de la UCI.
 - Relación enfermera/paciente. Los pacientes de la clase IV requerirán relación 1:1. Un paciente de clase III relativamente estable puede ser agrupado con uno de clase II y ser tratado por una sola enfermera. Cuatro pacientes de clase II pueden ser cuidados adecuadamente por una enfermera experimentada. Los pacientes de clase I no requerirán tratamiento o vigilancia intensiva a excepción de pacientes ingresados para excluir IAM en los que una relación 1:4 será adecuada.
 - Número de camas necesarias en la UCI.

SIMPLIFIED THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM (TISS-28)

	Puntos
Actividades básicas	
Monitorización estándar. Constantes horarias, cálculo del balance de fluidos	5
Laboratorio. Bioquímica y microbiología de cualquier tipo	1
Medicación única. Intravenosa, intramuscular, subcutánea y/o oral (p.ej. sonda nasogástrica)	2
Medicación intravenosa múltiple. Más de un fármaco, dosis única o continua	3
Cambios rutinarios de apósitos. Cuidado y prevención de decúbitos y cambios diarios	1
Cambios frecuentes de apósitos. Cambios frecuentes (al menos una vez por turno) y/o cuidados de heridas extensas	1
Cuidado de drenajes. Cualquier tipo (excepto sonda nasogástrica)	3
Soporte ventilatorio	
Ventilación mecánica. Cualquier forma de ventilación mecánica con o sin presión positiva al final de la espiración, con o sin relajantes musculares; ventilación espontánea con presión positiva al final de la espiración	5
Cuidados ventilatorios suplementarios: ventilación espontánea a través de tubo endotraqueal sin presión positiva al final de la espiración; administración de oxígeno por cualquier método excepto bajo situación de ventilación mecánica	2
Cuidados de la vía aérea artificial. Tubo endotraqueal o traqueostomía	1
Medidas para mejorar la función respiratoria. Fisioterapia, espirometrías incentivadas, terapia de inhalación, aspiración por tubo endotraqueal	1
Soporte hemodinámico	
Una droga vasoactiva: cualquiera	3
Múltiples drogas vasoactivas: más de una droga vasoactiva, independientemente del tipo y dosis	4
Reposición intravenosa de importantes pérdidas de fluidos. Administración de fluidos > 3 L/m ² /día independientemente del tipo de fluido administrado	4
Catéter arterial periférico	5
Catéter de Swan Ganz con o sin medida del gasto cardiaco	8
Catéter venoso central	2
RCP en las últimas 24 horas (no se incluye la simple percusión precordial)	3

	Puntos
Soporte renal	
Técnicas de hemofiltración. Técnicas dialíticas	3
Monitorización de la diuresis: por medio de sonda urinaria	2
Diuresis activa (p.ej. furosemida > 0,5 mg/kg/día por sobrecarga)	3
Soporte neurológico	
Monitorización de la presión intracraneal	4
Soporte metabólico	
Tratamiento de las complicaciones metabólicas acidosis/alcalosis	4
Alimentación intravenosa	3
Alimentación enteral. A través de sonda gástrica u otra vía gastrointestinal (p.ej. yeyunostomía)	2
Intervenciones específicas	
Intervención única en la UCI. Intubación naso u orotraqueal, implante de marcapasos, cardioversión, endoscopia, cirugía de urgencia en las últimas 24 horas, lavado gástrico. No se incluyen intervenciones de rutina sin consecuencia directa sobre la condición clínica del paciente tales como radiografías, ecografías, ECG, o introducción de catéteres arteriales o venosos	3
Intervenciones múltiples en la UCI. Más de una de las mencionadas en el punto anterior	5
Intervenciones específicas fuera de la UCI: intervención quirúrgica o procedimientos diagnósticos	5

- Reis Miranda D, De Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items-results from a multicenter study. *Crit Care Med* 1996;24:64-73.
- Moreno R, Morais P. Validation of a simplified therapeutic intervention scoring system on an independent database. *Intensive Care Med* 1997;23:640-4.
- Castillo Lorente E, Rivera Fernández R, Rodríguez Elvira M, Vazquez Mata G. TISS 76 and TISS 28: correlation of two therapeutic activity indices on a Spanish multicenter ICU database. *Intensive Care Med* 2000;26:57-61.

En 1996, Reis Miranda et al. propusieron un índice que reducía el sistema TISS de 76 ítems a 28, sistema denominado Simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS 28) con los mismos objetivos para su aplicación que el TISS original. Encontraron una buena correlación entre el TISS 28 y el TISS 76 y concluyeron que el TISS 28 podría remplazar a la versión original en la práctica clínica en las UCIs. Sin embargo los autores advertían que el TISS 28 había sido validado solo en las UCIs de Holanda y que eran necesarios nuevos estudios para su validación.

Moreno y Morais publicaron sus resultados utilizando el TISS 28 en 19 UCIs de Portugal y demostraron una buena correlación entre los dos sistemas concluyendo que el TISS 28 podía remplazar al TISS 76 para la medida de la sobrecarga de trabajo de la enfermería en las UCIs de Portugal. Castillo et al. han evaluado el TISS 28 para determinar su relación con el TISS 76 en 86 UCIs españolas, concluyendo que existe una buena correlación entre los dos índices y que el TISS 28 puede ser utilizado en nuestro medio.

Lefering et al. efectúan una evaluación retrospectiva en pacientes quirúrgicos críticos y recomiendan su empleo rutinario.

- Moreno R, Morais P. Validation of a simplified therapeutic intervention scoring system on an independent database. *Intensive Care Med* 1997;23:640-4.
- Castillo Lorente E, Rivera Fernández R, Rodríguez Elvira M, Vázquez Mata G. TISS 76 and TISS 28: correlation of two therapeutic activity indices on a Spanish multicenter ICU database. *Intensive Care Med* 2000;26:57-61.
- Lefering R, Zart M, Neugebauer EAM. Retrospective evaluation of the simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) in a surgical intensive care unit. *Intensive Care Med* 2000; 26:1794-1802.

ESCALA NEMS. NINE EQUIVALENTS OF NURSING MANPOWER USE SCORE

Ítem	Coeficiente B	Puntuación
1. Monitorización básica: constantes horarias, cálculo del balance de fluidos	8.928	9
2. Medicación intravenosa: en bolo o perfusión continua, no incluyendo drogas vasoactivas	5.545	6
3. Ventilación mecánica: cualquier forma de ventilación mecánica con o sin PEEP (p.ej. CPAP), con o sin relajantes musculares	11.559	12
4. Cuidados respiratorios suplementarios: ventilación espontánea a través de tubo en T; oxígeno suplementario de cualquier método, excepto si se aplica según punto (3)	3.415	3
5. Medicación vasoactiva simple: cualquier droga vasoactiva	7.304	7
6. Medicación vasoactiva múltiple: más de una droga vasoactiva independientemente del tipo y dosis	11.664	12
7. Técnica de diálisis: todas	5.962	6
8. Intervenciones específicas en la UCI: tales como intubación endotraqueal, implante de marcapasos, cardioversión, endoscopia, intervención quirúrgica urgente en las últimas 24 horas, lavado gástrico; no se incluyen intervenciones de rutina tales como radiología simple, ecocardiografía, electrocardiografía, canalización de vía venosa o arterial	5.163	5
9. Intervenciones específicas fuera de la UCI: tales como intervención quirúrgica o procedimiento diagnóstico; la intervención/procedimiento está relacionado con la severidad de la enfermedad del paciente y representa una demanda extra sobre la actividad laboral en la UCI	5.826	6

- Reis Miranda D, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med* 1997;23:760-5.

En 1994 la Fundación para la Investigación en Cuidados Intensivos en Europa (Foundation for Research on Intensive Care in Europe –FRICE–) llevó a cabo un amplio estudio prospectivo de investigación de las UCI en Europa (EURICUS-I). La valoración del trabajo de enfermería fue una de las variables incluidas en la investigación. Se consideró que las versiones disponibles del TISS eran demasiado largas y consumían demasiado tiempo. Debía llevarse a cabo la construcción de una versión simplificada que fuera más fácil de interpretar y que asegurara su utilización en diferentes UCI europeas de una forma estandarizada. Como consecuencia el FRICE desarrolló y validó un nuevo Índice Terapéutico: el Nine Equivalents of Nursing Manpower Use Score (NEMS), derivado del TISS-28.

Reducción de 28 ítems a 9 ítems. Cada puntuación del NEMS corresponde a un amplio rango del TISS-28. Con esta reducción la capacidad de discriminación del NEMS se reduce en relación al TISS-28, lo cual indica que el NEMS tiene un pobre poder discriminativo de sobrecarga de trabajo en el paciente individual por lo que su uso está indicado para valorar el trabajo entre grupos de enfermos.

Ventaja de los índices terapéuticos: son una medida objetiva y reproducible del trabajo de enfermería relacionado con las diferentes actividades realizadas en la UCI.

Desventaja de los índices terapéuticos: la descripción de algunos de los ítems pueden ser interpretados de forma diferente (variabilidad de la puntuación). Ej: a diferencia de “monitorización electrocardiográfica” y “constantes horarias”, ítems tales como “hemodiálisis en paciente inestable” (TISS) implica la interpretación clínica para su definición.

El NEMS ayuda a reducir estos problemas mientras mantiene la capacidad de medir la “mano de obra” de enfermería en la UCI.

XIV. 2. ÍNDICE EVOLUTIVO EN PACIENTES CON ESTANCIA PROLONGADA EN UCI

Variable	Soporte ventilatorio	Monitorización rutinaria	FMO	Fallo orgánico simple sin ventilación
Intervención en UCI	Ventilación	Monitorización/ laboratorio estándar	Activo	Resto de pacientes (no en los grupos 1-3)
Nº de órganos con MODS > 2	< 2	< 2	≥ 2	–

- Martin CM, Hill AD, Burns K, Chen LM. Characteristics and outcomes for critically ill patients with prolonged intensive care unit stays. *Crit Care Med* 2005;33:1922-7.

Las estancias prolongadas suponen el 5,6% de los ingresos y el 39,7% de la ocupación diaria; definiéndose como estancia prolongada más de 21 días en una UCI de un hospital universitario o mas de 10 días en una UCI de un hospital primario-secundario.

La definición de los pacientes se basa en el MODS (Marshall) y en el TISS-28.

Las razones dominantes para una estancia prolongada son:

- FMO (37,8%).
- Soporte ventilatorio (30,7%).
- Fallo orgánico simple no ventilado (31,5%).

La mortalidad es más elevada en el grupo con FMO (53%), aunque el 65% de los pacientes con estancia prolongada pueden ser dados de alta del hospital.

Aunque el estudio no estaba diseñado para desarrollar predictores de larga estancia, se encontró que los pacientes con mayor gravedad al ingreso, de más edad y no quirúrgicos son los que tendrán estancias más largas.

- Higgins TL, McGee WT, Steingrub JS, et al. Early indicators of prolonged intensive care unit stay: Impacto f iones severity, physician staffing, and pre-intensive care unit lenght of stay. *Crit Care Med* 2003;31:45-51.

XIV. 3. QUALITY ADJUSTEMENT OF LIFE YEARS (QALY)

Clasificación de Incapacidad (Rosser)	
I	Sin incapacidad
II	Ligera incapacidad social
III	Incapacidad laboral leve y/o deterioro del rendimiento laboral. Capaz de realizar tareas domésticas ligeras
IV	Rendimiento laboral gravemente limitado. Amas de casa o ancianos, incapaces de ir de compras
V	Incapaz trabajo remunerado. Imposibilidad de proseguir educación. Confinamiento en domicilio, excepto salidas breves, acompañados. Amas de casa solo tareas simples
VI	Confinado en silla o silla de ruedas (domicilio)
VII	Confinado en cama
VIII	Inconsciente

Graduación dolorosa (Rosser)	
A	Sin dolor
B	Dolor leve
C	Dolor moderado
D	Dolor intenso

Matriz de valoración (Rosser)				
Cociente de discapacidad				
Valor dolor	A	B	C	D
I	1.000	0.995	0.990	0.967
II	0.990	0.986	0.973	0.932
III	0.980	0.972	0.956	0.912
IV	0.964	0.956	0.942	0.870
V	0.946	0.935	0.900	0.700
VI	0.875	0.845	0.680	0.000
VII	0.677	0.564	0.000	-1.486
VIII	-1.028	NV	NV	NV

QALY = Expectativa de vida x Cociente de discapacidad

- Rosser R. Kind P. Williams A. Valuation of quality of life: Some psychometric evident. En: Jones-Lee M (ed.). The value of life and society. Amsterdam: Elsevier-North Holland;1982.
- Torrance GW. Utility approach to measuring health-related quality of life. J Chron Dis 1987;6:593-600.

Asignación de un valor de utilidad

En los últimos quince años se está utilizando un nuevo concepto de utilidad en sanidad; el de **esperanza de vida ajustada a la calidad**, cuya unidad de medida es el **año de vida ajustado a la calidad** (QALY, Quality Adjusted Life Years).

Rosser y colaboradores describieron el estado de salud en función de dos áreas: **incapacidad y dolor**, de esta forma definieron ocho categorías de incapacidad y cuatro grados de dolor (Tablas 1 y 2). Mediante la combinación de los grados de incapacidad y de dolor, obtuvieron 32 estados diferentes de salud (Tabla 3). Posteriormente, tras realizar múltiples entrevistas aplicando técnicas psicométricas, intentaron establecer sus opiniones sobre la gravedad de cada estado de salud, con relación a cada uno de los otros, existiendo incluso un valor negativo.

Los resultados se expresaron en términos de una escala numérica del 1 (salud perfecta) al 0 (muerte). Una vez obtenida una cifra que cuantifique el **grado de salud**, al multiplicarla por los años teóricos de vida (expectativa), se obtienen los *años de vida ajustados a la calidad*.

La forma más simple de calcular la supervivencia de una persona normal consiste en restar su edad de la expectativa de vida media, dependiendo del sexo.

Mediante este concepto el analista puede comparar los beneficios y costes (tanto económicos como clínicos) de diversas estrategias diagnósticas y/o terapéuticas en términos sencillos y cuantificables, tanto para médicos como para los pacientes. El procedimiento de valoración mediante QALY presupone que una supervivencia más corta con una buena calidad de vida puede ser preferible a una expectativa más larga con una baja calidad de vida.

- Drummond MF: *Resource allocation decisions in health care: a role for quality of life assessment?* J Chron Dis 1987;6: 605-16.
- Drummond MF, Stoddart GL, Torrance GW. *Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud*.ed. Madrid: Diaz de Santos. SA;1991.

XIV. 4. CLASIFICACIÓN DE LAS ÚLCERAS POR PRESIÓN

GRADO I	Piel enrojecida que no desaparece al retirar la presión en los 30 segundos siguientes a aliviarla
	Cambios en consistencia de la piel, temperatura o sensación
GRADO II	Pérdida del grosor de la piel que afecta a epidermis, dermis o ambas
	Úlcera superficial que tiene aspecto de abrasión o ampolla
GRADO III	Pérdida total del grosor de la piel, lesión o necrosis del tejido subcutáneo. Puede extenderse hasta (pero no a través) de la fascia subyacente
GRADO IV	Pérdida total del grosor de la piel con destrucción extensa, necrosis del tejido o lesión en musculo, hueso o estructuras de sostén

- Shea JD. Pressure sores: classification and management. Clin Orthop 1975;89-100.

- Esta clasificación es la más utilizada en protocolos y guías de tratamiento de úlceras por presión.
- Como limitación a este sistema de clasificación se encuentra que la hiperemia reactiva puede ser confundida fácilmente con un grado I, por eso se establecen los 30 minutos después de haber ejercido la presión como criterio para valorar el grado I.
- La identificación del grado I puede estar dificultada en enfermos con pigmentación oscura de la piel.
- El tejido necrótico puede enmascarar la verdadera extensión de una úlcera por presión. Ésta no debería ser estadiada hasta que se haya desbridado el tejido necrótico.
- La graduación de las úlceras en proceso de curación es controvertida. Así existen grupos de trabajo que aplican parámetros objetivos como tamaño, profundidad, cantidad de tejido necrótico, exudación y presencia de granulación para mejor clasificación de la úlcera en proceso de curación.
- Esta clasificación depende del observador pudiendo haber diferencias en la valoración entre distintas personas.

- *International Association of Enterostomal Therapy. Dermal Wounds: pressure sores. Philosophy of the IAET. J ET Nurs 1988;15:4-17.*
- *Clinical Practice Guidelines for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers. Australian Wound Management Association, Pressure Ulcer Interest Sub-Committee. Marzo 2001. En: <http://www.awma.com.au>*

XIV. 5. NAS (NURSING ACTIVITIES SCORE)

	PUNTUACIÓN
1. Monitorización	
1a. Básica	4,5
1b. Observación continua o activa \geq 2 horas	12,1
1c. Observación continua o activa \geq 4 horas	19,6
2. Laboratorio	4,3
3. Medicación	5,6
4. Procedimientos de higiene	
4a. Básica	4,1
4b. Procedimientos \geq 2 horas	16,5
4c. Procedimientos \geq 4 horas	20
5. Cuidado de drenajes	1,8
6. Movilización y posicionamiento	
6a. Más de tres veces diarias	5,5
6b. Más de tres veces o dos enfermeras	12,4
6c. Más de tres enfermeras	17
7. Apoyo y cuidado de familiares	
7a. Una hora de dedicación	4
7b. \geq 3 horas	32
8. Tareas administrativas o directivas	
8a. Básicas	4,2
8b. Dedicación completa 2 horas	23,2
8c. Dedicación completa \geq 4 horas	30
9. Apoyo ventilatorio	1,4
10. Cuidado de la vía aérea artificial	1,8
11. Mejoría de la función ventilatoria	4,4
12. Medicación vasoactiva	1,2
13. Aporte intravenoso de gran cantidad de volumen	2,5
14. Monitorización de la aurícula izquierda	1,7
15. RCP	7,1
16. Técnicas de hemofiltración	7,7
17. Cuantificación de la diuresis	7
18. Medición de la PIC	1,6
19. Condiciones metabólicas complejas	1,3
20. Nutrición parenteral	2,8
21. Nutrición enteral	1,3
22. Intervenciones específicas en UCI	2,8
22. Intervenciones específicas fuera de UCI	1,9

Rango: 0-177%

Los índices de cargas de trabajo en enfermería se basan habitualmente en la gravedad de la patología del paciente. Muchas de las actividades de enfermería no se correlacionan necesariamente con la gravedad de cada enfermo. Por ello se propone un sistema de puntuación en el que analiza distintas actividades que realiza el personal de enfermería. Este sistema analiza el porcentaje de tiempo de enfermería que su actividad diaria le supone.

A diferencia de índices como el TISS 28, el peso de este sistema de puntuación lo tienen actividades de enfermería (como la higiene, la movilización, etc.).

- Reis Miranda D, Nap R, de Rijk A, Schaufeli W, Iapichino G, and the members of the TISS Working Group. Nursing activities score. *Crit Care Med* 2003;31:374-82.

XIV. 6. MODIFICACIÓN DE LA EXPECTATIVA DE VIDA EN FUNCIÓN DE LA COMORBILIDAD

Índice de Charlson Charlson Comorbidity Index (CCI)

	ÍNDICE DE COMORBILIDAD
Infarto de miocardio	1
Insuficiencia cardíaca congestiva	1
Enfermedad vascular periférica	1
Enfermedad cerebrovascular	1
Demencia	1
Enfermedad pulmonar crónica	1
Patología del tejido conectivo	1
Enfermedad ulcerosa	1
Patología hepática media	1
Diabetes	1
Hemiplejía	1
Patología renal (moderada o grave)	2
Diabetes con lesión orgánica	2
Patología maligna	2
Leucemia	2
Linfoma maligno	2
Patología hepática moderada o grave	3
Metástasis sólida	6
SIDA	6

Riesgo relacionado con la edad (RRE) = (edad-40)/10
Índice de comorbilidad = calculado según la tabla
Índice combinado (IC) = RRE + Índice de comorbilidad

I. de Charlson (CCI)

Supervivencia estimada a 10 años = $0,983^{0,9 \times IC}$

- Charlson ME, et al. Charlson Comorbidity Index (CCI). *J Chron Dis* 1987;40(5):373-83.

El Índice de Charlson (**Charlson Comorbidity Index (CCI)**), permite realizar una *corrección* en el cálculo de la expectativa de vida, en aquellos pacientes aquejados de patologías evolutivas degenerativas o tumorales (diabetes, infarto de miocardio, insuficiencia cardiaca congestiva, hepatopatías, leucemias, metástasis tumorales, SIDA, etc.)

Aun cuando todos los índices de valoración de riesgo (ASA, APACHE, POSSUM, EUROScore o CPMM), valoran la comorbilidad existente, en sus cálculos, esta se imputaría tan solo a la supervivencia y a la morbilidad aplicada al procedimiento terapéutico médico o quirúrgico analizado, (morbi-mortalidad intrahospitalaria), pero ninguno de ellos calcularía, una vez curado el proceso, la evolución (supervivencia previsible), en función de otra u otras enfermedades coexistentes en el paciente.

Al cálculo de la *utilidad** (años de vida ajustados a la calidad (QALY, Quality Ajusted Life Years), y en aquellos pacientes **curados** del proceso patológico analizado (no en aquellos en los que el procedimiento se hubiera utilizado con finalidad paliativa), debería aplicarse este *factor de corrección*, aplicándolo a la *expectativa de vida* calculada para aplicar al QALY, ya que su supervivencia teórica, en función de las otras patologías coexistentes, no sería similar a la de un paciente tratado de la misma forma, pero sin patologías concomitantes.

El índice, a modo de ejemplo, podría indicarnos que, tras determinado tratamiento, las probabilidades de el paciente alcance una supervivencia igual a su expectativa vital, sería tan solo del 20%.

Sería por tanto aplicable a todos los estudios sobre *coste/utilidad de procedimientos*.

* Ver Índice de Rosser.

- Rosser R, Kind P, Williams A. Valuation of quality of life: Some psychometric evident. En: Jones-Lee M. ed. The value of life and society. Amsterdam: Elsevier-North Holland;1982.
- Torrance GW. Utility approach to measuring health-related quality of life. J Chron Dis 1987;6:593-600.

XIV. 7. ESCALA DE NORTON MODIFICADA

ESTADO FÍSICO GENERAL	ESTADO MENTAL	ACTIVIDAD	MOVILIDAD	INCONTINENCIA	PUNTOS
Bueno	Alerta	Ambulante	Total	Ninguna	1
Mediano	Apático	Disminuida	Camina con ayuda	Ocasional	2
Regular	Confuso	Muy limitada	Sentado	Urinaria o fecal	3
Muy malo	Estuporoso Comatoso	Inmóvil	Encamado	Urinaria y fecal	4

Clasificación de riesgo:

Puntuación de 5 a 9 Riesgo muy alto
 Puntuación de 10 a 12 Riesgo alto
 Puntuación de 13 a 14 Riesgo medio
 Puntuación mayor de 14 Riesgo mínimo/no riesgo

- El propósito de crear escalas de valoración de riesgo de úlceras por presión es el de realizar un tratamiento preventivo y precoz dirigido a los pacientes de alto riesgo.
- Se han creado varias escalas de valoración de riesgo de úlceras por presión, aunque pocas de ellas han sido validadas por su reproductibilidad, sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo. Las escalas mejor estudiadas son la de Norton, la de Waterlow y la de Braden.
- La más empleada en el mundo es la escala de Norton, modificada en Nuestro Medio por el grupo de trabajo de tratamiento y prevención de úlceras por presión del Insalud.
- La escala de Norton, ha sido criticada por minusvalorar el riesgo y por estar únicamente validada en pacientes ancianos ingresados en hospitales. Esta escala tiene una sensibilidad del 63%, una especificidad del 70%, un valor predictivo positivo del 39% y un valor predictivo negativo del 86%.
- La escala de Waterlow tiene una sensibilidad muy alta, aunque una especificidad muy baja, y se ha criticado por su baja reproductibilidad.
- La escala de Braden ha sido validada y se usa más ampliamente en los Estados Unidos. Los estudios le aplican una sensibilidad, especificidad y valores predictivos, parecidos a la escala de Norton.
- Aunque no está generalizado su uso, el Grupo del Hospital de Getafe ha propuesto una escala de riesgo aplicada a enfermos críticos.
 - *Bridel J. Assessing the risk of pressure sores. Nurs Stand 1993;7:32-5.*
 - *Taylor K. Assessment tools for the identification of patients at risk for the development. of pressure sores: a review. J ET Nurs 1988;15:201-5.*
 - *Waterlow J. Calculating the risk. Nurs Times 1987;83:59-60.*
 - *Norton D. Calculating the risk: reflections on the Norton Scale. Decubitus 1989;2:24-31.*
 - *Clinical Practice Guidelines for the Prediction and Prevention of Pressure Ulcers. Australian Wound Management Association, Pressure Ulcer Interest Sub-Committee. Marzo 2001. En <http://www.awma.com.au>*

Capítulo XV

Intoxicaciones

XV. 1 CRITERIOS DE GRAVEDAD EN LA INTOXICACIÓN POR SALICILATOS

GRADO	pH plasmático	pH urinario	Alteración metabólica subyacente
Leve	> 7,4	< 6	Alcalosis respiratoria
Moderado	≥ 7,4	< 6	Alcalosis respiratoria con acidosis metabólica
Grave	< 7,4	< 6	Acidosis metabólica con o sin acidosis respiratoria

- Done AK. Salicylate intoxication: Significance of measurements of salicylates in blood in cases of acute ingestion. *Pediatrics* 1960;26:800-6.

- Las decisiones de tratamiento deben de basarse en determinaciones objetivas de gravedad más que en los niveles séricos de salicilatos o en nomogramas que no valoran la intoxicación crónica (Done).
- La intoxicación grave se define por acidemia y aciduria. Se presenta a las 24 horas –o más– postingesta aguda de mas de 500 mg de aspirina por kilo de peso. Puede cursar con depresión respiratoria, shock, edema agudo de pulmón no cardiogénico, deshidratación, coma, edema o hemorragia cerebral, hipoglucemia, convulsiones, rabdomiolisis, oliguria, hipo o hipertermia, papiledema e insuficiencia cardiaca congestiva.

Criterios de hemodiálisis en la intoxicación por salicilatos

- A. Deterioro clínico a pesar de buenas medidas de soporte incluyendo alcalinización de plasma y orina
- B. Presencia y/o desarrollo de complicaciones:
 - i. Edema pulmonar
 - ii. Edema cerebral
 - iii. Convulsiones
 - iv. Coma III-IV
 - v. SIRS
 - vi. Inestabilidad hemodinámica y/o arritmias ventriculares
- C. Presencia y/o desarrollo de situaciones que disminuyen el aclaramiento de salicilatos:
 - i. Fracaso renal
 - ii. Disfunción hepática
- D. Niveles plasmáticos tóxicos:
 - i. Al ingreso > 90 mg/dl
 - ii. A las 6 h > 130 mg/dl

- Linden CH. Salicylate and other nonsteroidal antiinflammatory drug poisoning. En: Rippe JM, Irwin RS, Fink MP, Cerra FB (eds). *Intensive Care Medicine*. Boston: Little Brown;1996.p.1685-92.
- Seyffart G. Salicylates. En: *Poison Index. The treatment of acute intoxication*. 4th Edition. PABST. Lengerich 1996:606-13.

XV. 2. CRITERIOS DE GRAVEDAD EN LA INTOXICACIÓN POR METANOL

Niveles séricos de metanol > 50 mg/dl
Acidosis metabólica de cualquier grado
Alteración de la visión
Anormalidades en la fundoscopia (fondo de ojo)
Ingesta superior a 30 ml de metanol absoluto (dosis mínima mortal referida)

- Gonda A, Gault H, Hurchill D, Hollomby D. Hemodialysis for methanol intoxication. *Am J Med* 1978;64:749-54.

- Cuando un paciente dado cumple los criterios expuestos, los métodos de depuración estándar (lavado gástrico,...) no tienen validez y deben emplearse métodos de depuración extrarrenal. La hemodiálisis es el sistema más efectivo para retirar del organismo el metanol y el ácido fórmico.
- La hemodiálisis se debe efectuar con bicarbonato y debe de ser precoz. Su duración estimada es de 10 a 15 horas (hasta 5 días) pero, desde el punto de vista clínico, se recomienda mantenerla hasta que el paciente esté consciente y no se objetiven signos de toxicidad.
- Los niveles de metanol iniciales no deben de ser la única consideración de indicación de depuración extrarrenal. Se debe valorar la acidosis y el intervalo entre ingesta y tratamiento. Se debe tener en cuenta que en los estadios evolutivos tardíos la concentración sérica de metanol puede ser baja.

- Seyffart G. *Methy alcohol. En: Poison index. The treatment of acute intoxication. 4th Edition. PABST. Langerich;1996:457-64.*

XV. 3. CRITERIOS DE GRAVEDAD EN LA INTOXICACIÓN –AGUDA Y CRÓNICA– POR TEOFILINA

AGUDA

- Niveles plasmáticos de 100 µg/ml (550 µmol/L)
- Convulsiones, arritmias intratables o TA media < 60 mm Hg aunque las concentraciones plasmáticas sean < 100 µg/ml o desconocidas
- Si no tolera el carbón activado oral y presenta síntomas tóxicos graves

CRÓNICA

- Niveles plasmáticos de 60 µg/ml (330 µmol/L)
- Niveles plasmáticos > 40 µg/ml (220 µmol/L) y factores de riesgo:
 - Edad < 6 meses o > 60 años.
 - Enfermedad hepática importante y/o ICC
 - No tolerancia al carbón activado
 - Vida media de la teofilina ≥ 24 h

- Daeson AH, Whyte IM. The assessment and treatment of theophylline poisoning. *Med J Aust* 1989; 151:689-92.

- Debido a sus propiedades farmacocinéticas (pequeño –relativo– volumen de distribución, moderada unión a proteínas, bajo aclaramiento endógeno, no secuestro en compartimentos) la teofilina es un fármaco ideal para ser depurado con hemodiálisis y hemoperfusión.
- La diálisis peritoneal es poco efectiva.
- Con la plasmaféresis se depura tanto la teofilina libre como la ligada a proteínas.

- Seyffart G. Theophylline. En: *Poison Index. The treatment of acute intoxication. 4th Edition. PABST. Lengerich;1996:638-45.*

XV. 4. ESCALA DE GRAVEDAD PARA NECROLISIS EPIDÉRMICA TÓXICA (SCORTEN)

VARIABLE	PUNTOS
Edad mayor o igual a 40 años	1
Frecuencia cardiaca mayor o igual a 120 lpm	1
Neoplasia sólida o hematológica	1
Superficie corporal descamada mayor o igual a 10%	1
Urea sérica mayor a 10 mmol/L	1
Bicarbonato sérico menor de 20 mmol/L	1
Glucosa sérica mayor 14 mmol/L	1

- Bastuji-Garin S, Fouchard N, Bertocchi M, Roujeau JC, Revuz J, Wolkenstein P. SCORTEN: A Severity-of-Illness Score for Toxic Epidermal Necrolysis. *J Invest Dermatol* 2000;115:149-53.

- La Necrolisis Epidérmica Tóxica es más que un “fracaso cutáneo agudo”. Todos los órganos y sistemas pueden estar implicados en la evolución y pronóstico de la enfermedad.
- Aunque se han utilizado muchas escalas de gravedad en esta patología, no han sido validadas. Al comparar el SCORTEN con el SAPS II y el score de quemaduras parece que el primero es más sensible en discriminar riesgo de muerte en esta patología.
- El SCORTEN es el resultado de la suma de cada una de las variables tomadas en la admisión del paciente.
La probabilidad de muerte a causa de esta patología se calcula según la fórmula:

$$\text{Probabilidad de muerte} = \frac{e^{\text{logit}}}{1 + e^{\text{logit}}}$$

Donde logit es:

$$\text{Logit: } -4,448 + 1,237 * \text{SCORTEN}$$

Capítulo XVI

CID y Transfusión

XVI. 1. ÍNDICE DE COAGULACIÓN INTRAVASCULAR DISEMINADA DE LA IST & H

- Valoración del riesgo: ¿presenta el paciente alguna patología que se pueda asociar a CID? (si afirmativo, proceder; si negativo, no emplee este algoritmo). Solicitar estudio de coagulación (recuento de plaquetas, tiempo de protrombina, fibrinógeno, monómeros solubles de fibrina, o productos de degradación de la fibrina)
- Puntuación de los resultados del estudio de coagulación:
 - Recuento de plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{l}$):
 - $> 100 = 0$
 - $< 100 = 1$
 - $< 50 = 2$
 - Elevación de los marcadores relacionados con la fibrina o D-dímero ($\mu\text{g/ml}$):
 - No aumento: ≤ 1
 - Aumento moderado: 1-5
 - Fuerte aumento > 5
 - Alargamiento del tiempo de protrombina (índice en %):
 - < 3 segundos (> 70) = 0
 - > 3 segundos pero < 6 segundos (40-70) = 1
 - > 6 segundos (< 40) = 2
 - Niveles de fibrinógeno (g/L):
 - $> 1 \text{ g/L} = 0$
 - $\leq 1 \text{ g/L} = 1$

- Taylor FBJ, Toh CH, Hoots WK, et al. Towards definition, clinical and laboratory criteria, and a scoring system for disseminated intravascular coagulation. *Thromb Haemost* 2001;86:1327-30.

- Para responder a la primera pregunta, que da origen al inicio o finalización del algoritmo, utiliza la extensa clasificación de la ISTH de patología susceptible de desarrollar CID.
- Si ≥ 5 , compatible con CID clara; repetir el score diariamente.
- Si < 5 , sugiere pero no afirma la presencia de CID; repetir a las 24 horas o a los dos días.

Este score ha sido recientemente validado y se correlaciona con la evolución clínica.

Por otra parte, los nuevos test diagnósticos (como la detección de onda bifásica de la aPTT) pueden facilitar el diagnóstico de la CID, aunque se ha cuestionado el valor del fibrinógeno en los pacientes críticos, proponiéndose el empleo de la antitrombina plasmática.

Un reciente trabajo indica que la asociación de este score junto con el APACHE II es más efectiva para predecir mortalidad que el empleo del APACHE II solo, en particular en pacientes infectados.

- Bakhtiari K, Meijers JC, de Jonge E, et al. Prospective validation of the International Society of Thrombosis and Haemostasis scoring system for disseminated intravascular coagulation. *Crit Care Med* 2004;32:2416-21.
- Kinasewitz GT, Zein JG, Lee GL, et al. Prognostic value of a simple evolving disseminated intravascular coagulation score in patients with severe sepsis. *Crit Care Med* 2005;33:2214-21.
- Sivula M, Tallgren M, Pettila V. Modified score for disseminated intravascular coagulation in the critically ill. *Intensive Care Med* 2005;31:1209-14.
- Angstwurm MWA, Dempfle CE, Spannagl M. New disseminated intravascular coagulation score: A useful tool to predict mortality in comparison with Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II and Logistic Organ Dysfunction scores. *Crit Care Med* 2006;34:314-20.

XVI. 2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE COAGULACIÓN INTRAVASCULAR DISEMINADA

		Puntuación
1. Productos de degradación del fibrinógeno (PDF µg/ml)	10-20	1
	20-40	2
	> 40	3
2. Recuento de plaquetas (x 10 ⁴ µL)	8-12	1
	5-8	2
	< 5	3
3. Fibrinógeno (g/L)	1,00-1,50	1
	< 1,00	2
4. Razón de tiempo de protrombina (TP): TP del enfermo/TP control	1,25-1,66	1
	> 1,67	2
5. Tendencia al sangrado	(+)	1
6. Fallo orgánico por trombosis	(+)	1
7. Enfermedad de base	Sí	1

- Aoki N, Haseawa H. On the revised form of the confirmatory tests in diagnosis criteria for DIC. En: Annual Reports of the Research Committee on Coagulation Disorder. Aoki (Ed). Tokyo: Ministry of Health and Welfare of Japan;1988.p.37-41.

- Propuesta por el comité de coagulación intravascular diseminada del Ministerio de Salud del Japón, aporta sencillez con respecto a su clasificación homónima de Bickel.
- No aplicable en neonatos, embarazadas, hepatitis fulminante.
- La suma de la puntuación de los parámetros 1, 3, 4 y 6 es 3 o mayor en pacientes leucémicos.
- La suma de la puntuación de los parámetros 1 al 6 es 6 o mayor en enfermos no leucémicos.
- En el caso de leucemia, anemia aplásica, o post-tratamiento con antineoplásicos, se considera un score de 0 en el recuento de plaquetas y en los síntomas de hemorragia. Se deben emplear los criterios diagnósticos B.

Criterios diagnósticos

A.

- ≥ 7 : CID
- 6: sospecha de CID
- ≤ 5 : baja probabilidad de CID

B.

- ≥ 4 : CID
- 3: sospecha de CID
- ≤ 2 : baja probabilidad de CID

- Nishiyama T, Matsukawa T, Hanaoka K. Is protease inhibitor a choice for treatment of pre- or mild disseminated intravascular coagulation? *Crit Care Med* 2000;28:1419-22.
- Asakura H, Ontachi Y, Mizutani T, et al. An enhanced fibrinolysis prevents the development of multiple organ failure in disseminated intravascular coagulation in spite of much activation of blood coagulation. *Crit Care Med* 2001;29:1164-8.

XVI. 3. SCORE DE GRAVEDAD Y RESPUESTA AL TRATAMIENTO EN COAGULACIÓN INTRAVASCULAR DISEMINADA DE BICK

	VALORES ALTOS				NORMAL	VALORES BAJOS				Puntuación
	+4	+3	+2	+1		0	+1	+2	+3	
PARÁMETROS										
FP-A	> 70	41-70	11-40	3-10	< 3	-	-	-	-	-
PROFRAGMEN 1.2	> 10	7,5-10	6,0-7,4	2,7-5,9	0,2-2,7	-	-	-	-	-
D-DIMERO	> 3.000	2.001-2.999	1.001-2.000	500-1.000	< 500	-	-	-	-	-
PDF	> 120	81-120	41-80	10-40	< 10	-	-	-	-	-
ANTITROMBINA	-	-	-	-	85-125	75-85	65-74	54-64	< 54	
α2 ANTIPLASMINA	-	-	-	-	75-120%	65-74	55-64	45-54	< 45	
FIBRINÓGENO	-	-	-	-	150-350	100-150	75-99	50-74	< 50	
RECUENTO PLAQUETARIO	-	-	-	-	150.000-450.000	100.000-149.000	75.000-99.000	50.000-74.000	< 50.000	
TEMPERATURA	> 41	39-40,9	-	38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 29,9	
PRESIÓN ARTERIAL MEDIA	> 160	130-159	110-129	-	70-109	-	50-69	-	< 49	
FRECUENCIA CARDIACA	> 180	140-179	110-139	-	70-109	-	55-69	40-54	< 39	

FRECUENCIA RESPIRATORIA	> 50	35-49	-	25-34	12-24	10-11	6-9	-	< 5
PaO ₂	-	-	-	-	80-100	70-79	60-69	55-60	< 55
PH	> 7,7	7,6-7,69	-	7,5-7,59	7,33-7,49	-	7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
CREATININA	> 3,5	2-3,4	1,5-1,9	-	0,6-1,4	-	< 0,6	-	-
LDH	> 275	251-275	226-250	194-225	< 193	-	-	-	-
ALBÚMINA	-	-	-	-	3,5-5,5	3-3,4	2,9-2,6	2,5-2,1	< 2
SODIO	> 180	160-179	155-159	150-154	130-149	-	120-129	111-119	< 110
POTASIO	> 7	6-6,9	-	5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9	-	< 2,5
HEMATOCRITO	> 60	-	50-59,9	46-49,9	30-45,9	-	20-29,9	-	< 20
LEUCOCITOS	> 40.000	-	20.000-39.900	15.000-19.900	3.000-14.900	-	1.000-2.900	-	< 1.000

- La puntuación total de este sistema se obtiene restando de 100 la puntuación total obtenida.
Del resultado de la puntuación:
 - Activación subclínica (inapreciable): > 90 puntos.
 - Activación clínica leve: 75-89 puntos.
 - Activación clínica moderada: 50-74 puntos.
 - Activación clínica grave: < 49 puntos.
- Es un score muy complejo y de escasa utilidad a pie de cama. Scores como los de Aoki y los de la IST & H y son de mayor utilidad.

- Bick RL, Arun B, Frenkel EP. Disseminated intravascular coagulation: Clinical and pathophysiological mechanisms and manifestations. *Haemostasis* 1999;29:111-8.
- Bick RL. Disseminated intravascular coagulation: Objective criteria for clinical and laboratory diagnosis and assesment of Therapeutic response. *Clin Appl Thrombosis Haemostasis* 1995;1:3-5.

XVI. 4. CRITERIOS DE SANGRADO MASIVO

Se define como sangrado masivo si el paciente presenta una de las siguientes situaciones:

- Pérdida de su volumen hemático total en 24 horas (10 unidades de concentrado de hematíes para un paciente de 70 kg)
- Pérdida del 50% de su volumen hemático en 3 horas
- Pérdida de sangre a una velocidad de 150 ml/min
- Pérdida de sangre a una velocidad de $1,5 \text{ ml kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ durante ≥ 20 min

- Erber WN. *Massive blood transfusión in the elective surgical setting. Transfus Apheresis Sci* 2002; 27:83-92.

A los criterios anteriores se deben añadir los siguientes criterios de intervención terapéutica:

Fracaso para detener la hemorragia a pesar de:

- Aplicación de todas las medidas quirúrgicas disponibles y aceptables (ligadura de los vasos dañados, taponamiento, empaquetamiento del lugar de sangrado e inducción de trombosis local).
- Terapia de reemplazamiento adecuada:
 - Plasma Fresco Congelado: 10-15 ml kg⁻¹ (4-6 U para un paciente de 70 kg).
 - Crioprecipitado: 1-2 U por cada 10 kg⁻¹ (10-15 U para un paciente de 70 kg).
 - Plaquetas: 1-2 U por cada 10 kg⁻¹ (10-15 U para un paciente de 70 kg).
 - Corrección de la acidosis (definida como pH ≤ 7,2).
 - Calentamiento del paciente hipotérmico.
 - Se recomienda (no obligatoria) la administración de rFVIIa.

- *Stainsby D, MacLennan S, Hamilton PJ. Management of massive blood loss: a template guide. Br J Anaesth 2000;85:487-91.*
- *Martinowitz U, Michaelson M. Guidelines for the use of recombinant activated factor VII (rFVIIa) in uncontrolled bleeding: a report by the Israeli Multidisciplinary rFVIIa task force. J Thromb Haemost 2005;3:1-9.*

Capítulo XVII

Obstetricia

XVII. 1. SÍNDROME HELLP

Clasificación de Martin, et al.	Clasificación de Audibert, et al.
<p>TROMBOCITOPENIA</p> <ul style="list-style-type: none">• Clase 1: plaquetas $< 50 \times 10^9/L$• Clase 2: plaquetas: Superior a $50 \times 10^9/L$ e inferior a $100 \times 10^9/L$• Clase 3: plaquetas: Superior a $100 \times 10^9/L$ e inferior a $150 \times 10^9/L$ <p>HEMÓLISIS más DISFUNCIÓN HEPÁTICA</p> <ul style="list-style-type: none">• LDH ≥ 600 UI/L• AST, ALT o ambas ≥ 40 UI/L <p>Deben estar presente todas para incluirse</p>	<p>COMPLETO</p> <ul style="list-style-type: none">• Plaquetas: $< 100 \times 10^9/L$• LDH ≥ 600 UI/L• AST ≥ 70 UI/L <p>INCOMPLETO</p> <p>Sólo hay uno o dos de los factores antes descritos</p>

- Audibert F, Friedman SA, Frangieh AY, Sibai BM. Clinical utility of strict diagnostic criteria for the HELLP (hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets) syndrome. *Am J Obstet Gynecol* 1996;175:460-4.

Los criterios diagnósticos del síndrome HELLP son: anemia hemolítica microangiopática, elevación de enzimas hepáticas y trombocitopenia.

Existe, sin embargo, una ausencia de consenso a la hora de establecer los valores de estos parámetros necesarios para el diagnóstico:

- El diagnóstico de hemólisis se ha basado en la presencia de esquistocitos, mientras que otros autores han incluido la presencia de cifras bajas de haptoglobina, elevación de LDH, bilirrubina y hemoglobina libre.
- En relación con la elevación de enzimas hepáticas tampoco hay unanimidad en cuanto a las pruebas de función hepática que deben ser empleadas. Aunque la mayoría hacen referencia a valores elevados de transaminasas, la desviación de la normalidad requerida para el diagnóstico no está totalmente establecida.
- La trombopenia varía en su definición entre valores inferiores a 100 ó 150 x 10⁹/L.

Se muestra (en la tabla) la clasificación llevada a cabo por Martin y la de Audibert, et al. Audibert et al. propusieron un sistema de clasificación basado en la expresión parcial o completa del síndrome. Estos autores consideran que la mayor incidencia de complicaciones maternas en mujeres con el síndrome completo, en comparación con aquellas con el síndrome parcial recalca la importancia de los criterios estrictos para definir el síndrome. Martin et al. en un intento de establecer una estratificación de la gravedad clasificaron a los pacientes en tres grupos en función de la cifra de plaquetas. Estos mismos autores han analizado el valor pronóstico de esta clasificación en un estudio retrospectivo con 777 pacientes habiendo observado una mayor frecuencia y gravedad de las manifestaciones clínicas así como de la estancia hospitalaria en aquellas enfermas con menor cifra de plaquetas.

El **diagnóstico diferencial** debe hacerse con otros procesos microangiopáticos de aparición o posible aparición en el embarazo: preeclampsia, síndrome urémico-hemolítico y púrpura trombótica trombocitopénica, e hígado graso agudo del embarazo.

Diagnóstico diferencial entre microangiopatías de posible aparición en el embarazo							
Diagnóstico	AHMA	Trombopenia	Coagulopatía	HTA	Enf. renal	Enf. neurológica	Trimestre de inicio
Preeclampsia	+	++	±	+++	+	+	Tercero
HELLP	++	+++	±	±	+	±	Tercero
SHU	+	++	±	±	+++	±	Postparto
PTT	+++	+++	±	±	±	+++	Segundo
HGAE	+	+	+++	±	±	+	Tercero

AHMA: anemia hemolítica microangiopática; HTA: hipertensión arterial; ±: hallazgo no habitual; +: leve; ++: moderado; +++: grave.

- Martin JN Jr, Rinehart BK, May WL, Magann EF, Terrone DA, Blake P. The spectrum of severe preeclampsia: comparative analysis by HELLP (hemolysis, elevated liver enzyme levels, and low platelet count) syndrome classification. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:1373-84.
- Magann EF, Martin JN Jr. Twelve steps to optimal management of HELLP syndrome. *Clin Obstet Gynecol* 1999;42:532-50.
- De la Rubia J, Pérez F, Navarro A. Síndrome HELLP. *Med Clin (Barc)* 2001;117:64-8.

XVII. 2. PREECLAMPSIA Y ECLAMPSIA

Preeclampsia

- 1. Hipertensión arterial:** Presión arterial constantemente de 140/90 mm Hg o mayor en una paciente anteriormente normotensa (definición del American College of Obstetricians and Gynecologists)
- 2. Proteinuria:** Definida como más de 300 mg/24 horas o 2 + o más en tira reactiva sin infección urinaria
- 3. Edema**

Eclampsia: Preeclampsia que cursa con convulsiones

Trastorno médico más frecuente del embarazo. Afecta al 5-13% de las gestaciones, aparece sobre todo en primíparas (75-80%) y habitualmente en el tercer trimestre.

Factores de riesgo identificados: hipertensión crónica, nefropatía subyacente, diabetes mellitus y antecedente de preeclampsia.

- Martin JN Jr, Rinehart BK, May WL, Magann EF, Terrone DA, Blake P. The spectrum of severe preeclampsia: comparative analysis by HELLP (hemolysis, elevated liver enzyme levels, and low platelet count) syndrome classification. *Am J Obstet Gynecol* 1999;180:1373-84.
- Martin JN Jr, Blake PG, Lowry SL, Perry KG Jr, Files JC, Morrison JC. Pregnancy complicated by preeclampsia-eclampsia with the syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count: how rapid is postpartum recovery? *Obstet Gynecol* 1990;76:737-41.

La preeclampsia se clasifica como “leve” o “grave”:

- **Preeclampsia grave:** mujeres con hipertensión proteinúrica de inicio reciente y una o más de la siguientes complicaciones: síntomas de disfunción del sistema nervioso central (visión borrosa, escotomas, cefalea intensa), eclampsia (convulsiones, coma no explicado o ambos), síntomas de distensión de la cápsula hepática (dolor del cuadrante derecho abdominal o epigástrico), aumento de la presión arterial (160/110 o más en dos ocasiones con al menos seis horas de diferencia), proteinuria (más de 5 g/24 h), oliguria o insuficiencia renal, edema pulmonar, accidente cerebrovascular, lesión hepatocelular (cifras de transaminasas séricas de más del doble de lo normal), trombocitopenia (< 100.000 plaquetas/mm³), coagulopatía, síndrome HELLP.
- **Preeclampsia leve:** todas aquellas mujeres con diagnóstico de hipertensión proteinúrica de nuevo inicio sin datos de la forma grave.

VII. 3. DISFUNCIÓN HEPÁTICA ASOCIADA AL EMBARAZO

PREECLAMPSIA

Preeclampsia

- 1. Hipertensión arterial:** Presión arterial constantemente de 140/90 mm Hg o mayor en una paciente anteriormente normotensa (definición del American College of Obstetricians and Gynecologists)
- 2. Proteinuria:** Definida como más de 300 mg/24 horas o 2 + o más en tira reactiva sin infección urinaria
- 3. Edema**

La preeclampsia afecta hasta el 5-10% de los embarazos. Afecta más frecuentemente a primíparas y ocurre habitualmente a final del segundo trimestre o tercer trimestre y menos frecuentemente antes de la semana 20^a de gestación.

La enfermedad se caracteriza por la triada: hipertensión, proteinuria y edemas periféricos. Su curso clínico incluye náuseas, vómitos, dolor epigástrico y se asocia con elevación de LDH, GOT, GPT y ácido úrico. El nivel de ácido úrico es un excelente marcador de valoración de la progresión y gravedad de la enfermedad. La disfunción hepática aparece en el 20-30% de las pacientes con preeclampsia y puede atribuirse a vasoconstricción del lecho hepático vascular. Se ha observado trombocitopenia. La activación plaquetaria se ha correlacionado con la proteinuria y un aumento de la creatinina sérica que quizá traduce una conexión entre la activación plaquetaria y el daño en la microvasculatura renal.

La **eclampsia** se caracteriza por convulsiones, coma y otros signos de preeclampsia incluyendo hiperreflexia, alteraciones en el fondo de ojo, edema cerebral, infarto hepático, insuficiencia renal aguda, insuficiencia cardíaca y síndrome de distres respiratorio agudo.

SÍNDROME HELLP

(Hemólisis, aumento de enzimas hepáticas y trombopenia)

Clasificación del síndrome HELLP

Trombocitopenia

- Clase 1: plaquetas $< 50 \times 10^9/L$
- Clase 2: plaquetas: Superior a $50 \times 10^9/L$ e inferior a $100 \times 10^9/L$
- Clase 3: plaquetas: Superior a $100 \times 10^9/L$ e inferior a $150 \times 10^9/L$

Hemólisis más disfunción hepática

- LDH > 600 UI/L
- AST, ALT o ambas ≥ 40 UI/L

Deben estar presente todas para incluirse

El síndrome HELLP se caracteriza por anemia hemolítica microangiopática, disfunción hepática (necrosis hepática), trombocitopenia (plaquetas $< 100.000/mm^3$) y en su forma más grave Coagulación Intravascular Diseminada.

Es más común entre multiparas añosas. Puede aparecer de forma insidiosa y por lo tanto no diagnosticarse como una alteración obstétrica. Suele presentarse con síntomas y signos de alteración gastrointestinal como dolor epigástrico, náuseas y malestar general. Aunque hasta el 11% de los casos ocurre antes de la semana 27ª de gestación la mayoría de ellos (70%) ocurre entre la semana 27ª y la 36ª.

La mortalidad materna es aproximadamente del 1-4% y la perinatal del 10-20%.

El recuento de plaquetas y los niveles de LDH parecen ser el mejor reflejo de la gravedad de la enfermedad y de la rapidez de la recuperación del síndrome.

HÍGADO GRASO AGUDO DEL EMBARAZO (HGAE)

Características diferenciales entre el síndrome HELLP y el HGAE

HELLP	HGAE
<p>Precoz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas: 50.000-150.000/mm³ • LDH: 600-1.400 UI/L • Bilirrubina/T⁹ protrombina: normales <p>Tardío</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas: < 50.000/mm³ • LDH > 1.400 UI/L • Bilirrubina/T⁹ protrombina: anormales 	<p>Precoz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas: >100.000/mm³ • LDH: normal • Ácido úrico: anormal • Bilirrubina: anormal • T⁹ protrombina: anormal <p>Tardío</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaquetas: < 100.000/mm³ • LDH < 600 UI/L • Hipoglucemia • T⁹ protrombina: anormal

Es una rara entidad clínica que ocurre en el tercer trimestre de embarazo y puede progresar a fallo hepático con encefalopatía y muerte materna y fetal. Se considera su incidencia en 1 de cada 13.000 embarazos, comparado con 1-6/1.000 partos del síndrome HELLP. Aproximadamente la mitad de las pacientes con HGAE tienen datos de preeclampsia y pueden tener pruebas de laboratorio características de HELLP.

Es más frecuente en primíparas y embarazos gemelares. Aunque habitualmente ocurre entre la semana 30^a-38^a de gestación puede ocurrir hasta en la 26^a o inmediatamente después del parto. Su espectro clínico es amplio y oscila desde la hipertransaminasemia asintomática al fallo hepático fulminante.

- Determinar las causas de la enfermedad hepática en el embarazo puede suponer un importante reto para el clínico. Durante el embarazo la enfermedad hepatobiliar puede presentarse con signos sutiles, con síntomas a menudo inespecíficos y con pruebas de función hepática que raramente son diagnósticas. Sin embargo, las pequeñas elevaciones de transaminasas puede ser el presagio de un proceso grave con amenaza vital.
- La preeclampsia, el síndrome HELLP y el hígado graso agudo del embarazo son de un grupo de enfermedades cuyas manifestaciones pueden ser variables y que constituyen las causa primaria de la disfunción hepática durante el embarazo.
- Preeclampsia, HELLP e HGAE forman un espectro de enfermedades con capacidad de producir un fallo hepático en el embarazo. Permanece abierta la controversia acerca de si la preeclampsia con afectación hepática, síndrome HELLP y HGAE son entidades clínicas diferentes o parte de la misma enfermedad.

- Perry IJ, Beevers DG. The definition of preeclampsia. *Br J Obstet Gynaecol* 1994;101:587-91.
- Martin JN Jr, Blake PG, Lowry SL, et al. Pregnancy complicated by preeclampsia-eclampsia with the syndrome of hemolysis, elevated liver enzymes and low platelet count: how rapid is postpartum recovery? *Obstet Gynecol* 1990;76:737-41.
- Pereira SP, O'Donohue J, Wendon J, et al. Maternal and perinatal outcome in severe pregnancy-related liver disease. *Hepatology* 1997;26:1258-62.
- Steingrub JS. Pregnancy-associated severe liver dysfunction. *Crit Care Clin* 2004;20:763-76.

Capítulo XVIII

Trasplantes

XVIII. 1. DONACIÓN DE ÓRGANOS

DONANTE POTENCIAL

Cualquier enfermo con diagnóstico de muerte encefálica de causa conocida se puede considerar un donante potencial de órganos y tejidos

MUERTE ENCEFÁLICA

DEFINICIÓN: Cese irreversible en las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de los hemisferios cerebrales como del troncoencefalo

DIAGNÓSTICO CLÍNICO:

1. Coma estructural de etiología conocida y carácter irreversible

Prerrequisitos:

- Estabilidad hemodinámica
- Oxigenación y ventilación adecuadas
- Ausencia de hipotermia (temperatura corporal superior a 32 °C)
- Ausencia de graves alteraciones metabólicas
- Ausencia de efectos depresores del SNC por drogas, fármacos o tóxicos

2. Exploración clínica neurológica:

- Debe ser sistemática, completa y extremadamente rigurosa
- Exploración neurológica cerebral: coma arreactivo. No debe existir ningún tipo de respuesta al estímulo algésico
- Exploración neurológica troncoencefálica:
 - Ausencia de reflejo fotomotor: puede alterarse por traumatismos oculares, cirugía previa y administración de fármacos (atropina, dopamina y adrenalina). Vía aferente: II par craneal (nervio óptico); vía eferente: III par craneal (nervio motor ocular común); nivel: mesencefalo
 - Ausencia de reflejo corneal. Vía aferente: V par craneal (nervio trigémino); vía eferente: VII par craneal (nervio facial); nivel: protuberancia
 - Ausencia de reflejo oculocefálico. Vía aferente: VIII para craneal (nervio auditivo); vía eferente: III y VI par craneal (nervio motor ocular común y motor ocular externo); nivel: unión bulboprotuberancial
 - Ausencia de reflejo oculoestibular: Vía aferente: VIII par craneal (nervio auditivo); vía eferente: III y VI para craneal (nervio motor ocular común y motor ocular externo); nivel: unión bulboprotuberancial
 - Ausencia de reflejo nauseoso: Vía aferente: IX par craneal (nervio glossofaríngeo); vía eferente: X par craneal (nervio vago); nivel: bulbo
 - Ausencia de reflejo tusígeno: Vía aferente: IX par craneal (nervio glossofaríngeo); vía eferente: X par craneal (nervio vago); nivel: bulbo
- Ausencia de respuesta al test de la atropina. Explora la actividad del X par craneal y de sus núcleos troncoencefálicos. La atropina puede provocar dilatación pupilar por lo que debe

MUERTE ENCEFÁLICA (continuación)

realizarse después de la exploración del reflejo fotomotor. Además el incremento brusco de la frecuencia cardíaca en pacientes con hipertensión endocraneal que aún no están en ME puede ocasionar incrementos peligrosos de la PIC por lo que se realizará una vez explorados todos los anteriores reflejos troncoencefálicos y las respuestas motoras al estímulo algésico. Consiste en la infusión de 0,04 mg/kg de atropina iv (hasta un máximo de 3 mg en adulto de 75 kg de peso). Se considera que el test es negativo (o compatible con ME) cuando la frecuencia cardíaca no supera el 10% de la frecuencia basal. En caso de lesiones primarias de bulbo puede perder su valor como indicativo de ME

- Ausencia de respiración espontánea: Prueba de apnea
 - Prerrequisitos: volemia adecuada, normotermia y presión arterial sistólica \geq 90 mm Hg
 - La PaCO₂ al final de la prueba debe ser igual o superior a 50-60 mm Hg, valor suficiente para provocar el estímulo de centro respiratorio

3. Puede existir actividad motora de origen medular tanto de tipo reflejo como espontáneo

VALORACIÓN CLÍNICA DEL DONANTE POTENCIAL DE ÓRGANOS

1. Establecer de forma clara y precisa la causa de muerte

2. Revisión completa de la historia clínica para valorar:

- Contraindicaciones absolutas
- Contraindicaciones relativas
- Personales

3. Perfusión y oxigenación tisular

4. Determinaciones analíticas y pruebas complementarias

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

1. Infecciosas: Sepsis bacteriana con signos de disfunción multiorgánica. Tuberculosis activa o incompletamente tratada. Infecciones virales activas o procesos con un posible origen vírico. Enfermedades producidas por retrovirus y priones (enfermedad de Creutzfeldt-Jakob). Funguemias y aspergilosis locales. Infección por VIH o la pertenencia a grupos de riesgo para la transmisión de esta infección

2. Neoplasias: Neoplasias malignas de cualquier localización, salvo los tumores primitivos del SNC, el carcinoma basocelular y el carcinoma "in situ" de útero

- *Tumores del SNC que excluyen la donación:*
 - Meduloblastoma
 - Astrocitoma anaplásico
 - Glioblastoma multiforme
 - Ependimoma maligno
 - Carcinoma de plexo coroideo
 - Pinealoblastoma

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS (continuación)

- Meningioma anaplásico y maligno
- Sarcoma
- Hemangioblastoma incluido en la facomatosis de Von Hippel-Lindau
- Tumores germinales intracraneales
- Cordomas
- Linfomas primarios
- *Se pueden considerar donantes potenciales los pacientes portadores de alguno de los siguientes tumores:*
 - Astrocitoma pilocítico
 - Astrocitoma de bajo grado (grado II)
 - Oligodendroglioma de bajo grado
 - Ependimoma
 - Papiloma del plexos coroideos
 - Pineocitoma
 - Craneofaringioma
 - Meningiomas benigno
 - Teratomas maduro

3. Enfermedad vascular arteriosclerótica generalizada

4. Enfermedades sistémicas con repercusión sobre los órganos a trasplantar

CONTRAINDICACIONES RELATIVAS

1. Edad superior a 75 años
2. Hipertensión arterial
3. Diabetes mellitus
4. Tratamientos de larga evolución con fármacos que lesionen algún órgano en concreto (nefrotóxicos, hepatotóxicos)
5. Etilismo crónico

NO CONTRAINDICAN LA DONACIÓN

1. Antecedentes de enfermedades sexuales transmisibles (sífilis o gonorrea)
2. Las infecciones locales por gérmenes que responden bien a los antibióticos aunque en algún momento hayan desarrollado bacteriemia
3. En caso de infecciones locales con patrón de multiresistencia a antibióticos con gérmenes de difícil tratamiento o virulencia (*S. aureus* meticilín-resistente, bacilos gramnegativos) se desaconseja la aceptación del órgano
4. Los pacientes con infección del SNC (meningitis) pueden ser donantes si la infección es bacteriana; más concretamente si es meningocócica, neumocócica, por *E. coli* y si los efectos sistémicos de la infección no han causado daño al órgano. Excluyen la donación las meningitis producidas por *Listeria monocytogenes*, tuberculosis, hongos, virus y protozoos
5. Los antecedentes de hepatitis no excluyen la donación y deberá estudiarse el estado serológico del donante

ESTUDIOS ANALÍTICOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN POR IMAGEN DEL DONANTE

- **Extracción de antígenos:** grupo sanguíneo. El factor Rh no tiene valor para elegir receptor
- **Análisis de rutina:** Hematología: hematocrito, hemoglobina, VCM, plaquetas y leucocitos con fórmula
- **Estudio de coagulación:** tiempo de protrombina, cefalina y fibrinógeno. Es necesario descartar la coagulación intravascular diseminada
- **Estudio de función cardíaca y pulmonar:** determinación de CK y CK-MB para mayor especificidad en determinados centros se puede solicitar troponina I. Gasometría arterial
- **Estudio de función renal:** Determinación de urea y creatinina en plasma y cuantificación de proteínas y hematies en orina
- **Perfil hepático:** Determinación de enzimas indicativas de citolisis y colostasis hepática: aspartato aminotransferasa (AST o GOT), alanino transferasa (ALT o GPT), fosfatasa alcalina, gamma-glutamiltanspeptidasa (GGT), bilirrubina total y directa y lacticodehidrogenasa (LDH)
- **Perfil pancreático:** Determinación de glucemia, amilasa sérica y especialmente lipasa sérica para la evaluación de la viabilidad del páncreas para trasplante. Las glucemias altas en el donante son la regla y están relacionadas con diversos factores: liberación de hormonas endógenas (catecolaminas, glucagón, corticoides), con la resistencia a la insulina o con la administración exógena de catecolaminas, corticoides, etc.
- **Estudios serológicos:** En todas las determinaciones serológicas se debe valorar la posibilidad de encontrarlos en periodo de ventana así como la influencia de la hemodilución. En el primer caso se debe valorar la historia clínica; en el segundo habrá que intentar tomar la muestra previa a la politransfusión. Es necesario conservar una muestra de la serología durante un mínimo de 10 años (Real Decreto 411/1966)
 - **VIH:** Se determinarán anticuerpos específicos frente a VIH-1 y VIH-2. *Su positividad excluye la donación.* Para disminuir el tiempo de ventana (la seropositividad ocurre entre las 3 a 8 semanas después de la infección) es recomendable la determinación del antígeno p24. En casos muy concretos (donantes de riesgo) se puede determinar la PCR viral
 - **Virus B:** Determinación del antígeno de superficie (HbsAg). *Su positividad excluye la donación.* Los pacientes portadores de anticuerpo anti-core (+) pueden ser transmisores de hepatitis aunque tengan HbsAg negativo
 - **Virus C:** Presencia de anticuerpos. Prevalencia: 2-3% en nuestro país. *Su presencia excluye la donación.* En determinadas situaciones podría ser válida la donación de un órgano torácico virus C positivo. En receptores en situación de extrema urgencia asumiendo la posibilidad de desarrollar hepatitis C. En receptores que sean virus C positivos. Estas situaciones deben discutirse con el receptor y sus familiares
 - **Treponema pallidum:** Se determinan el VDRL o la reagin rápida en plasma (RRP). Su positividad *no descarta la donación* siempre que el donante no presente evidencia de lúes terciaria. Si las determinaciones son positivas es necesario el tratamiento con penicilina en el receptor
- **Otros estudios serológicos:** Rutinariamente se determinará la presencia de IgG a citomegalovirus y toxoplasma. En receptores seronegativos al virus de Epstein-Barr es útil la determinación de IgG en el donante
- **Estudios microbiológicos:** Se recomienda la determinación de hemocultivos, exudado traqueal y cultivo de orina incluso en donantes sin sospecha de infección

- **Determinaciones de marcadores tumorales:** Por motivos de urgencia solo se puede determinar la gonadotropina coriónica en orina. En casos sospechosos se pueden determinar el antígeno carcinoembrionario, alfafetoproteína y el antígeno prostático específico
- **ECG:** Pondrá de manifiesto alteraciones indicativas de isquemia, HTA o el grado de repercusión de una posible patología cardíaca preexistente diagnóstica o no previamente
- **Radiografía de tórax:** Evaluación del estado del parénquima pulmonar, presencia de neumonía, edema de pulmón, hemotórax, etc.
- **Ecocardiograma:** Valorará fracción de eyección, orientará en ocasiones al diagnóstico de enfermedades embólicas causantes de infartos cerebrales como endocarditis, mixomas, etc.
- **Ecografía abdominal:** Permitirá evaluar la morfología y estructura de hígado, riñones y páncreas

Legislación española sobre donación y trasplante de órganos

La ley de extracción y trasplante de órganos de 1979 establecía que la extracción de órganos u otras piezas anatómicas de fallecidos podía llevarse a cabo una vez comprobada la muerte.

El primer desarrollo de la ley, reflejado en el Real Decreto 426/1980, de 22 de febrero, sólo contemplaba la extracción de órganos a partir de la ME primaria y no a partir de una parada cardiorespiratoria inicial. Sin embargo, se ha demostrado que si preservan precoz y adecuadamente los órganos, pueden realizarse trasplantes a partir de esta última situación, circunstancia ratificada en la Conferencia sobre Donantes en Asistolia de Maastrich (Holanda), de marzo de 1995, y en el *Documento de Consenso Español sobre Donación de Órganos en Asistolia*, de noviembre de ese mismo año. Así pues, la nueva normativa, reflejada en el Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE) del 4 de enero de 2000 y en vigor desde el 5 de enero, permite la extracción de órganos en ambos supuestos. También se pueden extraer órganos de donantes vivos en determinadas circunstancias, que también están reguladas.

Modificaciones en los criterios de ME

1. **Prerrequisitos:** La legislación establece que para la extracción de órganos de donantes fallecidos tras ME, la causa de la misma debe conocerse y ser de carácter estructural. Dicha causa debe demostrarse por evidencia clínica o por pruebas de neuroimagen. Con anterioridad a la entrada en vigor del nuevo Real Decreto, era necesario, para garantizar el diagnóstico de “muerte cerebral”, la realización de dos exámenes complementados por EEG y separados 6 horas. La nueva normativa se adapta a los avances científicos y posibilita la realización de otras pruebas diagnósticas además del EEG. Es también posible el diagnóstico cierto de ME con dos exploraciones clínicas o con una única exploración y una prueba instrumental.
2. **Exploración clínica:** Sistemática, completa y rigurosa. Se comprobará la estabilidad hemodinámica, oxigenación y ventilación adecuadas, temperatura corporal mayor de 32 °C, ausencia de alteraciones metabólicas, sustancias o fármacos depresores del SNC que pudieran ser causantes del coma y la ausencia de bloqueantes musculares. Debe existir:

- a. Coma arreactivo sin respuesta motora o vegetativa al estímulo doloroso producido en el territorio de los nervios craneales. No deben existir posturas de descerebración o de decorticación.
- b. Ausencia de reflejos de tronco (fotomotor, corneal, óculo-cefálicos y óculo-vestibulares, nauseoso y tusígeno), no respuesta cardiaca al test de atropina.
- c. Apnea a pesar de $\text{PaCO}_2 > 60$ mm Hg.

Puede existir actividad motora espinal espontánea o inducida. Si el diagnóstico de ME es sólo clínico se requiere un periodo de observación repitiendo la exploración clínica a las 6 horas, a las 24 horas si se sospecha encefalopatía postanóxica o con mayor intervalo si se han administrado fármacos o sustancias depresoras del SNC. Estos periodos pueden acortarse si se realizan pruebas instrumentales que son *sólo obligatorias* si no existe lesión destructiva o si la exploración neurológica no puede ser completa debido a imposibilidad de explorar los reflejos de tronco, intolerancia al test de apnea, hipotermia < 32 °C, intoxicación por fármacos depresores o lesión primaria infratentorial.

3. Pruebas diagnósticas instrumentales:

- a. Las que valoran la función neuronal: electroencefalograma y potenciales evocados.
- b. Las que valoran el flujo sanguíneo cerebral: arteriografía cerebral de los 4 vasos, angiografía cerebral por sustracción digital (arterial o venosa), angiogramagrafía cerebral con radiofármacos que atraviesen la barrera hematoencefálica intacta, sonografía doppler transcraneal.

4. **Particularidades para neonatos y lactantes:** La exploración clínica debe repetirse varias veces, incluyendo el reflejo de succión y el de búsqueda. Si la edad es menor de dos meses, deben realizarse dos exploraciones clínicas y dos EEG separados 48 horas. El intervalo puede acortarse si se realizan test de ausencia de flujo. Si la edad está entre dos meses y un año, las exploraciones se separarán 24 horas pudiendo suprimirse igualmente la segunda exploración y el segundo EEG si se hace un test de ausencia de flujo. Cuando la edad está entre uno y dos años se requieren dos exploraciones clínicas separadas 12 horas o 24 horas si hay encefalopatía anóxica-isquémica. Los tiempos también pueden reducirse si se llevan a cabo pruebas diagnósticas adicionales.

- López-Navidad A. *La evaluación clínica del donante de órganos*. En: López-Navidad A, Kulisevsky J, Caballero F, eds. *El donante de órganos y tejidos. Evaluación y manejo*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica;1997.p.163-70.
- Alonso-Pulpón L, Almenar L, Crespo MG, et al. *Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología. Trasplante cardiaco y de corazón-pulmones*. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:821-39.
- Escalante JL, Escudero D. *Conclusiones de la III Conferencia de Consenso de la SEMICYUC. Muerte encefálica en las Unidades de Cuidados Intensivos*. *Med Intensiva* 2000;24:193-7.
- Escudero D. *Diagnóstico clínico de muerte encefálica. Prerrequisitos y exploración neurológica*. *Med Intensiva* 2000;24:106-15.
- Wijdicks EFM. *The diagnosis of brain death*. *N Engl J Med* 2001;344:1215-21.
- Molina Martínez FJ, Tarongí Sánchez S, Barceló Artigues MI, et al. *Muerte encefálica y donación de órganos. Revisión a la luz de la legislación española actual*. *Rev Neurol* 2003;36:771-80.

XVIII. 2. TRASPLANTE CARDIACO

RECEPTOR	DONANTE
<p>Indicaciones generales: Cardiopatía grave en situación terminal, sin otra opción terapéutica posible y sin contraindicaciones para el mismo</p> <p>Evaluación. Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirmar la gravedad de la cardiopatía • Descartar otras terapias posibles: revascularización de isquemia significativa reversible, reemplazo valvular de valvulopatía aórtica crítica y reemplazo valvular o reparación de regurgitación mitral severa • Verificar la ausencia de contraindicaciones • Estimar el pronóstico a corto plazo que ayude a decidir en que momento el paciente debe ser incluido en lista de espera para TC <p>Contraindicaciones absolutas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades que pudieran acortar la esperanza de vida • Pacientes con adicción actual al alcohol, tabaco o drogas • Mal cumplimiento demostrado del tratamiento médico <p>Condiciones que pueden aumentar la morbimortalidad tras el trasplante cardiaco*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad • Enfermedad sistémica coexistente de mal pronóstico • Miocardiopatía infiltrativa o inflamatoria • Hipertensión arterial pulmonar irreversible • Enfermedad parenquimatosa pulmonar irreversible • Tromboembolismo pulmonar agudo • Enfermedad vascular cerebral o periférica severa • Disfunción renal irreversible • Disfunción hepática irreversible • Úlcera péptica activa • Diverticulitis o diverticulitis activa • Diabetes insulín dependiente con afectación visceral • Obesidad severa • Infección activa • Neoplasia coexistente • Inestabilidad psicosocial, toxicomanía o ambas 	<p>Criterios de donante óptimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad inferior a 40 años • Sin antecedentes de parada cardiaca • Sin enfermedad cardiaca o traumatismo cardiaco • Muy baja probabilidad de enfermedad coronaria • Función ventricular normal después de normalizar el volumen intravascolar y dopamina < 10 mg/kg/min • Compatibilidad ABO con el receptor • HbsAg y HIV negativos • Sin infección activa o neoplasia con posibilidad de metástasis • Masa corporal del donante dentro del 25-30% superior o inferior al receptor • Si el panel de anticuerpos antilinfocitarios es positivo (> 10-15%) realizar prueba cruzada donante-receptor • Tiempo de isquemia del injerto menor de 4-5 horas (valorar extracción a distancia)

**Actualmente tiende a hablarse de "condiciones que aumentan la morbimortalidad tras el TC" en lugar de contraindicaciones absolutas y relativas.*

TRASPLANTE CARDIACO II

INDICACIONES DE TRASPLANTE CARDIACO

(Conferencia de Bethesda, 1993)

INDICACIONES DEFINITIVAS PARA TRASPLANTE

1. Consumo máximo de oxígeno < 10 ml/kg/min habiendo alcanzado el umbral anaeróbico*
2. Clase funcional IV de la NYHA
3. Historia de hospitalizaciones recurrentes por insuficiencia cardiaca congestiva
4. Isquemia severa que limita la actividad diaria y no es susceptible de revascularización quirúrgica ni angioplastia y con FE < 20%
5. Arritmias ventriculares sintomáticas recurrentes refractarias a todas las modalidades terapéuticas aceptadas

INDICACIONES PROBABLES PARA TRASPLANTE

1. Consumo máximo de oxígeno < 14 ml/kg/min y limitación significativa de la actividad diaria
2. NYHA clase III-IV
3. Hospitalizaciones recientes por insuficiencia cardiaca congestiva. Inestabilidad entre el balance de líquidos y la función renal no debida a mal cumplimiento por parte del paciente del control de peso, tratamiento diurético y restricción de sal.
4. Isquemia inestable recurrente no susceptible de revascularización quirúrgica ni angioplastia con FE < 30%
5. Actividad ectópica ventricular de alto grado con historia familiar de muerte súbita

INDICACIONES INADECUADAS PARA TRASPLANTE

1. Baja fracción de eyección < 20% aislada
2. NYHA clase I-II
3. Angina de esfuerzo estable con fracción de eyección de ventrículo izquierdo > 20%
4. Arritmias ventriculares previas
5. Consumo máximo de oxígeno > 14 ml/kg/min sin otras indicaciones

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN

Trasplante cardiaco urgente:

- Pacientes con retrasplante por fallo primario del injerto en el periodo inicial
- Pacientes en situación de shock cardiogénico y con balón intraaórtico de contrapulsación y/o ventilación mecánica y/o asistencia mecánica circulatoria
- Pacientes con arritmias malignas incontroladas "situación de tormenta arritmogénica"

Trasplante cardiaco electivo:

- Todos los pacientes en lista de espera que no cumplan los criterios anteriores

Criterios utilizados para decidir el momento de inclusión en lista de espera.

**La indicación de consumo máximo de oxígeno como valor absoluto tiene potenciales limitaciones. La capacidad de esfuerzo estimada varía con la edad, sexo y la superficie corporal.*

TRASPLANTE DE CORAZÓN-PULMÓN

Actualmente la necesidad de realizar trasplante corazón-pulmón está determinada por el grado de disfunción cardiaca derecha y/o izquierda, la presencia o ausencia de enfermedad coronaria severa y la complejidad de la cardiopatía congénita junto con enfermedad pulmonar en situación terminal.

INDICACIONES

Hipertensión pulmonar primaria

- Presiones de arteria pulmonar iguales o superiores a dos tercios de las sistémicas
- Insuficiencia cardiaca derecha severa tras altas dosis de diuréticos
- Insuficiencia tricúspide de grados 3 ó 4
- Fracción de eyección de ventrículo derecho menor del 20%

Síndrome de Eisenmenger

- Defecto cardiaco irreparable
- Insuficiencia cardiaca derecha severa

Enfermedad parenquimatosa pulmonar

- Enfermedad pulmonar progresiva con: a) cor pulmonale; o b) disfunción ventricular izquierda severa secundaria a enfermedad coronaria avanzada, valvulopatía o miocardiopatía

- Alonso-Pulpón L, Almenar L, Crespo MG, Silva L, Segovia J, Manito N, et al. Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología. Trasplante cardiaco y de corazón-pulmones. Rev Esp Cardiol 1999;52:821-39.

XVIII. 3. TRASPLANTE PULMONAR

RECEPTOR	DONANTE
<p>Indicaciones generales:</p> <ul style="list-style-type: none">• El paciente ha recibido o está recibiendo tratamiento médico óptimo para la enfermedad a pesar de lo cual existe una irreversible progresión de la misma• El paciente es portador de una enfermedad crónica para la cual no hay otra opción médica o quirúrgica disponible y la supervivencia es limitada• Edad: Los pacientes de mayor edad tienen peor resultado. Límites de edad sugeridos:<ul style="list-style-type: none">- Trasplante corazón-pulmón ~ 55 años- Trasplante pulmón (simple) ~ 65 años- Trasplante pulmón (bilateral) ~ 60 años <p>Contraindicaciones absolutas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Disfunción orgánica (además de la disfunción pulmonar), particularmente la disfunción renal –aclaramiento de creatinina < 50 ml/min– debido al efecto de los fármacos inmunosupresores sobre ésta• Infección por HIV• Tumores malignos en los dos últimos años a excepción del carcinoma basocelular y escamoso de piel• Antígeno positivo de hepatitis B• Hepatitis C con evidencia histológica de enfermedad hepática• Dependencia de alcohol, tabaco y otras drogas (candidatos: al menos 6 meses de abstinencia)• Enfermedad neuromuscular progresiva	<p>Criterios absolutos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Edad inferior a 55 años• Radiología de tórax normal• No cirugía torácica previa• PaO₂ > 300 (FiO₂ 100% PEEP 5 cm H₂O durante 5 minutos)• Compatibilidad ABO• Tamaño pulmonar similar• HbsAg y HIV negativos

ENFERMEDADES ESPECÍFICAS

ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

Terapias previas a optimizar:

- Rehabilitación pulmonar
- Oxigenoterapia continua domiciliaria
- Cirugía reductora de volumen pulmonar para el enfisema

Guías:

Candidatos potenciales si cumplen los siguientes criterios:

- $FEV_1 < 25\%$ del teórico (sin reversibilidad)
- y/o $PaCO_2 \geq 55$ mm Hg (7,3 kPa) y/o hipertensión pulmonar con progresivo deterioro
- Preferencia: pacientes con $PaCO_2$ elevada con deterioro progresivo que requieren oxigenoterapia domiciliaria debido a que tienen el peor pronóstico

Comentarios:

- Difícil predecir la supervivencia en pacientes portadores de EPOC
- En términos de resultados de trasplante: algunos pacientes pueden experimentar mejoría en la capacidad funcional pero no necesariamente se traduce en un incremento en la supervivencia

FIBROSIS QUÍSTICA

Guías:

Candidatos potenciales:

- $FEV_1 \leq 30\%$ del teórico o un progresivo y rápido deterioro respiratorio con $FEV_1 > 30\%$ (p.ej: incremento del número de ingresos hospitalarios, rápido deterioro del FEV_1 , hemoptisis masiva y caquexia a pesar de tratamiento médico óptimo)
- Gasometría arterial basal: $PaCO_2 > 50$ mm Hg (6,7 kPa); $PaO_2 < 55$ mm Hg (7,3 kPa) –criterios asociados a una supervivencia $< 50\%$ en dos años–; sin embargo, los pacientes serán considerados candidatos a trasplante si cumplen criterios según FEV_1 aunque no presenten marcada hipoxemia o hipercapnia
- Las mujeres jóvenes con fibrosis quística que sufren un rápido deterioro tienen un particular mal pronóstico. Estos pacientes deberán ser evaluados en función de criterios individuales independientemente de los criterios fisiológicos

FIBROSIS PULMONAR IDIOPÁTICA

Pacientes sin evidencia de otra enfermedad sistémica que curse con cambios fibróticos difusos en el pulmón

Terapias previas a optimizar:

- Tratamiento médico y oxigenoterapia domiciliaria

FIBROSIS PULMONAR IDIOPÁTICA (continuación)

Guías:

- Sintomatología: desaturación con el ejercicio o en reposo, enfermedad progresiva con fracaso para mejorar o mantener una función pulmonar mientras está siendo tratado con corticoides u otra terapia inmunosupresora. La valoración clínica a intervalos frecuentes (cada 3 meses) es útil para evaluar la progresión de la enfermedad o el fracaso a la terapéutica
- Si (cuando) la función respiratoria es (se hace) anormal, aunque el paciente esté mínimamente sintomático, se debe considerar la evaluación inicial por un centro de trasplante
- Los pacientes son a menudo sintomáticos y tienen una enfermedad avanzada cuando la capacidad vital cae por debajo del 60-70% del valor teórico y/o la capacidad de difusión cae por debajo del 50-60% del valor teórico

Comentarios:

- Patología pulmonar que debe excluirse: carcinoma broncogénico, tuberculosis pulmonar y áreas bronquiectásicas colonizadas con patógenos

ENFERMEDAD SISTÉMICA CON FIBROSIS PULMONAR

- La fibrosis pulmonar es una patología frecuente entre ciertas enfermedades sistémicas: esclerosis sistémica progresiva, artritis reumatoide, sarcoidosis, post-quimioterapia. En estos casos cada paciente debe ser considerado individualmente
- Es necesario para todos los pacientes cumplir los criterios generales de selección y presentar un fracaso a la terapia medica para ser considerados candidatos a trasplante pulmonar
- Los criterios de selección expuestos para la fibrosis pulmonar idiopática son válidos

HIPERTENSIÓN PULMONAR SIN CARDIOPATÍA CONGÉNITA

- La hipertensión pulmonar grave ocurre como un proceso primario o como una manifestación secundaria de otra enfermedad
- Los resultados con terapéutica vasodilatadora a largo plazo se han mostrado recientemente alentadores en el tratamiento de la hipertensión pulmonar primaria. En pacientes con hipertensión pulmonar secundaria se dispone de menor información
- Todos los candidatos a trasplante pulmonar con diagnóstico de hipertensión pulmonar primaria deben ser evaluados con tratamiento vasodilatador y otra terapéutica médica o quirúrgica previa a la indicación de trasplante

Guías:

- Enfermedad sintomática y progresiva en la que a pesar del tratamiento óptimo (médico o quirúrgico) mantenga al paciente en grado funcional III o IV de la NYHA
- Los parámetros hemodinámicos utilizados para la valoración del fracaso del tratamiento pre-trasplante incluyen un índice cardíaco de menos de 2 L/min/m² una presión en AD de más de 15 mm Hg y una presión media en arteria pulmonar mayor de 55 mm Hg

- *International guidelines for the selection of lung transplant candidates. Am J Respir Crit Care Med 1998;158:335-9.*

XVIII. 4. TRASPLANTE HEPÁTICO

RECEPTOR	DONANTE
<p>¿Cuándo debe considerarse el trasplante hepático? (Criterios de la American Association for the Study of Liver Disease –AASLD–)</p> <ol style="list-style-type: none"> Los pacientes con cirrosis deben ser considerados para trasplante cuando desarrollen disfunción hepática (Child-Turcotte-Pugh ≥ 7 y MELD ≥ 10) o cuando presenten su primera complicación mayor (ascitis, sangrado por varices esofágicas o encefalopatía hepática). La historia natural de la enfermedad debe compararse con la supervivencia tras el trasplante Debe considerarse cada opción terapéutica para cada enfermedad específica en los pacientes con enfermedad crónica hepática. Solo cuando no hay alternativa terapéutica o cuando el tratamiento ha demostrado su ineffectividad se debe considerar el trasplante hepático <p>Contraindicaciones absolutas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VIH positivo • Enfermedad maligna extrahepática • Colangiocarcinoma • Hemangiosarcoma • Sepsis activa • Alcoholismo o drogodependencia activas • Fallo hepático fulminante con presión intracraneal > 35 mm Hg o presión de perfusión cerebral < 40 mm Hg • Enfermedad pulmonar avanzada (fibrosis pulmonar o EPOC) • Enfermedad cardíaca avanzada • Incapacidad para cumplir con el protocolo de inmunosupresión • Alteraciones anatómicas que impidan el trasplante hepático <p>Prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fallo hepático fulminante • Necesidad de retrasplante urgente dentro de los primeros días del primer trasplante 	<p>La edad del donante rara vez es considerada una contraindicación para el TH, pero si el grado de esteatosis, puesto que está relacionado con la disminución de la supervivencia del injerto</p>

TRASPLANTE HEPÁTICO II

Grupos de enfermedades con indicación de trasplante hepático

HEPATOPATÍA CRÓNICA POR VIRUS C

Se considera que entre el 15 y el 30% de los pacientes con infección crónica por virus C desarrollan cirrosis en el plazo de 20 años tras el comienzo de la enfermedad. Pacientes con cirrosis secundaria a hepatitis crónica por virus C tienen un riesgo anual del 2-8% de desarrollar carcinoma hepatocelular. Es una de las causas principales de trasplante hepático. La viremia con VHC persistente tras el trasplante es universal y la mayoría de los pacientes desarrollan lesión hepática recurrente.

HEPATOPATÍA CRÓNICA POR VIRUS B

Se estima que 350 millones de personas en el mundo están infectadas por el virus de la hepatitis B. Los portadores de VHB están en riesgo de desarrollar cirrosis y carcinoma hepatocelular. Los portadores de VHB con cirrosis compensada tienen una supervivencia a los 5 años del 84% sin embargo en aquellos con cirrosis descompensada la supervivencia es de solo el 14%. Los primeros resultados de trasplante por VHB fueron desalentadores debido a que muchos pacientes desarrollaban una rápida recurrencia. Sin embargo los tratamientos perioperatorios actuales han conseguido una importantísima disminución de la tasa de reinfección y la gravedad de la recurrencia.

HEPATOPATÍA ALCOHÓLICA

La hepatopatía alcohólica es la causa más frecuente de cirrosis. A evaluar la posibilidad de miocardiopatía asociada en los estudios previos. Los resultados tras el trasplante hepático para la hepatopatía alcohólica es similar a la de otras patologías crónicas hepáticas de diferente etiología con una supervivencia a los 7 años del 60%. El candidato potencial debe ser evaluado por profesionales experimentados en pacientes con comportamientos adictivos. Se requiere un periodo de abstinencia alcohólica previo de al menos 6 meses.

TUMORES

El oportuno trasplante hepático es a menudo el tratamiento de elección para pacientes con neoplasias hepáticas primarias. La excepción es el colangiocarcinoma que habitualmente recurre tras el trasplante.

- Carcinoma hepatocelular (CHC). Causa aproximadamente 1 millón de muertes/año en el mundo. Los pacientes con hepatitis crónica B, C y hemocromatosis tienen un elevado riesgo. Los mejores resultados se consiguen en pacientes con tumor único de 2-5 cm o no más de 3 lesiones la mayor de las cuales no sea superior a 3 cm y no exista evidencia de lesión extrahepática.

TUMORES (continuación)

- Hepatoblastoma. Es el tumor hepático maligno primario más común en niños. Los resultados son excelentes tras el trasplante si el tumor está limitado al hígado. Debe considerarse por tanto el trasplante si el tumor no es reseccable y está limitado al hígado.
- Carcinoma hepatocelular fibrolamelar y hemangioendotelioma. Pacientes con variante fibrolamelar de CHC y hemangioendotelioma epiteloide tienen mejor pronóstico que los pacientes con CHC. La mayoría de pacientes con estos tumores no tienen evidencia de enfermedad hepática subyacente significativa, por lo tanto el trasplante es infrecuentemente necesario. En contraste con el CHC los tumores grandes no tienen contraindicación para el trasplante hepático.

CIRROSIS BILIAR PRIMARIA

Alteración destructiva de los conductos biliares interlobulares que puede progresar a cirrosis e insuficiencia hepática. Tras el trasplante el 70% de los pacientes sobreviven al menos 10 años. Aunque se ha documentado su recurrencia tras el trasplante ésta no tiene un impacto fundamental sobre la supervivencia a largo plazo.

El trasplante hepático es el único tratamiento efectivo para la insuficiencia hepática secundaria a cirrosis biliar primaria.

COLANGITIS ESCLEROSANTE PRIMARIA

Hepatopatía colestásica crónica caracterizada por fibrosis obliterante progresiva de los conductos biliares que ocasiona cirrosis biliar e insuficiencia hepática. Típicamente ocurre en hombres jóvenes, el 70-75% de los cuales tienen enfermedad inflamatoria intestinal. Aunque la historia natural es variable, la mayoría de los pacientes sintomáticos desarrollará insuficiencia hepática en 10-12 años. Ningún tratamiento médico específico ha demostrado beneficio en términos de supervivencia. Su recurrencia es común tras el trasplante. Debido al riesgo de carcinoma, los pacientes con colangitis esclerosante primaria deben remitirse pronto para trasplante hepático. El trasplante hepático es el único tratamiento efectivo para la cirrosis descompensada secundaria a colangitis esclerosante primaria. Pacientes con colangitis esclerosante primaria y colangiocarcinoma deben excluirse de programa de trasplante. Debido a la alta incidencia de cáncer de colon deben realizarse colonoscopias programadas antes y después del trasplante en todos los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal.

FALLO HEPÁTICO FULMINANTE

Aparición de encefalopatía hepática y coagulopatía grave en 8 semanas del comienzo de los síntomas en un paciente sin enfermedad hepática previa. Las causas son diversas. No hay tratamiento específico para el fallo hepático fulminante. La supervivencia tras el trasplante ha mejorado significativamente en los últimos años. Los pacientes pueden desarrollar edema cerebral y fracaso multiorgánico en pocos días por lo que el retraso en la obtención de un donante puede tener consecuencias fatales. Los pacientes con fallo hepático fulminante deben ser trasladados a un centro especializado tan pronto como sea posible para ser sometidos a una "expectante" terapia de soporte.

TRASTORNOS DEL METABOLISMO

Una variedad de enfermedades metabólicas pueden causar un progresivo daño hepático y cirrosis. Las enfermedades metabólicas más comunes en adultos son: déficit de alfa-1 antitripsina, enfermedad de Wilson, hemocromatosis hereditaria y esteatosis hepática no alcohólica. Alteraciones metabólicas pueden también causar insuficiencia hepática en niños: déficit de alfa-1 antitripsina, enfermedad de Wilson, tirosinemia, enfermedades por almacenamiento de glucógeno y hemocromatosis neonatal.

El resultado del trasplante de estas alteraciones en adultos es excelente (supervivencia a un año: 88%; a 3 años: 84%) y aún mejor en niños (supervivencia a un año: 94% a 5 años: 92%).

- Murray KF, Carithers RL. AASLD practice guidelines: evaluation of the patient for liver transplantation. *Hepatology* 2005;41:1407-32.
- Balan V, Marsh JW, Rakela J. Liver transplantation. En: Bircher J, Benhamou JP, McIntyre N, Rizzetto M and Rodés J eds. *Oxford textbook of clinical hepatology*. Oxford: Oxford Medical Publications;1999.p.2039-63.
- Rosen HR, Shackleton CR, Martin P. Indications for and timing of liver transplantation. *Med Clin North Am* 1996;80:1069-102.

XVIII. 5. MODEL FOR END-STAGE LIVER DISEASE (MELD)

El índice MELD se desarrolló para valorar el pronóstico a corto plazo de pacientes sometidos a shunt portosistémico transyugular intrahepático (TIPS). Entre aquellos pacientes que habían sido sometidos a este procedimiento, la bilirrubina sérica, el tiempo de protrombina (INR), la creatinina sérica y el diagnóstico se mostraron como las variables con capacidad de predicción de supervivencia a los 3 meses del postoperatorio.

Cálculo del score de riesgo

$$RS = 0,957 \times \log_e (\text{creatinina -mg/dl-}) + 0,378 \times \log_e (\text{bilirrubina -mg/dl-}) + 1,120 \times \log_e (\text{INR}) + 0,643 \times (\text{causa de cirrosis})$$

- Malinchoc M, Kamath PS, Gordon FD, et al. A model to predict poor survival in patients undergoing transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Hepatology* 2000;31:864-71.

Utilizando el MELD, a los pacientes se les asigna un score en una escala continua que oscila de 6 a 40 lo que equivale a una probabilidad de supervivencia del 90 al 7% respectivamente. 1 es el valor mínimo para cada una de las variables. El valor máximo permitido para la creatinina es 4. El valor máximo de la escala MELD es 40.

El riesgo individual puede calcularse mediante la combinación de las cuatro variables mencionadas con los coeficientes de regresión obtenidos en el análisis multivariante del estudio original.

Ej: para un paciente con cirrosis causada por VHC que tiene una concentración de Cr sérica de 1,9 mg/dl, bilirrubina de 4,2 mg/dl y un INR de 1,2 la puntuación de riesgo sería la siguiente:

$$RS = (0,957 \times \log_e 1,9) + (0,378 \times \log_e 4,2) + (1,120 \times \log_e 1,2) + (0,643 \times 1 - \text{corresponde a cirrosis por hepatitis vírica}) = 2,003$$

Posteriormente se observó que este modelo era capaz de predecir la mortalidad a los tres meses de los pacientes con enfermedad crónica hepática en lista de espera de trasplante hepático y podía ser una herramienta útil a aplicar para la priorización o distribución de órganos en estos casos.

Más tarde se llevó a cabo un estudio comparativo entre el score habitualmente utilizado –para la asignación de hígados de donantes– por el Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN) (Child-Turcotte-Pugh) y el MELD. Se concluyó que la aplicación de este nuevo sistema se asoció con un menor número de inclusiones en lista de espera (por una mejor selección de receptores), una mejor tasa de trasplantes y una reducción –aunque no significativa– del 3,5% en la mortalidad de potenciales receptores en lista de espera.

En enfermos menores de 18 años se utiliza la escala PELD que utilizan para su cálculo las variables edad, albúmina, bilirrubina, INR y “fallo de crecimiento” (variable formada por la conjunción de sexo peso y altura).

- Wiesner R, Edwards E, Freeman R, et al. Model for end-stage liver disease (MELD) and allocation of donor livers. *Gastroenterology* 2003;124:91-6.
- Freeman RB, Wiesner RH, Edwards E, et al. Results of the first year of the new liver allocation plan. *Liver Transpl* 2004;10:7-15.

XVIII. 6. CRITERIOS DE TRASPLANTE RENAL

Criterios de exclusión absoluta del donante renal

- HIV (o grupo de riesgo)
- Fracaso multiorgánico
- Enfermedad tumoral maligna
- Insuficiencia renal crónica (daño estructural)
- Neoplasias malignas

Contraindicaciones relativas del donante renal

- Edad > 70 años
- Hipertensión arterial
- Diabetes
- Fracaso renal agudo
- Isquemia caliente prolongada
- Glomerulonefritis y otras nefropatías en fase de función renal normal
- Pacientes infectados por el virus de la hepatitis B o C

- Belmonte AA. Criterios de viabilidad de órganos. Libro del Curso de Manejo del donante de órganos. Actualizaciones en diagnóstico de muerte encefálica y mantenimiento del donante. ONT. Directores: José I. Escalante Cobo. Braulio de la Calle Reviriego.
- Matesanz R, Miranda B, Felipe C. Organ procurement and renal transplant in Spain: The impact of transplant coordination. *Nephrol Dial Transplant* 1994;9:475-8.

Contraindicaciones del trasplante renal

1. Contraindicaciones absolutas:

- Lesión renal reversible
- Capacidad de las medidas conservadoras de mantener un estilo de vida normal
- Formas avanzadas de las principales complicaciones extrarrenales (enfermedades cerebrovasculares o coronarias, neoplasias)
- Infección activa
- Glomerulonefritis activa
- Sensibilización previa al tejido del donante

2. Contraindicaciones relativas:

- Edad (60-65 años)
- Presencia de anomalías vesicales o uretrales
- Enfermedad oclusiva iliofemoral
- Problemas psiquiátricos
- Oxalosis

- En los enfermos con insuficiencia renal crónica el juicio clínico que lleve a cambiar de tratamiento conservador a la diálisis o trasplante renal está determinado por la calidad de vida del enfermo y por el hecho de si los beneficios compensan a los riesgos.
- El trasplante renal sólo debe valorarse cuando ha fracasado el tratamiento conservador y no hay elementos reversibles en la insuficiencia renal del enfermo.

- *Carpenter ChB, Lazarus JM. La diálisis y el trasplante en el tratamiento de la insuficiencia renal. En: Harrison. Principios de Medicina Interna Eds: Wilson, Braunwald, Isselbacher, Petersdorf, Martin, Fauci, Root.*

Capítulo XIX

Pediatría

ESCORES CLÍNICOS PEDIÁTRICOS

INTRODUCCIÓN

La mayor utilidad de los escores clínicos es la de que permiten objetivar las diferentes situaciones clínicas de los pacientes, definiendo y estableciendo de forma precisa, con el menor componente de información subjetiva, los distintos niveles de gravedad de cada proceso patológico, así como sus pronósticos vitales, expresados como probabilidad de fallecimiento. Igualmente, los escores permiten comparar el funcionamiento y la calidad asistencial de las diferentes UCIPs, al aportar escalas de gravedad de aplicación común a todas ellas. Traducen en forma numérica, situaciones clínicas complejas y fluctuantes, en pacientes con características muy diversas, facilitando la creación de un campo común para la comparación asistencial.

De una forma un tanto simplista, y de acuerdo con la puntuación máxima que se puede obtener con la aplicación de los escores, podríamos –esquemáticamente– clasificarlos en dos tipos:

- a) *Escores de salud*: en ellos cuanto mayor es la puntuación, mayor es el estado de bienestar y de buena salud del paciente. Un ejemplo de este grupo puede ser el test de Apgar, que valora la vitalidad del recién nacido nada más nacer, al minuto y a los cinco minutos de vida.
- b) *Escores de enfermedad*: en los que cuanto más elevada sea la puntuación, mayor es la gravedad del paciente. Un ejemplo de este grupo puede ser la escala de Downes, para valoración clínica de la función respiratoria en el asma.

Los clínicos debemos tener presente esta diferenciación a la hora de elegir el escore más adecuado para cada una de las situaciones clínicas que queramos valorar, así como para no confundirnos en su interpretación. Aunque esta premisa no siempre se cumple en las diferentes escalas de valoración clínica, su recuerdo puede valerlos como regla nemotécnica que facilite su memorización y aplicación.

Una planificación ideal de los escores sería aquella que mantuviese una misma filosofía interpretativa, valorando la normalidad y la calidad de salud con puntuaciones ascendentes, y la mayor gravedad y enfermedad con puntuaciones descendentes y bajas. Sin embargo, la realidad actual es que hay algunos escores que no siguen esta línea conceptual y que a su vez, se han impuesto con gran fuerza en el terreno clínico, por su extraordinaria utilidad, reconocida a nivel universal.

En esta segunda edición del Manual de Escores, hemos introducido algunos nuevos, de aparición más reciente, dedicados a la evaluación de situaciones críticas en niños (PIM-II, PELOD Score, P-MODS) y muy específicamente a la de la enfermedad meningocócica (MSSS), escore muy útil desarrollado con la colaboración de 14 UCIPs españolas. Alguno de estos escores recién incorporados, se han publicado muy recientemente y probablemente haya que admitirlos toda-

vía con cierta reserva, pero dada la calidad de las publicaciones que los avalan, nos ha parecido oportuno proponerlos para su aplicación clínica por los intensivistas pediátricos, considerando que representan una posibilidad de mejora para sus pacientes.

El clínico que desee puede entrar en la página www.sfar.org/scores2/ para la ejecución directa de muchos de los scores que aquí se presentan.

Francisco J. Ruza Tarrío

XIX. 1. ESCALA COMFORT

Categorías	Grados	Puntos
ALERTA	• Profundamente dormido	1
	• Ligeramente dormido	2
	• Somnoliento	3
	• Completamente despierto y alerta	4
	• Muy alerta	5
TRANQUILIDAD/ AGITACIÓN	• Tranquilo	1
	• Ligeramente ansioso	2
	• Ansioso	3
	• Muy ansioso	4
	• Pánico	5
RESPUESTA RESPIRATORIA	• No tose y no respira espontáneamente	1
	• Respiración espontánea sin resistencia al ventilador	2
	• Tos ocasional o resistencia al ventilador	3
	• Respiraciones activas contra el respirador o tose regularmente	4
	• Lucha con el respirador o tose	5
MOVIMIENTO FÍSICO	• No se mueve	1
	• Pequeños movimientos ocasionales	2
	• Pequeños movimientos frecuentes	3
	• Movimientos importantes, limitados a las extremidades	4
	• Movimientos importantes, incluyendo tórax y cabeza	5
PRESIÓN ARTERIAL MEDIA RESPECTO A LA BASAL	• Presión arterial media por debajo de la basal	1
	• Presión arterial media similar a la basal	2
	• Elevaciones poco frecuentes del 15% o más (1-3)	3
	• Elevaciones frecuentes del 15% o más (más de 3)	4
	• Elevación mantenida por encima del 15%	5
FRECUENCIA CARDIACA RESPECTO A LA BASAL	• Frecuencia cardiaca por debajo de la basal	1
	• Frecuencia cardiaca similar a la basal	2
	• Elevaciones poco frecuentes del 15% o más (1-3)	3
	• Elevaciones frecuentes del 15% o más (más de 3)	4
	• Elevación mantenida del 5%	5
TONO MUSCULAR	• Músculos totalmente relajados, no hay tono muscular	1
	• Tono muscular disminuido	2
	• Tono muscular normal	3
	• Aumento del tono y flexión de dedos de pies y manos	4
	• Rigidez muscular extrema y flexión de los dedos	5
TENSIÓN FACIAL	• Músculos faciales totalmente relajados	1
	• Tono muscular facial normal, no tensión	2
	• Tensión evidente en algunos músculos faciales	3
	• Tensión evidente en toda la musculatura facial	4
	• Músculos faciales tensos, con muecas forzadas	5

- Ambuel B, Hamlett KW, Marx CM, Blumer JL. Assessing distress in pediatric intensive care environment. *The COMFORT Scale. J Pediatr Psychol* 1992;17:95-109.

- Incluye varios parámetros con diferentes grados y los suma para obtener un índice total de sedación. Se considera una sedación óptima una puntuación entre 17 y 26.
 - Es una escala objetiva, incluye variables fisiológicas. No está sometida a la subjetividad, como otras escalas (Ramsay o escala de Agitación-Sedación) y sirve para pacientes en ventilación mecánica.
 - Presenta varias limitaciones:
 - Sólo está validada en niños, no en adultos.
 - Es una escala compleja y se tarda tiempo en realizarla.
 - En el estudio de validación se observó que tres de las ocho variables estudiadas presentaban poca correlación con las otras. Curiosamente dos de ellas son las variables más objetivas: la presión arterial media y la frecuencia cardiaca. La tercera era el tono muscular, que se utiliza en la valoración de los niños, más que en los adultos.
 - Tiene poca correlación entre las variables fisiológicas y las variables de comportamiento. Algunos autores sugieren utilizar sólo las variables de comportamiento.
 - Tiene poca correlación con el BIS.
-
- Marx CM, Smith PG, Lowrie LH, Hamlett KW, Ambuel B, Yamashita TS, et al. Optimal sedation of mechanical ventilated pediatric critical care patients. *Crit Care Med* 1994;22:163-70.
 - Lieberman J, Tremper KK. Sedation: If you do not know where you are going, any road will get you there. *Crit Care Med* 1999;27:1395-6.
 - De Jonghe B, Cook D, Appere-De Vecchi C, Guyatt G, Meade M, Outin H. Using and understanding sedation scoring systems: a systematic review. *Intensive Care Med* 2000;26:275-85.
 - Slonim A, Pollack MM. Assessing sedation in the pediatric intensive care unit by using BIS and the COMFORT scale. *Pediatr Crit Care Med* 2002;3:11-4.
 - Carnevale FA, Razack S. An item analysis of the COMFORT scale in pediatric intensive care unit. *Pediatr Crit Care Med* 2002;3:177-80.
 - Ista E, van Dijk M, Tibboel D, de Hoog M. Assessment of sedation levels in pediatric intensive care patients can be improved by using the COMFORT "behavior" scale. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:58-63.

XIX. 2. ESCALA DE RECUPERACIÓN DE LA SEDACIÓN DE VANCOUVER (VANCOUVER SEDATIVE RECOVERY SCALE)

			Puntos
RESPUESTA	A	<ul style="list-style-type: none"> • Despierto: alerta • Despierto: somnoliento • Dormido: fácil de despertar • Dormido: difícil de despertar • Dormido: imposible despertarlo 	4 3 2 1 0
RESPUESTA	B	<ul style="list-style-type: none"> • Responde a los estímulos de forma apropiada a su edad • Respuesta disminuida a los estímulos • Ausencia de respuesta a los estímulos 	2 1 0
RESPUESTA	C	<ul style="list-style-type: none"> • Alerta en la expresión facial • Expresión facial atenuada 	1 0
OJOS	D	<ul style="list-style-type: none"> • Ojos brillantes • Ojos de muñeca: vidriosos 	1 0
OJOS	E	<ul style="list-style-type: none"> • Mira "hacia ti" • Mira "a través de ti" 	1 0
OJOS	F	<ul style="list-style-type: none"> • Acomoda • No acomoda 	1 0
OJOS	G	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el estímulo • Respuesta limitada o no reconoce el estímulo 	1 0
OJOS	H	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento ocular espontáneo • Sin movimientos oculares espontáneos o muy disminuidos 	1 0
MOVIMIENTO	I	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad central variada y espontánea • Actividad periférica variada y espontánea • Actividad central en respuesta a estímulos • Actividad periférica en respuesta a estímulos • No hay movimientos 	4 3 2 1 0
MOVIMIENTO	J	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de temblor o ataxia • Ataxia o temblor pequeños • Ataxia o temblores importantes 	2 1 0
MOVIMIENTO	K	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos espontáneos coordinados • Movimientos espontáneos débiles o toscos • Movimientos espontáneos sin propósito específico 	2 1 0
MOVIMIENTO	L	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene destreza manual adecuada a su edad • Movimientos manuales torpes o desmañados • No tiene movimientos manuales finos 	2 1 0

- Macnab AJ, Levine M, Glick N, Susak L, Baker-Brown G. A research tool for measurement of recovery from sedation: The Vancouver Sedative Recovery Scale. *J Pediatr Surg* 1991;26:1263-7.

- Se van sumando las puntuaciones de cada apartado, hasta un máximo de 22. Las puntuaciones altas equivalen a un enfermo despierto y las bajas a un enfermo sedado.
- Puede usarse en un rango amplio de edades y condiciones médicas en la edad infantil. No está influida por el estado físico o las limitaciones del niño. Es una escala objetiva.
- Presenta varias limitaciones:
 - Es una escala muy compleja.
 - Precisa personal entrenado para realizarla y que tenga experiencia con niños.
 - A pesar de haber sido validada en el año 1991, no se ha utilizado prácticamente en estudios posteriores.

- Macnab AJ, Levine M, Glick N, Phillips N, Susak L, Elliott M. *The Vancouver Sedative Recovery Scale for children: validation and reliability of scoring based on videotaped instruction. Can J Anaesth 1994;41:913-8.*

XIX. 3. ESCALAS DE VALORACIÓN DEL COMA Y DEL NIVEL DE CONCIENCIA

Tres son las escalas más utilizadas en pediatría: la de Glasgow modificada, la de Morray y la de Raimondi.

La fiabilidad de estas escalas es alta, como se ha demostrado, al ser aplicadas simultáneamente en niños con diferente grado de alteraciones de la conciencia de etiologías variables. El grado de acuerdo es elevado; el mayor grado de desacuerdo se establece en la valoración de la respuesta entre la escala de Raimondi y el Glasgow y entre ambas con la escala de Morray.

1. ESCALA DE GLASGOW PARA NIÑOS

	Escala de Glasgow	Escala de Glasgow modificada para niños	
Apertura ocular	Espontánea	Espontánea	4
	Al hablarle	Al hablarle	3
	Al dolor	Al dolor	2
	No responde	No responde	1
		2-5 años	< 2 años
Respuesta verbal	Orientada	Palabras y frases adecuadas	Sonríe, llora 5
	Desorientada	Palabras inadecuadas	Llora continuamente 4
	Palabras inapropiadas	Llanto y gritos exagerados	Llanto y gritos exagerados 3
	Sonidos incompresibles	Gruñidos	Gruñidos 2
	No responde	No responde	No responde 1
Respuesta motora	Obedece órdenes	Movimientos espontáneos	6
	Localiza el dolor	Localiza el dolor	5
	Flexión-retirada ante el dolor	Flexión retirada ante el dolor	4
	Flexión anómala ante el dolor (decorticación)	Flexión anómala ante el dolor (decorticación)	3
	Extensión en respuesta al dolor (descerebración)	Extensión en respuesta al dolor (descerebración)	2
	No responde	No responde	1

Valor normal : 15 puntos; de 15-13 puntos: leve; de 12-9 puntos: moderado; < 8 puntos: grave.

Escala de valoración de Glasgow

La valoración de la profundidad del coma o el grado del nivel de conciencia es valorada de una forma universal a través de esta escala, descrita en 1974 y que en la actualidad mantiene su vigencia. Su realización es rápida y además tiene una utilidad como factor pronóstico. La Escala de Glasgow mide fundamentalmente funciones corticales y se cuantifican sus resultados según:

- Respuesta verbal.
- Respuesta motora.
- Apertura de los ojos.

Todo ello como respuesta a órdenes verbales o a estímulos dolorosos.

En niños menores de 3 años la aplicación de esta escala es imposible por la baja puntuación en la valoración verbal y motora, por lo que se ha propuesto una escala de Glasgow modificada para niños .

El valor máximo de la escala es de 15, resultado coincidente con la normalidad en adultos y niños mayores; valores entre 15 y 13 se corresponderían con afectaciones leves, de 12 a 9 la consideración sería de moderada y por último, puntuaciones < de 8 son de carácter grave sobre todo si esta puntuación se mantiene durante 6 o más horas. Estas puntuaciones deben adaptarse a las mejores respuestas que los niños puedan tener en las diferentes áreas. En este sentido Simpson y Reilly en 1982 valoran las mejores respuestas en las tres áreas que analiza esta escala en función de la edad de los niños, por eso la máxima puntuación esperada será tanto menor cuanto más pequeño sea el niño, así: en < de 6 meses el valor máximo será de 9; de 6-12 meses, obtendremos 11 puntos; de 1 a 2 años, 12 puntos; de 2 a 5 años, 13 puntos; y en mayores de 5 años, 14 puntos.

- Casado J. Coma en Pediatría. En: Casado J. Serrano A. Coma en Pediatría, diagnóstico y tratamiento. Madrid: Ed. Díaz de Santos;1997.p.1-8.
- Tepas JJ, Discala C, Ramenofsky ML. Mortality an head injury: the pediatrics perspective. J Pediatr Surg 1990;25:92-7.

2. ESCALA DE MORRAY PARA NIÑOS

Función cortical	Puntuación
Con propósito, movimientos espontáneos	6
Con propósito, movimientos evocados por la voz	5
Estímulo doloroso localizado	4
Movimientos sin propósito, retirada global	3
Postura de decorticación	2
Postura de descerebración	1
Flacidez	0
<i>Rango subtotal</i>	<i>0-6</i>

Función del tronco encefálico	Puntuación	
<i>Reflejo luminoso pupilar</i>	Normal	2
	Lento/asimétrico	1
	Ausente	0
<i>Reflejo óculo-vestibular</i>	Normal	2
	Tónico-conjugado	1
	Ausente	0
<i>Reflejo corneal</i>	Normal	2
	Lento/asimétrico	1
	Ausente	0
<i>Respiración</i>	Regular	2
	Irregular	1
	Apneica	0
	<i>Rango subtotal</i>	<i>0-8</i>
	<i>Rango de puntuación total</i>	<i>0-14</i>

Puntuación inferior o igual a 3 durante más de 6 horas, mal pronóstico.

- Morray JP, Tyler DC, Jones TK, et al. Coma scale for use in brain injured children. *Crit Care Med* 1984;12:1018-20.

Escala de Morray

Morray y cols. aportan una escala utilizable a cualquier edad pediátrica, en la que se valoran no solo funciones corticales sino también actividad de tronco cerebral. Esta escala es capaz de clasificar gran variedad de patologías de SNC, sobre todo enfermos en coma profundo, a la vez que puede predecir con fiabilidad: el pronóstico neurológico en el coma de origen traumático o por encefalopatía hipóxico-isquémica; tiene menor valor predictivo para la evaluación neurológica de otros comas (meningitis, encefalitis o S. de Reye). El rango de puntuación se mueve entre 0-14 puntos, considerándose una situación grave de mal pronóstico la persistencia durante 6 o más horas de un resultado igual o inferior a 3.

3. ESCALA DE RAIMONDI PARA EL COMA EN NIÑOS PEQUEÑOS

Respuesta	Puntuación
<i>Ocular</i>	
Busca. Sigue con la mirada	4
MEO intactos. Pupilas reactivas	3
MEO alterados. Pupilas fijas	2
MEO paralizados. Pupilas fijas	1
<i>Verbal</i>	
Respuesta con llanto a palabras	3
Respiración espontánea	2
Apnea	1
<i>Motora</i>	
Extremidades en flexión o extensión	4
Respuesta en retirada al dolor	3
Hipertonía	2
Flacidez	1

MEO: músculos extraoculares. Puntuación máxima: 11; mínima: 3.

- Raimondi AJ y Hirschauer J. Head injury in the infant and toddler coma scoring and outcome scale. *Child's Brain* 1984;11:12-35.

Escala de Raimondi

En lactantes y niños entre 12 y 36 meses es esta la escala que mejor valora el grado de conciencia, sobre todo en aquellos de casos de traumatismo cráneo-encefálico. Su resultado se obtiene por la suma de las puntuaciones en tres áreas: **ocular, motora y verbal**. Da más valor a las funciones corticales, subcorticales y del tronco cerebral. La puntuación máxima es de 11 puntos y la mínima de 3 puntos. Estos resultados se obtienen al valorar con menor puntuación la respuesta verbal y motora, que en niños pequeños no pueden ser tan alta al tener fisiológicamente un menor grado de desarrollo madurativo.

- Pérez Navero JL, Ibarra I, Barcones. Traumatismo cráneo-encefálico. En: Ruza F (Ed). *Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos*. Madrid: Ed Norma;1994.p.565-80.

XIX. 4. SCORE CHEOPS PARA EL DOLOR EN NIÑOS

Actitud	Conducta	Escore
Llanto	No llora	0
	Quejoso	1
	Llanto	2
	Llanto intenso	3
Cara	Sonriente	0
	Expresión neutra	1
	Expresión sin ninguna duda como negativa	2
Expresión verbal	Positiva, sin comentarios dolorosos	0
	Silencioso	1
	El niño se queja de algo sin que esto sea dolor (mama, papa, etc.)	1
	Se queja de dolor	2
	Ambos tipos de quejas	2
Posición del torso	El torso esta en reposo (sin fijarnos en los miembros)	1
	Se retuerce o está arqueado	2
	El cuerpo está arqueado o rígido	2
	El niño está incorporado o en posición vertical	2
	Hay que sujetarlo o atarlo	2
Herida o área dolorosa	No la toca	0
	Se aproxima pero no toca la herida	1
	El niño se toca ligeramente el área de la herida	1
	Se agarra la herida	2
	Hay que sujetarlo o atarlo	2
Piernas	Posición neutra	0
	Pataleando o retorciéndolas	1
	Extendidas hacia arriba o tensas	2
	Encogidas	2
	Atado o sujetado	2

De Mathews JR, McGrath PJ, Pigeon H. "Assesment and Measurement of Pain in Children". En: Pain in Infants and Adolescents de Schechter NL. Cap 8. Baltimore: Williams&Wilkins;1993. p.97-111.

Los niños tienen palabras para expresar que tienen dolor desde más o menos los 18 meses (pupa, daño, manca, etc.) y son capaces de graduarlo desde los tres, cuatro años. Se puede decir que es difícil de identificar lo que le pasa a un niño pero no se puede negar que es capaz de sentirlo y aunque más difícilmente que en el adulto, también se puede medir.

La forma más fácil y exacta son las autovaloraciones con escalas; los niños en edad escolar y los adolescentes pueden graduar la intensidad del dolor con escalas numéricas o con material auxiliar como colocando ordenadamente 6 trozos de papel progresivamente más grandes, del más pequeño al más grande, o bien numéricamente con cantidades de 10 en 10 hasta 100.

Cuando un niño es incapaz de medir la intensidad de su dolor se emplean "escalas conductuales" que tratan de identificar las conductas relacionadas con el dolor.

La expresión facial del dolor (caras de dolor), es el método más seguro y consistente en cuanto a indicación de que se está midiendo el dolor y la intensidad del mismo en niños pequeños (hasta los 6 años).

Para medir el dolor postoperatorio o por procedimientos se suele emplear el score de CHEOPS (Children's Hospital of Eastern Ontario Pain Scale). Esta escala se emplea en niños entre 3 y 12 años y es válida para la detección del dolor postoperatorio y para medir su intensidad. La máxima puntuación es 13 (cuando se puede aplicar la expresión verbal) y la mínima 0, la expresión verbal se reserva para los niños que pueden expresarse con palabras. Se correlaciona bien en niños entre 3 y 6 años con las escalas de caras del dolor y escalas analógicas cuando la emplea un observador y entre los 6 y los 12 años con las mismas escalas de caras y analógicas pero realizadas por autoevaluación.

- Bayer JE, Wells N. *The assessment of pain in children. Pediatr Clin North Am* 1989;36:837-54
- Tyler DC, Tu A, Douthit J, Chapman CR. *Toward validation of pain measurement tools for children: a pilot study. Pain* 1993;52:301-9.
- Nortons NS. *Pain assessment in children. Paediatr Anaesth* 1997;7:267-72.
- Larsson BA. *The measurement of paediatric pain. Acta Paediatr* 1999;88:115-7.
- Frank LS, Greenberg CS, Stevens B. *Pain assessment in infants and children. Pediatr Clin North Am* 2000;47:487-512.

XIX. 5. ESCALAS DE AUTOEVALUACIÓN DEL DOLOR EN NIÑOS

MEDICIONES DE AUTOEVALUACIÓN EN EL NIÑO				
Técnica	Descripción	Rango	Ventajas	Desventajas
Autoinforme	Se pregunta sobre el tipo de dolor, intensidad, variaciones	Siempre que se pueda	Facilidad	Inexactitud, gran variabilidad individual
Poker Chip Tool	El niño elige 1ª 4 cartas (porciones de dolor)	4-8 años	Se correlaciona bien con la conducta en las inyecciones. Tiene validez convergente adecuada	Puede resultar infantil para niños mayores
Escala de Caras	Caras que expresan intensidades de sufrimiento	6-8 años	Fuerte convergencia entre niños	Validez aún no completa
VAS	Líneas verticales u horizontales con graduaciones numéricas, faciales, verbales, etc.	> 5 años	Validez y confiabilidad	Debe comprender proporcionalidad, los intervalos pueden no ser iguales desde la perspectiva del niño
OUTCHER Scale	6 fotos de caras de niños	3-12 años	Confiabilidad Validez de contenido. Se correlaciona con otras escalas VAS	Igual que el VAS

En "Tratamiento del dolor en el niño" por F. Godoy y F. Ruza, en "Estudio y tratamiento del dolor agudo y crónico" de C. Muriel y L.L. Madrid Atlas. E.L.A. 1995.

Hay dos formas de medir el dolor agudo y crónico en niños, por autoinformes, en la que el paciente debe tener capacidad para expresarse y entender lo que queremos que mida y las conductas en las que un observador ajeno al paciente observa las conductas relacionadas con el dolor (posición corporal, cara, llanto, movimientos, etc.), y las puntúa.

XIX. 6. ESCALAS DE CONDUCTA PARA LA MEDICIÓN DEL DOLOR

ESCALAS DE CONDUCTA PARA LA MEDICIÓN DEL DOLOR EN EL NIÑO				
Técnica	Descripción	Indicaciones	Ventajas	Desventajas
Mediciones de comportamiento	Observaciones directas de conductas expresivas de dolor	Niños muy pequeños. Se pueden usar con autoevaluaciones. Máxima validez en dolor muy recortado	Menos influido por el bias que los autovaloraciones. Útil cuando el niño es incapaz de autoevaluarse	Poco útil para el dolor prolongado o conductas sutiles No discrimina entre dolor y distress
Procidural rating scale (Katz et al., 1980) y Observational scale of behavioral distress (OSBD) (Jay et al., 1983)	Se consideran 10 conductas. Llanto, grito, limitación de la actividad, resistencia verbal, requerimiento de apoyo emocional, rigidez muscular, expresión verbal de dolor, agitación de brazos, comportamiento nervioso, búsqueda de información	Aspiración de médula ósea, punciones lumbares. Apropiado para cualquier dolor, corto y agudo	Confiableidad interexaminador examinador satisfactoria. El OBSD se correlaciona con los autoinformes de dolor y ansiedad	Requiere aprendizaje
Children's Hospital of Eastern Ontario pain scale (CHEOPS) (McGrath et al., 1985)	Estudia 6 conductas, llanto expresión facial, expresión verbal, posición torso y de las piernas	Dolor postoperatorio y por inyecciones	Fácil de aprender y usar. Interconfiabilidad del 0,8	No útil para el dolor prolongado
Gauvain-Picart rating scale (Gauvain-Picart, 1987)	Se estudian 15 conductas subdivididas en 3 subescalas. Conductas de dolor (protección de la herida). Conductas de ansiedad (nerviosismo). Trastornos psicomotores (retirada)	Validez con niños de 2-6 años. Dolor pediátrico oncológico	Confianza interevaluador	La validez aún no se ha completado

En: "Tratamiento del dolor en el niño" por F. Goded y F. Ruza, en "Estudio y tratamiento del dolor agudo y crónico" de C. Muriel y L.L. Madrid Arias. E.L.A. 1995.

Hay dos formas de medir el dolor agudo y crónico en niños, por autoinformes, en los que el paciente debe tener capacidad para expresarse y entender lo que queremos que mida y las conductas en las que un observador ajeno al paciente observa las conductas relacionadas con el dolor (posición corporal, cara, llanto, movimientos, etc.), y las puntúa.

XIX. 7. TEST DE APGAR

Signo	0	1	2
<i>Frecuencia cardiaca</i>	Ausente	< 100 latidos/minuto	> 100 latidos/minuto
<i>Esfuerzo respiratorio</i>	Ausente	Lentos e irregulares	Llanto fuerte
<i>Tono muscular</i>	Flacidez	Flexión escasa de extremidades	Buena motilidad
<i>Irritabilidad refleja</i>	Si respuesta	Muecas	Estornudos. Tos
<i>Coloración</i>	Cianosis. Palidez	Rosado. Cianosis acra	Rosada generalizada

Puntuación: 7-10 puntos, normal; 6-4 puntos, grave; 3-0 puntos, muy grave.

- Apgar V. A proposal for new method of de evaluation o the newborn infant. *Cur Res Anes Anal* 1953;32:260-7.

La valoración del bienestar del recién nacido se hace a través del Test de Apgar descrito por Virginia Apgar en el año 1953. Es un procedimiento objetivo que permite seleccionar los neonatos que van a precisar cuidados especiales así como establecer un pronóstico vital a corto plazo, teniendo los resultados valor estadístico.

La puntuación se realiza inicialmente en el primer minuto de vida, lo que va a permitir según el resultado instaurar procedente medidas de reanimación y a los cinco minutos, que de nuevo confirmará la situación del niño y en su caso validará la eficacia de las maniobras de reanimación realizadas.

Se puntúan cinco signos clínicos: *frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, tono muscular, irritabilidad refleja y coloración cutánea*. A cada uno de estos datos se les da una puntuación de:

0: ausente.

1: presencia incompleta.

2: normalidad.

En consecuencia la puntuación máxima a obtener será de 10 y el valor mínimo de 0, siendo las escalas de valoración las siguientes:

- Normal: 7-10 puntos.
- Depresión moderada: 4-6 puntos.
- Depresión grave: < 3 puntos.

La utilidad clínica de esta prueba se puede considerar desde dos puntos de vista:

- a) Inmediato: permite instaurar muy procedente maniobras de reanimación cardio-pulmonar.
- b) Posterior: valora el pronóstico vital y secuelas hipóxico-isquémicas.

- *The International Neonatal Network: The CRIB (Clinical Risk Index for Babies) score: A tool for assessing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal intensive care units. Lancet 1993;342:1203-6.*
- *Papile LA. The APGAR score in the 21st century. NEJM 2001;344:519-20.*

XIX. 8. ESCALAS DE TRAUMA PEDIÁTRICO

Trauma Score					
	Frecuencia respiratoria	Esfuerzo respiratorio	Tensión arterial sistólica	Relleno capilar	Escala de coma de Glasgow
5	-	-	-	-	14-15
4	10-24	-	90	-	11-13
3	25-35	-	70-90	-	8-10
2	> 35	-	50-69	Normal	5-7
1	> 10	Normal	< 50	Lento	3-4
0	0	Retracciones	0	Ninguno	0-2

Rango: de 0-16. Un score < 12 indica traumatismo severo y necesidad de tratamiento especializado.

Trauma Score revisado para Pediatría			
	Escala de coma de Glasgow	Tensión arterial sistólica	Frecuencia respiratoria por minuto
4	13-15	> 89	10-29
3	9-12	76-89	> 29
2	6-8	50-75	6-9
1	4-5	1-49	1-5
0	3	0	

Rango: de 0 -12. Una puntuación < 11 indica trauma potencialmente grave.

Trauma Score Pediátrico			
	+ 2	+ 1	-1
Peso	> 20	10-20	< 10
Vía aérea	Normal	Conservada	No conservada
TA, sistólica	> 90	50-90	< 50
E. neurológico	Despierto	Obnubilado	Coma
Herida abierta	No	Pequeña	Grande
Trauma óseo	No	Cerrado	Abierto o múltiple

Rango de: -6 a +12. Una puntuación < 8 indica traumatismo potencialmente grave.

- Maslanka AM. Scoring systems and triage from the field. *Emerg Med Clin North Am* 1993;11(1):15-27.
- Eichelberger MR, Gotschall CS, Saco WJ, et al. A comparison o the Trauma Score, The Revised Trauma Score and The Pediatric Trauma Score. *Ann Emerg Med* 1989;18(10):1053-8.
- Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, et al. The Pediatric Trauma Score as predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg* 1987;22:14-8.
- Kaufmann CR, Maier RV, Rivara FP, et al. Evaluation of the pediatric Trauma Score. *JAMA* 1990; 263:69-72.

Una de las partes más importantes en la asistencia al niño politraumatizado es una valoración que permita su catalogación en cuanto a su gravedad, tipo de asistencia a realizar y actuaciones diagnósticas y terapéuticas que se deben seguir. Para ello se han diseñado distintas escalas que se adaptan a la edad pediátrica y a las características de desarrollo morfológico y psicomotor de los niños. Las escalas se basan en criterios anatómicos, parámetros fisiológicos y mecanismos de la lesión. Las escalas empleadas son: el Trauma Score, el Trauma Score revisado para Pediatría y el Trauma Score Pediátrico. Todas ellas se han mostrado útiles para la valoración de niños con diferentes traumatismos.

Trauma Escore

Fue diseñado para una valoración rápida de la situación clínica del paciente, la progresión de dicha situación, posibilidad de establecer un pronóstico y programación de los medios asistenciales a emplear. Analiza cinco parámetros: **frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio, tensión arterial sistólica, relleno capilar y escala de coma de Glasgow**. Es útil para el manejo global del paciente politraumatizado, pero poco sensible para individualizar lesiones concretas.

Trauma Escore revisado para Pediatría

Optimiza la anterior escala para su uso en la edad pediátrica, analizando tres parámetros: **frecuencia respiratoria, tensión arterial sistólica y escala de coma de Glasgow**, facilitando su uso y manteniendo sus objetivos:

- 1º. Dar a cada variable una puntuación entre 0 y 4, obteniéndose un rango entre 0 y 12 puntos.
- 2º. Puntuaciones inferiores a 11 indica un trauma potencialmente grave.

Trauma Escore Pediátrico

Fue diseñado por Tepas en 1986, para reflejar los patrones de lesión en niños incorporando la edad como variable. Es un Escore que analiza 6 determinaciones comunes del estado clínico del niño: peso, estado de la vía aérea, presión arterial sistólica, estado neurológico y la presencia de fracturas y/o heridas. A cada variable se la da una puntuación de:

- Normalidad: + 2.
- Afectación moderada: + 1.
- Gravedad: - 1.

El rango de puntuaciones oscila entre: -6 y +12. Puntuaciones de 8 o más se asocia con un 100% de supervivencia y puntuaciones por debajo de 0 con un 100% de mortalidad. Este Escore también permite una clasificación de los niños en el lugar del accidente en cuanto al pronóstico inmediato y el tipo de asistencia a emplear.

- Yurt RW. Selección, valoración inicial y tratamiento del paciente pediátrico traumatizado. *Clin Ped North Am* 1992;5: 1187-94.

XIX. 9. ESCORES DE LARINGITIS AGUDA

Escore de laringitis (Taussig-Westley)					
	0	1	3	4	5
Estridor inspiratorio	No	Audibles con fonendo en reposo	Audibles sin fonendo en reposo		
Tiraje: intercostal/supraesternal/xifoideo	No	Leve	Moderado	Severo	
Entrada del aire en los pulmones	Normal	Disminución leve	Disminución moderada-severa		
Cianosis	No			Con agitación	En reposo
Nivel de conciencia	Normal				Disminuido

Puntuación: leve: < 3; moderado: 4-5; severo: > 5.

- The croup score as an evolutive instrument in clinical trivials. Arch Pediatr Adolescent Med 1995: 149-60.

Son las situaciones de dificultad respiratoria, uno de los motivos que con mayor frecuencia producen consultas, tanto en un Servicio de Urgencias Pediátricas como en una Unidad de Cuidados Intensivos. Esta dificultad respiratoria puede tener su origen en la afectación de la vía aérea superior, como sucede en un conjunto de procesos que se engloban dentro de la denominación de Crup o laringitis aguda, cuyos síntomas claves son: el estridor inspiratorio, las tos perruna y la afonía, que valoramos con el Escore de Taussing-Westley.

En estos procesos son las valoraciones clínicas las que nos van a ofrecer de una manera directa la gravedad del paciente, ya que las pruebas complementarias son de poca ayuda. Por lo tanto, la utilización de este Escore será fundamental para establecer el diagnóstico y el procedimiento terapéutico a emplear.

El Escore de Taussig-Westley valora cinco parámetros:

- Estridor inspiratorio.
- Tiraje: intercostales-supraesternales-xifoidea.
- Entrada de aire en los pulmones.
- Cianosis.
- Nivel de conciencia.

Con lo que obtendremos una valoración cualitativa del grado de ventilación y oxigenación.

La puntuación asignada a cada parámetro, oscila entre 0 y 5 puntos, siendo el resultado más favorable el que está por debajo de tres y el más desfavorable cuando supera los 6 puntos.

- Westley CR, Cotton EK, Broks JG. Nebulized racemic epinephrine by IPPB for the treatment of croup: a double-blind study. *Am J Dis Child* 1978;132:484-7.
- Denny FW, Murphy TF, Clyde WA Jr, Collier AM, Henderson FW. Croup: an 11 year study in a pediatric practice. *Pediatrics* 1983;71:871-6.

XIX. 10. ESCALAS DE AFECTACIÓN DE VÍA AÉREA INFERIOR

Escore de Wood-Downes			
	0	1	2
Cianosis	No	Con aire	Con $\text{FiO}_2 < 40$
pO_2	70-100 mm Hg	< 70 mm Hg	< 70 mm Hg
Murmullo inspiratorio	Normal	Desigual	Disminuido o ausente
Sibilancias espiratorias	No	Moderadas	Marcadas
Tiraje	No	Moderada	Máxima
Sensorio	Normal	Deprimido, agitado	Coma

Puntuación: normal: < 3 ; moderada: > 5 , hay que tener precaución si la PCO_2 es > 55 mm Hg; grave: > 7 , con PCO_2 de 65 mm Hg, situación de insuficiencia respiratoria severa.

Índice respiratorio de Scarfone						
Puntos	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cociente ins/esp	Músculos accesorios	Sat O2
	> 6 años	< 6 años				
0	> 21	< 31	Ausentes	2/1	Ausentes	99-100
1	21-35	31-45	Final de la espiración	1/1	+	96-98
2	36-50	46-60	Toda la espiración	1/2	++	93-95
3	> 50	< 60	Inspiración y espiración	2/3	+++	< 93

Puntuación: leve: 1-8; moderada: 9-13; grave: 14-15.

Escala de valoración de esfuerzo respiratorio			
	0	1	2
Murmullo vesicular inspiratorio	Normal o escasos sibilantes	Abundantes sibilancias	Disminuido o ausentes
Tiraje	No	Moderado	Intenso
Sibilantes espiratorios	No	Moderados	Intenso
Sensorio	Normal	Depresión o agitación	Obnubilación

Puntuación: leve: < 4 puntos; moderada: 4-6 puntos; grave: > 6 puntos.

Escore de Silverman

	0	1	2
Tiraje costal	No	Leve	Moderado
Retracción costal	No	Leve	Marcada
Aleteo nasal	No	Leve	Marcado
Quejido espiratorio	No	Con fonendo	Sin fonendo
Disociación toraco-abdominal	No	En sierra	Marcado

Puntuación: leve: < 3 puntos; moderado: 3-5 puntos; grave: > 5 puntos.

- Expert Panel Report 2. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Bethesda MD, National Institute of Health;1998.
- Becker A, Nelson N, Simons F. The pulmonary index. Assessment of a clinical score for asthma. Am J Dis Child 1984;138:574-6.
- Wood DW, Downes JJ, Lecks HI. A clinical scoring system for the diagnosis of respiratory failure. Preliminary report on childhood status asthmaticus. Am J Dis Child 1972;123:227-8.
- Scarfone RJ, Fuchs SM, Nager AN, Hane SA. Controlled trial of oral prednisone in emergency department of children with acute asthma. Pediatrics 1993;26:207-12.

Son las situaciones de dificultad respiratoria, uno de los motivos que con mayor frecuencia producen consultas, tanto en un Servicio de Urgencias Pediátricas como en una Unidad de Cuidados Intensivos.

Esta dificultad respiratoria puede tener su origen en la afectación de la vía inferior:

- El síndrome de dificultad respiratoria en el recién nacido.
- La bronquiolitis en el lactante y el niño pequeño.
- Asma en niños mayores.

Los EscORES que se emplean para valorar estas situaciones son: el de Silverman, el de Wood-Downes y en ausencia de gasometría o saturación de oxígeno el de valoración de esfuerzo respiratorio.

EscORES de Wood-Downes

La valoración de la gravedad en la dificultad respiratoria de vías bajas, bronquiolitis y asma, debe analizar las manifestaciones del esfuerzo ventilatorio para obtener una buena oxigenación. En general, empleamos para dicho análisis, sobre todo en niños mayores de 2 años, el EscORE de Wood-Downes, el cual valora seis parámetros: cianosis, pO_2 , murmullo inspiratorio, sibilancias espiratorias, tiraje: intercostal-supraesternal-xifoideo y sensorio. La puntuación que se asigna está entre 0 y 2 puntos. El valor mínimo a obtener sería 0 y el máximo 12, siendo el resultado más favorable el que está por debajo de 3, y el más desfavorable está si el EscORE sobrepasa los 7 puntos y la PCO_2 es mayor de 65 mm de Hg.

Índice pulmonar de Scarfone

Solo es aplicable si se cuenta con pulsioximetría. Valora el esfuerzo respiratorio puntuando de 0-3 parámetros clínicos de la función respiratoria, como: frecuencia respiratoria, auscultación de sibilantes, el cociente inspiración/espiración y la presencia de tiraje, añadiéndose a lo anterior la medición de la SAO_2 . La puntuación es creciente siendo los valores altos los que indican un mayor índice de gravedad.

EscORE de valoración del esfuerzo respiratorio

En el ámbito extrahospitalario, o en ausencia de saturación o gasometría, este EscORE es de gran utilidad, mide cuatro parámetros: murmullo vesicular inspiratorio, tiraje, sibilantes espiratorios y sensorio. Se puntúa entre 0-2 puntos, estando el valor más favorable por debajo de 4 puntos y el más desfavorable por encima de 6.

EscORE de Silverman

Permite evaluar el síndrome de dificultad respiratoria en el recién nacido, debiéndose hacerse en condiciones idóneas: ambiente térmico neutro, glucemia basal normal y la presencia de cianosis con una FIO_2 del 40%. Debe valorarse cada 30 minutos y en función de su evolución programar el tratamiento. También ha demostrado su utilidad en el lactante con dificultad respiratoria por bronquiolitis, para el control clínico, así como la respuesta al tratamiento del mismo. Mide cinco parámetros: tiraje costal, retracción esternal, aleteo nasal, quejido espiratorio y disociación entre los movimientos torácicos y abdominales. Se puntúa entre 0-2, obteniéndose la puntuación más favorable por debajo de 3 puntos y la más desfavorable por encima de 5.

XIX. 11. ESCALAS DE VALORACIÓN DEL RIESGO INFECCIOSO EN EL NIÑO

Escore de Yale			
	1	3	5
Calidad del llanto	Fuerte y tono normal	Plañidero	Débil/gemido Llanto agudo
Cambio del llanto ante los padres	No llora/deja de llorar pronto	Llanto recurrente	No deja de llorar o llanto apenas perceptible
Ritmo sueño/vigilia	Alerta/desperta con facilidad	Alerta inestable/desperta con esfuerzo	Se adormila/no despierta
Color	Rosado	Pálido/acrocianosis	Pálido grisáceo/cianosis
Respuesta social	Sonríe	Sonríe brevemente	Ansioso/inespresivo/ajeno
Hidratación	Piel y mucosas húmedas	Piel y ojos normales Boca seca	Piel seca/ojos hundidos Mucosas secas

Puntuación: normal: 0-10 (2,7%); moderada: 10-16 (26,2%); grave: > 16 (92,3%).

% = riesgo de bacteriemia.

Criterios de Rochester

- Buen aspecto general
- Ha estado previamente bien definido por:
 - Nacimiento a término
 - No haber recibido tratamiento antibiótico perinatal
 - No haber estado hospitalizado más tiempo que la madre
 - No haber sido tratado de hiperbilirrubinemia inexplicada
 - No haber recibido ni estar recibiendo antimicrobianos
 - No haber sido hospitalizado previamente
 - No presentar enfermedades crónicas subyacentes
- No presentar indicios de infección en piel, tejidos blandos, articulaciones u oídos
- Tiene los siguientes valores analíticos:
 - Leucocitos en sangre entre: 5.000-10.000
 - Formas en banda: > 1.500
 - < 10 leucocitos por campo en el sedimento de orina centrifugada
 - < 5 leucocitos por campo en el examen microscópico de las heces de niños con diarrea

- McCarthy PL, Sharpe MR, Spiesel SZ, et al. Observation scales to identify serious illness in febrile children. *Pediatrics* 1982;70:802-9.
- Kramer MS, Shapiro ED. Management of the young febrile child a commentary on recent practice guidelines. *Pediatrics* 1997;100:128-33.
- Barraf LJ, Bass JW, Fleisher GR, et al. Practice Guidelines for the management of infants and children 0 to 38 months of age with fever without source. *Pediatrics* 1993;92:1-12.

La ausencia de signos de localización que permitan objetivar el riesgo de infección en niños pequeños y sobre todo en lactantes, ha permitido desarrollar escalas clínicas de valoración para identificar aquellos casos en los que pudiéramos estar ante un sepsis o bacteriemia. Sin embargo, la sensibilidad y especificidad de estas escalas es baja y no permiten identificar correctamente a todos los niños con dicho riesgo. Dos escalas son las más empleadas: una es la de Yale, desarrollada por McCarthy y cols. y otra es la de Rochester que identificaría lactantes con bajo riesgo infeccioso.

Escala de Yale

Descrita por McCarthy y cols. en 1982, esta escala pretende identificar enfermedad grave en niños con un proceso febril agudo, para lo que explora 6 variables:

- Calidad del llanto.
- Cambio del llanto ante los padres.
- Ritmo de vigilia-sueño.
- Color.
- Hidratación.
- Respuesta social.

Cada variable tiene tres grados de puntuación: 1, 3, 5. El mejor resultado posible es el de 6 puntos en total y el peor de 30, obteniéndose los siguientes resultados:

- Normal: 0-10 (2,7%).
- Moderado: 10-16 (26,2%)
- Grave: > 16 (92,3%).

Los datos expresados en %, cuantifican el riesgo de bacteriemia para cada puntuación.

Vemos pues, que cuando la puntuación es mayor de 10 la posibilidad de tener un proceso grave es 13 veces superior respecto a puntuaciones normales. No obstante, la sensibilidad de la escala puede disminuir o artefactarse tras el descenso de la temperatura por el empleo de antitérmicos.

Criterios de Rochester

La no existencia de criterios clínicos para identificar con exactitud a lactantes febriles con riesgo de infección bacteriana grave, hizo que un grupo de investigadores de Rochester, desarrollaran unos criterios para identificar a estos lactantes.

Varios estudios sugieren que estos criterios tienen utilidad clínica. Así, en un análisis prospectivo de 461 lactantes febriles, de hasta 60 días, que cumplían estos criterios, solo 4 (0,9%), sufrieron infección bacteriana grave, siendo el valor predictivo negativo del 99%. Barrañ y cols. en un metaanálisis de lactantes febriles, determinaron que los lactantes identificados de bajo riesgo, según estos mismos criterios en comparación con cualquier otra estrategia, tienen una menor posibilidad de presentar enfermedades infecciosas graves. Klassen y Rowwe llevaron a cabo una revisión metodológica de 10 estudios de lactantes febriles de hasta 60 días de edad, concluyendo que son estos criterios los que proporcionan el mejor método para identificar los lactantes con bajo riesgo de infección bacteriana.

XIX. 12. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA MENINGITIS

Escore de Boyer			
	0	1	2
Fiebre	< 39,5°	> 39,5°	
Púrpura	No		Sí
Sint. neurológicos	No	Sí	Sí
Líquido cefalorraquídeo:			
Leucocitos/mm:	< 1.000	1.000-4.000	> 4.000
Polimorfonucleares:	< 60%	> 60%	
Proteínas (mg/cc):	< 90	90-140	> 140
Glucosa (mg/cc):	> 35	20-35	< 20
Sangre:			
Leucocitos	< 15.000	> 15.000	

Puntuación:

0-1-2 puntos: no antibióticos, vigilar. Probable meningitis vírica.

3-4 puntos: valorar según evolución: observación y/o antibióticos.

> 5 puntos: tratamiento antibiótico inmediato e ingreso.

- Field MJ, Lohr KN. *Clinical Practice guidelines: Directions for a New Program.* Washington, DC: Institute of Medicine, Committee on Clinical Practice Guidelines. National Academie Press;1990.

Escore de Boyer

La variabilidad y sutileza en las manifestaciones clínicas de las meningitis, tan dependientes de la edad y con gran inespecificidad cuanto menor es aquella, ha generado el empleo de escalas o escores que permitan de una forma lo más objetiva posible tomar decisiones en cuanto a posibilidades etiológicas y criterios terapéuticos, sobre todo en el empleo precoz de antibióticos. En este sentido el escore más empleado es el descrito por Boyer, en el cual, se analizan de una forma conjunta:

- Parámetros clínicos: fiebre, púrpura y síntomas neurológicos.
- Parámetros de laboratorio: en líquido cefalorraquídeo se analizarán: nº total de leucocitos, de polimorfonucleares, nivel de proteínas y de glucosa; y en sangre se valorará el número de leucocitos.

Estos datos se puntúan con 0, 1 ó 2 puntos, siendo la puntuación más favorable la que está por debajo de 2 y la más desfavorable por encima de 5.

Esta puntuación no está validada para lactante con menos de 3 meses de edad y tampoco será valorable si se han empleado antibióticos previamente.

XIX. 13. MSSS (MENINGOCOCCAL SEPTIC SHOCK SCORE)

SCORE SSM (Escore de Shock Séptico Meningocócico)		
Variables	Beta	Escore
Hipotensión refractaria	1.957	2
Exceso de base > 10 mmol/L	1.004	1
Escala de Coma Glasgow < 8	2.041	2
Leucocitos < 4.000/mm ³	1.071	1
PTT > 150% del control	1.277	1
Cianosis	2.030	2
Oliguria	1.185	1

- Castellanos Ortega A, et al. A new prognostic scoring system for meningococcal septic shock in children. Comparison with three other scoring systems. *Intensive Care Med* 2002;28:341-51.

Nuevo score pronóstico para la estratificación terapéutica de niños con presunto shock séptico meningocócico, con riesgo de muerte a su ingreso en la UCIP, elaborado con datos correspondientes a 14 UCIPs españolas. Aporta de forma escalonada diferentes niveles de riesgo de mortalidad, expresados en porcentaje de muerte esperable. Los componentes clínicos que expresan hipoperfusión tisular (hipotensión y cianosis) y coma (EC Glasgow) reciben la máxima puntuación de gravedad (2 puntos) al representar los predictores de riesgo más potentes.

Para cumplimentar este score se debe tomar el peor valor de cada parámetro en las primeras dos horas de ingreso en la UCIP.

PTT: Tiempo Parcial de Tromboplastina.

Grupos de riesgo
Bajo riesgo: ≤ 3 ; mortalidad esperable del 3%
Riesgo intermedio: 4-5; mortalidad esperable 26%
Alto riesgo: ≥ 6 ; mortalidad esperable 74%

Aporta la mejor capacidad discriminativa de los diferentes scores sobre riesgo de mortalidad en el shock séptico meningocócico en niños (Curva ROC: 0.88 (0.03)).

XIX. 14. ESCORE P-MODS (ESCORE DE DISFUNCIÓN MULTIORGÁNICA PEDIÁTRICA)

Nuevo escore pronóstico de mortalidad pediátrica, basado en la valoración gradual del fallo multiorgánico en niños ingresados en UCIP. Se valora el grado de disfunción de cinco órganos vitales de forma independiente, realizado sobre datos analíticos validados previamente por su fuerte valor pronóstico.

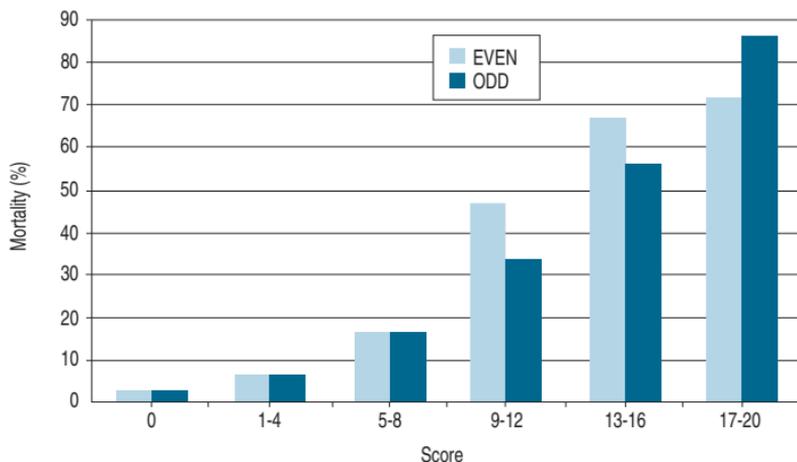
P-MODS					
ESCORE	0	1	2	3	4
Ácido láctico mmol/L	< 1	1-2	2-5	5-7,5	> 7,5
PaO ₂ /FiO ₂	> 150	150-100	100-75	75-50	< 50
Bilirrubina μmol/L, mg/dl	< 8,5 < 0,5	8,5-34,2 0,5-2,0	34,2-85,5 2,0-5,0	85,5-171 5,0-10,0	> 171 > 10
Fibrinógeno μmol/L mg/dL	> 4,40 >150	4,40-3,70 150-125	3,70-3,0 125-100	3,0-2,20 100-75	< 2,20 < 75
BUN μmol/L mg/dL	< 7,10 < 20	7,10-14,3 20-40	14,3-21,4 40-60	21,4-28,5 60-80	> 28,5 > 80

BUN es nitrógeno de urea sanguínea. Se eligirá el peor valor individual: rango del escore 0-20.

- Graciano AL, Balko JA, Rahn DS, Ahmad N, Giroir BP. The pediatric multiple organ dysfunction score (P-MODS). Development and validation of an objective scale to measure the severity of multiple organ dysfunction in critically ill children *Critical Care Med* 2005;33:1484-91.

Se trata de un escore de riesgo de mortalidad en el síndrome de disfunción multiorgánica en niños. Se fundamenta en la cuantificación de la intensidad de la disfunción sobre la base de que a mayor grado de alteración funcional de un órgano, se producirá una mayor mortalidad. Excluye la valoración de la función cerebral al asumir una gran parte de los pacientes de las UCIPS con disfunción multiorgánica, están sedados y con la función neurológica enmascarada. Un aspecto de posible confusión es el solapamiento de los rangos límites de todas las variables, correspondientes a las puntuaciones del escore I, II y III, en los que coinciden los datos de una puntuación con los de la siguiente:

Gráfica del trabajo original



Las barras oscuras corresponden a la mortalidad real observada en el grupo estudiado y las barras claras corresponden a la predicción según el escore. La mortalidad en el intervalo menor del escore fue < 5%, pero se incrementó progresivamente hasta el intervalo del escore más alto.

XIX. 15. ESCORE PELOD (ESCORE DE DISFUNCIÓN ORGÁNICA LOGÍSTICA PEDIÁTRICA)

ESCORE	0	1	10	20
Neurológico				
- E. Coma Glasgow	12-15 y	7-11	4-6 o	3
- Reacción pupilar	Ambas reactivas	-	Ambas fijas	-
Cardiovascular				
- Frecuencia cardíaca (lat/min)				
< 12 años	≤ 195	-	> 195	-
≥ 12 años	≤ 150	-	> 150	-
	y		o	
- Presión arterial sistólica (mm Hg)				
< 1 mes	> 65	-	35-65	< 35
1 mes-1 año	> 75	-	35-75	< 35
1 año-12 años	> 85	-	45-85	< 45
≥ 12 años	> 95	-	55-95	< 55
Renal				
- Creatinina (μmol/L)				
< 7 días	< 140	-	≥ 140	-
7 días-1 año	< 55	-	≥ 55	-
1 año-12 años	< 100	-	≥ 100	-
≥ 12 años	< 140	-	≥ 140	-
Respiratorio				
- PaO ₂ /FiO ₂	> 9,3 y	-	≥ 9,3 o	-
- PaCO ₂ (Kpa)	≤ 11,7 y	-	> 11,7 o	-
- Ventilación mecánica	No ventilación	Ventilación		
Hematológico				
- Leucocitos (x 10 ⁹ /L)	> 4,5 y	1,5-4,4 o	< 1,5	-
- Plaquetas (x 10 ⁹ /L)	≥ 35	< 35	-	-
Hepático				
- Transaminasa aspartato (IU/L)	< 950 y	≥ 950 o	-	-
- Tiempo de protrombina o INR	> 60 (< 1,40)	≤ 60 (≥ 1,40)	-	-

- Leteurtre S, et al. Development of a pediatric multiple organ dysfunction score: use of two strategies. *Med Decis Making* 1999;19:399-410.
- Leteurtre S, et al. Validation of the pediatric logistic organ dysfunction (PELOD) score: prospective, observational, multicentre study. *Lancet* 2003;362(9379):192-7.

- Escore de valoración del síndrome de disfunción multiorgánica. Incluye la valoración de la disfunción en seis órganos vitales con 12 variables que se recogen diariamente. Para cada variable se recogió el peor valor correspondiente a cada día (PELOD diario) y el peor correspondiente a toda la estancia en Cuidados Intensivos Pediátricos (PELOD).
- Cuando la variable se mide más de una vez en las 24 h, se debe utilizar el peor valor para calcular el escore (mediciones en el momento del ingreso, con posibilidad de repetirse cada día).
 - Neurológico: utilizar el peor valor detectado. Si el paciente está sedado anotar el escore, de Glasgow, previo a la sedación.
 - Pulmonar: la medición de gases sanguíneos se anota sin relacionarla con el modo de ventilación mecánica.
 - Ventilación: la utilización de ventilación por mascarilla no debe considerarse como ventilación mecánica.
- Para calcular el escore de PELOD, la disfunción de cada órgano recibe puntuación por la variable asociada con el punto más alto. Así, por ejemplo, si la peor frecuencia cardiaca en el día fue 200 lpm (puntuación PELOD: 10) y la presión arterial sistólica permanece en 30 mm Hg (puntuación PELOD: 20), se asigna la puntuación peor, es decir, PELOD: 20. La puntuación máxima para un órgano es de 20 y el valor máximo del escore PELOD 71.

Observaciones

- Este escore permite cuantificar la gravedad a través de la intensidad de la alteración funcional de cada órgano, valorando el componente correspondiente a cada órgano por separado en la predicción del riesgo de mortalidad.
- Tiene rangos de edades de los pacientes demasiado amplios en los parámetros correspondientes a las funciones cardiovascular y renal.
- Introduce sesgos de cierta subjetividad al permitir al médico encargado asignar un valor (igual al último medido) cuando no sea posible obtenerlo. Hecho que se manifiesta de forma expresa en la valoración neurológica, dado que hay que asumir la correspondiente a la previa a la sedación y como se ha referido, un elevado porcentaje de niños con fallo multiorgánico precisan sedación.

XIX. 16. DYNAMIC OBJECTIVE RISK ASSESMENT (DORA)

Los autores que inicialmente desarrollaron el PRISM, hicieron posteriormente una aplicación para calcular el riesgo de mortalidad “dinámica” teniendo en cuenta la variación de la puntuación del PRISM en las primeras 24 h, es decir, entre obtenida el día del ingreso y la del día siguiente. Su formulación permite establecer, el riesgo de mortalidad (expresado en %) estimado para las próximas 24.

Como siempre, es necesario advertir que el propósito de este score no es hacer predicciones individuales, sino obtener información para valorar resultados, clasificar grupos de pacientes sobre la base de riesgos de mortalidad equivalentes, etc.

En la página web <http://www.sfar.org/scores/dora> se puede calcular automáticamente esta probabilidad introduciendo las puntuaciones PRISM. En una segunda opción puede calcularse el riesgo de mortalidad de fallecer a partir de la puntuación del PRISM obtenida para el día del ingreso en CIP.

Las ecuaciones empleadas para el cálculo son las siguientes:

$$\text{DORA} = -6.791 + (0.154 * (\text{PRISM J-1})) + (0.053 * (\text{PRISM admision}))$$
$$\text{Predicción de riesgo de mortalidad} = e^{(\text{DORA})} / (1 + e^{(\text{DORA})})$$

Probabilidad de fallecer (solo para el día del ingreso en CIP)

$$\text{DORA} = -6.427 + (0.160 * (\text{PRISM}))$$
$$\text{Predicción de riesgo de mortalidad} = e^{(\text{DORA})} / (1 + e^{(\text{DORA})})$$

- Ruttimann UE, et al. Objective assessment of changing mortality risks in pediatric intensive care patient. Crit Care Med 1991;19:474-83.
- Página web para el cálculo del score: <http://www.sfar.org/scores/dora>

XIX. 17. NEONATAL THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM (NTISS)

<p>Respiratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno suplementario^a 1 • CPAP^a 2 • Ventilación mecánica^a 3 • Ventilación mecánica con relajantes musculares^a 3 • Ventilación en HF^a 4 • Administración surfactante 1 • Intubación ET 2 • Cuidado traqueostomía^b 1 • Colocación de traqueostomía^b 1 • ECMO 4 <p>Terapia con fármacos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de antibióticos (<= 2 agentes)^f 1 • Administración de antibióticos (> 2 agentes)^f 2 • Administración de diuréticos (vía enteral)^g 1 • Administración de diuréticos (vía parenteral)^g 2 • Tratamiento anticósmico 1 • Administración de aminofilina 1 • Otra medicación programada 1 • Administración esteroides (postnatal) 1 • Resinas captadoras de potasio 3 • Tratamiento activo de acidosis metabólica 3 <p>Metabolismo y nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación por sonda 1 • Fototerapia 1 • Emulsión lípidos IV 1 • Solución de aminoácidos IV 1 • Administración de insulina 2 • Infusión de K⁺ 3 <p>Procedimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte del paciente 2 • Diálisis 4 • Colocación tubo de tóraxⁱ 2 • Colocación múltiples tubos de tóraxⁱ 3 • Toracocentesis 3 • Inserción tubo pericárdicoⁱ 4 	<p style="text-align: right;">Puntuación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pericardiocentesisⁱ 4 • Cirugía menor^k 2 • Cirugía mayor^k 4 <p>Cardiovascular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de indometacina 1 • Expansión con volumen (<= 15 mL/kg)^c 1 • Expansión con volumen (> 15 mL/kg)^c 3 • Administración vasopresores (1 agente)^d 2 • Administración vasopresores (> 1 agente)^d 3 • Resucitación cardiopulmonar 4 • Marcapasos en "standby"^e 3 • Marcapasos en uso^e 4 <p>Monitorización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signos vitales frecuentes 1 • Entre 5 a 10 extracciones venosas 1 • Mas de 10 extracciones venosas^h 2 • Monitorización cardiorrespiratoria 1 • Control térmico 1 • Monitorización de oxígeno no invasiva 1 • Monitorización presión arterial 1 • Monitorización presión venosa central 1 • Sonda vesical 1 • Balances entradas-salidas 1 <p>Transfusión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gammaglobulina IV 1 • Exanguinotransfusión (dos volemias) 3 • Exanguinotransfusión parcial 2 • Transfusión concent. hematies (<= 15 mL/kg)^j 2 • Transfusión concent. hematies (> 15 mL/kg)^j 3 • Transfusión plaquetas 3 • Transfusión leucocitos 3 <p>Accesos vasculares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vena periférica 1 • Línea arterial 2 • Vía venosa central 2 	<p style="text-align: right;">Puntuación</p> <p style="text-align: right;">Puntuación</p> <p style="text-align: right;">Puntuación</p> <p style="text-align: right;">Puntuación</p>
---	---	---	---

(a): las letras que figuran como índices en los ítems del score, significan que son opciones excluyentes entre las de la misma letra, es decir, que no pueden puntuar simultáneamente, siendo preciso elegir entre una de ellas.

Comentario al Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS)

De la misma forma que el TISS, a partir del cual ha sido creado este score, el "Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS)" es un score basado en la cantidad de cuidados suministrados al paciente.

Sus puntuaciones no solo cuantifican el empleo de recursos, sino también tienen implicaciones para estimar, aunque indirectamente, la gravedad de los enfermos asumiendo que cuanto mayor es el esfuerzo terapéutico, mayor es también la mortalidad final, si bien otros sistemas basados en parámetros fisiológicos parecen más apropiados para este cometido.

Derivado de la versión adulta, se ha generado una escala específica para su uso en neonatos y aunque se mantiene el mismo enfoque, se han introducido muchas variables diferentes respecto al inicial hecho para su empleo en adultos, con objeto de adaptarse a las peculiares técnicas de asistencia en neonatos.

La puntuación se realiza sobre un periodo de 24 horas desde el momento de la admisión, anotando el peor valor posible para cada ítem, p.ej. si se inició ventilación mecánica en IMV y luego se pasó a controlada con relajantes musculares, es este el valor que debe ser considerado, no el primero.

El sistema ha sido probado con éxito y cabría hacer las mismas consideraciones relativas a su utilidad, limitaciones, ventajas e inconvenientes, que no vamos a repetir.

- Gray JE, Richardson DK, McCormick MC, Workman-Daniels K, Goldmann D. Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System (NTISS): a therapy-based severity-of-illness index. *Pediatrics*, 1992;90:561-7.
- Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, et al. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med* 1974;2:57-60.
- Keene AR, Cullen DJ. Therapeutic Intervention Scoring System: Update 1983. *Crit Care Med* 1983;11:1-3.

XIX. 18. THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM (TISS)

4 puntos	3 puntos
<ul style="list-style-type: none"> a. Paro cardíaco y/o desfibrilación en las previas 48 h* b. Ventilación controlada con o sin PEEP* c. Ventilación controlada con dosis intermitentes o continuas de relajantes musculares* d. Balón para taponamiento de varices esofágicas* e. Perfusión arterial continua* f. Catéter en arteria pulmonar g. Marcapasos atrial o ventricular* h. Hemodiálisis en paciente inestable* i. Diálisis peritoneal j. Hipotermia inducida* k. Perfusión de sangre a presión* l. Traje antishock (G-suit) m. Monitorización pres. intracraneal n. Transfusión de plaquetas o. Balón de contrapulsación p. Intervención urgente (en las primeras 24 h)* q. Lavados gástricos en sangrado agudo r. Endoscopia o broncoscopia urgente s. Perfusión de drogas vasoactivas (≥ 2 drogas) 	<ul style="list-style-type: none"> a. A. parenteral central b. Marcapasos en demanda c. Drenajes torácicos d. Ventilación mandatoria intermitente (IMV) o ventilación asistida e. Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) f. Perfusión de K⁺ vía central (> 60) mEq/L) g. Intubación nasotraqueal u orotraqueal* h. Aspiración intratraqueal en no intubados* i. Balances metabólicos complejos (frecuentes medidas de entradas, salidas)* j. Análítica frecuente (gases, coagulación, rutinas) (> 4 por turno de enfermería) k. Infusión de hemoderivados (> 20 cc/K) l. Bolus de medicaciones (no programadas) m. Perfusión de droga vasoactiva (1 droga) n. Perfusión continua de antiarrítmicos o. Cardioversión para tratamiento arritmia (no desfibrilación) p. Manta de hipotermia q. Línea arterial r. Digitalización aguda (primeras 48 h) s. Medida gasto cardíaco, cualquier método t. Diuresis forzada por sobrecarga de volumen o edema cerebral u. Tratamiento activo alcalosis metabólica v. Tratamiento activo acidosis metabólica w. Tora-para-pericardio-centesis de urgencia x. Anticoagulación activa (primeras 48 h)* y. Sangría por sobrecarga de volumen z. Cobertura con más de 2 antibióticos aa. Tratamiento de convulsiones o encefalopatía metabólica (primeras 48 h) bb. Tracción ortopédica compleja*

2 puntos	1 punto
<p>a. PVC (presión venosa central)* b. ≥ 2 catéteres periféricos c. Hemodiálisis en paciente estable d. Traqueotomía reciente (menos de 48 h) e. Respiración espontánea vía endotraqueal por tubo o traqueotomía f. Alimentación enteral g. Reposición de pérdidas excesivas* h. Quimioterapia parenteral i. Control neurológico horario (al menos > 2 horas) j. Múltiples cambios de apósitos k. Infusión de pitresina</p>	<p>a. Monitorización continua ECG b. Constantes vitales horarias (al menos > 2 horas) c. 1 catéter periférico d. Anticoagulación crónica e. Balances standard cada 24 h f. Analítica de rutina (< 5 por turno) g. Medicación programada intermitente h. Cambios rutinarios de apósitos i. Tracción ortopédica no complicada j. Cuidado rutinario traqueotomía* k. Úlcera de decúbito* l. Sonda vesical m. Oxígeno suplementario (nasal o mascarilla) n. Antibióticos IV (2 ó menos) o. Fisioterapia torácica p. Limpieza, vendajes o desbridamiento de heridas, fístulas o colostomía q. Sonda NG para descompresión r. Alimentación parenteral periférica (o intralipid)</p>

***NOTAS EXPLICATIVAS PARA EL USO DEL TISS:**

- **Intervenciones de 4 puntos:** (a): puntuación para dos días después de PCR la más reciente; (b): no es IMV, el cual se puntúa como 3 puntos. Tampoco significa sólo que el mando del ventilador esté en controlada. El paciente ha de estar por completo sometido al ventilador, independientemente de que el paciente haga alguna respiración ineficaz, siempre u cuando su volumen minuto corra a cargo del ventilador; (c): por ejemplo, D-tubocurarina, pancuronio; (d): sonda de Sengstaken-Blakemore o tubo de Linton para sangrado gástrico; (e): infusión de de pitresin vía catéter en arteria gástrica u otra arteria para control de sangrado gástrico. No incluye los 3 ml/h de solución heparinizada necesarios para mantener permeable el catéter; (g): marcapasos en actividad incluso si es crónico; (h): incluye los primeros dos pases de una diálisis aguda. Incluye diálisis crónica si el paciente se convierte en inestable a causa de la técnica; (j): enfriamiento intermitente o continuo para lograr una temperatura corporal inferior a 33 °C; (k): usando bomba o compresor manual si el paciente requiere una infusión rápida; (p): puede ser incluso el procedimiento inicial e incluye pruebas diagnósticas que necesitan desplazamiento con TAC, angiografía, etc.
- **Intervenciones de 3 puntos:** (d): el paciente es capaz de hacer frente a parte de sus propias necesidades ventilatorias; (g): no es puntuación diaria. El paciente debe haber sido intubado en la UCI (electiva o de urgencia) en las 24 h anteriores; (h): en paciente no intubado; (i): medida de balances por encima de, y a la vez, que la rutina diaria con frecuentes reajustes de entradas de acuerdo con el balance; (x): incluye Rheomacrodex o similares; (bb): por ejemplo marco de Stryker.
- **Intervenciones de 2 puntos:** (a): excluyendo catéter para nutrición parenteral; (g): reposición de fluidos por encima del nivel de mantenimiento específicamente prescritos.
- **Intervenciones de 1 punto:** (j): tras las primeras 48 h; (k): debe existir úlcera de decúbito, no incluye terapia preventiva.

Comentario

Diseñado en 1974, es uno de los sistemas de valoración más antiguos. Desde entonces ha sufrido algunas modificaciones, incluyendo una adaptación pediátrica y continúa utilizándose en la actualidad tanto en unidades de adultos como pediátricas. La valoración de la severidad de enfermedad desde la óptica de la intensidad del tratamiento administrado, es un enfoque que fue utilizado inicialmente, pero hoy puede considerarse como superado por la existencia de sistemas más precisos diseñados especialmente para este cometido. Sin embargo, la razón más importante por la que continúa vigente, es que no existe ningún sistema que valore tan adecuadamente la complejidad del tratamiento de los pacientes en las unidades de intensivos.

El sistema consta de 75 posibles intervenciones terapéuticas o de monitorización, puntuadas con 1, 2, 3 ó 4 puntos en función de su complejidad, esfuerzo requerido y/o agresividad del procedimiento, de manera que, por ejemplo, a un catéter insertado en la arteria pulmonar se le asigna una puntuación de cuatro puntos, a un catéter arterial tres puntos y un simple catéter venoso recibe un punto. El sistema incluye varias opciones de tratamiento con el mismo objetivo, p.ej. ventilación mecánica con relajantes, IMV, CPAP, etc., y cuando se utilizan varias de ellas durante el periodo de estudio (usualmente 24 horas), solo se considera la puntuación de la más alta, es decir, los peores valores del periodo considerado. La suma total de puntos obtenida para un periodo de tiempo, refleja la intensidad de tratamiento o esfuerzo terapéutico empleado.

El TISS es un sistema fácil de usar, si bien, su amplio número de variables requiere cierta práctica y una lectura atenta de las condiciones de aplicación, con el debido entrenamiento pueden reducirse sensiblemente los tiempos de ejecución y en general son suficientes 2 a 3 minutos por paciente para obtener la puntuación. El sistema tiene, además, la ventaja de obtener puntuaciones muy reproducibles cuando se emplea personal debidamente entrenado.

Se ha propuesto una simplificación del modelo reduciendo el número de ítems (TISS-28), por tanto más fácil de utilizar y que al parecer, presenta una buena correlación con costes, pero no existe experiencia en pediatría.

En uno u otro caso, el sistema asume que todas las instituciones disponen de los mismos medios y tratan a sus pacientes con criterios similares. Esto constituye una de sus limitaciones, y aunque no suele constituir un problema importante, debe tenerse presente si se efectúan comparaciones entre diferentes centros, o países, donde pueden existir criterios de tratamiento diferentes, pero carece de importancia cuando se comparan grupos de pacientes dentro de la misma unidad.

Aunque el TISS se podría considerar como una medida indirecta de la severidad de enfermedad, como de hecho se utilizó este sistema inicialmente, esto no es cierto básicamente por tres razones. En primer lugar, no existe correlación entre la gravedad objetiva y la intensidad del tratamiento, ya que pacientes con elevado riesgo de mortalidad (p.ej. patología neurológica) reciben bajas puntuaciones de TISS, mientras que otros con bajo riesgo de mortalidad (p.ej. postoperatorios cardiovasculares) tienen elevadas puntuaciones de TISS.

En segundo lugar porque no todos los pacientes en similares circunstancias reciben el mismo tratamiento, ya que diferentes prácticas institucionales, o de grupos, influyen en la actitud tera-

péutica por defecto o exceso. Por último, porque probablemente a partir de un determinado nivel de gravedad, no es posible proporcionar más tratamiento a un paciente por mucho que se desee. A pesar de que el TISS no ha prosperado como predictor de mortalidad, (existen actualmente mejores sistemas para ello) permanece en uso porque ha demostrado que su puntuación contiene indirectamente mucha más información que la derivada simplemente de los aspectos concernientes al tratamiento. Así, refleja la cantidad de tratamiento de un paciente o grupo, complementa las valoraciones de otros sistemas que expresan severidad de enfermedad y/o riesgo de mortalidad permitiendo establecer interesantes relaciones entre gravedad e intensidad de tratamiento y, por último, ha demostrado tener una excelente correlación con los costes y con las necesidades de personal de enfermería, ayudando en las tareas de gestión de los recursos humanos y materiales. Éstas, entre otras razones, hacen del TISS una valiosa herramienta para la valoración del proceso asistencial en sus diferentes aspectos.

- Keene AR, Cullen DJ. *The Therapeutic Intervention Scoring System: Update 1983. Crit Care Med 1983;11;1-3.*
- Heulitt MJ, Capron C, Fisher DH. *Outcome and risk measures. En: Castillo-Lorente E, Rivera-Fernández R, Rodríguez-Elvira M, Vázquez-Mata G.*
- *Validation of the simplified therapeutic intervention scoring system on an independent database. Intensive Care Med 1997;23(6):640-4.*
- *TISS 76 and TISS 28: correlation of two therapeutic activity indices on a Spanish multi-center ICU database. Intensive Care Med 2000;26:57-61.*
- Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. *Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items-results from a multicenter study. Crit Care Med 1996;24(1):64-73.*
- Lefering R, Zart M, Neugebauer EA. *Retrospective evaluation of the simplified Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) in a surgical intensive care unit. Intensive Care Med 2000;26(12):1794-802.*

XIX. 19. ESCORE PIM 2 (ÍNDICE PEDIÁTRICO DE MORTALIDAD)

Variables	Valores (sí = 1; otros casos = 0)	Beta
Ingreso electivo		0
Recuperación post-procedimiento invasor		0
Post-CCV extracorpórea		0
Diagnóstico de alto riesgo		0
Diagnóstico de bajo riesgo		0
No respuesta pupilar a la luz intensa (> 3 mm y ambas fijas)		0
Ventilación mecánica En cualquier momento durante la 1ª hora en UCIP		0
Presión arterial sistólica (mm Hg)	(120, si no se dispone)	0,01395
Exceso de base (mEq)	0	0,1040
FiO ₂ 100/PaO ₂ (mm Hg)	0	0,2888
Índice de muerte predecible		

- Shann F, et al. Paediatric index of mortality (PIM): a mortality prediction model for children in intensive care. *Intensive Care Med* 1997;23:201-7.

El PIM 2 es un índice pediátrico que predice la mortalidad calculada mediante la información recogida en el momento del ingreso del niño en la UCIP. Utiliza 10 variables que amplían las 7 correspondientes al score PIM inicial.

La diferencia fundamental de este índice con respecto al PRIMS 3 es que recoge los datos en el momento de la admisión, mientras que el PRIMS utiliza los peores datos correspondientes al periodo entre 12-24 primeras horas tras el ingreso.

Dado que el PIM 2 describe la gravedad del niño justo en el momento de iniciar la asistencia intensiva, los datos que se recojan deben de ser tomados en el primer contacto directo del médico con el paciente, bien sea el médico de Cuidados Intensivos, el médico de Urgencias o el médico especialista en transporte pediátrico (no valen los referidos por vía telefónica), por tanto estos datos deben ser los observados en el primer contacto y/o los habidos durante la primera hora tras el ingreso en Cuidados Intensivos o en el Servicio de Urgencias. Si no existe información (por ejemplo, que el Exceso de Bases no se disponga) su dato debe de ser 0; excepción a esta norma es la presión arterial sistólica la cual debe de ser anotada como 120.

1. Presión arterial sistólica, mm Hg (sí desconocido = 120).
2. Reacción pupilar a la luz brillante (> 3 mm y ambas fijas) = 1, otros o desconocido = 0).
3. PaO₂, mm Hg (desconocido = 0), FiO₂ en el momento de la medición de la PaO₂, bien sea oxígeno vía endotraqueal o por mascarilla (desconocido = 0).
4. Exceso de Bases en sangre arterial o capilar, mmol/L (desconocido = 0).
5. Ventilación mecánica, en cualquier momento durante la 1ª hora en UCIP (no = 0; sí = 1).
6. Ingreso electivo en UCIP (no = 0; sí = 1).
7. Post-operatorio de cirugía o recuperación de un procedimiento invasor como causa principal del ingreso en UCIP (no = 0; sí = 1).
8. Ingreso tras cirugía cardíaca con circulación extracorpórea (no = 0; sí = 1).
9. Diagnóstico de **alto riesgo**; anotar los números entre corchetes, en caso de duda anotar 0.
[0] No.
[1] Parada cardíaca previa al ingreso en UCIP.
[2] Inmunodeficiencia combinada severa.
[3] Leucemia o linfoma tras la primera inyección.
[4] Hemorragia cerebral espontánea.
[5] Miocardiopatía o miocarditis.
[6] Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico.
[7] Infección por VIH.
[8] Fallo hepático como causa principal del ingreso en UCIP.
[9] Alteración neuro-degenerativa.
10. Diagnóstico de bajo riesgo; anotar los números entre corchetes, en caso de duda anotar 0.
Causa principal de ingreso en UCIP:
[0] No.
[1] Asma.
[2] Bronquiolitis.
[3] CRUP (laringitis).
[4] Apnea obstructiva del sueño.
[5] Cetoacidosis diabética.

Normas para la codificación

Estas normas deben ser seguidas cuidadosamente para la buena cobertura del PIM 2:

1. Anotar PAS como 0 si el paciente está en parada cardiaca; anotar 30 si está chocado y la presión arterial es tan baja que no puede ser medida
2. La reacción pupilar a la luz intensa se usa como un índice de función cerebral. No anotar un hallazgo anormal si éste es debido a drogas, toxinas o daño ocular local
3. La ventilación mecánica incluye CPAP nasal o por mascarilla o BIPAP o ventilación con presión negativa
4. Ingreso electivo: incluye ingresos tras cirugía electiva o ingresos por un procedimiento electivo (por ejemplo, insercción de una vía venosa central) o monitorización electiva, o ventilación domiciliaria en revisión. Un ingreso en la UCIP o una operación se deben considerar como electivas, si pueden ser postpuestos por más de 6 horas sin efectos adversos
5. El post-operatorio de cirugía o la recuperación de un procedimiento incluye procedimientos radiológicos o caterismo cardiaco. No incluye pacientes ingresados desde el quirófano para recuperación de la cirugía si no son la causa principal de ingreso en la UCIP (por ejemplo, un paciente con trauma craneal que es ingresado desde el quirófano tras la insercción de una monitorización PIC; en este paciente, la causa principal de ingreso en UCIP es el trauma craneal)
6. Circulación extracorpórea cardiaca. Estos pacientes deben ser codificados como recuperación de cirugía
7. Parada cardiaca previa al ingreso en la UCIP: incluye tanto la parada cardiaca intrahospitalaria como la extrahospitalaria. Requiere en cualquier caso ausencia de pulso documentada o precisar masaje cardiaco externo. No incluye historia de parada cardiaca lejana
8. Hemorragia cerebral: debe ser espontánea (por ejemplo, provocada por una aneurisma o una malformación AV). No incluye hemorragia cerebral traumática o hemorragia intracraneal que no sea intraparenquimatoso (por ejemplo, hemorragia subdural)
9. Síndrome de corazón izquierdo hipoplásico. De cualquier edad, pero incluye solamente los casos donde la técnica de Norwood o equivalente, es o fue utilizada en el periodo neonatal para sobrevivir
10. Fallo hepático agudo o crónico. Debe ser la causa principal del ingreso en UCIP. Incluye pacientes ingresados durante el post-operatorio de trasplante de hígado transo sea debido a fallo hepático agudo como crónico
11. Alteración neuro-degenerativa. Requiere una historia de retraso progresivo del desarrollo psicomotriz normal o un diagnóstico donde este retraso ocurrirá inevitablemente
12. Bronquiolitis. Incluye niños que presentan tanto distrés respiratorio como apnea central, en los que el diagnóstico clínico es bronquiolitis
13. Apnea obstructiva del sueño. Incluye pacientes ingresados tras adenoidectomía y/o amigdalectomía, en los que la apnea obstructiva del sueño sea la causa principal del ingreso en la UCIP (y anotarlos como post-operatorio de cirugía)

- Pearson GA, et al. Calibration of the paediatric index of mortality in UK paediatric intensive care units. *Arch Dis Child* 2001;84:125-8.
- Slater A, et al. PIM 2: a revised version of the Paediatric Index of Mortality. *Intensive Care Med* 2003;29: 278-85.

XIX. 20. PEDIATRIC RISK OF MORTALITY SCORE (PRISM III)

Cardiovascular/neurológico/signos vitales (1-6)

Tensión arterial sistólica (mm Hg)		
Medida:	Score = 3	Score = 7
Neonato	40-55	< 40
Bebé	45-65	< 45
Niño	55-75	< 55
Adolescente	65-85	< 65

Frecuencia cardiaca		
Medida:	Score = 3	Score = 4
Neonato	215-225	> 225
Bebé	215-225	> 225
Niño	185-205	> 205
Adolescente	145-155	> 155

Temperatura	
Medida:	Score = 3
Todas las edades	< 33 °C o > 40 °C

Reflejos pupilares		
Determinaciones:	Score = 7	Score = 11
Todas las edades	Una fija	Ambas fijas, una reactiva

Estatus mental	
Medida:	Score = 5
Todas las edades	Estupor/Coma (Glasgow < 8)

Ácido-base/gases sanguíneos (1, 2, 7, 8)

Acidosis (CO₂ total (mmol/L) o pH)

Medida:

	Score = 2	Score = 6
Todas las edades	pH 7,0-7,28 o CO ₂ total 5-16,9	pH < 7,0 o CO ₂ total < 5

CO₂ total (mmol/L)

Medida:

	Score = 4
Todas las edades	> 34,0

pH

Medida:

	Score = 2	Score = 3
Todas las edades	7,48-7,55	> 7,55

PaO₂

Medida:

	Score = 3	Score = 6
Todas las edades	42,0-49,9	< 42

PCO₂ (mm Hg)

Medida:

	Score = 1	Score = 3
Todas las edades	50,0-75,0	> 75

Test bioquímicos (1, 2, 9)

Glucosa

Medida:

Todas las edades **Score = 2**
 > 200 mg/dl

Potasio

Medida:

Todas las edades **Score = 3**
 > 6,9

Creatinina

Medida:

Score = 2
Neonato > 0,85 mg/dl
Bebé > 0,90 mg/dl
Niño 0,90 mg/dl
Adolescente 1,30 mg/dl

BUN

Medida:

Score = 3
Neonato > 11,9 mg/dl
Resto de edades > 14,9 mg/dl

Test hematológicos (1, 2)

Leucocitos (cel/mm³)

Medida:

Todas las edades **Score = 4**
 < 3,000

Tiempo de protrombina

Medida:

Score = 3
Neonato PT > 22,0 o PTT > 85,0
Resto de edades PT > 22,0 o PTT > 57,0

Plaquetas (cel/mm³)

Medida:

Todas las edades **Score = 2** **Score = 4** **Score = 5**
 100.000-200.000 50.000-99.000 < 50.000

Total PRISM III score:

Otros factores (10)

Enfermedad cardiovascular inoperable
Anomalia cromosómica
Cáncer
Ingreso previo en la UCIP
RCP previa al ingreso en la UCIP
Estado postoperatorio
Diabetes en fase aguda (p.ej. cetoacidosis)
Traslados desde otra unidad (se excluyen pacientes en postoperatorio)

Notas (n):

1. Las ecuaciones mortalidad del PRISM III están disponibles para las primeras 12 h y las primeras 24 h de la estancia en UCIP.
2. General: utilice el mayor y/o el menor valor obtenido para puntuar el score. Cuando los rangos son simultáneamente altos y bajos, los puntos del PRISM III pueden ser asignados a ambos rangos altos y bajos. Los reingresos se consideran como pacientes separados. No incluir ingresos pertenecientes y tratados en otras áreas que permanecen menos de 2 h ingresados en la UCIP. Las muertes ocurridas en el quirófano se contabilizan solo si la operación tuvo lugar durante su estancia en la UCIP y fue debido a un proceso que requería estancia en UCIP. Los pacientes terminales trasladados a UCIP para "cuidados de confort" se incluyen como pacientes de la UCIP 24 hrs después del alta de la UCIP o si recibieron apoyo con técnicas propias de la UCIP, hasta 24 h después de retirar el apoyo técnico. Clasificación por edades: menores de un mes = neonatos; entre 1 mes y 12 meses = lactantes; entre 12 meses y 144 meses = niños; adolescentes > 144 meses.
3. Frecuencia cardíaca: no valorar durante el llanto o periodos de agitación inducidos iatrogénicamente.
4. Temperatura: utilice rectal, oral, sangre o axilar.
5. Reflejos pupilares: las pupilas arreactivas deben ser > 3 mm. No valorar después de dilatación iatrogénica.
6. Estado mental: incluir solo a pacientes con sospechada o conocida enfermedad aguda del SNC. No valorar si ha existido sedación, parálisis o anestesia en las dos horas previas. Si existe parálisis/sedación continua utilice para puntuar, el periodo carente de sedación, parálisis o anestesia mas cercano al ingreso en la UCIP. Estupor/Coma se define como un score de Glasgow menor de 8 puntos o como categoría estupor/coma cuando se usa otra escala de estado mental.
7. Acido-base: utilice los valores calculados de bicarbonato en la gasometría solo si CO_2 total no se mide de manera rutinaria. pH y PCO_2 pueden ser desde gasometrías, arterial, capilar o venosa.
8. PaO_2 : solo es válida la obtenida de la vía arterial
9. Correcciones analíticas de la sangre completa: las mediciones en sangre completa deben ser incrementadas como sigue: glucosa - 10%; sodio - 3 mmoles/L; potasio - 0,4 mmoles/L; (Pediatric Reference Ranges, Soldin SJ, Hicks JM eds. Washington D.C.: AACCC Press; 1995).
10. Enfermedad cardiovascular inoperable incluye enfermedad cardíaca o vascular aguda como causa primaria del ingreso. Cáncer y las anomalías cromosómicas se consideran como procesos crónicos. Los ingresos previos en UCIP la RCP pre-ingreso se refieren en relación al ingreso en actual. RCP requiere haber empleado masaje cardíaco. Se considera como postoperatorio a las primeras 24 h después de salir del quirófano y haber recibido cualquier tipo de intervención quirúrgica. Colocar un catéter no se considera como postoperatorio. La diabetes en fase aguda incluye alguna manifestación de la diabetes como causa primaria del ingreso en la UCIP. Los ingresos para cuidados de rutina incluyen cualquier localización del paciente excepto quirófano o reanimación (recovery room).

Comentario

El primer sistema de valoración del riesgo de mortalidad, desarrollado especialmente para pediatría y basado en variables filológicas, fue PSI: Physiologic Stability Index que constaba de 34 variables ajustadas a la edad del paciente. Una simplificación de este sistema, ha dado origen al PRISM: Pediatric Risk of Mortality Score, en el que las 34 variables iniciales se redujeron a tan solo 17.

El procedimiento seguido fue valorar mediante regresión logística las variables puntuadas por el PSI en un amplio número de pacientes y obtener a continuación el peso objetivo de cada una de ellas en relación con la mortalidad, quedaron así eliminadas un gran número de ellas bien por su escaso valor descriptivo o por su escasa frecuencia de utilización. Las 17 variables (y sus rangos ajustados a edad) que finalmente permanecieron, constituyen el PRISM, pero a diferencia del PSI, la puntuación adjudicada a cada una de ellas constituye un valor objetivo cuya contribución a la puntuación final deriva de su importancia específica en relación a la mortalidad.

Se puntúan los peores valores para cada variable dentro del periodo considerado (generalmente 12 ó 24 horas), se asume que las puntuaciones más elevadas implican mayor gravedad. En el momento actual puede accederse on-line (<http://www.sfar.org/s/>) y gratuitamente, para calcular automáticamente el riesgo de mortalidad (sin posibilidad de copiar el algoritmo) introduciendo sus datos específicos) de cada paciente.

Es uno de los sistemas más ampliamente utilizados en pediatría y ha sido renovado periódicamente por su autor. La que aquí se presenta es su tercera generación (PRISM III). Está basada en una muestra de 11.000 pacientes de 32 UCIs pediátricas, e incorpora nuevas variables que incluyen algunas que inicialmente se excluyeron en la primera simplificación (pH, PaO₂, creatinina, urea, leucocitos y plaquetas). Aparte de las variables medidas, se incluyen ocho factores de riesgo dentro de la valoración, que tratan de incorporar al modelo algunos de los factores relativos al estado de salud previo y que influirán sobre el riesgo de mortalidad.

El modelo ha sido diseñado para ser utilizado para las primeras 12 o 24 horas del ingreso en la UCIP. La mortalidad esperada puede estimarse mediante una serie de ecuaciones, que integran tanto la puntuación obtenida, como otros factores considerados de riesgo. Aparte del riesgo de mortalidad, también permiten calcular de forma estimada, otros parámetros de tipo administrativo-económico como p.ej. el tiempo de estancia estimado, valoración de eficiencia, etc., estimación de costes, etc., si bien este último parece mejor valorado empleando el TISS.

Los algoritmos imprescindibles para estas operaciones son facilitados en exclusiva por el autor, previo pago de una tasa anual (850\$ US dólares), facilitándolos sin coste cuando su utilización sea exclusivamente para fines de investigación, siempre que el autor autorice su empleo previa revisión del protocolo de estudio.

Resulta un sistema relativamente fácil de utilizar por emplear un número de variables no excesivamente elevado, ser estas fácilmente obtenibles, no requerir medidas invasivas, y estar al alcance de cualquier institución independientemente de su nivel de dotación. Presenta, sin embargo, algunas limitaciones en el sentido de que la ausencia de medida en alguno de sus parámetros, podría hacer infravalorar las puntuaciones obtenidas. Aunque el sistema parece trabajar

adecuadamente en USA, su extrapolación a otros países puede no resultar adecuada y requiere una validación previa. Para su empleo en algunas situaciones como el transporte de pacientes o la valoración de neonatos, puede no reflejar la gravedad de manera adecuada.

Puede ser empleado con fines descriptivos de poblaciones de pacientes mediante su estratificación por niveles de riesgo de mortalidad. El PRISM parece especialmente útil en estudios relacionados con el análisis del proceso asistencial dentro del marco del control de calidad de las UCIP (mortalidad previsible vs. real). También resulta útil en la valoración y control de la utilización adecuada de los recursos (eficiencia), sus relaciones con el coste y otros parámetros de tipo administrativo.

- Pollack MM, et al. *Pediatric Risk of Mortality score. Crit Care Med* 1988;16:1110-6.
- Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. *PRISM III: An updated Pediatric Risk of Mortality Score. Crit Care Med* 1996;24:743-52.
- Ruttimann U, Pollack M, Fisher D. *Prediction of three outcome states from pediatric intensive care. Crit Care Med* 1996;24:78-85.
- Van Brakel MJ, van Vught AJ, Gemke RJ. *Pediatric risk of mortality (PRISM) score in meningococcal disease. Eur J Pediatr* 2000;159:232-6.

