

# SISTEMAS DE PROGNÓSTICO EM CUIDADOS INTENSIVOS: PRINCÍPIOS GERAIS, DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÕES CLÍNICAS

ANTÓNIO VAZ CARNEIRO, MARGARIDA IVO, JOSÉ GIRÃO, FERNANDO DE PÁDUA E MÁRIO G. LOPES

Cadeira de Medicina III-A e Serviço de Medicina IV. Hospital de Santa Maria, Lisboa.

## RESUMO

Neste artigo de revisão apresenta-se a necessidade da avaliação prognóstica como uma actividade central na prática clínica, especialmente no contexto dos Cuidados Intensivos (CI). Discutem-se os princípios gerais dos sistemas prognósticos em CI, apresentando-se de seguida os sistemas de avaliação geral, isto é, não ligados a um diagnóstico específico: ACUTE PHYSIOLOGY AND CHRONIC HEALTH EVALUATION (APACHE) com as suas 3 versões, SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE (SAPS) e MORTALITY PREDICTION MODEL (MPM). Discutem-se de seguida os usos destes sistemas de prognóstico, quer como suporte da decisão clínica, quer como apoio na racionalização da utilização de recursos, quer ainda como complemento da metodologia de estudos epidemiológicos variados. Termina-se equacionando os desenvolvimentos futuros destes processos de estratificação de risco e sua aplicação à prática clínica.

## SUMMARY

**Prognostic systems in intensive care: General principles, development and clinical applications**

In this review article, we present the need for prognostic scoring in clinical medicine, specially in Intensive Care Medicine (ICM). The general principles of prognostication in ICM are discussed, and three general scoring systems are presented: ACUTE PHYSIOLOGY AND CHRONIC HEALTH EVALUATION (APACHE) in its 3 versions, SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE (SAPS) and MORTALITY PREDICTION MODEL (MPM). The use of these prognostic systems is then evaluated not only as a support for medical decision-making, and resource allocation, but also as a tool for clinical studies in terms of patient randomization. Finally, the future developments and clinical application of these risk stratification systems are presented and discussed.

## INTRODUÇÃO

*Na doença e na saúde, não é prudente adivinhar a sorte do doente.* Este aforismo hipocrático - com muitas centenas de anos de existência - relembra um dos aspectos mais fundamentais da actividade médica de todos os tempos: a da determinação da sorte do doente quando este é atingido por uma qualquer doença, ou seja, o estabelecimento do seu prognóstico.

Sendo um ramo da ciência biomédica ainda recente, a *prognosticação* (ou estratificação de risco) é ainda relativamente desconhecida da maior parte dos clínicos, mas tem vindo a adquirir uma importância crescente, especialmente no campo dos cuidados intensivos<sup>1</sup>.

Durante os últimos decénios a Medicina sofreu um desenvolvimento nunca antes verificado, nomeadamente com a aplicação de novas técnicas diagnósticas e terapêuticas. Estes desenvolvimentos revolucionaram toda a maneira de praticar a arte médica, mas trouxeram consigo novos problemas e questões, entre as quais o custo, o qual veio a adquirir lugar de relevo. As Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs) são hoje em dia as valências hospitalares que, devido às suas exigências em termos de equipamento e de pessoal especializado, mais recursos consomem representando em certos países cerca de 10% do orçamento da Saúde<sup>1</sup>.

Curiosamente, durante este período de tempo toda esta tecnologia tem sido muito pouco avaliada, nomeadamente no que concerne a definição precisa da sua real validade no doente individual. Uma das questões centrais que se coloca ao clínico é a de saber se, ao utilizar tecnologias muito eficazes de suporte das funções vitais de doentes críticos, em vez de estar a prolongar a vida, não estará a prolongar uma morte que era inevitável *ab initio*, e como tal independente da sua intervenção. É óbvio que,

pelo que já foi dito, para clarificação desta dúvida torna-se necessário um sistema que permita uma estratificação (o mais rigorosa possível) do risco de morte intra-hospitalar dos referidos doentes, ou seja, do seu prognóstico. De posse desta informação, o clínico pode mais facilmente decidir da aplicabilidade ou da justificação das diversas modalidades terapêuticas postas ao seu dispor na Unidade de Cuidados Intensivos (UCI) para tratar os seus doentes.

A importância do estabelecimento de uma avaliação prognóstica correcta em relação a um doente internado numa UCI justifica-se a vários níveis<sup>2</sup>: 1) um prognóstico correcto permite uma escolha mais rigorosa das técnicas diagnósticas e terapêuticas a utilizar neste contexto; 2) uma estratificação de risco ou prognóstico pré-tratamento permite uma comparação mais eficaz entre diversos regimes terapêuticos aplicáveis a uma mesma doença ou doente; 3) uma capacidade de previsão mais desenvolvida permite a identificação de doentes em que o tratamento em cuidados intensivos não altera substancialmente o curso natural da doença, desaconselhando assim a sua admissão a uma UCI, evitando deste modo o consumo de recursos já de si tão escassos; finalmente, 4) uma estratificação de risco ou prognóstico pré-tratamento permite a caracterização detalhada das populações das diversas UCIs, abrindo assim a possibilidade de comparação inter-UCIs dos resultados obtidos durante o internamento, com eventual identificação dos componentes organizativos e administrativos responsáveis por uma melhoria ou agravamento verificada em qualquer delas.

Presentemente, existem vários sistemas de estratificação de risco e prognóstico que tentam, utilizando diversos factores e de diferentes modos, definir a mortalidade intra-hospitalar dos doentes internados em UCIs. Neste artigo iremos rever a composição e eficácia destes diversos sistemas, e como a sua apli-

cação pode melhorar e racionalizar a qualidade dos cuidados prestados aos doentes críticos.

### PRINCIPIOS GERAIS DOS SISTEMAS DE PROGNÓSTICO

Para a maior parte dos clínicos responsáveis por doentes críticos, o estabelecimento do prognóstico nos doentes admitidos para a sua UCI é normalmente baseado na combinação de dois factores: avaliação do estado clínico do doente à entrada, e comparação com a sua própria experiência prévia em doentes semelhantes<sup>2</sup>. Deste modo, o doente é normalmente estratificado em classes de gravidade de doença que são habitualmente designadas por *estável*, *pouco grave*, *muito grave*, etc., sendo estes termos normalmente entendidos pela equipa responsável pelos cuidados a prestar aos doentes, em termos de mortalidade na UCI ou no hospital.

Se esta capacidade intuitiva/empírica de estratificação de risco tem sido utilizada desde sempre, a questão que se pode levantar é a de saber a sua eficácia em termos de valor predictivo, ou seja, se existe uma correlação entre a classificação de risco do doente estabelecida apenas clinicamente, e a sua mortalidade intra-hospitalar. Existe evidência de que a capacidade que a mente humana tem de avaliar e prever resultados em situações complicadas é limitada<sup>3</sup>, e que, posta em confronto com sistemas estatísticos de previsão de comportamento humano e resultados terapêuticos, apresenta previsões consistentemente piores que os fornecidos pelos referidos sistemas<sup>4</sup>. Existem, portanto, importantes razões para a idealização, desenvolvimento e implementação de sistemas prognósticos que possam mais eficazmente estratificar os doentes em diversas classes de risco no que concerne a sua mortalidade intra-hospitalar.

Embora já existentes para doenças específicas, como a pancreatite<sup>5</sup>, o enfarte agudo de miocárdio<sup>6</sup>, os grandes queimados<sup>7</sup> poli-traumatizados<sup>8,9</sup>, e doentes com alterações do SNC<sup>10</sup> - para apenas citar alguns - só recentemente foram publicados sistemas prognósticos gerais (não específicos de doença), que procuram estratificar o risco de todos os doentes admitidos, independentemente da sua patologia subjacente. São eles: o sistema APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) que se encontra já na sua versão APACHE III<sup>11</sup>, o SAPS (Simplified Acute Physiology Score)<sup>12</sup> e o MPM (Mortality Prediction Model)<sup>13</sup>. Serão estes os sistemas prognósticos que iremos de seguida apresentar, ainda que brevemente.

Para a compreensão desta metodologia e suas aplicações, é ainda importante ter em conta dois pontos: 1) nestes sistemas, é à morte intra-hospitalar que se referem os prognósticos definidos e 2) os indicadores que mais fiavelmente prevêm a mortalidade hospitalar incluem: antes do início da terapêutica, o tipo e a gravidade da doença, juntamente com a reserva fisiológica que o doente apresenta (baseada na idade, mais eventuais doenças crónicas que apresente); depois do início da terapêutica, o tipo de tratamento, a sua disponibilidade (início e processo) e a resposta àquele.

### SISTEMAS DE PROGNÓSTICO GERAIS

A descrição e discussão de todos os sistemas prognósticos existentes ultrapassa esta revisão. Apenas nos referiremos aos sistemas de estratificação de risco gerais, isto é, aplicáveis a todas as doenças críticas. Embora os sistemas específicos para uma doença tenham sido desenvolvidos acreditando que cada patologia teria um conjunto de variáveis predictivas próprias, e duma maneira geral se tenham revelado eficazes e úteis, interessa-nos discutir sobretudo os sistemas gerais aplicáveis a qualquer doente que é admitido a uma UCI com um qualquer diagnóstico.

#### O SISTEMA APACHE

O sistema APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) é o que tem sido mais geralmente utilizado em

estudos em UCIs. Criado em 1981<sup>14</sup>, tem sido sucessivamente aperfeiçoado nas suas versões APACHE II, que apareceu em 1985<sup>15</sup> e, finalmente, APACHE III que foi publicado no final de 1991<sup>11</sup>.

A versão original do APACHE consistia em duas partes: 1) um score representando o grau de gravidade da doença (APS para Acute Physiology Score), e 2) uma avaliação do estado de saúde prévio do doente anterior ao internamento<sup>14</sup>. Os elementos do APS - clínicos e laboratoriais - tinham sido seleccionados (não só pela sua importância clínica, mas também pela sua fácil obtenção em condições normais) por um conjunto de peritos em cuidados intensivos, que tinham atribuído a cada um deles (pulso, TA, sódio, hematócrito, etc.) uma determinada pontuação, baseada no seu grau de desvio da normalidade e da sua relação entre si. O APS incluía 34 variáveis, graduadas de 0 a 4 pontos cada, colhidas nas primeiras 32 horas de estadia do doente na UCI, sendo o score APS a soma final de todas elas (naturalmente que quanto mais elevado era o score, mais grave era a situação clínica dos doentes). A segunda parte do sistema APACHE atribuía uma classificação individual, baseada nas respostas a questões dirigidas ao estado de saúde prévio do doente, como por exemplo: o número de visitas médicas que o doente tinha efectuado recentemente, tipo e actividade laboral, capacidade de desempenhar eficazmente as actividades diárias de rotina e presença ou não de doença maligna. Os resultados finais do APACHE eram um score APS e uma classificação de doença crónica independentes entre si. A aplicação deste sistema demonstrou uma correlação directa entre o score APS ou um estado de saúde prévio muito debilitado, e a probabilidade de morte intra-hospitalar<sup>16</sup>.

O aprofundamento e desenvolvimento do sistema original levou à publicação duma segunda versão (APACHE II) em 1985, que apresenta importantes alterações em relação à versão inicial<sup>15</sup>.

Em primeiro lugar, algumas das variáveis do APS foram eliminadas, seja porque eram raramente medidas (por ex. ácido láctico, osmolalidade sérica), ou porque eram redundantes (concentração sérica de bicarbonato vs pH), ou porque o bom senso clínico assim o aconselhava (teste de alergia cutânea). Depois de análise estatística multivariada, restaram 12 variáveis: 5 clínicas (temperatura, pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e Escala de Coma de Glasgow), e 7 laboratoriais (pO<sub>2</sub> ou A-ADO<sub>2</sub>, pH, sódio, potássio, creatinina, hematócrito e número de leucócitos/mm<sup>3</sup>). O peso relativo de cada uma delas no score final foi também alterado, tendo sido atribuído maior peso por ex. à creatinina no contexto de insuficiência renal aguda, e a Escala de Coma de Glasgow, que foi substancialmente mais agravada, para corresponder ao pior prognóstico dos doentes com disfunções neurológicas graves. Todos estes elementos deveriam ser obtidos durante as primeiras 24 horas (e não 32 horas como na versão inicial) de estadia na UCI, e, análogamente, deveriam ser seleccionados os valores que mais se afastavam da normalidade.

Uma segunda alteração envolveu a definição de doença crónica, sendo substituída a classificação baseada no questionário prévio, pela atribuição de pontos a doenças específicas (tais como cirrose hepática, insuficiência cardíaca grave, insuficiência renal em diálise, etc.). Também a idade do doente foi incluída no sistema, com a atribuição de pontos em grandeza crescente, assim como o facto de se tratar de um caso pós-cirúrgico de emergência, ou não, implicava uma valorização diferente.

O resultado final do sistema APACHE II incluía 3 partes distintas mas relacionadas: 1) APS, 2) idade cronológica e 3) doença crónica. O score APACHE II obtinha-se adicionando os pontos atribuídos a cada uma destas 3 parcelas, com o resultado de que os scores mais elevados representavam maior gravidade de doença. Em princípio todos os doentes admitidos para uma UCI eram elegíveis, excepto os grandes queimados e a população pediátrica.

A validação posterior deste sistema foi efectuada em 5.030 doentes em 13 hospitais, e os resultados publicados em 1986<sup>17</sup>. Os investigadores encontraram uma relação directa entre os scores APACHE II e a mortalidade intra-hospitalar dos doentes estudados, consistente para toda a gama de índices de gravidade na admissão, isto é, dos pacientes pouco graves aos mais criticamente doentes (Fig. 1). Para cada subida de 3 pontos no score APACHE II, a mortalidade intra-hospitalar aumentou de 2%, havendo uma estreita relação entre a mortalidade prevista através de uma equação de regressão linear e a mortalidade verificada ( $r=0,995$ ). Utilizando um critério de decisão de 0,50 (isto é, a todos os doentes com um risco superior a 0,50 foi prevista a morte intra-hospitalar) o sistema APACHE II classificou correctamente

86% dos doentes, demonstrando uma sensibilidade de 47% e uma especificidade de 94,4%. Em termos de valores predictivos, apresentou um valor predictivo positivo de 69,6% (isto é, 69,6% dos doentes cuja morte tinha sido prevista morreram de facto) e um valor predictivo negativo de 87,9% (87,9% dos doentes previstos sobreviverem de facto, tiveram alta). Para além do estudo já mencionado<sup>17</sup>, estes valores foram confirmados por vários outros investigadores tendo sido os resultados destes estudos publicados independentemente<sup>16, 18</sup>.

A contínua procura de aperfeiçoamento deste sistema prognóstico levou à publicação no final de 1991 da sua terceira versão, o APACHE III, que desenvolveu os dois passos metodológicos principais anteriormente definidos: 1) constituição de uma base de dados através da colheita prospectiva de variáveis previamente seleccionadas, e 2) projecção do esquema final baseado na análise dos dados obtidos<sup>11</sup>.

Foram analisados os dados colhidos em 17.440 doentes consecutivos internados em 42 UCIs pertencentes a 40 hospitais, dos quais 26 seleccionados ao acaso – representando (no entanto) uma amostra nacionalmente representativa dos hospitais americanos com mais de 200 camas – aos quais se juntaram 14 hospitais terciários universitários. Todos os doentes internados em UCIs foram elegíveis para a participação no estudo, excepto os grandes queimados, os doentes com dor retroesternal de origem não cardíaca, os que tivessem permanecido menos de 4 horas na UCI e os doentes pós-bypass coronário.

As 20 variáveis fisiológicas previamente seleccionadas (baseadas na experiência com as versões anteriores do sistema) foram combinadas com a determinação do diagnóstico de entrada (de uma lista de 212 diagnósticos possíveis), e com informação sobre o estado de saúde crónico dos doentes. O peso respectivo de cada variável no conjunto foi determinado através de análise de regressão logística multivariada, controlando para os restantes 19 valores fisiológicos, para a idade, para a doença crónica e para o diagnóstico de admissão. A previsão da mortalidade intra-hospitalar após o primeiro dia de internamento na UCI foi

5030 INTERNAMENTOS CONSECUTIVOS EM UCIs DE 13 HOSPITAIS

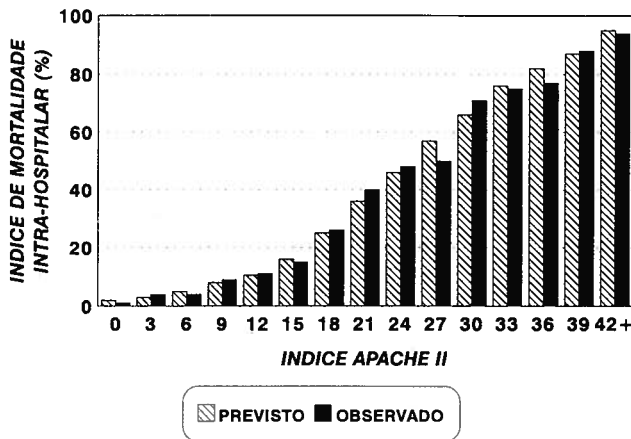


Fig. 1 — Mortalidade intra-hospitalar prevista e real no sistema APACHE II

8	5	Pulso 0	1	5	7	13	17
≤39	40-49	50-99 pulsos/min	100-109	110-119	120-139	140-154	≥155
23	15	7	6	4	7	9	10
≤39	40-59	60-69	70-79	80-99mmHg	100-119	120-129	130-139
20	16	13	8	2	0	4	0
≤32,9	33-33,4	33,5-33,9	34-34,9	35-35,9	36-39,9°C	≥40	≥40
17	8	7	0	6	9	11	18
≤5	6-11	12-13	14-24	0 Freq. Respiratória*	25-34	35-39	40-49
15	5	2	0	6	9	11	18
≤49	50-69	70-79	≥80	0 fPaO <sub>2</sub>	25-34	35-39	40-49
19	5	3	3	7	9	11	14
≤1,0	1,0-2,9	3,0-19,9	20-24,9	0 A-aDO <sub>2</sub>	100-249	250-349	350-499
3	3	3	3	7	9	11	14
≤40,9	41-49%	≥50	≥50	0 Hematócrito	100-249	250-349	350-499
19	5	1	5	7	9	11	14
≤1,0	1,0-2,9	3,0-19,9	20-24,9	0 N° de Leucócitos	100-249	250-349	350-499
3	3	4	7	7	7	10	10
≤43	44-132	133-171	172-194	0 †Creatin. s/IRA	133-171	≥172	≥1,95
≤0,4	0,5-1,4	1,5-1,94	≥2,195	0 †Creatin. c/IRA	0-132	133-171	≥1,95
15	6	7	5	4	1	10	10
≤399	400-599	600-1499	1500-1999	2000-3999	≥4000	0 Diurese	0 Diurese
11	6	2	4	7	11	12	12
≤1,9	2,0-2,4	2,5-4,4	≥4,5	0 Ureia	0-132	133-171	≥1,95
3	2	4	4	7	11	12	12
≤119	120-134	135-154	≥155	0 Sódio	0-132	133-171	≥1,95
11	6	4	4	7	11	12	12
≤1,9	2,0-2,4	2,5-4,4	≥4,5	0 Albumina	0-132	133-171	≥1,95
3	2	4	4	7	11	12	12
≤119	120-134	135-154	≥155	0 Bilirrubina	0-132	133-171	≥1,95
11	6	4	4	7	11	12	12
≤1,9	2,0-2,4	2,5-4,4	≥4,5	0 Glicémia	0-132	133-171	≥1,95
3	2	4	4	7	11	12	12
≤119	120-134	135-154	≥155	0 Glicémia	0-132	133-171	≥1,95

\*Para pacientes ventilados não se atribuem pontos para FR= 6 a 12/mn

† Usar A-aDO<sub>2</sub> em doentes ventilados com FIO<sub>2</sub> ≥ 50% (não usar a paO<sub>2</sub>)

† Insuf. Renal Aguda (IRA) = Creatinina ≥ 1,5mg/dia + Diurese < 410cc/dia (sem hemodiálise crónica)

Fig 2: Variáveis fisiológicas e laboratoriais do Sistema APACHE III (adaptado da ref<sup>11</sup>)

calculada através duma equação englobando os diversos coeficientes relativos ao sistema: score APACHE III (APS + idade + doença crónica) obtido nas primeiras 24 horas, diagnóstico de admissão, origem do doente e a urgência da cirurgia praticada.

Os resultados finais indicam as seguintes variáveis clínicas como tendo significado estatístico (Fig 2): frequência cardíaca, pressão arterial, temperatura, frequência respiratória, Escala de Coma de Glasgow (simplificada) e diurese por 24 horas. As variáveis laboratoriais incluíram: pO<sub>2</sub> (ou A-aDO<sub>2</sub> se FIO<sub>2</sub>>50%), hematócrito, número de leucócitos por mm<sup>3</sup>, creatinina, ureia, sódio, albumina, bilirrubina total, glicémia, pH e pCO<sub>2</sub>. Os scores individuais de cada variável foram redefinidos, com alargamento da gama de resultados possíveis. Apenas 6 doenças crónicas demonstraram estar positivamente relacionadas com um pior prognóstico: síndrome de imunodeficiência adquirida, cirrose hepática, insuficiência hepática, linfoma, mieloma múltiplo/leucémia, carcinoma metastizado e doentes a fazerem terapêutica immunosupressora. Os doentes foram subdivididos em grupos etários definidos, numa gama de <44 anos a >85 anos.

O score APACHE III traduz-se por um número que pode variar entre 0-299, e que representa a soma dos coeficientes atribuídos às alterações fisiológicas (que variam de 0-252), idade (0-24) e doença crónica (0-23) (Quadro 1).

O score APACHE III, quando equacionado contra a mortalidade intra-hospitalar, obtém uma relação constante e estatisticamente significativa, isto é, quanto maior é o score, mais elevada é a mortalidade. Utilizando uma equação que relaciona o score APACHE III obtido nas primeiras 24 horas de internamento com o diagnóstico de entrada, e com o local de proveniência do doente (Banco, Piso, outro hospital, etc.), foi possível obter uma previsão da mortalidade intra-hospitalar que, quando comparada com a real, mostrou ser praticamente sobreponível, ou seja, a mortalidade projectada no primeiro dia e a realmente observada foram análogas em toda a gama de gravidade de doença (Fig. 3).

**SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE (SAPS)**

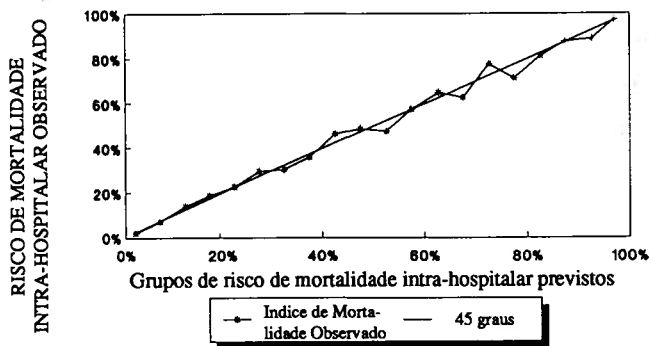
O sistema SAPS foi desenvolvido em França em 1984 por LeGall e col.<sup>12</sup> Este sistema prognóstico é baseado nos mesmos princípios do APACHE, excepto que as variáveis que constituem o score foram seleccionadas utilizando exclusivamente uma técnica de regressão linear múltipla. A base de dados foi construí-

**QUADRO 1 — Pontuação para a idade e doença crónica no sistema APACHE III**

	Pontos
<b>Idade (anos)</b>	
≤44	0
45-59	5
60-64	11
65-69	13
70-74	16
75-84	17
≥85	24
<b>Doenças crónicas subjacentes*</b>	
SIDA	23
Insuficiência Hepática	16
Linfoma	13
Carcinoma Metastizado	11
Leucémia/Mieloma Múltiplo	10
Imunosupressão	10
Cirrose	4

\*Não aplicável a doentes de cirurgia electiva

da utilizando informações de 679 doentes internados para 8 UCIs francesas. Assim, as 14 variáveis seleccionadas não foram escolhidas previamente por um qualquer grupo de peritos, mas sim



**Fig. 3 — Estratificação de risco utilizando a equação predictiva do APACHE III durante o primeiro dia, em 17, 440 doentes críticos internados consecutivamente em 40 hospitais americanos (adaptado da ref<sup>11</sup>)**

estatisticamente seleccionadas de um grupo mais vasto, colhido prospectivamente. O score utiliza os valores mais anormais nas primeiras 24 horas de estadia na UCI dentre as seguintes variáveis: frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, temperatura, frequência respiratória, Escala de Coma de Glasgow, diurese por 24 horas, hematócrito, número de leucócitos por mm<sup>3</sup>, ureia, sódio, potássio, glicémia, bicarbonato e idade do doente. Os pesos relativos atribuídos aos desvios da normalidade são muito semelhantes aos do sistema APACHE, tendo sido obtidos resultados predictivos sobreponíveis (Quadro 2).

Vários estudos foram publicados comparando o valor predictivo do SAPS com o do APACHE II. Os resultados indicam uma performance ligeiramente superior do APACHE II, quer quando aplicado a bases de dados multidagnósticas, quer quando aplicado a doenças específicas<sup>18,19</sup>. No entanto, quando as comparações foram feitas numa categoria diagnóstica simples, a performance dos dois sistemas foi muito semelhante<sup>20</sup>. Presentemente, a utilização do SAPS está a ser feita especialmente em França, local onde o sistema foi inicialmente desenvolvido.

**MORTALITY PREDICTION MODEL (MPM)**

A criação e o desenvolvimento do Mortality Prediction Model foram baseados em pressupostos diferentes dos sistemas descritos anteriormente<sup>13</sup>.

As variáveis seleccionadas para o modelo foram extraídas de uma base de dados referente a 755 doentes admitidos consecutivamente a uma UCI. Aquela incluiu 137 diferentes diagnósticos de admissão, modalidades de tratamento e factos pertinentes anteriores ao internamento. Monitorizando 75 destas variáveis nas 24 e nas 48 horas iniciais de estadia na UCI, juntamente com a duração de internamento na UCI e no hospital, e utilizando duas técnicas estatísticas multivariadas (função discriminante linear progressiva e regressão logística múltipla), foram seleccionadas as seguintes variáveis: estado de consciência, tipo de internamento, história de insuficiência renal crónica, doente pós-cirúrgico ou não, internamento numa UCI durante os 6 meses anteriores, presença de cancro, presença de infecção, número de órgãos/sistemas em falência, idade, pressão arterial sistólica e ressuscitação cardio-respiratória antes do internamento<sup>13</sup>. Como se pode facilmente verificar, nem todas as variáveis do esquema são medições fisiológicas, ao contrário dos sistemas anteriormente descritos<sup>11,12</sup>. O sistema previu correctamente a mortalidade intra-hospitalar de 87% dos casos, usando informação colhida durante as primeiras 24 horas de internamento na UCI, um resultado semelhante ao obtido utilizando o APACHE III<sup>15</sup>.

A validação deste sistema pelos mesmos investigadores foi efectuada em 2.028 doentes, admitidos posteriormente na mesma UCI onde tinha sido efectuado o estudo original<sup>21</sup>. Utilizando dois modelos MPM muito semelhantes, obtiveram-se resultados

QUADRO 2 — Esquema das variáveis do SAPS e seus pesos relativos (adaptado da ref<sup>12</sup>),

Escala de variáveis SAPS	4	3	2	1	0	1	2	3	4
Idade (anos)					≤ 45	46-55	56-65	66-75	> 75
Freq. Cardíaca (pp/mm)	≥ 180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	< 40
TA Sistólica (mm Hg)	≥ 190		150-189		80-149		55-79		< 55
Temperatura (° C)	≥ 41	39.0-40.9		38.5-38.9	36.0-38.4	34.0-35.9	32.0-33.9	30.0-31.9	< 30.0
Ritmo Respiratório Espontâneo (ciclos/min)	≥ 50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		< 6
ou									
Ventilação Assistida/CPAP								Sim	
Diurese (L/24h)			> 5.00	3.50-4.99	0.70-3.49		0.50-0.69	0.20-0.49	< 0.20
Ureia (mMol/L)	≥ 55.0	36.0-54.9	29.0-35.9	7.5-28.9	3.5-7.4	< 3.5			
Hematócrito (%)	≥ 60.0		50.0-59.9	46.0-49.9	30.0-45.9		20.0-29.9		< 20.0
N <sup>o</sup> Leucócitos (10 <sup>3</sup> /mm <sup>2</sup> )	≥ 40.0		20.0-39.9	15.0-19.9	3.0-14.9		1.0-2.9		< 1.0
Glucose Sérica (mMol/L)	≥ 44.5	27.8-44.4		14.0-27.7	3.9-13.9		2.8-3.8	1.6-2.7	< 1.6
K <sup>+</sup> Sérico (mEq/L)	≥ 7.0	6.0-6.9		5.5-5.9	3.5-5.4	3.0-3.4	2.5-2.9		< 2.5
Na <sup>+</sup> Sérico (mEq/L)	≥ 180	161-179	156-160	151-155	130-150		120-129	110-119	< 110
HCO <sub>3</sub> Sérico (mEq/L)		> 40.0		30.0-39.9	20.0-29.9	10.0-19.9		5.0-9.9	< 5.0
Escala de Coma de Glasgow					13-15	10-12	7-9	4-6	3

praticamente sobreponíveis: sensibilidade de 50%, especificidade de 95%, valor predictivo para morte intra-hospitalar de 70% (isto é, 70% dos doentes previstos morrer, faleceram de facto) e valor predictivo para sobrevivência intra-hospitalar de 88% (88% dos doentes previstos sobreviver tiveram de facto alta). Estes valores não são muito diferentes dos anteriores, e confirmam a validade do sistema MPM. Este sistema apresenta ainda a vantagem de não requerer classificação nosológica nem definição do estado de saúde prévio dos doentes.

### USO DOS SISTEMAS DE PROGNÓSTICO

Como já foi anteriormente dito, foi a necessidade de estabelecer de maneira científica o prognóstico dos doentes que levou à construção e validação de sistemas de estratificação de risco em doentes críticos. Mas não só neste contexto se podem aplicar os referidos sistemas.

#### Decisões clínicas

A decisão clínica é baseada, entre outros factores, na experiência que o clínico possui de casos semelhantes<sup>22,23</sup>. Com efeito, a escolha de uma modalidade terapêutica é baseada na comparação com casos semelhantes previamente tratados, juntamente com a probabilidade relativa de que o tratamento escolhido venha a ser eficaz no doente em causa. A informação extra obtida através da aplicação dos sistemas prognósticos pode assegurar que as previsões clínicas estão bem calibradas (isto é, correctas em toda a gama de risco) e são fiáveis (isto é, fornecem estimativas idênticas para o doente individual, independentemente do observador).

A comparação entre julgamento clínico e previsões estatísticas utilizando estes sistemas prognósticos têm fornecido resultados consistentes: em geral, a previsão clínica é idêntica ou ligeiramente superior aos sistemas predictivos<sup>19</sup>, mas estes são mais precisos em determinados tipos de patologias<sup>24,25</sup> e nos extremos da gama de gravidade de doença<sup>26</sup>. Em todo o caso, a adição deste

tipo de informação melhorou consideravelmente o processo de decisão clínica em todos os estudos citados.

Assim, será possível imaginar que, num futuro próximo, a informação sobre a estratificação de risco do doente venha a ser tratada de forma idêntica à dos resultados laboratoriais, com a diferença de que essas estimativas provêm não de uma amostra de sangue, mas das características clínicas do doente comparadas com um extenso grupo de doentes análogos, seleccionados de uma base de dados muito mais vasta que a própria experiência individual que o médico possui.

#### Alocação de recursos

Numa altura em que os recursos disponíveis para a saúde são tão escassos, especialmente numa área como a dos cuidados intensivos, torna-se imperioso racionalizar ao máximo a utilização das camas das UCIs. Uma das maneiras mais eficazes de o fazer é seleccionar a admissão de doentes para as Unidades, especialmente os doentes de baixo risco (que podem não necessitar de terapêutica intensiva) e de muito alto risco (cuja gravidade torne fútil qualquer manobra terapêutica).

Alguns doentes de baixo risco são frequentemente admitidos para as UCIs, porque os clínicos responsáveis acreditam que a sua monitorização pode detectar acontecimentos inesperados, que assim poderão ser imediatamente resolvidos. Este grupo inclui normalmente dois tipos de doentes<sup>24,27</sup>: operados que não apresentam qualquer complicação, e doentes admitidos para monitorização electrocardiográfica após episódio de dor retrosternal ou síncope (para só mencionar duas patologias). Apesar da grande maioria destes doentes nunca receber qualquer terapêutica activa continuam a representar uma percentagem importante da totalidade das admissões numa UCI, já que os médicos assistentes não estão inclinados a enviar directamente estes doentes para uma enfermaria. No entanto, quando há problemas de lotação, estes doentes não são admitidos para a UCI ou são os primeiros a ter alta após um período mais reduzido de estadia. Um sistema de prognóstico fiável poderá apoiar esta decisão clínica, assim

como o estabelecimento de prioridades de internamento mais rigorosas.

### Estudos epidemiológicos

Um dos problemas que apresentam os ensaios clínicos em doentes agudos, é o da necessidade de perfeita aleatorização dos grupos em estudo, a fim de garantir a sua comparação. Com efeito, para que um estudo possa apresentar algum significado estatístico, é fundamental que o grupo experimental tenha as mesmas características prévias que o grupo controle, nomeadamente no que concerne ao risco de mortalidade antes da fase experimental (por exemplo quando se trata de um estudo sobre uma qualquer medida terapêutica).

A maior parte dos investigadores resolve esta questão distribuindo aleatoriamente os doentes pelos dois grupos, por exemplo alternadamente ora para o grupo de controle, ora para o grupo experimental. Ao agir desta forma, o investigador está apenas a randomizar os doentes e não a sua gravidade de doença, já que não entra em conta com a estratificação de risco<sup>28</sup>. Com efeito, o senso comum diz-nos que um doente com 20 anos de idade que é internado com uma pneumonia, tem uma probabilidade de sobreviver que é muito superior à de um outro doente com a mesma patologia, mas com 83 anos, sofrendo de insuficiência cardíaca congestiva e que se encontra permanentemente acamado. Se cada um destes doentes for randomizado para um grupo diferente, o resultado da terapêutica num deles - não importa qual - será necessariamente obscurecido pelo estado de saúde prévio do doente, alterando assim a validade dos cálculos feitos.

A utilização de sistemas de estratificação de risco na aleatorização prévia, garantirá ao investigador uma homogeneização muito mais perfeita dos dois grupos de estudo, assegurando deste modo que os riscos pré-intervenção estarão distribuídos igualmente pelos dois grupos.

### DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Todos os sistemas anteriormente descritos estão em diversos estádios de desenvolvimento das suas versões originais. Um dos aspectos mais importantes na uniformização (e como tal comparação) destes sistemas reside na avaliação das fontes de vieses mais importantes: critérios de internamento e alta dos doentes das UCIs, padrões de selecção dos doentes para inclusão no estudo, qualidade dos cuidados prestados e protocolo de recolha dos dados, dos quais resulta uma calibração satisfatória do sistema (por calibração do sistema entende-se a capacidade que este tem de colocar correctamente os doentes em grupos de risco, e isto em toda a gama de gravidade de doença).

Para além das utilizações já indicadas, há alguns novos campos de aplicação desta metodologia: estratificação de risco baseada em dados obtidos durante todo o internamento, constituição de bases de dados de doentes locais e nacionais e automatização da entrada dos dados.

Um doente cujo score melhora ao fim das primeiras 24 horas, tem um prognóstico mais favorável do que o de um outro doente que apresenta um agravamento dos seus parâmetros fisiológicos ao fim do mesmo espaço de tempo. Neste último doente, uma previsão baseada apenas nos valores colhidos durante as primeiras 24 horas será menos precisa, já que não é possível introduzir a variação verificada. Um dos aspectos mais importantes é o da previsão de risco não apenas no 1º dia, mas durante os dias seguintes ao internamento, isto é, projectada no tempo. Apesar desta abordagem possuir um factor de confusão - o efeito do tratamento no estado clínico do doente - existem dados publicados que parecem confirmar que esta ideia pode ser viável e válida<sup>29,30</sup>.

Como já foi anteriormente descrito, a maioria dos sistemas de prognóstico está dependente duma base de dados de doente tratados previamente. É baseado nestes dados que o sistema

deriva os pesos relativos das variáveis incluídas, a calibração dos riscos previstos e a classificação de doença na previsão de doentes futuros. Quanto maior e mais representativa for a base de dados dos doentes tratados em UCIs, mais precisa é a estimativa do prognóstico baseada nesses dados.

Um último desenvolvimento previsto para estes sistemas incorpora a colheita automatizada dos dados. Com efeito, se uma determinada UCI tiver registo electrónico dos dados vitais dos doentes (por exemplo, frequência cardíaca registada nos monitores), e se os resultados laboratoriais forem igualmente enviados electronicamente para um terminal da UCI, será teoricamente possível uma interface permanente entre o programa computadorizado e estes valores, permitindo um *down-loading* automático dos dados, poupando assim todo o trabalho de recolha manual das variáveis manualmente.

### CONCLUSÕES

Os sistemas de prognóstico desenvolvidos até ao presente trazem à actividade clínica e de investigação um novo e preciso instrumento de análise e de suporte.

Utilizados apropriadamente, podem fornecer dados estatísticos e de caracterização dos doentes, ajudar à decisão clínica, estratificar as classes de gravidade, comparar populações de estudo, alterar e melhorar a atitude terapêutica e racionalizar a utilização de recursos.

O futuro desta linha de investigação deverá ter em conta eventuais melhorias na colheita e análise dos dados, de maneira a permitir a criação de um sistema de análise universal, aplicável a qualquer doente tratado em qualquer hospital.

### BIBLIOGRAFIA

- Zimmerman JE e Knaus WA. Outcome prediction in adult intensive care. In: Shoemaker WC, Ayres S, Grenvik A, Holbrook PR, Thompson WL, editors. Textbook of Critical Care. Philadelphia: W.B. Saunders Co, 1989: 1447-1465.
- Seneff M and Knaus WA. Predicting patient outcome from intensive care: a guide to APACHE, MPM, SAPS, PRISM, and other prognostic scoring systems. J Int Care Med 1990;5:33-52.
- Silvestein MD. Prediction instruments and clinical judgement in critical care. JAMA 1988;260:1758-1759.
- Dawes RM, Faust D and Meehl PE. Clinical versus actuarial judgement. Science 1989;245:1668-1674.
- Ranson JHC, Rifkind KM and Roses DF. Prognostic signs and the role of operative management in acute pancreatitis. Surg Gynecol Obstet 1974;139:69-81.
- Forrester JS, Diamond G, Chatterjee K and Swan HJC. Medical therapy of acute myocardial infarction by application of hemodynamic subsets. N Engl J Med 1976;295:1356-1362.
- Feller I, Tholen D and Cornell RG. Improvement in burn care, 1965 to 1979. JAMA 1980;244:2074-2078.
- Champion HR, Succo WJ and Carnazzo AJ. Trauma score. Crit Care Med 1981;9:672-676.
- Baker SP, O'Neil B and Haddun W. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. J Trauma 1974;14:187-198.
- Teasdale G and Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. Lancet 1974;ii:81-84.
- Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. Chest 1991;100:1619-1636.
- Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, et al. A simplified acute physiology score for ICU patients. Crit Care Med 1984;12:975-977.
- Lemeshow S, Teres D, Pastides H, Avrunin JS and Steingrub JS. A method for predicting survival and mortality of ICU patients using objectively derived weights. Crit Care Med 1985;13:519-525.
- Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA and Lawrence DE. Apache - acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. Crit Care Med 1981;9:591-597.

15. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP and Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
16. Dellinger EP, Wertz MJ and Meakins JL. Surgical infection stratification system for intra-abdominal infection. A multicenter trial. *Arch Surg* 1985;120:21-29.
17. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP and Zimmerman JE. An evaluation of outcome from intensive care in major medical centers. *Ann Int Med* 1986;104:410-418.
18. Durocher A, Saulnier F and Seuscart R. A comparison of three severity score systems in an evaluation of serious bacterial pneumonia. *Intensive Care Med* 1988;14:39-43.
19. Lavin M and MacMahon MJ. APACHE II score for assessment and monitoring of acute pancreatitis. *Lancet* 1989;2:201-205.
20. Moreau R, Soupison T, Vauquelin P, Derrida S, Beaucour H and Sicot C. Comparison of two simplified severity scores (SAPS and APACHE II) for patients with acute myocardial infarction. *Crit Care Med* 1989;17:409-413.
21. Teres D, Lemeshow S, Avrunin JS and Pastides H. Validation of the mortality prediction model for ICU patients. *Crit Care Med* 1987;15:208-212.
22. Kassirer JP. Diagnostic Reasoning. *Ann Int Med* 1989;110:893-900.
23. Wasson JH, Sox HC, Neff RK and Goldmann L. Clinical prediction rules: applications and methodological standards. *N Engl J Med* 1985;313:793-799.
24. Henning RJ, McClish DK and Daly B. Clinical characteristics and resource utilization of ICU patients: implementation for organization of intensive care. *Crit Care Med* 1987;15:264-269.
25. Kruse JA, Thill-Baharozian MC and Carlson RW. Comparison of clinical assessment with APACHE II for predicting mortality risk in patients admitted to a medical intensive care unit. *JAMA* 1988;260:1739-1742.
26. McClish DK and Powell SH. How well can physicians estimate mortality in a medical intensive care unit? *Med Decis Making* 1989;9:125-132.
27. McClish DK, Russo A, Franklin C, Jackson DL, Lewandowski W and Alcover I. Profile of medical ICU vs. ward patients in an acute care hospital. *Crit Care Med* 1985;13:381-386.
28. Knaus WA, Wagner DP and Draper EA. The value of measuring severity of disease in clinical research on acutely ill patients. *J Chronic Dis* 1984;37:445-463.
29. Bion JF, Aitchison TC and Edlin SA. Sickness scoring and response to treatment as predictors of outcome from critical illness. *Intensive Care Med* 1988;14:167-172.
30. Chang RWS, Jacobs S and Lee B. Predicting outcome among intensive care unit patients using computerized trend analysis of daily APACHE II scores corrected for organ system failure. *Intensive Care Med* 1988;14:558-566.