

Uma análise da predição de óbito do SOFA e do APACHE II em pacientes críticas maternas por meio do cinto de calibração GiViTi

An Analysis of Mortality Prediction by SOFA and APACHE II in Critically Maternal Patients Using the GiViTi Calibration Belt

Marcelo Lopes Barbosa¹ , Andréa Lopes Barbosa² , Thaís Pimentel Barbosa³ , Carlos Alberto Barbosa Neto⁴ , Alexandre Braga Libório⁵ 

1. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil. 2. Docente do Curso de Enfermagem, Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS), Fortaleza, CE, Brasil. 3. Residente em Medicina de Família e Comunidade, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil. 4. Discente do curso de Medicina, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, Brasil. 5. Docente do Curso de Medicina, Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, CE, Brasil

Resumo

Objetivos: verificar a performance de predição de óbito de SOFA e APACHE II em uma população obstétrica pelo cinto de calibração GiViTi. **Métodos:** estudo de coorte retrospectivo para avaliar validação externa de APACHE e SOFA pelo método GiViTi. Análise final via SPSS com explanação de números absolutos, porcentagens, mediana e interquartis, além das curvas ROC desses mesmos escores prognósticos. **Resultados:** taxa de mortalidade foi 3,57%. APACHE e SOFA discriminaram bem a morte materna, sendo o SOFA melhor nesse aspecto. **Conclusão:** quanto ao cinto de calibração, não houve nenhum desvio significativo da bisetriz, mas, tanto no APACHE quanto no SOFA, existia um cinto de calibração menos que perfeito com largos ICs, quando a mortalidade esperada era >20%.

Palavras-chave: APACHE; escore SOFA; morte maternal.

Abstract

Objective: to assess the mortality prediction performance of SOFA and APACHE II scores in an obstetric population using the GiViTi calibration belt. **Methods:** a retrospective cohort study was conducted to evaluate the external validation of APACHE II and SOFA using the GiViTi calibration belt. Final analysis performed using SPSS, including explanation of absolute numbers, percentages, median and interquartile ranges, as well as ROC curves of the same prognostic scores. **Results:** the observed mortality rate was 3.57%. Both APACHE II and SOFA showed good discrimination for maternal death, with SOFA performing better. **Conclusion:** regarding the calibration belt, there was no significant deviation from the bisector; however, both APACHE II and SOFA showed less-than-perfect calibration belts with wide confidence intervals when expected mortality was >20%.

Keywords: APACHE; SOFAS score; maternal death.

INTRODUÇÃO

A morte materna permanece um desafio ao redor do mundo. Aproximadamente, 800 mulheres falecem diariamente por causas evitáveis relacionadas ao ciclo gravídico puerperal¹. O uso de modelos preditivos é proposto como uma ferramenta potencial para reduzir mortalidade materna.

Embora vários modelos de predição para pacientes obstétricas tenham sido desenvolvidos, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) e o Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) podem ser utilizados para prognosticar pacientes críticas obstétricas^{2,3,4,5}.

Nesse âmbito, escassos são os trabalhos na literatura médica que analisam dados importantes de populações críticas obstétricas pelo chamado cinto de calibração GiViTi, uma poderosa arma de estudo estatístico⁶.

MÉTODOS

Coorte retrospectivo realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) materna de referência de Fortaleza, Ceará, Brasil. Idade, período do ciclo gravídico-puerperal, tipo de parto, comorbidades, valores do algoritmo de SOFA e APACHE II, além da taxa de mortalidade na UTI, foram colhidos, nos prontuários das consecutivas pacientes admitidas nessa UTI entre outubro 2014 e outubro de 2016. Foram incluídas todas as gestantes e puérperas, excluindo-se as que mostravam dados insatisfatórios. Análise final via SPSS, versão 22.0 com explanação de números absolutos, porcentagens, mediana e interquartis tanto do SOFA quanto do APACHE II, além das curvas ROC desses mesmos escores prognósticos. Os respectivos cintos de calibração GiViTi para SOFA e APACHE II também foram construídos com o software R, apontando-se, em cada um, o valor de p, grau do

Correspondente: Marcelo Lopes Barbosa. Endereço: R. Alexandre Baraúna, 949; 60430-160; Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: bianka.marcelo@hotmail.com

Conflito de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: 13 Abr 2025; Revisado em: 22 Abr 2025; 15 Maio 2025; Aceito em: 19 Maio 2025

2 Predição de óbito materno com SOFA e APACHE II pelo GiViTi

polinômio e, por fim, os IC 80% e 95%.

O estudo se encontra em conformidade com a política da Declaração de Helsinque e seguiu rigidamente as normas e diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o parecer nº 2.144.948 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) de nº 69931317.7.0000.5050.

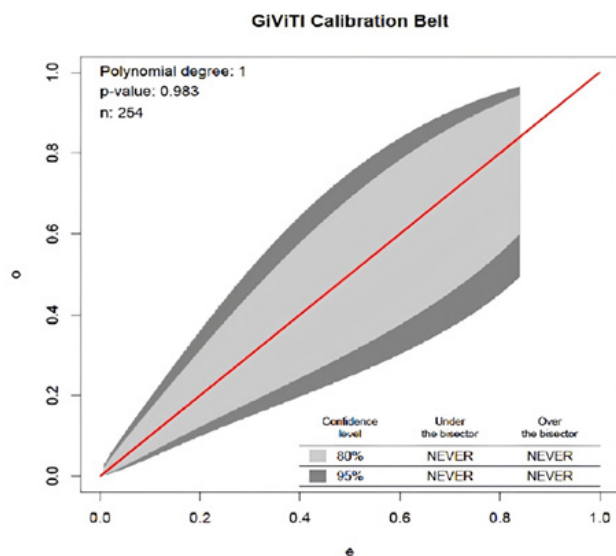
RESULTADOS

Foram avaliadas 320 doentes, sendo excluídas 66 dessas. Dessa forma, permaneceram 254 enfermas para análise final. A média de idade das pacientes foi de $25,8 \pm 7,4$ anos. A maioria das pacientes foi admitida no pós-parto (78,5%), e o mais frequente tipo de parto foi a cesariana (89,6%). As causas mais recorrentes de admissão incluíam síndromes hipertensivas gestacionais (47,2%), síndromes hemorrágicas da gestação (13,7%) e sepse (13,3%). As mais frequentes comorbidades foram hipertensão (12,91%) e cardiopatias (10,2%).

Na admissão, a mediana do APACHE II foi 7 (interquartis 5-11) e a do SOFA foi 2 (interquartis 1-4). A mortalidade durante a permanência no hospital foi de 3,27%. Tanto APACHE II, quanto o SOFA tiveram muito boa capacidade de discriminação da morte materna. Porém, SOFA foi melhor quando comparado com o APACHE II ($p < 0,05$ pelo Long teste).

Quanto ao cinto de calibração, não havia desvio significativo da bissetriz (figura 1). No entanto, tanto no APACHE II quanto no SOFA, foi detectado um cinto de calibração menos que perfeito, com largos intervalos de confiança quando a mortalidade esperada era maior que 20%.

Figura 1. Cinto de calibração GiViTi do SOFA das 254 pacientes do estudo.



DISCUSSÃO

É importante ressaltar que não são frequentes, na literatura

médica, trabalhos confiáveis que tenham abordado o uso do SOFA ou do APACHE como ferramenta de predição de óbito materno. Entre os trabalhos publicados, os estudos retrospectivos de Ferreira et al (2020)⁷, Oliveira-Neto et al (2019)⁸ e Yi et al (2018)⁹ trazem análises relevantes acerca do uso dessas ferramentas.

Ferreira et al (2020)⁷ analisaram 172 mulheres grávidas com lesão renal aguda; dessas pacientes, o estudo indicou as que tiveram altos escores de SOFA e APACHE II, visto que tinham maior chance de necessitar de hemodiálise⁷. Tal dado corrobora a importância do uso desses índices como preditores de quadros mais graves.

Oliveira-Neto et al (2019)⁸ continham, no estudo, um total de 279 pacientes, das quais 65 apresentaram sérias complicações. Apesar de afirmar que ainda não existem escores preditores específicos para mortalidade materna, o estudo aponta que SOFA e APACHE II são úteis para essa finalidade, sendo o SOFA o que apresentou melhor performance⁸. Tais resultados se alinham ao achado do nosso estudo.

Yi et al (2018)⁹ fizeram uma análise de 176 pacientes obstétricas, sendo dessas, 9 evoluíram a óbito. O estudo utilizou o APACHE II para a avaliação dessas pacientes e concluiu que esse escore é útil para a predição da mortalidade materna⁹.

Esses dados indicam a importância de se estabelecer escores para predição de morte materna, sendo fundamental para auxiliar o médico nas decisões e, assim, acarretar melhor condução para esse tipo de enfermo.

Em modelos prognósticos, a performance do modelo de predição é avaliada em termos de discriminação e calibração¹⁰. Discriminação é avaliada calculando a área sob a curva da receive-operating characteristic curve (ROC). Calibração é, geralmente, avaliada utilizando o teste de Hosmer-Lemeshow (H-L). No entanto, o teste de H-L tem sido criticado por ser muito dependente do tamanho da amostra¹¹.

Para superar as limitações do teste de H-L, um teste estatístico para calibração tem emergido: o cinto de calibração GiViTi (Gruppo italiano per la valutazione degli interventi in terapia intensiva)¹¹. Ademais, para prover uma curva de calibração que ilustra a relação entre risco predito e resultado observado em diferentes níveis de risco, essa técnica também provê o cinto de confiança da curva. No GiViTi, a relação entre os resultados preditos e observados é calculada, ajustando uma função logística polinomial entre a transformação logit da probabilidade e o resultado previsto. O cinto calcula os intervalos de confiança de 80% e 95% em torno da curva de calibração. Um desvio estatisticamente significativo do vetor bissetriz ocorre quando o intervalo de confiança de 95% não cruza a bissetriz¹¹. Não encontramos, na literatura médica avaliada, nenhum estudo que efetue a análise da performance da SOFA e APACHE II por meio do GiViTi para prognosticar uma população obstétrica crítica.

CONCLUSÕES

Embora os índices APACHE II e SOFA tenham demonstrado uma boa capacidade de prever a mortalidade materna, com o SOFA apresentando uma maior acurácia, é importante ter cau-

tela ao utilizá-los em situações em que a mortalidade predita seja superior a 20%.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Trends in Maternal Mortality: 2000 to 2020. Estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, The World Bank and the United Nations Population Division. Geneve: WHO; 2023.
2. Salluh JIF, Soares M. ICU severity of illness scores: APACHE, SAPS and MPM. *Curr Opin Crit Care*. 2014 Oct; 20(5): 557–65. doi: 10.1097/MCC.000000000000135.
3. Minne L, Abu-Hanna A, de Jonge E. Evaluation of SOFA-based models for predicting mortality in the ICU: A systematic review. *Crit Care*. 2008; 12(6): R161. doi: 10.1186/cc7160.
4. Nur Baykara, Nur Baykara, Mustafa Kemal Arslantaş, Volkan Hancı, Halis Akalın, Oktay Demirkiran, et al. Clinical Characteristics, Outcomes, and Risk Factors for Mortality in Pregnant/Puerperal Women with COVID-19 Admitted to ICU in Turkey: A Multicenter, Retrospective Study from a Middle-Income Country. *J Intensive Care Med*. 2024 Jun; 39(6): 577-594. doi: 10.1177/08850666231222838.
5. Agarwal R, Goyal P, Mohta M, Kar R. Comparison of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) and Sepsis in Obstetrics Score (SOS) in Women with Pregnancy-Associated Sepsis with Respect to Critical Care Admission and Mortality: A Prospective Observational Study. *J Obst Gynecol India*. 2021 Feb; 71(1): 45-51. doi: 10.1007/s13224-020-01375-9.
6. Wang H, Li H, Rong Y, He H, Wang Y, Cui Y, et al. Bioinformatics identification and validation of maternal blood biomarkers and immune cell infiltration in preeclampsia: An observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2024 May; 103(21): e38260–0. doi: 10.1097/MD.00000000000038260.
7. Ferreira DP, Amorim FF, Matsuura AJ, de Sousa JL, Santana AR, de Souza JA, Imoto AM. Pregnancy-related acute kidney injury: mortality and survival of patients treated at a maternal intensive care unit. *J Nephrol*. 2020 Dec; 33(6): 1361-1367. doi: 10.1007/s40620-020-00711-6. Epub 2020 Feb 18. PMID: 32072506.
8. Oliveira AF Neto, Parpinelli MA, Costa ML, Souza RT, Valle CR, Sousa MH, et al. Prediction of Severe Maternal Outcome Among Pregnant and Puerperal Women in Obstetric ICU. *Crit Care Med*. 2019 Feb; 47(2): e136-e143. doi: 10.1097/CCM.0000000000003549. PMID: 30422862.
9. Yi HY, Jeong SY, Kim SH, Kim Y, Choi S-J, Oh S-Y, et al. Indications and characteristics of obstetric patients admitted to the intensive care unit: a 22-year review in a tertiary care center. *Obstet Gynecol Sci*. 2018 Mar; 61(2): 209-219. doi: 10.5468/ogs.2018.61.2.209. Epub 2018 Feb 8. PMID: 29564311; PMCID: PMC5854900.
10. Vasquez DN, Neves AV, Vidal L, Moseinco M, Lapadula J, Zakalik G, et al. Characteristics, Outcomes, and Predictability of Critically Ill Obstetric Patients: a multicenter prospective cohort study. *Crit Care Med*. 2015 Sep; 43(9): 1887–97. doi: 10.1097/CCM.0000000000001139.
11. Nattino G, Finazzi S, Bertolini G. A new test and graphical tool to assess the goodness of fit of logistic regression models. *Stat Med*. 2016 Feb; 35(5): 709–20. doi: 10.1002/sim.6744.

Como citar este artigo/ How to cite this article:

Barbosa ML, Barbosa AL, Barbosa TP, Barbosa CA Neto, Libório AB. Uma análise da predição de óbito do SOFA e do APACHE II em pacientes críticas maternas por meio do cinto de calibração GiViTi. *J Health Biol Sci*. 2025; 13(1): e5821.