

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

**AVALIAÇÃO DA MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS  
TRANSPLANTADOS: COMPARAÇÃO ENTRE OS ESCORES SAPS 3 E  
APACHE II**

**VANESSA MARTINS DE OLIVEIRA**

PORTO ALEGRE

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

**AVALIAÇÃO DA MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS  
TRANSPLANTADOS: COMPARAÇÃO ENTRE OS ESCORES SAPS 3 E  
APACHE II**

Mestranda: Vanessa Martins de Oliveira

Orientadora: Dra. Silvia Regina Rios Vieira

Coorientadora: Janete Salles Brauner

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Ciência Médica.

Porto Alegre

2009

Oliveira, Vanessa Martins

Avaliação da mortalidade em pacientes críticos transplantados: comparação entre os escores SAPS 3 e APACHE II

Vanessa Martins de Oliveira; orient: Silvia Regina Rios Vieira; coorient: Janete Salles Brauner - 2009.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas. Porto Alegre. BR, RS, 2009.

1-SAPS3 2-escores de mortalidade 3-pacientes críticos transplantados I. Vieira, Silvia Regina Rios, II. Brauner, Janete Salles III. Título.

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

*À minha família e amigos, esteio de minha existência.*  
*Ao meu pai, Cândido (in memorium), exemplo de honestidade e*  
*Perseverança.*

## **AGRADECIMENTOS**

Às professoras Silvia Regina Rios Vieira e Janete Salles Brauner, pela oportunidade e participação em minha busca pelo aperfeiçoamento profissional e pessoal. Agradeço pela amizade, pelo companheirismo e pelos múltiplos ensinamentos durante esta jornada. Sem elas, este projeto seria impossível.

Ao intensivista Edison Rodrigues Filho, chefe da unidade de terapia intensiva do Hospital Dom Vicente Scherer (Hospital Santa Casa de Porto Alegre), pelo apoio e exemplo de profissionalismo.

Ao grupo de terapia intensiva do Hospital Dom Vicente Scherer (em especial, Ruth Susin, Viviani Draghetti, Deisi Fonseca, Deluana Molleta e Tatiana Rech) e à estatística Susy Camey, pelo carinho, apoio e incentivo durante esta jornada.

Ao intensivista João Wilney Franco Filho, por acreditar em mim em todos os momentos de minha formação e pelo incentivo durante a execução desta pesquisa.

Aos irmãos que a vida me deu, Ênio Gustavo Martins, Deisi Fonseca, Mauricio Quadros, Alessandra Gueller e Viviane Draghetti pela confiança e estímulo durante todas as fases da minha vida.

Aos meus irmãos, Carla e Cândidos torcedores constantes e amigos nas horas difíceis.

Aos meus pais, Cândido e Maria, pelo exemplo de dignidade, trabalho e amor.

<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b>	<b>07</b>
<b>1 RESUMO</b>	<b>08</b>
<b>2 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>11</b>
3.1 <i>CONSIDERAÇÕES GERAIS</i>	11
3.2 <i>ESCORES DE MORTALIDADE</i>	13
3.3 <i>COMPARAÇÕES ENTRE OS ESCORES DE MORTALIDADE</i>	21
3.4 <i>USOS DOS ESCORES DE MORTALIDADE NA PRÁTICA CLÍNICA</i>	24
3.5 <i>ESTUDOS DOS ESCORES DE MORTALIDADE NOS PACIENTES CRÍTICOS TRANSPLANTADOS</i>	24
<b>4 JUSTIFICATIVA</b>	<b>27</b>
<b>5 OBJETIVOS</b>	<b>27</b>
<b>6 REVISÃO BIBLIOGRAFIA</b>	<b>28</b>
<b>7 ARTIGO EM INGLÊS</b>	<b>35</b>
<b>8 TABELAS E FIGURAS</b>	<b>48</b>
<i>TABELAS</i>	48
<i>FIGURAS</i>	49
<b>8 ANEXOS</b>	<b>51</b>
<i>ANEXO 1 Ficha de Preenchimento de Dados do SAPS3</i>	
<i>ANEXO 2 Ficha de Preenchimento de Dados do APACHE II</i>	

## **Lista de Abreviaturas**

### **Abreviaturas da dissertação**

**SAPS** - Simplified Acute Physiology Score

**APACHE** - Acute Physiology and Chronic Health Evaluation

**MPM** - Mortality prediction model

**UTI** - Unidade de terapia intensiva

**MELD** - Model for End-Stage Liver Disease

**AUC** - área sobre a curva ROC

**CURVA ROC** - Receiver-operating characteristic

**Nota:** Várias siglas e definições foram mantidas conforme sua versão em língua inglesa, por serem assim conhecidas universalmente.

## **1 RESUMO**

### **INTRODUÇÃO**

Os atuais modelos prognósticos para avaliação dos pacientes críticos transplantados são inaccurados, mostrando uma tendência a superestimar a mortalidade. O objetivo do presente estudo foi comparar os escores APACHE II (the Acute Physiology and Chronic Health Score II) e o Simplified Acute Physiology Score (SAPS 3) na admissão na unidade de terapia intensiva (UTI) quanto a sua capacidade de avaliar mortalidade em 90 dias em pacientes transplantados.

### **MÉTODOS**

O delineamento do estudo é uma coorte prospectiva realizada na UTI de transplantes do Hospital Dom Vicente Scherer, Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre, Brasil. Os dados foram coletados durante o período de maio 2006 a janeiro de 2007. Foram arrolados 501 pacientes pós transplante imediato admitidos na UTI sendo calculado os escores APACHE II e SAPS 3 na sua admissão e 90 dias pós sua internação na unidade. Os escores foram comparados pela obtenção da área sobre a curva (AUROC).

### **RESULTADOS**

Foram arrolados no estudo 501 pacientes, sendo 328 homens e 173 mulheres, com média de idade de  $45 \pm 2$  anos. Assim distribuídos: 152 (30%) transplantados hepáticos, 271 (54,9%) transplantados renais, 54 (10,7%) pulmonares e 24 (4,7%) rim-pâncreas. A mortalidade em 90 dias para os transplantados hepáticos, renais, pulmonares e rim-pâncreas foi respectivamente: 18 (11,8%), 7 (2,6%), 13 (24,1%) e 1 (4,2%). A média do escore SAPS 3 para transplante hepático, renal, pulmonar e rim-pâncreas foi:  $41,6 \pm 9,54$ ,  $21,8 \pm 6,22$ ,  $29,3 \pm 7,36$  e  $24,9 \pm 7,13$  e para o escore APACHE II foi  $16,2 \pm 5,4$ ,  $17,2 \pm 3,7$ ,  $17,41 \pm 4,9$  e  $16,0 \pm 4,6$ .

- Comparando as áreas sobre a curva (AUROC) de ambos os escores foram observados:



Todos os tipos de transplante: SAPS 3-AUC 0,696, IC 95% 0,607 - 0,786. APACHE II - AUC 0,670 e IC 95% 0,579 - 0,762;

Transplante hepático: SAPS 3 AUC: 0,612, IC 95% 0,450 - 0,773, APACHEII AUC: 0,690 e IC 95% 0,573 - 0,806;

Transplante renal: SAPS 3 AUC: 0,459, IC 95% 0,220 - 0,69, APACHE II - AUC: 0,550, IC 95% 0,308 - 0,792

Transplante pulmonar: SAPS 3 AUC: 0,753, IC 95% 0,588 - 0,918. APACHE II - AUC 0,786 e IC 95% 0,643 - 0,929.

## **CONCLUSÃO**

No nosso estudo não foi observada nenhuma diferença no desempenho dos escores SAPS 3 e o APACHE II em prever mortalidade nos pacientes críticos transplantados. A comparação da AUROC (área sob a curva ROC) para os dois modelos mostrou correlação intermediária nos transplantados pulmonares e pobre para todos os outros tipos de transplantes .

Os presentes resultados não corroboram o uso do escore APACHE II e SAPS 3 como instrumento de predição de mortalidade neste grupo de pacientes.

## **2 INTRODUÇÃO**

As unidades de terapia intensiva (UTIs) são locais de atendimento de pacientes de alto risco de mortalidade que necessitam de assistência médica e de enfermagem ininterruptas, com equipamentos específicos próprios e recursos humanos especializados<sup>1</sup>. Estas unidades geram altos custos sendo necessário garantir a qualidade da utilização dos recursos, implantando estratégias administrativas eficientes<sup>2, 3</sup>.

Estima-se que os custos pessoais de pacientes internados em UTI representem mais de 70% dos custos totais com internação. Numa estimativa dos Estados Unidos, do número total de leitos de um hospital geral, os de UTI representam 13% dos gastos hospitalares.<sup>3, 4</sup>

A habilidade de identificar o perfil de pacientes que não sobrevivem à internação pode significar diminuição nos custos<sup>5</sup>. Em uma era de contenção de custos médicos, onde a alocação de recursos é cada vez mais limitada, a decisão de cessar cuidados em casos fúteis adquire suma importância.

## **3 REVISÃO DA LITERATURA**

### **3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Os primeiros passos para avaliação de estudos prognósticos ocorreram no início do século XX, através da publicação da experiência de médicos individuais ou grupos com determinadas patologias<sup>6</sup>. Resultados díspares foram encontrados, e as conclusões foram limitadas pela dificuldade em acumular registros de grande número de pacientes. Os primeiros estudos prognósticos foram focados na formatação de escores de risco para patologias específicas, como os critérios de Ranson para pancreatite<sup>7</sup> e a classificação de Killip para infarto agudo do miocárdio<sup>8</sup>, ou ainda em cuidados médicos para determinadas situações, como a Escala ASA da Sociedade Americana de Anestesiologia para a avaliação pré-operatória do paciente cirúrgico<sup>9</sup>.

Até a década 1970, havia pouca preocupação em quantificar a gravidade do paciente de UTI, ainda que alguns sistemas de graduação já começassem a surgir<sup>4, 5</sup>. Instrumentos para a avaliação de risco de mortalidade em UTI são empregados desde 1980, e seu surgimento foi motivado pelos altos custos e altas taxas de mortalidade observadas. Os instrumentos foram criados com a intenção de auxiliar nas decisões sobre tratamento e prognóstico, e também como medida de avaliação indireta da qualidade assistencial da unidade<sup>10</sup>.

Prognosticar é a arte de entender como um evento se relaciona com outro. Em situações onde duas ou mais variáveis estão envolvidas, os resultados observados (a variável dependente) são atribuídos a uma ou mais variáveis preditoras (independentes). No complexo paciente crítico, dúzias de variáveis independentes, incluindo idade, alterações fisiológicas e estado de saúde, influenciam as variáveis dependentes, como mortalidade, morbidade e tempo de internação hospitalar. Variáveis preditoras ideais devem ser clinicamente relevantes e apresentar correlação matemática com o prognóstico de interesse<sup>11</sup>.

Os escores prognósticos foram desenvolvidos a partir de uma análise das características e dos fatores mais comuns encontrados em pacientes críticos internados nessas unidades. Isso foi possível graças ao advento de grandes bancos de dados computadorizados, que tornaram possível calcular os desfechos de interesse através de regressão logística binária<sup>6</sup>.

Análises de regressão logística são realizadas de forma gradual, para que as variáveis que não contribuem independentemente para a capacidade preditiva do modelo sejam eliminadas<sup>6</sup>.

Um modelo adequado deve ser criado a partir de um banco de dados grande e representativo. Os primeiros modelos foram criados em centros isolados ou em poucos centros reunidos, mas com pequeno número total de pacientes. Esforços recentes têm sido dedicados à avaliação de mais de 100.000 pacientes em pelo menos 100 centros diferentes, refletindo as diversas realidades<sup>6</sup>.

Algumas considerações devem ser feitas sobre os escores:

- Os modelos tendem a deteriorar-se ao longo do tempo, subestimando a mortalidade nos pacientes de baixo risco e superestimando-a nos de alto risco.
- Apresentam um desempenho pobre quando aplicados a populações diferentes daquelas para as quais foram desenvolvidos.
- Não se mostraram adequados para orientar decisões terapêuticas individuais.
- Com exceção do SAPS3 (*Simplified Acute Physiology Score*) e do APACHE IV (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*) os escores atualmente empregados utilizam, em suas análises, dados coletados entre 1995 e 1999. Nos últimos anos, melhorias assistenciais ocorreram (tecnologias avançadas para diagnósticas e novas intervenções terapêuticas) bem como aumento no número e na severidade das doenças crônicas.<sup>11</sup>

Em vista do exposto, novos dados para o recálculo dos escores devem ser desenvolvidos, refletindo as características atuais dos pacientes e dos sistemas médicos utilizados<sup>11, 12</sup>.

Apesar da publicação de numerosos estudos, os escores para a avaliação do desempenho clínico são ainda controversos, e suas aplicações não foram claramente estudadas. Foi também documentada inacurácia na definição e coleta de dados, nas mensurações e na organização e manejo de fatores não clínicos que podem ter impacto no desempenho desses escores<sup>13</sup>.

Além disso, a mortalidade depende de vários parâmetros não considerados pelos atuais escores, entre os quais se inclui a competência técnica dos médicos e da equipe de enfermagem<sup>15-17</sup>.

Não só a mortalidade, mas também outros quatro desfechos deveriam ser considerados na prática diária, quais sejam: qualidade de vida dos sobreviventes, custos, satisfação dos pacientes e morbidade. Nenhum dos

escores até agora propostos leva em consideração todas essas categorias<sup>15-17</sup>.

A maior utilidade dos escores atuais reside em oferecer informações que permitam comparar grupos de pacientes para pesquisa e UTIs para o estabelecimento de um controle de qualidade através da mortalidade esperada e conseguida pelo serviço da unidade onde o escore está sendo aplicado em relação às demais UTIs ao redor do mundo<sup>15-17</sup>.

### **3.2 ESCORES DE MORTALIDADE**

Os sistemas mais aceitos como escores de mortalidade até o momento são descritos a seguir.

#### ***Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE)***

Muitas tentativas foram empreendidas no sentido de quantificar a severidade dos pacientes de UTI<sup>18-19</sup>.

O sistema APACHE I foi publicado em 1981. As variáveis foram escolhidas a partir da revisão da literatura associada a um painel de opiniões de especialistas. Infelizmente, o sistema era muito extenso (incluía 34 variáveis) e complicado para uso manual. Faltou também sua validação multi-institucional<sup>20</sup>.

Na tentativa de solucionar os problemas, o APACHE II foi introduzido em 1985, em um estudo com 5.815 pacientes de 13 hospitais americanos utilizando dados coletados entre 1979 e 1982. Nesta nova versão, a análise foi simplificada de 34 para 12 variáveis<sup>21</sup>.

O APACHE II inclui 12 variáveis fisiológicas registradas em seus piores valores nas primeiras 24 horas de internação, não levando em consideração as comorbidades prévias à internação na UTI<sup>22</sup>.

O escore pode variar de 0 a 71, e há um aumento da mortalidade hospitalar em 1% para cada aumento unitário na pontuação. A relação entre os escores

do APACHE II e a mortalidade hospitalar difere entre pacientes clínicos e cirúrgicos, pois o impacto das alterações fisiológicas para o prognóstico é menos importante em pacientes cirúrgicos. Um total de 29 categorias clínicas e 16 categorias cirúrgicas é utilizado para transformar as alterações identificadas em uma predição de mortalidade hospitalar<sup>23</sup>.

As anormalidades fisiológicas são comuns em pacientes críticos. São variáveis objetivas e reprodutíveis e parece medir de certa forma, a gravidade da doença. Assim, o aumento no valor do escore é associado a uma maior mortalidade hospitalar<sup>23</sup>.

O APACHE II, porém, apresenta limitações:

- Não considerou o manejo clínico que precede a internação na UTI, o qual pode restaurar a fisiologia do paciente, reduzindo a pontuação e conseqüentemente subestimando o verdadeiro risco de óbito.

- Excluí da análise determinadas populações, como pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, coronarianos, queimados e a população pediátrica.

Mesmo com algumas restrições, o APACHE II é o escore mais amplamente utilizado na atualidade, sendo exigido através de portaria ministerial no Brasil desde 1998<sup>24</sup>.

O sistema APACHE foi aprimorado até o atual APACHE III, publicado em um estudo de 1991. O APACHE III foi criado numa tentativa de controlar os vieses de seleção do APACHE II. Utiliza as mesmas variáveis do APACHE II, porém com peso remodelado<sup>25</sup>. Foram também incluídos mais três importantes dados: a origem do paciente, seu tempo e o motivo da internação hospitalar.

25

Na prática diária, esse sistema mostrou-se extenso e com necessidade de algum grau de interpretação intelectual por parte do aplicador dos dados. Essas barreiras o tornam de difícil aceitação em larga escala dentro e fora dos EUA<sup>25</sup>.

Desde sua publicação, o APACHE III vem sendo repetidamente recalibrado usando dados coletados em vários períodos. A primeira revisão foi realizada entre 1993 e 1996 (dados de 37.668 pacientes, em 285 UTIs, em 161 hospitais nos Estados Unidos)<sup>26</sup>. Nova versão foi publicada em 1998 (APACHE III-I)<sup>27</sup>, e a última revalidação ocorreu em 2002 e 2003 (dados de 131.618 pacientes críticos; APACHE III-J)<sup>30</sup>. Cabe salientar que apenas 40 pacientes transplantados foram incluídos no estudo desta versão.

Várias limitações vêm sendo levantadas quanto ao sistema APACHE:

- Conceitualmente, uma abordagem que inclua variáveis fisiológicas sem limitação de tempo teria mais acurácia para prever a chance de sobrevivência individual do que uma abordagem que as considere só durante a admissão à UTI.
- O instrumento impossibilita o cálculo do escore por ocasião da admissão à UTI, uma vez que leva em consideração apenas as primeiras 24 horas de internação na UTI, retardando a informação sobre a gravidade do paciente.
- O modelo APACHE é considerado, na prática, de difícil preenchimento, pelo grande número de variáveis e pelo tempo gasto nessa tarefa.
- Os dados utilizados para a base de cálculo desse sistema foram coletados em 1970, e melhorias assistenciais ocorridas após esta data não estão nele incluídas.
- Outra restrição ao modelo é que ele estudou apenas a população dos Estados Unidos, cujas realidades regionais, socioeconômicas, culturais e raciais que podem ser diferentes de outras populações<sup>28</sup>.

A limitação do APACHE II e III como ferramenta de prognóstico individual é reconhecida na literatura<sup>23</sup>. A explicação para esta afirmativa é que o intervalo de confiança considerado no cálculo de risco de mortalidade estimado pelo modelo de regressão logística para um indivíduo é sempre muito maior do que para o grupo de pacientes, o que explica por que esse sistema não é bom para determinar prognósticos individuais<sup>23</sup>.

Na literatura encontramos estudos que propõem um sistema prognóstico que incorpora diariamente o escore APACHE II para aumentar sua acurácia para indivíduos. Entretanto, o resultado desses estudos mostrou uma superestimação da mortalidade no grupo estudado. Além disso, essa forma de aplicação do escore não aumentou sua sensibilidade e mostrou-se pouca prática para uso diário<sup>29</sup>.

Tentativas também foram realizadas com o APACHE III. Um estudo desenvolveu uma estimativa baseada em um algoritmo que incorpora o escore diário do APACHE III. Essa abordagem parece ser mais útil para prever o risco de mortalidade individual, talvez porque considere a mudança diária das variáveis fisiológicas<sup>30</sup>.

As equações do APACHE III, mesmo após a revalidação de 2002-2003, mostraram pobre desempenho. Novas equações foram então criadas, sendo publicado, em 2006, um novo escore, o APACHE IV. O estudo foi baseado em dados de 110.558 pacientes admitidos durante os anos de 2002-2003 em 104 UTIs de 45 hospitais nos Estados Unidos; essas unidades haviam participado dos estudos de 2002-2003 do APACHE III<sup>30</sup>.

Embora o APACHE IV use as mesmas variáveis fisiológicas do APACHE III, este modelo inclui 142 variáveis analisadas. Esse aumento no número de variáveis é explicado principalmente pela expansão no número de grupos de doenças (de 94 para 116) e por novas categorias incluídas. Foram acrescentados a esta nova versão dados como a forma ventilatória do paciente na admissão à UTI, considera a impossibilidade de aplicação da escala de Glasgow devido à sedação ou paralisia, o uso de trombolíticos ou não em infarto agudo do miocárdio e o local prévio de internação. O APACHE IV também acrescenta ao modelo procedimentos cardíacos cirúrgicos. Entretanto, pacientes transplantados e queimados não foram incluídos neste estudo<sup>30</sup>.

Apesar da atualização do sistema APACHE, ainda permanece quase impossível ter um modelo acurado para prever mortalidade individual em UTIs, pois a sobrevivência depende de como o paciente responderá à terapêutica e às complicações que podem ocorrer durante sua internação,



fatores que variam entre os indivíduos. Além disso, o cálculo do escore deveria ser diário, o que constitui uma barreira para o seu uso<sup>31</sup>.

Watts e Knaus reconheceram que “nenhum sistema prognóstico é capaz de prever a mortalidade com 100% de sensibilidade, e os escores de gravidade não devem ser considerados como indicativos absolutos de irreversibilidade de uma doença ou como impossibilidade de sobrevivência, devendo ser levado em consideração na decisão clínica” (tradução livre)<sup>32</sup>.

Concluindo, os desfechos em UTI calculados pelos atuais escores superestimam a mortalidade, sendo necessários novos escores ou revalidação dos escores existentes<sup>31, 32</sup>.

### ***Mortality Prediction Model (MPM)***

O MPM é um componente do projeto IMPACT que envolveu 100 UTIs nos Estados Unidos, Canadá e Brasil e foi desenvolvido nos anos 90<sup>33</sup>. O estudo original do MPM (MPM-I) foi baseado em dados de 755 pacientes internados no Baystate Medical Center em 1983 e empregou a regressão logística para calcular a mortalidade hospitalar. Dois modelos foram criados: momento da admissão à UTI (MPM0-I) e para 24 horas após (MPM24-I)<sup>33</sup>.

Devido a suas limitações, o modelo MPM-I foi revisado e ampliado em 1993, passando a chamar-se MPM-II. A segunda versão foi descrita por Lemeshow em uma amostra de 12.610 pacientes e validada subsequentemente em 6.514 pacientes<sup>34</sup>. O estudo foi baseado nos mesmos dados do Simplified Acute Physiology Score (SAPS) 2, sendo acrescentadas informações coletadas em seis UTIs de quatro hospitais de ensino nos Estados Unidos. Neste modelo, as variáveis e seus pesos são aplicados em uma equação onde será realizada regressão logística para calcular a probabilidade de morte<sup>34, 35</sup>.

A atual versão do MPM incorpora diferentes modelos: na admissão à UTI (MPM0), MPM24 (24 horas após admissão), MPM48 (48 horas) e MPM72 (72

horas). O MPM0 foi desenvolvido e validado em uma coorte de 19.124 pacientes e considera 15 variáveis: idade, variáveis fisiológicas (coma ou estupor, frequência cardíaca e pressão arterial sistólica), três doenças crônicas (insuficiência cardíaca crônica, cirrose e câncer metastático), cinco diagnósticos agudos (insuficiência renal aguda, arritmia, acidente cerebrovascular, sangramento digestivo e efeito de massa intracraniana), tipo de admissão (médica ou cirúrgica), ventilação mecânica e ressuscitação cardiovascular prévia à admissão<sup>36</sup>.

O modelo foi recentemente revisado com dados coletados no Projeto IMPACT, entre 2001 e 2004, sendo chamado de MPMO-III. O estudo resultou de uma análise retrospectiva de dados de 124.855 pacientes admitidos em 135 UTIs em 98 hospitais do norte da América<sup>36</sup>.

### ***Simplified Acute Physiology Score (SAPS) 2***

O SAPS I foi desenvolvido na França, em 1984, por Le Gall, a partir de um subgrupo de variáveis do APACHE<sup>37</sup>.

O SAPS II foi desenvolvido em 1993 pelo mesmo grupo, com base em um estudo multicêntrico realizado na Europa e na América do Norte para tentar simplificar e solucionar os problemas encontrados no sistema APACHE. O instrumento foi validado em uma coorte de 12.997 pacientes em 110 hospitais europeus e em 27 da América do Norte, utilizando o mesmo banco de dados do MPM-II no período entre 1991 e 1992<sup>38</sup>.

Este modelo inclui 17 variáveis, as mesmas utilizadas no APACHE, registro dos piores valores fisiológicos obtidos nas primeiras 24 horas de internação na UTI. Além destas variáveis são acrescentado ao modelo mais 6: tempo de hospitalização antes da internação na UTI, local da internação no hospital, uso de drogas vasoativas antes da internação na UTI e classificação do paciente quanto a ser clínico ou cirúrgico e presença de AIDS, câncer metastático ou câncer hematológico. A regressão logística da equação converte o valor do escore em probabilidade de morte no hospital<sup>38</sup>.

Os dados foram coletados em populações de UTIs internacionais, preservando, assim, as diferenças culturais e socioeconômicas de cada região e conferindo ao modelo maior validade externa<sup>38</sup>.

Infelizmente, a impossibilidade de o escore ser realizado no momento em que o paciente é admitido à UTI persiste, devendo-se esperar 24 horas após a internação<sup>38</sup>.

### ***Simplified Acute Physiology Score (SAPS) 3***

Um modelo modificado de SAPS II foi introduzido em 2005. O SAPS 3 utilizou dados de 2002 coletados em populações internacionais<sup>39,40</sup>.

No projeto SAPS3, foram estudados 16.784 pacientes internados em 307 UTIs de 35 países europeus. Das unidades que participaram do estudo, somente uma era de transplantes, localizada em Pisa, na Itália. Dessa UTI foram alocados 217 pacientes, sendo realmente considerados 172 transplantados. Os pacientes foram assim categorizados: 114 transplantados hepáticos, dos quais 90 foram incluídos no estudo; 64 transplantados renais, sendo 55 deles incluídos; 12 transplantados de pulmão, sendo apenas 8 considerados; 11 transplantes de coração, todos eles incluídos; 6 transplantes de rim-pâncreas, sendo 1 excluído; e 5 transplantes de pâncreas, tendo 3 participado do estudo<sup>39,40</sup>.

O SAPS3 avalia dados obtidos até a primeira hora de internação na UTI, o que elimina um dos problemas encontrados nos modelos de 24 horas (como o SAPS II e o APACHE II e III). Assim, é possível determinar o grau de gravidade na chegada do paciente à UTI e eliminar fatores atribuíveis ao nível de cuidado da unidade.

O SAPS3 consta de um escore de admissão representado pela média aritmética de três caixas de variáveis, compostas de dados individuais:

- Caixa 1 - inclui as características dos pacientes antes da admissão na UTI: idade, estado de saúde prévio, comorbidades, local de internação antes da

admissão na unidade, tempo de permanência no hospital e uso de terapêutica antes da internação na UTI.

- Caixa 2 - determina as circunstâncias da admissão na UTI: motivo da internação se foi planejada ou não, presença ou não de infecção, necessidade de cirurgia.

- Caixa 3 - considera variáveis fisiológicas e laboratoriais do paciente 1 hora antes e após a admissão na UTI<sup>39, 40</sup>.

Com esses dados, o SAPS3 faz um cálculo da probabilidade de morte do paciente num curto período de tempo, de 28, 60 e 90 dias após a internação na UTI. Utiliza para isso, variáveis prévias e coletadas durante a internação, melhorando a predição da mortalidade imediata e tardia e aumentando a sensibilidade do escore, porque tanto a mortalidade imediata como a tardia é afetada por outros fatores além dos dados de internação, o que não é levado em conta pelos outros escores de gravidade<sup>39, 40</sup>.

As equações utilizadas foram calculadas para melhorar a precisão das estimativas para diferentes regiões geográficas do mundo. A base de dados utilizada é internacional, sendo as equações corrigidas para sete regiões do mundo: Austrália, Américas do Sul e Central, Leste da Europa, Oeste e Região Central da Europa, América do Norte, Sul da Europa e países mediterrâneos. Isso permite a correção do escore para várias realidades<sup>39, 40</sup>.

Em uma UTI do Brasil, Alves et al. validaram a equação global do SAPS3 para o país, pois a equação utilizada para as Américas do Sul e Central demonstrou superestimar a mortalidade no Brasil. Os dados revelaram adequada calibração para a equação global do SAPS3 e inadequação para o escore APACHE II, sendo que ambos os índices mostraram excelente discriminação<sup>41</sup>.

Apesar das inúmeras vantagens do SAPS3 em relação aos outros escores discutidos até aqui, o instrumento não é ideal, pois não contempla algumas variáveis.

O SAPS3 também não avalia a qualidade de vida do paciente pós-internação. A vantagem associada ao estudo desse desfecho é que alguns tratamentos propostos são selecionados com base na sobrevida e na qualidade de vida do paciente, e não apenas na mortalidade<sup>42</sup>.

Outro ponto a ser considerado no uso do SAPS3 é a falta de validação para subgrupos específicos, como pacientes transplantados, queimados, etc., uma vez que a amostra desse tipo de população incluída no estudo de validação foi pequena<sup>42</sup>.

### 3.3 COMPARAÇÕES ENTRE OS MODELOS

Calibração e discriminação são características importantes de escores de mortalidade. A calibração reflete a concordância entre a probabilidade individual de morte e o verdadeiro desfecho. A discriminação é a habilidade do modelo de distinguir entre os pacientes que morrerão e aqueles que sobreviverão<sup>6</sup>.

A calibração reflete a concordância entre a probabilidade de morte e o verdadeiro desfecho através de uma faixa de valores preditos, geralmente calculada através do teste de ajuste de qualidade de Hosmer-Lemeshow, que divide os dados globais em 10 subgrupos de pacientes com base no risco crescente predito, calculando o  $\chi^2$  em cada faixa e somando os resultados posteriormente. Quanto menor a soma, melhor a calibração do escore<sup>6</sup>.

A discriminação é a habilidade do modelo de distinguir entre os pacientes que morrerão e aqueles que sobreviverão. A discriminação é um marcador da sensibilidade e da especificidade do modelo através de uma ampla faixa de pontuações, permitindo construir uma curva ROC (*receiver operating characteristic*) cuja área abaixo da curva varia entre 0,5 (nenhuma habilidade discriminatória) e 1,0 (discriminação perfeita). Para esses modelos, as áreas geralmente estão entre 0,75 e 0,9<sup>6</sup>.

A última geração de escores de mortalidade (APACHE III, SAPS II, MPM-II) foi avaliada quando à calibração e à discriminação. O poder de discriminação dos três modelos mostrou-se excelente. Já a calibração dos modelos SAPS II e

MPM-II indicam que ambos são ruins, ou seja, não há correspondência entre o desfecho mortalidade observada e a mortalidade calculada para cada indivíduo do grupo estudado. Em geral, os instrumentos de avaliação têm boa discriminação, mas pobre calibração<sup>6</sup>.

Existem muitas similaridades entre o SAPS3, o APACHE IV e o MPMO-III<sup>43, 44,45</sup>.

- Todos foram desenvolvidos porque seus modelos prévios superestimavam a mortalidade hospitalar.
- Seu objetivo comum é, à beira do leito, comparar o desempenho observado e a mortalidade hospitalar real.
- Cada modelo desenvolvido testou variáveis que mostraram ter um impacto significativo na mortalidade em estudos prévios.
- Cada modelo usa novas técnicas estatísticas e descreve com boa acurácia e validação os dados fixados.
- Todos os escores utilizaram a regressão logística para o cálculo do modelo de risco de mortalidade.
- Cada modelo é mais complexo que seu predecessor.
- Todos os modelos excluíram da análise pacientes pediátricos, queimados e cardíacos, com exceção do sistema APACHE IV, que utilizou equações especiais para cirurgia cardíaca, porque essa população apresenta relações diferentes entre alterações de variáveis fisiológicas e desfecho<sup>43-45</sup>.

As principais diferenças entre os modelos são o tipo e número de variáveis. O MPMO-III têm poucas variáveis independentes (16), enquanto que o APACHE IV têm várias (142). O tempo da coleta de dados também varia, podendo ser na admissão ou após 24 horas de internação na UTI.

A determinação de se um modelo é melhor ou pior do que outro depende da acurácia de cada método em predizer a mortalidade independentemente do tipo de população das UTIs. Isso porque esses escores tendem a ser altamente específico para as populações consideradas em seu desenvolvimento<sup>46</sup>.

Além disso, é adequado reavaliar os modelos a cada 3-5 anos, utilizando nova coleta de dados, para evitar o impacto da modificação da realidade que ocorre com o tempo<sup>46-47</sup>.

Várias lições foram aprendidas ao longo dos anos de estudo desses escores:

- Os escores de mortalidade devem ser calibrados para subgrupos.
- A supervalorização da equação de Hosmer-Lemeshow deve ser evitada, porque uma calibração boa ou pobre depende mais do tamanho da amostra do que das diferenças de desempenho entre os modelos.
- O modelo desenvolvido em um país deve ser validado e recalibrado em diferentes países, e as recalibrações do modelo devem ser testadas antes de se assegurar sua acurácia. Isso porque a interpretação dos resultados dos modelos utilizando dados de diferentes países pode ser extremamente difícil, devido aos diferentes sistemas de saúde disponíveis e a aspectos como viabilidade de leitos de UTI, seleção de pacientes e estrutura da UTI<sup>46-47</sup>.

### **3.4 UTILIZAÇÕES DOS ESCORES NA PRÁTICA CLÍNICA**

Os escores de mortalidade são utilizados na prática clínica para uso geral e individual. Na esfera geral, podem ser utilizados para avaliar a qualidade assistencial da UTI e em trabalhos de pesquisa, para uniformizar a gravidade dos pacientes estudados. Na esfera individual, podem ser utilizados para calcular a probabilidade de morte dos pacientes<sup>48</sup>.

## **USO GERAL**

### *AValiação DA QUALIDADE ASSISTENCIAL DA UTI*

Os escores de mortalidade servem para apontar, nas UTIs, indicadores que levam a uma maior mortalidade. Com a unificação de conceitos realizada por esses escores, é possível quantificar e comparar desempenho clínico de diferentes UTIs no mesmo país e em diferentes países<sup>48</sup>.

Infelizmente, esses instrumentos não têm o poder de controlar todos os fatores que influenciam a mortalidade. Os escores não conseguem contornar diferenças entre os tipos de pacientes, as técnicas e as decisões terapêuticas. Entretanto, oferecem controle no que diz respeito à organização da equipe (por exemplo, número de leitos por enfermeira) e às diferenças administrativas entre as UTIs<sup>48</sup>.

### *ESTUDOS DE PESQUISA*

Nesse contexto, os escores servem para tentar comparar e contornar as diferenças entre os pacientes e suas comorbidades, permitindo analisar grupos distintos frente a uma mesma intervenção<sup>48</sup>.

## **USO INDIVIDUAL**

Os sistemas de avaliação de mortalidade podem ser usados para determinar risco de morte ou manejo clínico. Os modelos mostram acurácia quando utilizados em pacientes com as mesmas características das populações em que foram estudadas ou desenvolvidas<sup>48</sup>.

A possibilidade de as decisões, em geral baseadas no julgamento clínico (muitas vezes subjetivo), serem reforçadas por qualquer tipo de escore objetivo de gravidade é sedutora. Utilizar-se dessas ferramentas como um dado adicional é prudente e razoável, mas servir-se unicamente delas para a tomada de decisões em pacientes individuais não é apropriado<sup>48</sup>.



### 3.5 ESTUDOS DOS ESCORES DE MORTALIDADE EM PACIENTES CRÍTICOS TRANSPLANTADOS

Há poucos trabalhos na literatura sobre o uso dos escores de mortalidade em pacientes transplantados. Essa escassez de dados torna evidente a necessidade de mais estudos.

Segundo alguns autores, os fatores relacionados com pobre desfecho pós-transplante hepáticos incluem: grau de descompensação da cirrose (escore de Child-Pugh C) ou mensuração da pobre função hepática, disfunção renal pré-transplante, cirurgia abdominal pós-transplante e sepse. No entanto, essas variáveis não estão incluídas na maioria dos escores de mortalidade<sup>49-52</sup>.

Em um estudo sobre transplante hepático, os três escores testados – APACHE II APACHE III e SAPS II – foram incapazes de predizer correlação significativa entre o desfecho mortalidade e qualquer dos indicadores globais, clínicos ou fisiológicos avaliados<sup>53</sup>.

Já em outro estudo realizado com 599 pacientes submetidos a transplante hepático, Angus et al. constataram que o APACHE II foi bom para predizer a mortalidade a curto e longo prazo. Foi utilizada uma fórmula proposta para a correção em transplantados, pois a original superestimou a mortalidade. Como preditor de mortalidade e falha do enxerto, os autores recomendaram o uso de uma variável específica para transplantados, de valor igual a -1, 076, na equação padrão do escore APACHE II, ao invés de determinar o valor de cirurgia gastrointestinal eletiva<sup>54</sup>. Nesse trabalho, o APACHE II demonstrou boa calibração e razoável discriminação, tendo se revelado mais útil para predizer risco no grupo de pacientes do que em nível individual<sup>54</sup>.

Outra tentativa de validar o escore APACHE no pós-operatório de transplante hepático foi um estudo que arrolou 174 pacientes internados em duas UTIs, de dois hospitais, nos Estados Unidos e na Arábia. Nesse estudo, o APACHE mostrou superestimar a mortalidade quando o diagnóstico específico de transplante não era usado; quando este era usado, o escore podia ser

empregado como indicador de mortalidade nesse grupo<sup>55</sup>. Muitas críticas foram feitas a esse trabalho, entre as quais podemos citar as seguintes:

- O sistema APACHE II utiliza uma base de dados de 1970, e muitas doenças e condições não foram contempladas.

- Os pacientes foram tratados em duas instituições com diferentes rotinas de transplante hepático (soluções de preservação do fígado, tempo de isquemia fria, etc.), aspectos estes que influenciam o desfecho<sup>56</sup>.

Recentemente, Brown et al. demonstraram que o escore MELD (*Model for End-Stage Liver Disease*) foi superior ao escore Child-Turcotte-Pugh para prever a severidade da doença hepática terminal, sendo adequado para a determinação do tempo de transplante. Por isso, o escore MELD é útil na determinação da lista de espera. Nesse trabalho, nenhum dos escores demonstrou utilidade como indicador de mortalidade pós-transplante imediato<sup>57</sup>.

Sawyer et al., em 1995, utilizaram o APACHE II como indicador de mortalidade no pós-operatório imediato de pacientes cirúrgicos, de trauma e clínicos transplantados de fígado e rim. A mortalidade para trauma e para pacientes clínico-cirúrgicos foi similar. O escore foi útil para prever o desfecho em pacientes no pós-operatório imediato de transplante hepático, mas não em transplantados renais, nos quais a mortalidade foi superestimada<sup>58</sup>.

Por outro lado, Shapiro et al. demonstraram que pacientes transplantados renais tardios internados em UTI têm mortalidade duas vezes maior que os pacientes cirúrgicos gerais; no entanto, no pós-operatório imediato de transplante, esses pacientes têm mortalidade baixa, sendo esta superestimada pelo índice APACHE II<sup>59</sup>.

Nos transplantados de pulmão, um estudo com 51 pacientes mostrou maior mortalidade entre aqueles que tinham um escore APACHE III maior na admissão à UTI<sup>60</sup>.

Não há estudos sobre escores de mortalidade aplicados a pacientes transplantados de rim-pâncreas.

Após essa exposição, conclui-se que múltiplos índices prognósticos foram testados para avaliar a mortalidade na população geral de pacientes críticos, mas poucos estudos foram realizados em pacientes transplantados. Nos estudos existentes, a amostra é pequena, e os dados são heterogêneos. Logo, fazem-se necessários mais estudos para avaliar um escore de mortalidade para esse subgrupo de pacientes, sendo que o escore mais adequado, no momento, parece ser o SAPS3.

#### **4 JUSTIFICATIVA**

O aumento progressivo do número de transplantes nas últimas décadas nos obriga a ampliar nosso conhecimento sobre a avaliação prognostica nesses pacientes.

O presente estudo se justifica pela necessidade de tentar identificar, objetivamente, um escore de mortalidade adequado para o subgrupo de pacientes transplantados, avaliando se algum dos modelos existentes é eficaz. O presente trabalho buscou comparar o escore SAPS3 com o escore APACHE II, já que esses instrumentos têm sido os mais descritos e utilizados em nosso meio.

#### **5 OBJETIVO**

- O objetivo do estudo foi comparar o escore SAPS3 com o escore APACHE II em um grupo de pacientes críticos transplantados (renais, hepáticos e pulmonares) na predição de mortalidade em 90 dias.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Costa JS, Amaral JLG, Munechika M, Juliano Y and Filho Bezerra JG. Severity and prognosis in intensive care: prospective application of the APACHE II Index. *Medica Jornal São Paulo*
- 2 DIAS, Alessandra Teixeira; Matta, Priscila de Oliveira and Nunes, Wilma Aparecida. Índices de gravidade em unidade de terapia intensiva adulto: avaliação clínica e trabalho da enfermagem. *Rev. Bras. Ter Intensiva* [online]. 2006, v. 18, n. 3, pp. 276-281. ISSN 0103-507
- 3 Glance, Laurent G. MD; Osler, Turner MD; Shinozaki, Tamotsu Intensive Care unit prognostic scoring systems to predict death: A cost-effectiveness analysis. *Critical Care Medicine* 1998; vol 26(11), PP 1842-1849.
- 4 Reis Miranda D, Ryan DW, Schaufli WB, Fidler V: *Organization and Management of Intensive Care*. First edition Berlin: Springer Verlag; 1998.
- 5 Hyzy R C. ICU Scoring and Clinical Decision Making. *Chest* 1995; 107; 1482-1483
- 6 Sachdeva, Ramesh C. MD, Statistical basis and clinical applications of severity of illness scoring system in the intensive care unit. *Current Opinion in Critical Care* vol 5(3), June 1999, p 180.
- 7 Ranson JHC. Etiological and prognostic factors in human acute pancreatitis: a review. *Am J Gastroenterol* 1982; 77: 633-638)
- 8 Killip T & Kimball JT. Treatment of myocardial infarct in a coronary care unit. *AM J Cardio* 1967; 20: 457- 464.
- 9 Owens WD, Felts JÁ, Spitznagle L. ASA physical status classification: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978; 49: 239-243.
- 10 Herridge M.S. Prognostication and intensive care unit outcome: the evolving role of scoring systems. *Clin Chest Med* 2003; 24: 751-762.

11 Moreno, Rui P. Outcome prediction in intensive care why we need to reinvent the wheel. *Current Opinion in Crit Care*. 2008; vol 14(5): 483-484.

12 Higgins TL. Quantifying risk and benchmarking performance in the adult intensive care unit. *Journal of Intensive Care Medicine* 2007; 22: 141-156.

13 Pronovost P. Physician Staffing Patterns and Clinical Outcomes in critically ill Patients: A systematic review. *JAMA* 2002; 288:2152-2162.

14 Rothen, Hans Ulrich. Can outcome prediction data change patient outcomes and organizational outcomes? *Current Opinion in Critical Care* Volume 14(5), October 2008, p 513–519.

15 Apolone G. The state of research on multipurpose severity of illness scoring systems: are we on target? *Intensive Care Med* (2000) 26:1727-1729.

16 Hubert H, Guinhouya C, Castra L, Sourbier S, Vilhelm C, Ravaux P, Lemdani M, Durocher A and Saulnier F Methodological approach for the evaluation of the performances of medical intensive care units. *Journal of Critical Care* 2007; 1-7.

18 Shoemaker WC. Use of physiologic monitoring to predict outcome and to as decisions in critically ill postoperative patients. *Am J Surg* 1983; 146:43-50

19 Sacco WJ. A prognostic index in critical care medicine. (Edgewood Arsenal Technical Report) EATR: 1973.

20 Knaus Wa (1981) APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med* 8:591-597.

21 Knaus WA, Draper EA, Wagner DP e Zimmerman JE: APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985, 13:818-829;

22 Rogers J, Fuller H. Use of daily Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHEII) individual patient survival rate. *Crit Care Med* 1994; 22:1402-5.

- 23 Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. Evaluating outcome from intensive care: a preliminary multihospital comparison. *Crit Care Med* 1982; 10: 491–496
- 24 Chang RWS. Predicting deaths among intensive care unit patients. *Crit Care Med* 1988; 16:34-42.
- 25 Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system. *Chest*. 1991; 100:1619-1636-
- 26 Rivera R, Vazquez G, Aguayo E, Zimmerman J, and Wagner D, Knaus W: The APACHE III System customized mortality predictions for Spanish ICU patients. *Intensive Care Med* 1998, 24: 574-581.
- 27 Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, et al. Evaluation of acute physiology and chronic health evaluation III predictions of hospital mortality in an independent database. *Crit Care Med* 1998; 26:1317–1326.
- 28 Rosenberg AL, Zimmerman JE, Alzola C, et al. Intensive care unit length of stay: recent changes and future challenges. *Crit Care Med* 2000; 28:3465–3473
- 29 Zimmerman, Jack E; Kramer, Andrew A. Outcome prediction in critical care: the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation models. *Current Opinion in Critical Care* October 2008, 14(5), 491–497
- 30 Zimmerman ET AL. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today’s critically ill patients. *Crit Care Med* 2006; 34:1297-1310.
- 31 Watts CM, Knaus WA. The case for using objective scoring systems to predict intensive care unit outcome. *Crit Care Clin* 1994; 10:73-89.
- 32 Zimmerman JE, Alzola C, Von Rueden KT. The use of benchmarking to identify top performing critical care units: a preliminary assessment of their policies and practices. *J Crit Care* 2003; 18:76–86.

32 Harrison DA, Brady AR, Parry GJ, et al. Recalibration of risk prediction models in a large multicenter cohort of admissions to adult, general critical care units in the United Kingdom. *Crit Care Med* 2006; 34:1378–1388.

33 Tri-Analytics, Inc. Project IMPACT CCM's Critical Care Data Systems. Available at: [http://www.trianalytics.com/programs\\_pi.html](http://www.trianalytics.com/programs_pi.html). Accessed June 4.2009;

34 Lemeshow S, Teres D, Klar J, et al. Mortality Probability Model (MPM II) based on an international cohort of intensive care unit patients. *JAMA* 1993; 270:2478–2486.

35 Zhu BP et al. Factors affecting the performance of the models in the Mortality Probability Model II system and strategies of customization: a simulation study. *Crit Care Med* 1996; 24(1): 57-63.

36 Higgins TL et al. Assessing contemporary intensive care unit outcome an updated Mortality Probability Admission Model (MPM0-III) *Crit care Med* 2007; 35:827-835.

37 Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, et al. Simplified acute physiologies score for ICU patients. *Crit Care Med* 1984; 12:975-977.

38 Le Gall J R, Lemeshow S, Saulnier F (1993). A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 270:2957-2963.

39 Metnitz P, Moreno R, Almeida et al. 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) 31:1336-1344.

40 Moreno RP, Metnitz PGH, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Le Gall Jr. SAPS 3 Investigators (2005) SAPS 3 –From evaluation of the pent to the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med* 31:1345-1355.

- 41 Alves CJ, Franco GPP et al. Comparison between the SAPS 3 and APACHE II score in a general intensive care unit in Brazil. *Critical Care* 2007, 11 (suppl 3): P92
- 42 Vazquez G, Salvador Benito and Ricardo Rivera. Simplified Acute Physiology Score III: a project for multidimensional tool for evaluating intensive care performance. *Critical Care Med* 2003, 345-346.
- 43 Capuzzo M, Moreno Rui P and Le Gall JR. Outcome prediction in critical care: the Simplified Acute Physiology Score models. *Current Opinion in Critical Care* 2008, 14:485-490.
- 44 Goldstein H, Spiegelhalter DJ (1996). League tables and their limitations: statistical issues in comparisons of institutional performance. *JR Stat Soc A* 159:385-443.
- 45 Higgins, Thomas L; Teres, Daniel; Nathanson, Brian. Outcome prediction in critical care: the Mortality Probability Models. *Current Opinion in Critical Care* Volume 14(5), October 2008, p 498–505.
- 46 Nathanson BH, Higgins TL, Teres D, et al. A revised method to assess intensive care unit clinical performance and resource utilization. *Crit Care Med* 2007; 35:1853–1862.
- 47 Rothen HU, Stricker K, Einfalt J, et al. Variability in outcome and resource use in intensive care units. *Intensive Care Med* 2007; 33:1329–1336
- 48 Pinsky MR, Brochard L and Mancebo J. *Applied Physiology in Intensive Care Medicine*.: 3 part: Seminal Studies in Intensive care. Cap: The use of severity scores in the intensive care unit. PP: 332-336, Springer-Verlag Berlin Heidelberg ,2006.
- 49 Baglia P, Merion RM, Turcotte JG, et al. Preoperative risk factor assessment in liver transplantation. *Surgery* 1992; 112:704-711.



50 Deschenes M, Villeneuve JP, Dagenais M et al. Lack of relationship between pre-operative measures of the severity of cirrhosis and short-term survival after liver transplantation. *Liver Transplant Surg.* 1997; 3:532-537.

51 Eckhoff DE, Pirsch JD, D Alessandro AM, et al. Pretransplant status and patient survival following liver transplantation. *Transplantation* 1995; 60; 920-925.

52 Gayoski T, Marino IR, Singh N, et al. Orthotopic liver transplantation in high-risk patients. *Transplantation* 1998; 499-504.

53 Stephen W. Chung, et al. Correlation between Physiological Assessment and Outcome after liver transplantation. *Am J Surg.* 2000; 179:396-399.

54 Angus DC, Clermont G, Kramer DJ, Linde-Zwirble WT, Pinsky MR: Short-term and long-term outcome prediction with the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II System after orthotopic liver transplantation. *Crit care Med* 2000, 28:150-156.

55 Arabi Y, Abbasi A, Goraj R, Al-Abdulkareem A, Al Shimemeri A, Kalayoglu M, Wood K: External validation of a modified model of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II for orthotopic liver transplant patients. *Crit care* 2002, 6:245-250.

56 Moreno, R. The customization of APACHE II for patients receiving orthotopic liver transplants. *Critical Care* 2002, 6: 188-189.

57 Brown R, Kumar KS et al. Model for end-stage liver disease and Child-Turcotte-Pugh score as predictors of pretransplantation disease severity, posttransplantation outcome, and resource utilization in United Network for Organ Sharing status 2A patients. *Liver Transplantation*, 8(3):278-284.

58 Sawyer RG, Durbin Cg et al. Comparison of APACHE II scoring in liver and kidney transplant recipients versus trauma and general surgical patients in a single intensive-care unit. *Clin Transplant* 1995, 9(5): 401-5.

59 H Sadaghdar, L Chelluri, SA Bowles and R Shapiro. Outcome of renal transplant recipients in the ICU. *Chest* 1995; 107; 1402-1405

60 Y Sekine, T K Waddell, A Matte-Martyn et al. Risk quantification of early outcome after lung transplantation: donor, recipient, operative, and post-transplant parameters. *J Heart Lung Transplant*. Jan 2004; 23:96-104.

## IS SAPS 3 BETTER THAN APACHE II TO PREDICT MORTALITY IN CRITICALLY ILL TRANSPLANT PATIENTS?

Vanessa Martins de Oliveira,<sup>1</sup> Janete Salles Brauner,<sup>2</sup> Edison Rodrigues Filho,<sup>3</sup>

Ruth Guimarães de Almeida Susin,<sup>4</sup> Viviane Draghetti<sup>5</sup>, Simone TaschettoBolzan<sup>6</sup>, Silvia Regina Rios Vieira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, and Hospital de Clinicas de Porto Alegre (HCPA), Rua Ramiro Barcelos 2350, CEP 90035-903, Porto Alegre, RS, Brazil, Tel.: +55-51-21018000; Intensive Care Unit, Hospital Dom Vicente Scherer, Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre, Rua Annes Dias 295, CEP 90020-090, Porto Alegre, RS, Brazil, Tel.: +55-51-32148080, Fax: +55-51-32148585

<sup>2</sup>School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, and Hospital de Clinicas de Porto Alegre (HCPA), Rua Ramiro Barcelos 2350, CEP 90035-903, Porto Alegre, RS, Brazil, Tel: +55-51-21018000.

<sup>3, 4,5,6</sup>Intensive Care Unit, Hospital Dom Vicente Scherer, Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre, Rua Annes Dias 295, CEP 90020-090, Porto Alegre, RS, Brazil, Tel.: +55-51-32148080, Fax: +55-51-30120575

<sup>7</sup> School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, and Hospital de Clinicas de Porto Alegre (HCPA), Rua Ramiro Barcelos 2350, CEP 90035-903, Porto Alegre, RS, Brazil, Tel.: +55-51-21018000

Correspondence:

Vanessa Martins de Oliveira

Rua Maranguape 81, apt 802.

CEP 90690-380 Porto Alegre, RS, Brazil

E-mail: [vannessm@bol.com.br](mailto:vannessm@bol.com.br)

Tel.: (+55-51) 3334.4201

Fax: (+55-51) 3012.0575

## ABSTRACT

**Objective:** To compare the performance of SAPS 3 and APACHE II to predict 90-day mortality in patients from a transplant intensive care unit (ICU).

**Patients and methods:** Patients were enrolled between May 2006 and January 2007 from an 11-bed transplant ICU. APACHE II and SAPS 3 were calculated in the first 24h after admission. Receiver-operating characteristic (ROC) curve analysis with calculation of the area under the curve (AUC) was used to determine the ability of SAPS 3 and APACHE II scores to predict mortality.

**Results:** 501 patients were enrolled (152 liver transplants, 271 kidney transplants, 54 lung transplants, 24 kidney-pancreas transplants). The ability of both scores in predicting mortality was poor for liver and renal transplant group and intermediate for lung transplant group (AUC = 0.753 for SAPS 3 and 0.786 for APACHE II). The sensitivity and specificity of APACHE II and SAPS 3 to predict 90-day mortality were also poor.

**Conclusion:** The present results do not warrant the use of APACHE II and SAPS 3 to predict mortality in postoperative transplant patients admitted to the ICU.

**Key-words** APACHE, severity of illness, kidney transplantation, liver transplantation, lung transplantation, postoperative period, critical care

## INTRODUCTION

Severity of illness classification systems is commonly used to evaluate the performance of intensive care units (ICUs) and the efficacy of new technologies and treatments [1, 2]. These systems are useful to predict the risk of death associated with specific procedures and to support decisions to limit or withdraw advanced life support, as well as to evaluate the routines of medical services and patient outcome between different institutions [3, 4, 5]. Also, using severity of illness scores allows physicians to focus their efforts on measures that are truly beneficial [6, 7, 8, 9].

The use of systems to predict outcome in intensive care has been studied for two decades [1]. The first systems – the Simplified Acute Physiology Score (SAPS) and the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) system – were based on data collected between 1985 and 1999. Currently, however, SAPS and APACHE are likely to overestimate mortality in high-risk patients and to underestimate mortality in those at low risk [8, 9], reflecting major changes in treatment approaches and outcome of diseases in the past 15 years.

In addition, several groups were not well represented in the database used to validate these prognostic systems, including transplantation patients. For instance, the validation of APACHE II, a revised version of the prototype APACHE system, included only 47 kidney transplantation patients, without any lung or liver transplant recipients [10]. The validation of APACHE III, a further update, which involved 17,440 patients, included only 40 liver transplantation patients, while lung and kidney transplantation patients were absent [11]. In turn, the validation of SAPS 3 included 117 transplantation patients, with 114 livers, 64 kidneys, 12 lungs, and 6 kidney-pancreas transplantation patients [12, 13]. For the validation of APACHE IV, 224 kidney and 139 liver transplantation patients were enrolled, but lung transplantation patients were not included [14]. Therefore, it is not clear how accurate APACHE is to predict postoperative mortality in transplantation patients.

Until the present moment, only APACHE II has been used to assess severity of illness in transplant patients [15-17]. There have been no studies applying SAPS 3 to this subgroup, or else comparing APACHE II and SAPS 3. SAPS 3 has been recently updated, calibrated and expanded, and it may at some point replace APACHE II in daily practice.

Considering that SAPS 3 and APACHE II are the two most widely employed illness severity and mortality prognostic systems in our setting, the objective of the present study was to compare the performance of these scores to predict 90-day mortality in patients from a transplant intensive care unit.

## PATIENTS AND METHODS

This study was carried out in a transplant ICU in southern Brazil (Dom Vicente Scherer Hospital, Complexo Hospitalar Santa Casa de Porto Alegre). The ICU has 11 beds for lung, kidney, liver, liver-kidney, kidney-pancreas and bone marrow transplant patients. The Institution's Research Ethics Committee approved the study protocol.

A cohort was established between May 2006 and January 2007. All patients admitted to the ICU in the immediate postoperative period (up to 7 days after the procedure) were enrolled. APACHE II and SAPS 3 were calculated in the first 24h after ICU admission. Predicted 90-day mortality was also calculated.

The following variables are assessed by APACHE II: age, worst physiologic values in the first ICU day, postoperative (patients admitted to the ICU directly from the operating or recovery room) or no operative (emergency) admission, history of severe organ system insufficiency or being imuno-compromised. SAPS 3 takes into consideration these same variables, in addition to the following: I) what is known before ICU admission (age, previous health status, comorbidities, location before ICU admission, length of stay in the hospital before ICU admission, and use of major therapeutic options before ICU admission), II) what is known about the circumstances of ICU admission (reasons for ICU admission, anatomic site of surgery, planned or unplanned ICU admission, surgical status and infection at ICU admission), and III) what is

known about the presence and degree of physiologic derangement at ICU admission (within 1 h before or after admission) [12, 13].

A calibrated equation was developed for SAPS 3 mortality prediction in south and Central America. However a study in Brazil was comparing this calibrated equation with the global equation described in the first SAPS 3 description showed an overestimation of former with better acuration for neither calibration was aplicated [19]. Therefore in our study we used the global equation

APACHE II and SAPS 3 were applied by the authors (ERF, RS, VD, SB, and VMO) in all cases.

#### Statistical analysis

Receiver-operating characteristic (AUC) curves were constructed for SAPS 3 and APACHE II scores for each type of transplant. The curves were compared by computing areas under the curve (AUC) [18]. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare variable means. Results were shown in mean and square deviation or median and interquartil intervals.

## RESULTS

The study included 501 postoperative liver, renal, lungs, and kidney-pancreas transplant patients admitted to the Dom Vicente Scherer ICU between May 2006 and January 2007 (table 1, 2). The overall sample included 328 males and 173 females. The distribution of patients according to age was as follows: 150 patients were younger than 40 years of age, 267 were between 40 and 60 years, 91 between 60 and 70 years, and three were older than 70 years of age.

Ninety days after admission to the ICU, the observed overall mortality was 7.8% (39 out of 501 patients). Predicted mortality according to APACHE II was  $16.1 \pm 4.2$  (range: 8 to 32) for survivors vs.  $20.4 \pm 6.4$  (range: from 12 to 38) for non-survivors. According to SAPS 3, the predicted mortality of survivors was  $28.1 \pm 11$  (range: 10 to 72), vs.  $38 \pm 15.3$  (range: 13 to 34) for non-survivors.



Table 2 shows the distribution of mortality and APACHE II and SAPS 3 scores according to the type of transplant.

AUC curve analyses are described in Figure 1. There were no differences between APACHE II and SAPS 3 scores for the various types of transplants. The correlation of both scores with mortality was poor for the liver transplant group and for the renal transplant group and intermediate for the lung transplant group. The kidney-pancreas sample was too small for analysis.

Analysis of the AUC curves indicated a cutoff point above which the discrimination to predict mortality increased significantly for each subgroup [18]. For liver transplant patients, SAPS 3  $\geq 40$  had a sensitivity of 0.6 and a specificity of 0.46 to predict mortality, whereas APACHE II  $\geq 16.5$  had a sensitivity of 0.67 and a specificity of 0.63. In the lung transplant group, SAPS 3  $\geq 31.5$  had a sensitivity of 0.69 and a specificity of 0.73 to predict mortality, whereas the sensitivity and specificity of APACHE II  $\geq 17.5$  were 0.69 and 0.76, respectively. The kidney group was not analyzed because ROC curve was not good. The kidney-pancreas transplant group was too small for analysis.

## DISCUSSION

In the present study, we did not observe any differences between SAPS 3 and APACHE II scores concerning the ability to predict 90-day mortality in any of the transplant subgroups analyzed. The correlation of both scores with mortality was poor in the liver group and in the kidney group and intermediate in the lung group.

Until the present moment, only APACHE II has been used to assess severity of illness in transplant patients [17]. There have been no specific studies applying SAPS 3 to this subgroup, or else comparing APACHE II and SAPS 3. APACHE II does not seem to be adequate to assess severity of illness and predict mortality in patients receiving transplants as in our patients [17, 19, 20, 22]. SAPS 3 have been recently updated, calibrated and expanded, and in some cases are replacing APACHE II in daily practice [23]. In our results,

however, it was not superior to APACHE in the group of transplanted patients studied.

#### Liver Subgroup

Our data concerning liver transplant patients are similar to those reported in the literature in terms of APACHE II score and predicted mortality. Actual mortality was about 12% in our liver transplant patients, and therefore overestimated by APACHE II. Previous studies using APACHE II to assess transplant patients have important limitations. Spanier et al. have used APACHE II to assess 102 patients with end-stage liver disease awaiting a transplant. However, in that study scores were retrospectively calculated [20]. Bein et al. [21] and Sawyer et al. [22] have reported a correlation between mortality and APACHE II scores, but predicted mortality was not calculated in either study [20, 21].

More recently, Angus et al. used APACHE II in a group of liver transplant patients—and concluded that the score is a good predictor of long-term (1 year) mortality after liver transplantation [24]. An attempt to calibrate APACHE II for postoperative liver transplant patients [24] still resulted in overestimation of mortality, although less than with the original model. Arabi et al used in his study the recalibrate APACHE II of Angus, the results were the same of Angus study [25]. As previously stated, these findings still require confirmation by a larger sample [26]

Consequently, it seems that the conclusion of an association between APACHE and outcome in transplanted patients was based on insufficient information. There aren't studies with SAPS 3 and transplanted patients.

#### Kidney Subgroup

Only, two studies were found in literature in including kidney transplanted patients [22, 27] were showing that APACHE II is not adequate for evaluation of this subgroup. APACHE II overestimated mortality in our study in kidney transplant patients (actual mortality around 3%), confirming previous results reported by Shapiro et al. [27] and Sawyer et al. [22].

## Lung Subgroup

A better performance was observed for APACHE II and SAPS 3 in lung transplant patients. These results cannot be compared to those of previous studies, since there are no reports in the literature regarding the application of APACHE II in this specific subgroup. In validation studies focused on mortality scores, only SAPS 3 and APACHE IV have included this type of patients, however in small numbers [12, 13, 14]. Therefore, it is not possible to compare the present results with those of previous studies.

The study limitations must be interpreted with care. Although this is the largest transplant sample ever described in the literature, it is still small to originate a predictive model. In addition, the results refer to one single ICU in only one country. In turn, important advantages of this work include the short period of data collection, preventing a bias that could have resulted from medical and technological improvements occurring during the study, and the fact that all transplant patients derived from one single service that uses standardized clinical and surgical methods and techniques. In addition, our results clearly show the need for a severity of illness classification system focusing specifically on transplant patients as well as on subgroups receiving different types of transplants.

We believe that the inaccuracy of SAPS 3 and APACHE II in transplant patients is due to the fact that it underscores physiologic aspects such as creatinine level and liver function, which are usually poor by definition in transplant patients before they receive a new organ and may persist into to the immediate postoperative period [17]. However, since these variables tend to improve rapidly following transplantation, the score ends up overestimating mortality. A modified model for transplant patients should control for this category, perhaps by direct inclusion in the model, as was done with severe chronic disease and no operative vs. emergency admissions.

## CONCLUSION

Based on the present findings, we conclude that the performance of SAPS 3 is similar to that of APACHEII to predict 90-day mortality in all the evaluated transplant groups, with overestimation of mortality. An intermediate performance for SAPS 3 and APACHE II was observed for lung transplant patients and poor for the other transplanted (renal and liver). Additional studies with larger samples are required to confirm these findings.

## REFERENCES

1. Costa JI, Gomes do Amaral JL, Munechika M, Juliano Y, Bezerra Filho JG. Severity and prognosis in intensive care: prospective application of the APACHE II Index. *Sao Paulo Med J* 1999;117: 205-214
2. Dias AT, Matta PO, Nunes WA. Severity indexes in an adult intensive care unit: clinical evaluation and nursing work. *Rev Bras Ter Intensivas* 2006; 18: 276-281
3. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician Staffing Patterns and Clinical Outcomes in critically ill Patients: A systematic review. *JAMA* 2002; 288:2152-2162
4. Moreno RP. Outcome predictions in intensive care: why we need to reinvent the wheel. *Curr Opin Crit Care* 2008; 14:483-484
5. Apolone G. The state of research on multipurpose severity of illness scoring systems: are we on target? *Intensive Care Med* 2000; 26:1727-1729
6. Glance LG, Osler T, Shinozaki T. Intensive Care unit prognostic scoring systems to predict death: A cost-effectiveness analysis. *Crit Care Med* 1998; 26:1842-1849
7. Sachdeva RC. Statistical basis and clinical applications of severity of illness scoring system in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care* 1999; 5:180

- 8 Hubert H, Guinhouya C, Castra L, Soubrier S, Vilhelm C, Ravaux P, Lemdani M, Durocher A, Saulnier F. Methodological approach for the evaluation of the performances of medical intensive care units. *J Crit Care* 2007; 22:184-190
9. Higgins TL. Quantifying Risk and Benchmarking Performance in the Adult Intensive Care Unit. *J Intensive Care Med* 2007; 22:141-156
10. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, and Zimmerman JE APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; 13:818-829
- 11 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; 100:1619-1636
12. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Lapichino G, Edbrooke D, Capuzzo M, Le Gall JR; SAPS 3 Investigators SAPS 3 - From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part1: Objectives, methods and cohort description. *Intensive Care Med* 2005; 31:1336-1344
13. Moreno RP, Metnitz PGH, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Le Gall JR; SAPS 3 Investigators SAPS 3 –From evaluation of the patient to the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med* 2005; 31:1345-1355
14. Zimmerman JE, Kramer AA, McNair DS, Malila FM Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Crit Care Med* 2006; 34:1297-1310
- 15 Bronsther O, Fung JJ, Izakis A, Van Thiel D, Starzl TE. Prioritization and organ distribution for liver transplantation. *JAMA* 1994; 271:140-143
16. Deschênes M, Villeneuve JP, Dagenais M, Fenyves D, Lapointe R, Pomier-Layrargues G, Roy A, Willems B, Marleau D Lack of relationship between pre-

operative measures of the severity of cirrhosis and short-term survival after liver transplantation. *Liver Transpl Surg* 1997; 3:532-537.

17. Eckhoff DE, Pirsch JD, D'Alessandro AM, Knechtle SJ, Young CJ, Geffner SR, Belzer FO, Kalayoglu M. Pre transplant status and patient survival following liver transplantation. *Transplantation* 1995; 60:920-925.

18. Martinez EZ, Louzada-Neto F, Pereira BB. A curva ROC para testes diagnósticos. *Cad Saúde Colet. (Rio J)* 2003; 11:7-31.

19. Alves CJ, Franco GPP et al. Comparison between the SAPS 3 and APACHE II score in a general intensive care unit in Brazil. *Critical Care* 2007, 11 (suppl3): P 92.

20. Spanier TB, Klein RD, Nasraway SA, Rand WM, Rohrer RJ, Freeman RB, Schwaitzberg SD. Multiple organ failure after liver transplantation. *Crit Care Med* 1995; 23:466-473

21. Bein T, Fröhlich D, Pömsl J, Forst H, Pratschke E. The predictive value of four scoring systems in liver transplant recipients. *Intensive Care Med* 1995;21:32-37

22. Sawyer RG, Durbin CG, Rosenlof LK, Pruett TL. Comparison of APACHE II scoring in liver and kidney transplant recipients versus trauma and general surgical patients in a single intensive-care unit. *Clin Transplant* 1995; 9:401-405

23 Capuzzo M, Moreno RP, Le Gall JR. Outcome predictions in critical care: The Simplified Acute Physiology Score Models. *Curr Opin Crit Care* 2008; 14:485-490

24 Angus DC, Clermont G, Kramer DJ, Linde-Zwirble WT, Pinsky MR. Short-term and long-term outcome prediction with the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II System after orthotopic liver transplantation. *Crit Care Med* 2000; 28:150-15617

25. Arabi Y, Abbasi A, Goraj R, Al-Abdulkareem A, Al Shimemeri A, Kalayoglu M, Wood K. External validation of a modified model of Acute Physiology and

Chronic Health Evaluation (APACHE) II for orthotopic liver transplant patients.  
Crit Care 2002; 6:245-250

26. Moreno R. The customization of APACHE II for patients receiving orthotopic liver transplants. Crit Care 2002; 6:188-189

27. Sadaghdar H, Chelluri L, Bowles SA, Shapiro R. Outcome of renal transplant recipients in the ICU. Chest 1995; 107:1402-1405

Table 1: The distribution of patients according to organ, age and sex

Organ	Age/Mean $\pm$ SD	Sex	n (%)
		Male/Female	
Liver	42,16 $\pm$ 0,62	116/36	152 (30)
Kidney	41,79 $\pm$ 0,67	168/103	271 (54,9)
Lung	42,20 $\pm$ 0,74	29/25	54 (10,7)
Kidney- pancreas	41,17 $\pm$ 1,17	15/9	24 (4,7)
<b>TOTAL</b>	<b>46 <math>\pm</math> 2</b>	<b>328/173</b>	<b>501 (100)</b>

Table 2: APACHE II and SAPS 3 scores in the immediate postoperative period according to type of transplant

Organ	APACHE II*	Predicted Mortality	SAPS 3**	Predicted Mortality
	Mean $\pm$ SD	APACHE II (faixas)	Mean $\pm$ SD	SAPS3 (faixas)
Liver	16.26 $\pm$ 5.44	29% (20-24)	41.65 $\pm$ 9.54	7-19% (40-50)
Kidney	17.25 $\pm$ 3.77	11% (15-19)	21.84 $\pm$ 6.22	0-1% (20-28)
Lung	17.41 $\pm$ 4.90	29% (20-24)	29.30 $\pm$ 7.36	2-5% (30-37)
Kidney-pancr	16.04 $\pm$ 4.63	11% (15-19)	24.9 $\pm$ 7.13	1-2% (25-31)
<b>Total</b>	<b>16,2 <math>\pm</math> 4,2</b>		<b>20,4 <math>\pm</math> 6,4</b>	

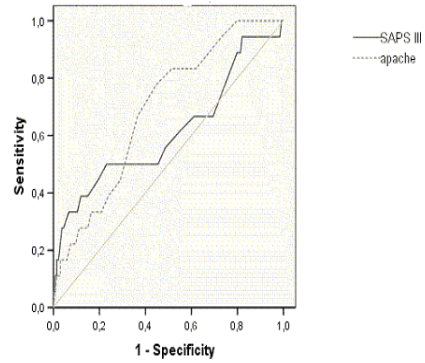
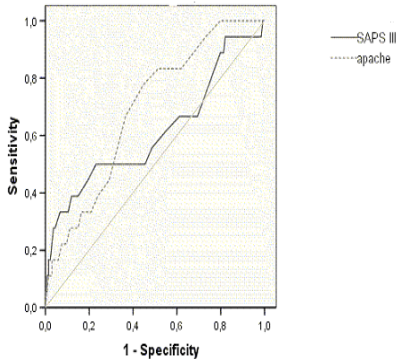
\*p=0.1010

\*\*p<0.001-comparing with ANOVA



a) All types of transplants

b) Liver transplants



SAPS 3 AUC 0, 696 .

IC 95% 0, 607- 0, 786

APACHE II - AUC 0, 670 (IC 95%-0, 579-0,762)

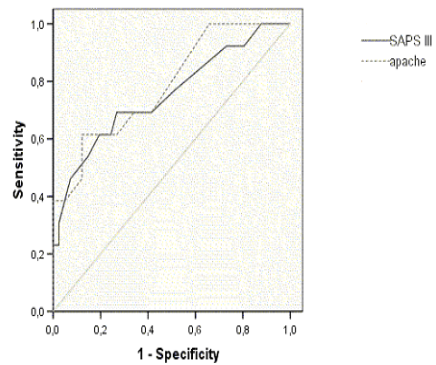
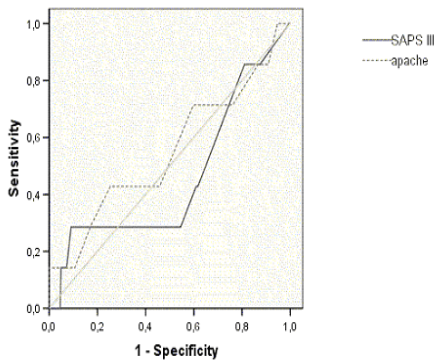
SAPS3 AUC - 0, 612

IC 95% 0, 450 - 0, 773

APACHEII AUC - 0, 690(IC 95%-0,573-0,806)

C)Kidney transplant

D)Pulmonar transplant



SAPS 3 AUC - 0, 459

IC 95% 0, 220 - 0, 69

APACHEII-AUC-0,550 (IC95%-0,308-0,792)

SAPS 3 AUC 0, 753

IC 95 % 0, 588- 0, 918

APACHE II AUC 0, 786(IC95%0,643-0,929).

Figure 1.AUC curve for APACHE II and SAPS 3: a) All types of transplants; b) liver transplants; c) kidney transplants; and d) lung transplants.

## **8-CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

Nosso estudo não corrobora o uso dos escores atuais de mortalidade SAPS 3 e APACHE II como instrumentos de predição de mortalidade nos pacientes críticos transplantados.

Nós acreditamos que a inacurácia destes escores deve-se a falta de inclusão de variáveis específicas características dos subgrupos (pulmão, rim e hepático) e pela super valorização de variáveis fisiológicas pré-transplante (como creatinina sérica e função hepática) que se apresentam muito alteradas nas primeiras horas pós-transplante elevando a pontuação destes escores, e talvez por isso superestimando a mortalidade.

Outro modelo deve ser desenvolvido para esta finalidade, talvez tentando contornar este fator.

## 9 ANEXOS:

### ANEXO 1:

#### FICHA DE PREENCHIMENTO DO SAPS3:

1-Nome: \_\_\_\_\_ 2-Prontuário: \_\_\_\_\_

3-Idade: \_\_\_\_\_ 4-Sexo: (1) masculino (2) feminino

5-Dias de internação hospitalar antes da internação na UTI: \_\_\_\_\_

6-Comorbidades prévias à internação na UTI:

(1) terapia imunossupressora ou quimioterápica

(2) câncer (3) neoplasia hematológica

(4) insuficiência cardíaca crônica (classe IV pela NYHA)

(5) cirrose (6) AIDS

(8) não se aplica (9) não sabe ou não descrito

7-Necessidade de uso de vasopressor previamente à internação na UTI: (1) sim (2) não

(8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

8-Admissão à UTI: (1) planejada (2) não planejada

(8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

9-Motivos da admissão à UTI:

A. Motivos cardiovasculares: (1) distúrbios do ritmo (2) choque hipovolêmico (3) choque séptico (4) choque anafilático (8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

B. Motivos neurológicos: (1) efeito de massa intracraniano (2) déficit neurológico focal (3) convulsões (4) coma, estupor, obnubilação, confusão, delírio (8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado.

C. Causa hepática: (1) falência hepática (8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

D. Causa digestiva: (1) pancreatite grave (2) abdômen agudo ou outros

(8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

10-Admissão cirúrgica à UTI: (1) cirurgia eletiva (2) cirurgia de urgência (3) internação clínica

(8) não se aplica (9) não sabe ou não registrado

11-Se cirurgia, sítio anatômico cirúrgico: (1) transplante (2) trauma (3) cirurgia cardíaca (4) neurocirurgia.

12-Presença de infecção aguda na admissão à UTI:

(a) nosocomial: (1) sim (2) não (9) não sabe

(b) respiratória: (1) sim (2) não (9) não sabe

13-Escala de coma de Glasgow: (1) 3-4 (2) 5 (3) 6 (4) 7-12 (5) >13 (9) não sabe

14-Nível de bilirrubinas nas primeiras 24 horas de internação:

(1) <2 mg/dl (2) ≥2 e <6 mg/dl (3) ≥6 mg/dl (9) não sabe

15-Temperatura corporal: (1) ≥35 graus Celsius (2) <35 graus Celsius (9) não sabe

16-Creatinina: (1) ≥3,5 mg/dl (2) ≥2 e <3,5 mg/dl (3) ≥1,2 e <2 mg/dl (4) <1,2 mg/dl (9) não sabe

17-Frequência cardíaca: (1) <120 bpm (2) 120-160 bpm (3) >160 bpm (9) não sabe

18-Número de leucócitos totais: (1) <15 mil (2) ≥15 mil (9) não sabe

19-PH concentração de hidrogênio: (1) >7,25 (2) ≤7,25 (9) não sabe

20-Número de plaquetas: (1) ≥100 g/l (2) ≥50 e <100 g/l

(3) ≥20 e <50 (4) <20 g/l (9) não sabe

21-Pressão sistólica: (1) ≥120 mmhg (2) ≥70 e <120 mmhg

(3) ≥40 e <70 mmhg (4) <40 mmhg (9) não sabe

22-Oxigenação na admissão na UTI:

(1) Pao<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> ≥100 e vm (2) Pao<sub>2</sub>/Fio<sub>2</sub> <100 (3) Pao<sub>2</sub> <60 e sem vm (4) Pao<sub>2</sub> >60 e sem vm (9) não sabe

## ANEXO II:

### FICHA DE PREENCHIMENTO DO APACHE II:

Este instrumento deve ser preenchido com os piores resultados obtidos nas primeiras 24 horas de internação do paciente na UTI. O APACHE é composto de 3 componentes.

- A. Componente A: 12 variáveis em seus valores piores nas primeiras 24 horas de internação na UTI.
- B. Ajuste de pontos para idade maior de 44 anos.
- C. Doenças crônicas ou severas.

#### Variáveis fisiológicas:

	+4	+3	+2	+1	Zero	+1	+2	+3	+4
Temperatura	≥41	39- 40,9		38,5- 38,9	36- 38,4	34- 35,9	32- 33,9	30- 31,9	≤29,9
Pressão arterial média	≥160	130- 159	110- 129		70- 109		50-69		≤49
Frequência cardíaca	≥180	140- 179	110- 139		70- 109		55-69	40-54	≤39
Frequência respiratória	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5
A-aPo <sub>2</sub> <sup>1</sup>	≥500	350- 499	200- 349		<200				
PAO <sub>2</sub> <sup>2</sup>					>70	61-70		55-60	<55
PH arterial	≥7,7	7,6- 7,69		7,5- 7,59	7,33- 7,49		7,25- 7,32	7,15- 7,24	<7,15
Sódio sérico (mEq/l)	≥180		160- 179	155- 159	150- 154	130- 149	120- 129	111- 119	≤110
Potássio sérico (mEq/l)	≥7	6-6,9		5,5- 5,9	3,5- 5,4	3-3,4	2,5- 2,9		<2,5

Creatinina sérica (mg/dl)	≥3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
Hematócrito	≥60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<20
Leucócitos	≥40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1
Glasgow									

1-Usar se FIO2 >50%

2-Usar se FIO2 <50%

Escala de coma de Glasgow:

Abertura ocular	Pontos
Espontânea	4
Ao chamado	3
À dor	2
Nenhuma	1
Comunicação verbal	
Orientado	5
Confuso	4
Sons inapropriados	3
Sons incompreensíveis	2
Nenhum	1
Resposta motora	
Obedece a comandos	6
Localiza dor	5
Ausência de dor	4
Flexão anormal à dor	3

Extensão à dor	2
Nenhuma	1

Teasdale G, Jennet B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical approach. Lancet 1974; 2:81-86.

**B. Idade ajustada:**

Idade (anos)	Pontos
<44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
>75	6

**C. Ajuste para doença crônica:**

Para qualquer dos seguintes:

1-Biópsia comprovando cirrose

2-Insuficiência cardíaca classe IV - grave

3-Doença broncopulmonar crônica grave (uso de oxigênio domiciliar, hipercapnia)

4-Diálise crônica

5-Imunossupressão

-Adicionar 2 pontos para cirurgia eletiva ou neurocirurgia e 5 pontos para cirurgia de emergência.



Total do escore de APACHE: A+B+C=\_\_\_\_\_

Escore de APACHE ajustado para mortalidade: \_\_\_\_\_ (5.185 pacientes em UTI)

APACHE II	Mortalidade hospitalar (%)	
	Não operados	Pós-operatório
0-4	4	1
5-9	6	3
10-14	12	6
15-19	22	11
20-24	40	29
25-29	51	37
30-34	71	71
≥35	82	87

Dados baseados em Knaus WA et al. Crit Care Med 1985; 13:818-829.