

Índice de Apgar Cirúrgico Na Cirurgia Hepatobiliopancreática e no Transplante Hepático – Uma Revisão Integrativa

Lorena Nascimento Paiva^{1*} , Olival Cirilo Lucena da Fonseca Neto² 

1. Centro Universitário Maurício de Nassau  – Faculdade de Medicina – Recife (PE) – Brasil.

2. Hospital Universitário Oswaldo Cruz  – Serviço de Cirurgia Geral e Transplante de Fígado – Recife (PE) – Brasil.

*Autora correspondente: lorenanascpaiva@gmail.com

Editora de Seção: Ilka de Fátima Santana F Boin 

Recebido: Mar 19 2024 | Aceito: Mar 29 2024

RESUMO

O índice de Apgar foi criado com o objetivo de avaliar o risco de morte e de complicações em recém-nascidos. Para adaptar esse índice à avaliação de mortalidade e morbidade pós-cirúrgicas, foi criado o índice de Apgar cirúrgico (IAC). Essa escala varia de 0 a 10, sendo o maior valor correspondente ao paciente com menor risco, e sua utilização pode ser mais amplamente difundida para evitar e avaliar possíveis complicações pós-operatórias em cirurgias específicas. **Objetivos:** Este estudo visa investigar a efetividade do IAC e sua implicação na avaliação de riscos pós-cirúrgicos em pacientes submetidos à cirurgia hepatobiliopancreática e a transplante hepático. **Métodos:** Revisão integrativa da literatura desenvolvida por meio de buscas na base de dados PubMed. Para compor esta revisão, após análise e aplicação dos critérios definidos pelos autores, foram selecionados seis artigos. **Resultados:** O uso do IAC apresenta bons indícios estatísticos como escala para avaliação de risco de complicações e morte no pós-operatório de cirurgias hepatobiliopancreáticas e transplante hepático. Além de se mostrar útil e eficiente em cirurgias pancreáticas, o IAC foi considerado útil para indicar complicações após a cirurgia hepática e a transplante hepático. **Conclusão:** O IAC pode ser de utilidade clínica para orientar as decisões sobre o rastreamento rápido de risco pós-transplante – e perioperatório de cirurgias em geral – ou para atribuir cuidados intensivos, visto que se mostra uma estratégia eficiente que pode prever morbidade e mortalidade de determinado paciente submetido à cirurgia.

Descritores: Prognóstico; Transplante de Fígado; Pâncreas; Ductos Biliares.

Surgical Apgar Score in Hepatobiliopancreatic Surgery and Liver Transplantation — An Integrative Review

ABSTRACT

The Apgar score was created to assess newborns' risk of death and complications. The surgical Apgar score (SAS) was created to adapt this index to determine mortality and postsurgical morbidity. This scale ranges from 0 to 10, with the highest value corresponding to the patient with the lowest risk. Its use may be more widely disseminated to avoid and evaluate possible postoperative complications in specific surgeries. **Objectives:** This study aims to investigate the effectiveness of the SAS and its implication in postsurgical risk assessment in patients undergoing hepatobiliopancreatic surgery and hepatic transplantation. **Methods:** Integrative literature review developed through searches in the PubMed database. To compose this review, six articles were selected after analyzing and applying the criteria defined by the authors. **Results:** The use of the SAS has good statistical evidence as a scale for assessing the risk of complications and death in the postoperative period of hepatobiliopancreatic surgeries and hepatic transplantation. In addition to proving valuable and efficient in pancreatic surgeries, the SAS was also considered helpful in indicating complications after hepatic surgery and hepatic transplantation. **Conclusion:** The SAS can be clinically useful to guide decisions on rapid post-transplant and perioperative risk screening for general surgeries or the allocation of intensive care, given that it proves to be efficient as a strategy that can predict the chance of morbidity and mortality of a particular patient who underwent surgery.

Descriptors: Prognosis; Liver Transplantation; Pancreas; Bile Ducts.

INTRODUÇÃO

A criação do escore de Apgar por Virgínia Apgar¹, em 1953, foi um marco importante para avaliação neonatal. Após a criação dessa escala de 10 pontos, seu uso tornou-se indispensável na avaliação do risco de morte e complicações em recém-nascidos.

Baseando-se no índice idealizado por Virgínia Apgar e na ideia de transformar impressões subjetivas em uma escala numerada de risco, um grupo de pesquisadores implementou o uso do escore de Apgar para avaliar grandes complicações pós-operatórias e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia vascular e geral².

A descrição do índice de Apgar cirúrgico (IAC) foi realizada pioneiramente no estudo *An Apgar Score for Surgery*², publicado pelo American College of Surgeons. O estudo foi conduzido por meio de três coortes avaliados durante um período de 30 dias após cirurgias vasculares e, principalmente, ressecções colônicas. A escala foi criada com objetivo de ser um escore preditivo de mortalidade e morbidade pós-operatória e inclui apenas três variáveis intraoperatórias no cálculo: perda de sangue estimada em mL; pressão arterial média mais baixa em mmHg; e frequência cardíaca mais baixa em batimentos por minuto (bpm). Somando as pontuações atribuídas a essas três variáveis, obtemos o valor de risco de 0 a 10 para o paciente (Tabela 1), sendo 0 o pior prognóstico de risco pós-operatório e 10 o melhor prognóstico².

Tabela 1. IAC original – Escore de 10 pontos para desfechos cirúrgicos.

	0 ponto	1 ponto	2 pontos	3 pontos	4 pontos
Perda de sangue estimada (mL)	> 1.000	601-1.000	101-600	≤ 100	-
Pressão arterial média mais baixa (mmHg)	< 40	40-54	55-69	≥ 70	-
Frequência cardíaca mais baixa (bpm)	> 85	76-85	66-75	56-65	≤ 55*

Fonte: Gawande et al.² (traduzido pelos autores). Somatório dos pontos de cada categoria no decorrer do procedimento.* Ocorrência de bradiarritmia patológica, incluindo parada sinusal, bloqueio ou dissociação atrioventricular, ritmos de escape junctionais ou ventriculares e assistolia também recebe 0 ponto para a frequência cardíaca mais baixa.

Como resultado desse estudo inicial validado por Gawande et al.², foi notória e comprovada a significância do escore como preditor de grandes complicações ou morte. Tais desfechos foram significativamente associados a um escore cirúrgico reduzido. Diferenças nos desfechos entre pacientes com escores diferentes também foram estatisticamente significativas. Dentre 29 pacientes com escore cirúrgico ≤ 4 após cirurgia geral ou vascular, 17 pacientes sofreram complicações maiores ou morte no período de 30 dias, em contraste com os 220 pacientes com escore de 9 ou 10, dos quais somente oito (3,6%) apresentaram complicações ou morte em 30 dias.² Contudo, nesse estudo, um dos critérios de exclusão utilizados foi em relação a pacientes submetidos a transplante, casos de interesse para a revisão em questão.

IAC no transplante hepático

O transplante de fígado é a única opção para a cura e a melhoria da qualidade de vida de pacientes com doença hepática crônica. Pacientes submetidos a esse procedimento, de alto risco e um dos mais complexos da cirurgia moderna, são constantemente monitorados no pós-operatório nas unidades de terapia intensiva (UTI) específicas dos transplantados.

Atualmente, a indicação para transplante hepático é baseada na escala Modelo para Doença Hepática Terminal [Model for End-Stage Liver Disease (MELD)]. Embora esse sistema de pontuação seja eficaz na avaliação da mortalidade pré-transplante, não é um ótimo preditor de complicações e desfechos pós-operatórios³.

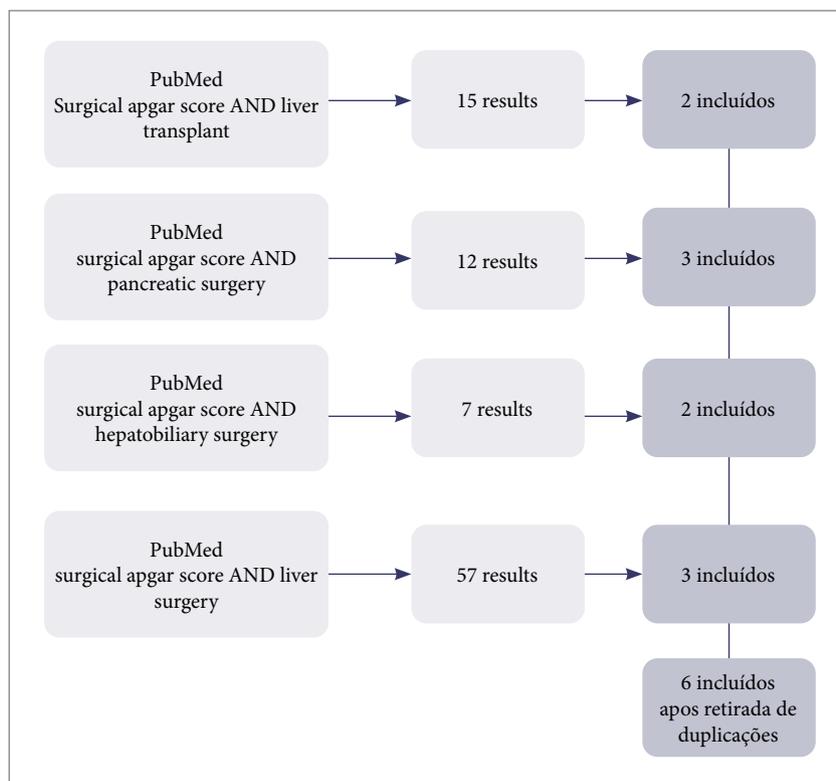
O IAC em transplantados de fígado pode ser utilizado, como descrito por Gawande et al.², a partir de uma escala de 10 pontos com três critérios restritos a variáveis intraoperatórias, embora nesse estudo o transplante hepático tenha sido considerado um critério de exclusão. Em 2017, um estudo retrospectivo realizado nos Estados Unidos da América sugeriu uma modificação nas variáveis do IAC para melhorar a obtenção de resultados significativos para o pós-operatório, especificamente em transplantados hepáticos⁴.

MÉTODOS

O método escolhido para este estudo foi a revisão integrativa (RI). A condução do trabalho foi feita a partir da elaboração de uma questão norteadora, busca na literatura de estudos primários, avaliação dos estudos incluídos na revisão, análise e síntese dos resultados e apresentação da RI⁵.

A questão norteadora da RI foi fundamentada na estratégia PICO, acrônimo para Paciente (pacientes submetidos à cirurgia hepatobiliopancreática e ao transplante hepático), Intervenção (uso do IAC), Contexto (mortalidade e morbidade pós-cirúrgica) e Desfecho, resultando no seguinte questionamento: “o uso do IAC é eficiente e objetivo para prever os riscos de morbidade e mortalidade pós-cirúrgica em pacientes submetidos à cirurgia hepatobiliopancreática e ao transplante hepático?”

No levantamento bibliográfico, realizou-se a busca na base de dados PubMed. Para a busca dos artigos na literatura, foram utilizados os seguintes descritores e suas combinações na língua inglesa: “Surgical Apgar Score”; “Liver Transplant”; “Hepatobiliary Surgery”; e “Pancreatic Surgery” (Fig. 1).

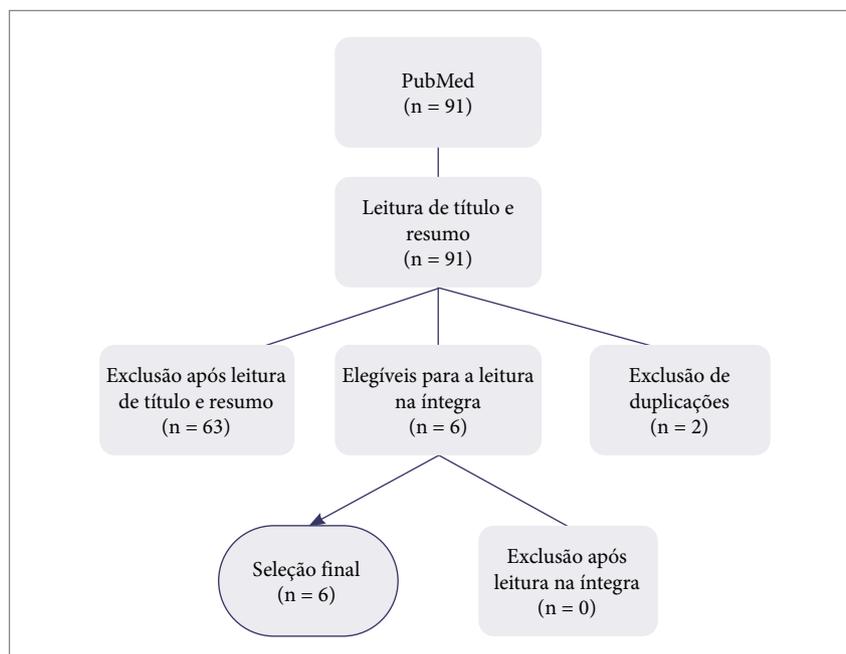


Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 1. Artigos incluídos neste estudo.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram artigos publicados em português ou inglês, artigos na íntegra com a temática referente à RI e artigos publicados e indexados nesses bancos de dados, sem limitação para a data de publicação.

A seleção inicial ocorreu pela leitura do título e resumo. Posteriormente, seguiu-se com a leitura na íntegra dos artigos, e aqueles que se adequaram aos critérios de inclusão foram anexados à amostra da RI (Fig. 2).



Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 2. Fluxograma de identificação, seleção e inclusão dos estudos na RI.

Para a extração dos dados, foi utilizado um roteiro e elaborado um quadro com os dados de cada estudo selecionado, contemplando informações de identificação do artigo, localidade e características metodológicas (Tabela 2).

Tabela 2. Características dos estudos primários segundo autores, local do estudo, delineamento e autoria.

Estudo	Autores	Local	Delineamento	Autoria
E1	Assifi et al. ⁶	Philadelphia, EUA	Revisão retrospectiva	Médica
E2	Aoyama et al. ⁷	Yokohama, Japão	Estudo retrospectivo	Médica
E3	La Torre et al. ⁸	Roma, Itália	Coorte retrospectivo	Médica
E4	Pearson et al. ⁴	Mayo e Rochester, EUA	Coorte retrospectivo	Médica
E5	Mitsiev et al. ⁹	Internacional	Coorte retrospectivo	Médica
E6	Tomimaru et al. ¹⁰	Toyonaka, Japão	Coorte retrospectivo	Médica

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para a identificação do delineamento dos estudos primários, foi adotada a nomenclatura utilizada pelos próprios autores das pesquisas. Quando não houve identificação do tipo de estudo, a análise do delineamento foi embasada nos conceitos da literatura especializada.

A análise e a síntese dos dados foram realizadas de forma descritiva, permitindo ao leitor a síntese de cada estudo incluído na RI. Dessa forma, foram identificados novos estudos sobre o IAC em diferentes tipos de cirurgia, buscando responder a questões ainda desconhecidas.

RESULTADOS

O uso do IAC apresenta bons indícios estatísticos como escala para a avaliação de risco de complicações e morte no pós-operatório de cirurgias hepatobiliopancreáticas e transplante hepático. Com relação ao transplante de fígado, a criação de um IAC modificado por Pearson et al.⁴ promoveu uma forma simples e específica de calcular riscos pós-transplante⁴.

A maior limitação desta revisão foi o número reduzido de estudos publicados que relatam a utilização do IAC em procedimentos cirúrgicos específicos. No entanto, mesmo com essa restrição, foi notório o suporte da utilização do índice na prática médica para prever e tratar possíveis complicações em pacientes previamente categorizados pelo escore. Em todos os seis estudos analisados (Tabela 3), o IAC foi reduzido em pacientes com complicações comparados àqueles sem complicações.

Tabela 3. Síntese dos estudos primários segundo autores, objetivo, método e principais resultados.

Estudo	Autores	Objetivo	Método	Principais resultados
E1	Assifi et al. ⁶	Determinar se o IAC prediz morbidade e mortalidade perioperatória.	Foram examinados 553 pacientes submetidos à duodenopancreatectomia com sucesso no período de 2000 a dezembro de 2010. Complicações pós-operatórias foram classificadas usando a escala de Clavien e o IAC com intervalo determinado de 0-10.	A análise estatística determinou que o IAC foi preditor de complicações de grau 2 ou superior ($p < 0,0001$), morbidade maior ($p = 0,01$) e fístula pancreática ($p = 0,04$), mas não mortalidade ($p = 0,20$).
E2	Aoyama et al. ⁷	Investigar os efeitos do IAC na sobrevida de pacientes com câncer de pâncreas submetidos à duodenopancreatectomia seguida de quimioterapia adjuvante.	Esse estudo incluiu 103 pacientes submetidos a tratamento cirúrgico curativo para câncer de pâncreas no período de 2005 a 2014. Os pacientes com IAC de 0-4 foram classificados como baixo risco, enquanto aqueles com IAC de 5-10 foram classificados em alto risco. Os fatores de risco e sobrevida livre de recorrência foram identificados.	As taxas de sobrevida livre de recorrência aos 3 e 5 anos após a cirurgia foram de 23 e 14,4%, respectivamente, no grupo de baixo IAC e 32,3 e 21,4%, respectivamente, no grupo de alta IAC, que obteve diferença significativa ($p = 0,039$).
E3	La Torre et al. ⁸	Detectar parâmetros significativos que afetam os resultados pós-operatórios em cirurgia pancreática e avaliar o papel do IAC na previsão de morbidade, fístulas pancreáticas e mortalidade.	Os dados foram coletados de 143 pacientes submetidos à ressecção pancreática por adenocarcinoma pancreático e periampular. Parâmetros pré-operatórios e intraoperatórios foram analisados estatisticamente para avaliar seus potenciais efeitos prognósticos.	IAC baixo, hipoalbuminemia e necessidade de transfusões de sangue foram preditores independentes significativos de morbidade pós-operatória. O IAC demonstrou prever significativamente complicações maiores, infecções de sítio cirúrgico e mortalidade.
E4	Pearson et al. ⁴	Propor uma mudança no IAC para pacientes submetidos a transplante de fígado.	Uma coorte retrospectiva de transplantes hepáticos consecutivos de julho de 2007 a novembro de 2013 foi utilizada para desenvolver o IAC-TF. A capacidade preditiva de IAC-TF para resultados pós-operatórios precoces foi comparada ao modelo para doença hepática em estágio final (MELD). Pontuações de doença, avaliação sequencial de falência de órgãos e avaliação de fisiologia aguda e saúde crônica III usando regressão logística multivariável e análise das características operacionais do receptor.	De 628 transplantes, morte ou morbidade perioperatória grave ocorreu em 105 (16,7%). O IAC-TF teve capacidade preditiva semelhante para fisiologia aguda e avaliação de saúde crônica III, modelo para doença hepática em estágio terminal e pontuações de avaliação de falha de órgão sequencial.

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Estudo	Autores	Objetivo	Método	Principais resultados
E5	Mitsiev et al. ⁹	Definir uma classificação de complicações simples após hepatectomia.	Foram incluídos 119 pacientes submetidos à ressecção hepática. Complicações pós-operatórias foram determinadas no acompanhamento com base no Centers for Disease Control. Fatores clinicopatológicos foram usados para calcular IAC. Níveis de marcadores de lesão hepática circulantes foram analisados como elementos críticos nas complicações pós-cirúrgicas.	IAC foi reduzido em pacientes com complicações em comparação àqueles sem complicações. Melhor valor de corte para IAC foi $\leq 6/\geq 7$, no qual a sensibilidade e a especificidade foram máximas. Os níveis de ALT/AST foram significativamente diferentes no grupo com 9-10 pontos IAC ($p = 0,01$ e $0,02$). Em conclusão, IAC fornece estratificação de risco precisa para grandes complicações pós-cirúrgicas após hepatectomia e pode ajudar a melhorar o resultado geral do paciente.
E6	Tomimaru et al. ¹⁰	Utilizar o IAC em pacientes submetidos à hepatectomia por CHC.	Esse estudo incluiu 158 pacientes submetidos à hepatectomia para CHC. A associação entre IAC e complicações pós-operatórias foi examinada. Os pacientes tiveram morbidades pós-operatórias classificadas como Clavien-Dindo grau II ou superior.	Complicações pós-operatórias ocorreram em 28 (17,7%) dos 158 pacientes. O IAC foi significativamente menor nos casos com complicações do que naqueles sem complicações. A análise multivariada revelou que as complicações pós-operatórias se correlacionaram significativamente com o IAC.

Fonte: Elaborada pelos autores.

DISCUSSÃO

O IAC em cirurgias pancreáticas, seja duodenopancreatectomia^{6,7} seguida ou não de quimioterapia, seja ressecção pancreática devido à adenocarcinoma periampular⁸ (neoplasia no entorno da ampola de Vater), apresentou-se como significante, simples, imediato e objetivo preditor perioperatório (desde a preparação pré-cirúrgica até a alta) da morbidade e mortalidade de pacientes submetidos a esses procedimentos cirúrgicos.

A duodenopancreatectomia é historicamente associada aos altos índices de mortalidade, e o câncer pancreático é um dos mais letais^{6,7}. Para esse tipo de câncer, a ressecção cirúrgica é a única opção para a cura ou a ampliação da expectativa de vida do paciente. No entanto, com os avanços da cirurgia moderna, o número de óbitos tem diminuído. Diferentemente, as taxas de morbidade pós-operatória continuam elevadas, tendo como complicações mais frequentes esvaziamento gástrico retardado, fístula pancreática, infecção de sítio cirúrgico e eventos cardiopulmonares⁶.

Escore cirúrgicos mostram-se úteis para estratificar tais fatores de risco que podem levar a resultados perioperatórios adversos. Alguns algoritmos como APACHE (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation) e POSSUM (Operative Severity Score for the enUmeration of Mortality) são utilizados como preditores, porém são ferramentas com cálculos complexos e com muitas variáveis. O APACHE foi desenvolvido com 34 parâmetros e atualizado para o APACHE II com 12 parâmetros; o POSSUM foi desenvolvido com 12 fatores biológicos como variáveis. Ambos são muito complexos e de difícil aplicabilidade quando comparados com o IAC, que tem somente três variáveis de fácil aplicação⁶.

Além de se mostrar útil e eficiente em cirurgias pancreáticas, o IAC foi considerado útil para indicar complicações pós-cirurgia hepática^{9,10}, mais especificamente a hepatectomia por carcinoma hepatocelular (CHC)¹⁰, câncer hepático maligno mais comum e com alta prevalência na Ásia e países ocidentais. Ressecção hepática é um dos métodos curativos para essa patologia, junto com a indicação do transplante hepático, caso os nódulos estejam de acordo com os critérios de Milão. Nesse contexto, as duas cirurgias implicam prováveis complicações no pós-operatório.

Com relação ao IAC no transplante hepático, o estudo realizado por Pearson et al.⁴ teve como objetivo propor uma mudança no IAC, criando o *surgical Apgar score for liver transplant* (SAS-LT) (IAC para o transplante hepático). No IAC original, as três variáveis são perda de sangue estimada em mL, pressão arterial média mais baixa em mmHg e frequência cardíaca mais baixa em bpm (Tabela 1). No SAS-LT, mantêm-se as três variáveis, porém a de perda de sangue estimada é substituída pelo volume de concentrado de hemácias em mililitros repostos durante a cirurgia em conjunto com menor pressão arterial média em mmHg e menor frequência cardíaca (Tabela 4)⁴.

O IAC pode ser adaptado para avaliar especificamente pacientes submetidos ao transplante de fígado, já que, em comparação com outros escores que avaliam a morbidade perioperatória, como MELD e APACHE 3, o SAS-LT tem vantagens, tendo em vista que os dados são de fácil obtenção, o cálculo é simples, não precisa de monitorização sofisticada, tem poucas variáveis e a avaliação pós-operatória é imediata, facilitando a tomada de decisão⁴.

Tabela 4. IAC modificado para transplante hepático (SAS-LT).

	0	1	2	3	4
Volume de concentrado de hemácias em mL	≥ 10.001	6.001-10.000	1.001-6.000	≤ 1.000	-
Menor pressão arterial média em mmHg	< 40	40-54	55-69	≥ 70	-
Menor frequência cardíaca	> 85	76-85	69-75	56-65	≤ 55

Fonte: Pearson et al.⁴ (traduzido pelos autores).

CONCLUSÃO

O IAC pode ser amplamente utilizado para identificar alto risco de maiores complicações e morte após procedimentos cirúrgicos, neste estudo caracterizados como cirurgias hepatobiliopancreáticas e transplante hepático. Além disso, pode ser útil na otimização do uso de leitos de terapia intensiva pós-operatória. Por exemplo, caso o paciente tenha IAC de 1 a 4, será encaminhado para monitoramento em UTI cirúrgica, com avaliação de sinais vitais a cada hora, avaliação laboratorial frequente e cuidados intensivos, ao contrário do que ocorre com paciente que tenha IAC de 8 a 10, que poderá se recuperar em uma unidade de cuidado intermediária e com menos cuidados intensivos.

Para melhorar as taxas de sobrevivência perioperatórias, o IAC mostra-se eficiente como estratégia que pode prever a chance de morbidade e mortalidade de determinado paciente submetido à cirurgia. Outros atributos desse escore são a objetividade, por ter somente três variáveis, os cálculos descomplicados, a facilidade de uso e de prever o risco de desfechos adversos. As mesmas qualidades são atribuídas ao escore específico para o transplante hepático (SAS-LT).

Tal sistema de pontuação pode ser de utilidade clínica para orientar as decisões sobre o rastreamento rápido de risco pós-transplante e perioperatório de cirurgias em geral ou sobre a atribuição de cuidados intensivos. Dessa forma, nota-se que são bons os resultados demonstrados em todos os trabalhos analisados nesta revisão, porém, é necessária a produção de mais estudos que elucidem a eficiência e objetividade do IAC em tipos específicos de procedimentos cirúrgicos.

CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Contribuições científicas e intelectuais substantivas para o estudo: Fonseca Neto OCL, Paiva LN; **Concepção e desenho:** Fonseca Neto OCL, Paiva LN; **Análise e interpretação dos dados:** Fonseca Neto OCL, Paiva LN; **Redação do artigo:** Fonseca Neto OCL, Paiva LN; **Revisão crítica:** Fonseca Neto OCL, Paiva LN; **Aprovação final:** Fonseca Neto OCL, Paiva LN.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Todos os dados foram gerados/analizados no presente artigo.

FINANCIAMENTO

Não aplicável.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial a todos os profissionais e pacientes da Unidade de Transplante de Fígado de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

1. Apgar V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. *Anesth Analg* [periódicos na Internet] 2015 [acesso em 15 Feb 2023];120(5):1056-9. Disponível em: https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/Fulltext/2015/05000/A_Proposal_for_a_New_Method_of_Evaluation_of_the.22.aspx

2. Gawande AA, Kwaan MR, Regenbogen SE, Lipsitz SA, Zinner MJ. An Apgar score for surgery. *J Am Coll Surg* 2007;204(2):201-8. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.11>
3. Klein KB, Stafinski TD, Menon D. Predicting survival after liver transplantation based on pre-transplant MELD score: a systematic review of the literature. *PLoS One* 2013;8(12):e80661. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0080661>
4. Pearson, ACS, Subramanian A, Schroeder DR, Findlay JY. Adapting the surgical Apgar score for perioperative outcome prediction in liver transplantation: a retrospective study. *Transplant Direct* 2017;3(11):e221. <https://doi.org/10.1097/TXD.0000000000000739>
5. Mendes KDS, Silveira, RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm* 2008;17(4):758-64. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>
6. Assifi MM, Lindenmeyer J, Leiby BE, Grunwald Z, Rosato EL, Kennedy EP, et al. Surgical Apgar score predicts perioperative morbidity in patients undergoing pancreaticoduodenectomy at a high-volume center. *J Gastrointest Surg* 2011;16(2):275-81. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1733-1>
7. Aoyama T, Kazama K, Murakawa M, Atsumi Y, Shiozawa M, Kobayashi S, et al. The surgical Apgar score is an independent prognostic factor in patients with pancreatic cancer undergoing pancreatoduodenectomy followed by adjuvant chemotherapy. *Anticancer Res [periódicos na Internet]* 2016 [acesso em 25 Fev 2023];36(5):2497-503. Disponível em: <https://ar.iiarjournals.org/content/36/5/2497.long>
8. La Torre M, Ramacciato G, Nigri G, Balducci G, Cavallini M, Rossi M, et al. Post-operative morbidity and mortality in pancreatic surgery. The role of surgical Apgar score. *Pancreatology* 2013;13(2):175-9. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2013.01.011>
9. Mitsiev I, Rubio K, Ranvir VP, Yu D, Palanisamy AP, Chavin KD, et al. Combining ALT/AST values with surgical APGAR score improves prediction of major complications after hepatectomy. *J Surg Res* 2021;4(4):656-70. <https://doi.org/10.26502/jsr.10020179>
10. Tomimaru Y, Takada K, Shirakawa T, Noguchi K, Morita S, Imamura H, et al. Surgical Apgar score for predicting complications after hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *J Surg Res* 2018;222:108-14. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.10.013>