

# Análise do poder de discriminação de índices prognósticos em pacientes queimados

## *Analysis of discrimination power of prognostic scores in burn patients*

Thalita Bento Talizin<sup>1</sup>; Elza Hiromi Tokushima Anami<sup>1</sup>; Otávio Delgado Tavela<sup>1</sup>; Eder Giovane Hilário<sup>1</sup>; Sara Carolina Scremin Souza<sup>1</sup>; Eduardo Henrique Rodrigues<sup>1</sup>; Abimael Coutinho da Silva<sup>1</sup>; Camila Bettiol Oyama<sup>1</sup>; Renata Gomes de Oliveira<sup>1</sup>; Lucienne Tibery Queiroz Cardoso<sup>1</sup>; Cintia Magalhães Carvalho Grion<sup>1</sup>.

### RESUMO

**Introdução:** As queimaduras são um grave problema de saúde pública. Os índices prognósticos estimam probabilidade prognóstica e ajudam a quantificar a gravidade do paciente. **Objetivo:** Avaliar o poder de discriminação dos índices Abbreviated Burn Severity Index (ABSI), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) e Therapeutic Intervention Scoring System 28 (TISS 28) da admissão em pacientes de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) especializada no tratamento de queimados. **Casística e Métodos:** Estudo longitudinal prospectivo, realizado em uma Unidade de Terapia Intensiva especializada no atendimento ao paciente queimado, no período de maio de 2011 a maio de 2013. Foram excluídos pacientes com menos de 18 anos e com menos de 24 horas de internação. Foram coletados dados clínicos e demográficos e calculados os escores prognósticos estudados. A acurácia dos índices foi avaliada pela curva Receiver Operating Characteristic (ROC), discriminando o desfecho do paciente (sobrevivente e não sobrevivente). Foi calculada a área sob a curva (AUC). **Resultados:** Foram incluídos 180 pacientes no período de estudo, sendo 72,8% do sexo masculino (n=131). A mediana de idade foi de 40 anos (ITQ: 30 – 52,5). A mortalidade hospitalar foi de 37,2% (n=67). A maior AUC foi a do escore APACHE II, com valor de 0,837 (ponto de corte do escore = 14, sensibilidade de 83,6% e especificidade de 72,3%). Na análise de pontuação dos escores entre sobreviventes e não sobreviventes, observou-se diferença estatisticamente significativa entre os valores de todos os índices estudados. **Conclusões:** Os escores ABSI, APACHE II, SOFA e TISS 28 na admissão da UTI mostraram bom poder de discriminação para sobrevivência entre pacientes queimados.

**Descritores:** Unidades de Terapia Intensiva; Unidades de Queimados; Índice de Gravidade de Doença; Epidemiologia; Mortalidade.

### ABSTRACT

**Introduction:** Burns are a serious public health problem. Prognostic indexes estimate prognostic probability and help to quantify disease severity. **Objective:** To evaluate the power of discrimination of Abbreviated Burn Severity Index (ABSI), Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II), Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) and Therapeutic Intervention Scoring System 28 (TISS 28) in an Intensive Care Unit (ICU) from a burn center. **Patients and Methods:** This is a prospective longitudinal study, carried out from May 2011 to May 2013. Patients under 18 years of age and with hospitalization for less than 24 hours were excluded. Clinical and demographic data were collected, and the prognostic scores were calculated. The accuracy of the scores was evaluated by the Receiver Operating Characteristic (ROC) curve, which discriminated against the outcome of the patient (survivor and non-survivor). The area under the curve (AUC) was calculated. **Results:** A total of 180 patients were included, and 72.8% of them were male (n = 131). The median age was 40 years (IQR: 30 - 52.5). Hospital mortality was 37.2% (n = 67). The highest AUC was from the APACHE II score, with a value of 0.837 (associated criterion = 14, sensitivity = 83.6% and specificity = 72.3%). In the analysis of the scores between survivors and non-survivors statistically significant differences were found in all studied scores. **Conclusions:** ABSI, APACHE II, SOFA and TISS 28 at ICU resulted in good power of discrimination for survival among burn patients.

**Descriptors:** Intensive Care Units; Burn Units; Severity of Illness Index; Epidemiology; Mortality.

**Contribuição dos autores:** TBT coleta, tabulação, delineamento do estudo e redação do manuscrito, EHTA, ODT, EGH, SCSS, EHR, CBO, RGO coleta, tabulação, delineamento do estudo e revisão crítica do manuscrito, LTQC discussão dos achados, etapas de execução e elaboração do manuscrito, CMCG orientação do projeto, delineamento do estudo e elaboração do manuscrito.

**Agradecimento:** À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio através de bolsas de iniciação científica.

**Contato para correspondência:** Cintia Magalhães Carvalho Grion

**E-mail:** cintiagrion@hotmail.com

**Conflito de interesses:** Não

**Financiamento:** Não há

**Recebido:** 09/03/2018  
**Aprovado:** 29/05/2019



### INTRODUÇÃO

As queimaduras são um grave problema de saúde pública, especialmente em países de baixa e média renda, pela prevalência de acidentes e pelo acesso restrito a tratamento especializado desse tipo de trauma<sup>1</sup>. O Brasil apresentou

17.264 registros de óbitos por queimaduras no período de 2008 a 2014, e aproximadamente 80% deles aconteceram fora do hospital, mostrando a importância da prevenção desses acidentes como medida para controle desse problema<sup>2</sup>.

Nas últimas décadas, mais de 40 modelos de índices prognósticos novos ou modificados foram apresentados e validados para avaliar populações com queimaduras graves<sup>3</sup>, porém há relatos na literatura em que a precisão desses escores é questionada, levantando preocupações sobre a confiabilidade de seu uso<sup>4</sup>.

O cálculo de escores prognósticos pode ser útil na tomada de decisão clínica e para definir grupos de risco, permitindo que os resultados sejam comparados entre os pacientes, Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e centros de tratamento. Ao avaliar o índice prognóstico, é possível estabelecer comparações entre as práticas clínicas e os cenários heterogêneos de diversas UTIs<sup>5</sup>.

Os sistemas de pontuação usam os fatores da lesão e fatores prévios para produzir uma probabilidade esperada de morte para um determinado grupo de indivíduos. No grande queimado, a idade, a porcentagem de superfície corporal queimada e a lesão inalatória são considerados os pilares do prognóstico, mas sua ponderação relativa varia entre os diversos sistemas de pontuação<sup>6</sup>.

O escore *Abbreviated Burn Severity Index* (ABSI)<sup>7</sup> foi desenvolvido especificamente para o paciente queimado, considerando-se a avaliação de cinco itens: sexo, idade, presença de lesão inalatória, profundidade da queimadura e a porcentagem de Superfície Corporal Queimada (SCQ). O escore *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) analisa variáveis clínicas e fisiológicas das primeiras 24 horas de admissão em UTI para avaliar a gravidade do paciente<sup>8</sup>. O escore *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) avalia disfunção orgânica no paciente por meio de parâmetros clínicos e laboratoriais<sup>9</sup>. O escore *Therapeutic Intervention Scoring System 28* (TISS 28) avalia a gravidade do paciente pelo número de intervenções terapêuticas e trabalho da enfermagem<sup>10</sup>. Esses escores são utilizados também para avaliação do paciente queimado em UTI<sup>11</sup>. O desempenho do escore é avaliado pelo cálculo da área sob a curva (AUC) *Receiver Operating Characteristic* (ROC). O valor mais próximo de 1 indica discriminação ideal<sup>5</sup>.

O objetivo desse estudo foi avaliar o poder de discriminação, entre sobreviventes e não sobreviventes, dos índices ABSI, APACHE II, SOFA e TISS 28 da admissão em pacientes de uma UTI especializada no tratamento de queimados, e comparar os quatro índices quanto a seu poder de discriminação para sobrevivência de pacientes queimados.

## CASUÍSTICA E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética envolvendo seres humanos da Universidade Estadual de Londrina (UEL; parecer de aprovação número 001/2011). O estudo é longitudinal prospectivo de centro único, realizado na UTI de uma unidade de referência no tratamento de queimaduras de um hospital de ensino público terciário, que conta com 335 leitos e é um órgão suplementar da UEL. O Centro de Tratamento de Queimados (CTQ) possui 10 leitos de enfermagem e 06 leitos de terapia intensiva e infraestrutura para o atendimento terciário do grande queimado. Os pacientes são referenciados pela Central Estadual de Leitos e pelo Serviço Móvel de Urgência e Emergência (SAMU).

Foram incluídos no estudo todos os pacientes adultos admitidos consecutivamente nos seis leitos da UTI, no período de maio de 2011 a maio de 2013. Foram critérios de exclusão, idade menor que 18 anos e internações com menos de 24 horas de permanência na UTI. Dados clínicos, laboratoriais, demográficos e as variáveis dos índices prognósticos foram coletados e os pacientes foram acompanhados até o desfecho hospitalar. Foram coletadas informações sobre sexo, idade, tempo de permanência na UTI e no hospital, área da SCQ e dados para o cálculo dos escores APACHE II, SOFA e TISS 28 do dia

da admissão na UTI e ABSI. A SCQ foi calculada com a utilização da tabela de Lund Browder<sup>12</sup>.

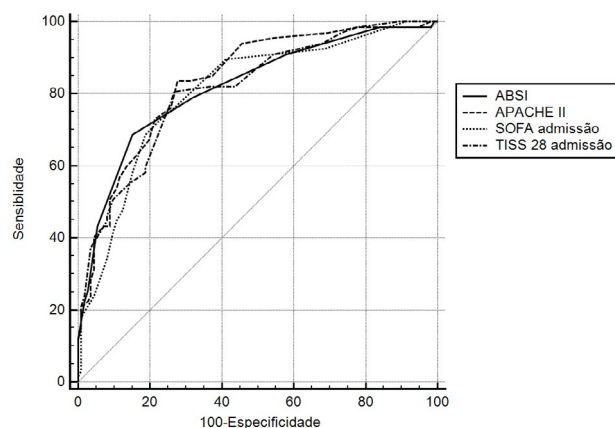
Os resultados das variáveis contínuas foram descritos pela média, desvio padrão, mediana e interquartil. O teste t de *Student* foi utilizado para comparação das médias das variáveis contínuas com distribuição normal e homogeneidade de variâncias. Os dados categóricos foram apresentados como frequência. A mortalidade hospitalar foi descrita como frequência. A acurácia dos índices foi avaliada pela curva ROC, discriminando o desfecho do paciente (sobrevivente e não sobrevivente). Foi calculada a AUC. A comparação entre as curvas ROC foi realizada pelo método de DeLong. O nível de significância utilizado foi de 5% e o nível de confiança de 95%. As análises foram realizadas utilizando-se o programa MedCalc para Windows, versão 18 (MedCalc Software, Mariakerke, Belgium).

## RESULTADOS

Foram incluídos 180 pacientes no período de estudo, sendo 72,8% do sexo masculino (n=131). A mediana de idade foi de 40 anos (ITQ: 30 – 52,5). A distribuição de casos por faixa etária foi de 26,7% (n=48) para 18-30 anos; 45,0% (n=81) para 31-50 anos; 24,4% (n=44) para 51-70 anos e 3,9% (n=7) para 71 anos ou mais. A mediana de SCQ foi de 23% (ITQ: 15,5 – 35).

A mortalidade hospitalar foi de 37,2% (n=67), e todos os óbitos aconteceram em UTI. A mediana de tempo de internação em UTI foi de 15,5 dias (ITQ: 7 – 24) e de 23 dias (ITQ: 14 – 35) de internação hospitalar.

A acurácia dos escores prognósticos foi verificada pela curva ROC ilustrada na Figura 1.



ROC = *Receiver operating characteristic*; ABSI = *Abbreviated Burn Severity Index*; APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; TISS 28 = *Therapeutic Intervention Scoring System 28*.

Figura 1. Curva ROC para os escores ABSI, APACHE II, SOFA admissão e TISS 28 admissão em pacientes queimados admitidos em Unidade de Terapia Intensiva especializada de um hospital universitário. Londrina/PR, 2011-2013.

A comparação entre as áreas sob a curva ROC mostra não haver diferença entre os escores avaliados no estudo (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação das áreas sob a curva *Receiver Operating Characteristic* dos escores prognósticos na admissão em Unidade de Terapia Intensiva especializada em um hospital universitário. Londrina/PR, 2011-2013.

|                  | AUC   | IC 95%        | Erro Padrão | Valor de p* |
|------------------|-------|---------------|-------------|-------------|
| APACHE II        | 0,837 | 0,775 – 0,888 | 0,0304      | –           |
| ABS              | 0,819 | 0,755 – 0,872 | 0,0331      | 0,633       |
| SOFA admissão    | 0,807 | 0,741 – 0,862 | 0,0337      | 0,270       |
| TISS 28 admissão | 0,813 | 0,748 – 0,867 | 0,0328      | 0,410       |

\* Teste DeLong comparando a AUC do escore APACHE II com os outros escores. IC = intervalo de confiança; ABSI = *Abbreviated Burn Severity Index*; APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; TISS 28 = *Therapeutic Intervention Scoring System 28*.

O escore ABSI teve AUC calculada em 0,819 (ponto de corte do escore = 8, sensibilidade de 68,7% e especificidade de 85,0%). O escore APACHE II teve AUC de 0,837 (ponto de corte do escore = 14, sensibilidade de 83,6% e especificidade de 72,3%). O escore SOFA da admissão teve AUC calculada em 0,807 (ponto de corte do escore = 4, sensibilidade de 73,1% e especificidade de 77,0%). O escore TISS 28 da admissão teve AUC de 0,813 (ponto de corte do escore = 30, sensibilidade de 80,6% e especificidade de 73,5%).

Na análise de pontuação dos escores, todos os índices dos participantes não sobreviventes apresentaram valores maiores do que os dos pacientes sobreviventes (Tabela 2).

**Tabela 2.** Pontuação dos escores prognósticos na admissão em Unidade de Terapia Intensiva especializada em um hospital universitário. Londrina/PR, 2011-2013.

|                  | Total (n=180) | Sobreviventes (n=113) | Não sobreviventes (n=67) | Valor de p* |
|------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-------------|
| ABSI             |               |                       |                          |             |
| Média ± DP       | 7,9 ± 2,3     | 7,0 ± 1,6             | 9,5 ± 2,4                | < 0,001     |
| APACHE II        |               |                       |                          |             |
| Média ± DP       | 16,4 ± 8,5    | 12,7 ± 6,1            | 22,6 ± 8,4               | < 0,001     |
| SOFA admissão    |               |                       |                          |             |
| Média ± DP       | 5,0 ± 4,4     | 3,3 ± 3,3             | 7,9 ± 4,4                | < 0,001     |
| TISS 28 admissão |               |                       |                          |             |
| Média ± DP       | 31,3 ± 7,3    | 28,3 ± 5,7            | 36,3 ± 7,0               | < 0,001     |

\* Teste t de Student. DP = desvio padrão; ABSI = *Abbreviated Burn Severity Index*; APACHE II = *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*; SOFA = *Sequential Organ Failure Assessment*; TISS 28 = *Therapeutic Intervention Scoring System 28*.

## DISCUSSÃO

Foi prevalente a ocorrência de internações de pacientes jovens e do sexo masculino, o que está de acordo com a literatura<sup>11,13</sup>, que sugere essa epidemiologia pela maior exposição a esse tipo de trauma dessa população, principalmente por motivos laborais. A prevalência de acidentes por queimadura é maior em países em desenvolvimento, onde o perfil epidemiológico citado é comum<sup>14</sup>.

O uso de escores prognósticos em ambiente de terapia intensiva tornou-se necessário principalmente para estratificar a população, descrever UTI e explicar a mortalidade encontrada. Para que seja feito bom uso, o pesquisador deve conhecer a estrutura de cálculo de cada escore e o que a pontuação resultante representa, uma vez que as variáveis coletadas atuam como determinantes primários de mortalidade<sup>15</sup>.

A assistência ao paciente queimado deve acontecer precocemente, como a reposição volêmica adequada, desbridamento e enxertia, melhoria de resposta hipermetabólica, controle de infecção da ferida por antimicrobianos tópicos, nutrição enteral e melhor gestão de lesão inalatória<sup>16</sup>. Entretanto, as decisões clínicas com base em variáveis obtidas na admissão não são adequadas. A análise de variáveis obtidas durante a internação aumenta a precisão de modelos prognósticos.

Embora o escore APACHE II tenha apresentado área sob a curva ROC com maior proximidade de "1", não foi detectada diferença entre as áreas sob a curva ROC dos escores avaliados no estudo. O escore ABSI continua apresentando desempenho adequado na discriminação dos desfechos, mesmo com mais de 30 anos de sua publicação e com os avanços da área médica para o tratamento do paciente queimado<sup>17</sup>.

O APACHE II também já foi evidenciado como um bom escore para pacientes queimados, com maior acurácia para discriminar sobreviventes e não sobreviventes, apesar de fatores da queimadura (como SCQ e lesão inalatória) serem importantes preditores de mortalidade<sup>18</sup>.

O escore SOFA foi utilizado para avaliar a disfunção de órgãos em pacientes queimados para determinar a relação entre a disfunção

orgânica precoce e tardia com a mortalidade, com a conclusão de que os pacientes com queimaduras graves respondem de forma diferente para um mesmo grau de magnitude do insulto. No primeiro dia da admissão na UTI a média elevada do escore SOFA mostra que os pacientes que terminam não sobrevivendo já se apresentam com quadro de disfunção de múltiplos órgãos e sistemas e com um comprometimento das funções orgânicas mais acentuado quando comparados aos que terminam sobrevivendo. Essas respostas diferentes podem ser avaliadas pelo escore SOFA, o que está relacionado com a sobrevivência<sup>19</sup>.

O escore TISS 28 avalia a gravidade do paciente pela quantidade de intervenções realizadas pelas equipes médica e de enfermagem, medindo também a carga de trabalho da enfermagem para cada paciente do ambiente de UTI<sup>20</sup>. No presente estudo foi possível demonstrar que já na admissão na UTI, os pacientes que terminam não sobrevivendo demandam maior tempo de atenção da enfermagem e maior número de intervenções terapêuticas, portanto esse escore também pode ser útil para analisar prognóstico do paciente queimado.

O estudo em questão estudou um período de dois anos de internações, em centro único. Os resultados obtidos devem ser confirmados em outras populações para demonstrar sua generalização. A análise de escores não específicos para pacientes queimados mostrou que é possível utilizar essas ferramentas, com boa discriminação em relação ao desfecho.

## CONCLUSÃO

O uso de escores prognósticos, na clínica, permite comparações mais objetivas entre pacientes e instituições. Escores prognósticos não específicos para o queimado tiveram bom desempenho para discriminar sobreviventes e não sobreviventes no estudo em questão, com destaque para o APACHE II, seguido pelo ABSI, TISS 28 e SOFA da admissão. Entretanto, os quatro escores considerados apresentaram resultados semelhantes, podendo ser considerados equivalentes.

## REFERÊNCIAS

- Davé DR, Nagarjan N, Canner JK, Kushner AL, Stewart BT, SOSAS4 Research Group. Rethinking burns for low & middle-income countries: Differing patterns of burn epidemiology, care seeking behavior, and outcomes across four countries. *Burns*. 2018;44(5):1228-34. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2018.01.015>.
- Citron I, Amundson J, Saluja S, Guilloux A, Jenny H, Scheffer M, et al. Assessing burn care in Brazil: an epidemiologic, cross-sectional, nationwide study. *Surgery*. 2018;163(5):1165-72. doi: 10.1016/j.surg.2017.11.023.
- Brusselsaers N, Agbenorku P, Hoyte-Williams PE. Assessment of mortality prediction models in a Ghanaian burn population. *Burns* 2012;39(5):997-1003. doi: 10.1016/j.burns.2012.10.023.
- Hussain A, Choukairi F, Dunn K. Predicting survival in thermal injury: a systematic review of methodology of composite prediction models. *Burns*. 2013;39(5):835-50. doi: 10.1016/j.burns.2012.12.010.
- Keegan MT, Soares M. O que todo intensivista deveria saber sobre os sistemas de escore prognóstico e mortalidade ajustada ao risco. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2016;28(3):264-69. DOI: 10.5935/0103-507X.20160052.
- Sheppard NN, Hemington-Gorse S, Shelley OP, Philp B, Dziewulski P. Prognostic scoring systems in burns: a review. *Burns*. 2011;37(8):1288-95. doi: 10.1016/j.burns.2011.07.017.
- Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. *Ann Emerg Med*. 1982;11(5):260-2. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(82\)80096-6](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(82)80096-6).
- Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med*. 1985;13(10):818-29.
- Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonça A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996;22(7):707-10.
- Miranda DR, Rijk A, Schaufeli W. Simplified therapeutic intervention scoring system: the TISS-28 items--results from a multicenter study. *Crit Care Med*. 1996;24(1):64-73.
- Queiroz LF, Anami EH, Zampar EF, Tanita MT, Cardoso LT, Grion CM. Epidemiology and outcome analysis of burn patients admitted to an Intensive Care Unit in a University Hospital. *Burns*. 2016;42(3):655-62. doi: 10.1016/j.burns.2015.08.002.
- Lund CC, Browder NC. The estimation of burns areas. *Surg Gynecol Obstet*. 1944;79(4):352-8.
- Nestor A, Turra K. Perfil epidemiológico dos pacientes internados vítimas de queimaduras por agentes inflamáveis. *Rev Bras Queimaduras*. 2014;13(1):44-50.

14. Li H, Yao Z, Tan J, Zhou J, Li Y, Wu J, et al. Epidemiology and outcome analysis of 6325 burn patients: a five-year retrospective study in a major burn center in Southwest China. *Sci Rep.* 2017;7:46066. doi: 10.1038/srep46066.
15. Rapsang AM, Shyam DC. Scoring systems in the intensive care unit: a compendium. *Indian J Crit Care Med.* 2014; 18(4):220-8. doi: 10.4103/0972-5229.130573.
16. Rowan MP, Cancio LC, Elster EA, Burmeister DM, Rose LF, Natesan S, et al. Burn wound healing and treatment: review and advancements. *Crit Care.* 2015;19: 243. doi: 10.1186/s13054-015-0961-2.
17. Pantet O, Faouzi M, Brusselaers N, Vernay A, Berger MM. Comparison of mortality prediction models and validation of SAPS II in critically ill burns patients. *Ann Burns Fire Disasters.* 2016;29(2):123-9.
18. Douglas HE, Ratcliffe A, Sandhu R, Anwar U. Comparison of mortality prediction models in burns ICU patients in Pinderfields Hospital over 3 years. *Burns.* 2015;41(1):49-52. doi: 10.1016/j.burns.2014.05.009.
19. Lorente JA, Vallejo A, Galeiras R, Tómicic V, Zamora J, Cerdá E, et al. Organ dysfunction as estimated by the sequential organ failure assessment score is related to outcome in critically ill burn patients. *Shock.* 2009;31(2):125-31. doi: 10.1097/SHK.0b013e31817fc3ef.
20. Rosa RG, Roehrig C, Oliveira RP, Maccari JG, Antônio AC, Castro PS, et al. Comparison of unplanned intensive care unit readmission scores: a prospective cohort study. *PLoS One.* 2015;10(11):e0143127. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143127>.