

**EDITORIAL****Novas tecnologias e excelência na unidade de emergência***New technologies and emergency department excellence*

**Tarso A. D. Accorsi<sup>1</sup>, Ricardo Galesso Cardoso<sup>1</sup>, Milena R. Paixão<sup>1</sup>,  
Karine De Amicis<sup>1</sup>, Karen Francine Köhler<sup>1</sup>, José Leão de Souza Júnior<sup>1</sup>**

As Unidades de Emergência são parte fundamental e estratégica do complexo sistema de saúde e, conceitualmente, propõem-se a atender pacientes com queixas agudas, que potencialmente podem ser manifestações de situações de ameaça à vida<sup>1</sup>. O aumento da taxa de envelhecimento populacional e da complexidade dos pacientes são fatores que estão associados ao aumento progressivo do número de atendimentos e da gravidade dos casos nessas unidades. Quando traduzido em números, os dados impressionam. Nos Estados Unidos (2016) foram realizados 136 milhões de atendimentos por ano (sendo 40 milhões por trauma), implicando 16,2 milhões de hospitalizações em apartamento e 2,1 milhões de internações em UTI<sup>2</sup>. O fácil acesso inerente à vocação deste serviço, atrelado às carências dos demais setores da saúde, também estão associadas a estatísticas de superlotação dos centros de emergência e uso inadequado de recursos. Cerca de 27% dos atendimentos são realizados em menos de 15 minutos e, progressivamente em casos mais complexos, há aumento da espera para o primeiro contato com profissional de saúde, seguido de avaliação médica, primeira medicação, espera para internação e tempo de permanência até a alta<sup>1,3</sup>. Paralelamente, a sobrecarga de trabalho do emergencista leva à altas taxas de insatisfação profissional (34% considera abandonar a atuação) e descrença em relação à redução do uso indevido da emergência (44% dos profissionais não acredita em nenhuma melhoria e 38% entendem que os pacientes não recebem o tratamento ideal)<sup>4</sup>. A somatória destes fatores gera ineficiência, constatada por um mínimo de 10% de erros diagnósticos na emergência, com aumento progressivo quanto maior a gravidade, estando associado à maior morbimortalidade por todas as causas<sup>5</sup>.

Um gerenciamento de excelência da Unidade de Emergência deve se dedicar à melhoria do prognóstico dos pacientes agudamente enfermos e traumatizados, ter alta qualidade assistencial baseada nas melhores práticas e indicadores precisos, almejar melhor experiência possível ao paciente de forma custo-eficaz, além de prover educação continuada e geração de conhecimento aos profissionais da assistência<sup>6</sup>. Esta complexa missão, frente a todos os pontos acima citados, só é exequível com o auxílio das novas tecnologias que estão exponencialmente em desenvolvimento, acessíveis e progressivamente com amplo embasamento científico.

O potencial mais explorado das novas tecnologias é na melhoria da acurácia diagnóstica e redução do

---

1. Unidade de Pronto Atendimento, Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, SP, Brasil. Investigadores INTEGRATE (EINsTein EmerGency ReseArch TEam). ORCID/email: Accorsi TAD – <https://orcid.org/0000-0002-8023-3466>, tarsoa@einstein.br; Cardoso RG - <https://orcid.org/0000-0002-1935-607X>, ricardo.cardoso@einstein.br; Paixao MR - <https://orcid.org/0000-0002-1565-3915>, milena.paixao@einstein.br; De Amicis K - <https://orcid.org/0000-0002-9936-2436>, karineamicis@gmail.com; Köhler KF <https://orcid.org/0000-0002-8348-4623>, kohlsel@gmail.com; Souza Junior JL - <https://orcid.org/0000-0001-6017-7682>, jose.leao@einstein.br.

**Endereço para correspondência:** Tarso A. D. Accorsi. Secretaria da Unidade de Pronto Atendimento. Av. Albert Einstein, 627. Bloco B, 2º andar. São Paulo, SP. CEP: 05652-900. E-mail: tarsoa@einstein.br

tempo de atendimento, aspectos fundamentais para obtenção de melhor prognóstico e redução da sobrecarga e custos. As primeiras estratégias tecnológicas empregadas neste contexto foram as avaliações “point-of-care”, que representam a possibilidade de obtenção rápida de exames complementares sanguíneos à beira-leito<sup>7</sup>. Os principais campos de estudo foram a disponibilização da dosagem de troponina para pacientes suspeitos de síndrome coronariana aguda, a disponibilização de exames marcadores de disfunção orgânica em suspeitos de sepse e da coagulopatia induzida pelo trauma. Nestas situações, a análise point-of-care laboratorial implicou diagnóstico mais precoce e, conseqüentemente, maior precocidade no tratamento e redução de mortalidade<sup>8,9</sup>. Além disso, a taxa de dispensa segura precoce da Unidade de Emergência aumentou muito com esta tecnologia.

Melhorias (redução de tamanho e custo, recursos de transmissão e armazenamento, além de inteligência artificial) nos equipamentos de monitorização dos sinais vitais também acontecem progressivamente e facilitam a dinâmica de atendimento e auxílio diagnóstico. O prontuário eletrônico, através da compilação de dados clínicos e laboratoriais, pode dar suporte à decisão após reconhecimento de sinais de alerta. A inteligência artificial já pode emitir laudos com alta correlação com impressão de radiologistas para vários exames de imagem, agilizando o processo<sup>10</sup>. Recentemente, a inteligência artificial com “*deep learning*” foi capaz de identificar portadores de doença arterial coronariana com alta acurácia, através de reconhecimento facial<sup>11</sup>. A Unidade de Emergência do futuro terá um incremento das probabilidades pré-teste com este recurso, instantâneo. No entanto, o recurso tecnológico atual que teve maior impacto na melhoria da acurácia diagnóstica à beira-leito foi a utilização da ultrassonografia portátil (conectada em celular ou tablet) como extensão do exame físico. Uma ampla e progressiva evidência científica, principalmente em pacientes com dispneia agudamente manifesta e choque indiferenciado, mostra que a razão de verossimilhança positiva e negativa da ultrassonografia de pulmão, coração e grandes veias para diagnóstico de várias etiologias, é maior que a avaliação clínica, eletrocardiográfica, radiográfica e com biomarcadores<sup>12,13</sup>. Um bom pronto-socorro tem aparelho de ultrassom; em uma Unidade de excelência, a ultrassonografia é parte integrante da avaliação clínica. A avaliação ultrassonográfica manuseada pelo plantonista assistente, além de ser o melhor recurso diagnóstico para inúmeras situações, é rápida, custo-eficaz e permite múltiplas reavaliações<sup>14</sup>.

Além de auxiliarem no processo diagnóstico, as novas tecnologias têm também papel importante no tratamento dos agravos agudos à saúde. Dentre estes, uma das situações mais dramáticas que o emergencista pode enfrentar é a parada cardiorrespiratória (PCR). Inúmeros estudos têm sido realizados, no sentido de se tentar identificar fatores que influenciam a melhora na sobrevida e a alta hospitalar, secundárias a uma PCR, independentemente de sua causa. Dentro desse contexto, um novo recurso tecnológico tem mostrado resultados promissores: a reanimação auxiliada por sistema de oxigenação e circulação extracorpórea (*ECMO - Extracorporeal Membrane Oxygenation*), chamada de *E-CPR*<sup>15</sup>. Esta técnica consiste em instalar um dispositivo de circulação extracorpórea em um paciente que se encontre em PCR, oferecendo à equipe um intervalo maior de tempo na tentativa de encontrar a causa dessa PCR e revertê-la, se possível. Pacientes selecionados têm se beneficiado dessa ferramenta, com relatos de sobrevida para alta hospitalar entre 29% até 43% e cada vez mais serviços de ponta contam com a possibilidade de realizar a E-CPR em suas salas de emergência, ou ainda ofertar esse recurso ao nível pré-hospitalar<sup>16,17</sup>.

Vários aplicativos têm sido incorporados na prática de emergência simplificando a comunicação com os pacientes e unidades de saúde ou ainda orientando os primeiros cuidados para profissionais não especializados. Aplicativos como o *Pulsara* permitem que os paramédicos se comuniquem com os departamentos de emergência de forma simples, rápida e segura informando dados sobre as condições do paciente e o tempo de chegada, transmitindo imagens e eletrocardiograma e assim facilitando o acionamento de equipes específicas e códigos institucionais como AVC, IAM, trauma, sepse ou qualquer outro time envolvido no tratamento antes da chegada do paciente. Já o *airRx* foi idealizado para ajudar profissionais de saúde que enfrentam emergências durante um voo comercial disponibilizando as 23 causas mais comuns de acionamento nestas situações assim como as funções da tripulação de cada companhia aérea e as implicações médicas legais envolvidas.

O treinamento em emergência tem sido revolucionado com a utilização de manequins que simulam realisticamente vômitos, suor e sangramento além de todas as funções motoras. Vídeo games realísticos permitem a simulação do atendimento com aprimoramento das técnicas assim como o feedback individualizado do desempenho com a velocidade, tempo médio, assertividade, possíveis danos ou excessos.

Aceleradamente nos últimos anos, a telemedicina tem se consolidado como estratégia eficaz e segura no compartilhamento de conhecimento entre profissionais, redução de casos de baixa complexidade na emergência e otimização do acesso à saúde em regiões remotas<sup>18,19</sup>. Nos serviços cuja demanda pelo

subespecialista é pequena ou quando há baixa disponibilidade regional de profissionais, é economicamente inviável mantê-los presencialmente em cada unidade de saúde<sup>20,21</sup>. Neste contexto, a troca de experiência em tempo real entre o emergencista e outros especialistas que se encontram à distância, como cardiologistas e neurologistas, pode ser crucial para o manejo assertivo de casos de alta complexidade<sup>22,23</sup>. Em situações de colapso do sistema de saúde decorrente de catástrofes relacionadas a acidentes de grandes proporções ou a doenças infectocontagiosas, como na pandemia pelo COVID-19, fica notória a eficácia do teleatendimento no manejo de recursos humanos e materiais<sup>24,25</sup>. Além de evitar a procura dispensável à emergência, como nos casos em que a condução deve ser ambulatorial, o atendimento remoto é útil para reforçar a necessidade da avaliação presencial àqueles que têm doenças para as quais a rápida intervenção é indispensável. Por último, para as populações que residem ou trabalham em locais distantes dos grandes centros, para as quais o acesso à emergência requer longo e/ou difícil deslocamento, as etapas iniciais do atendimento podem ser direcionadas por telemedicina diretamente ao paciente ou entre profissionais de saúde<sup>19,23,26</sup>.

O departamento de segurança interna dos Estados Unidos já tem testado tecnologias que prometem simplificar e tornar o atendimento de emergências ou catástrofes mais eficientes. Roupas leves e funcionais que protegem os socorristas contra tiros ou perfurações e com modo de alta visibilidade instantânea em locais de baixa luminosidade ou escuridão, exoesqueletos que permitirão deslocar ou levantar pacientes com menos esforços físicos, sensores aplicados sobre a pele de socorristas e pacientes que coletam dados instantâneos de sinais vitais e parâmetros metabólicos assim como a geolocalização. Ambulâncias autônomas, completamente independente de seres humanos, permitirão que os tripulantes entrem em contato com as vítimas por meio de vídeo chamadas durante o percurso, coletando dados inclusive por meio de sensores cutâneos acima que estarão fartamente disponíveis em domicílio, interagindo com o paciente ou seu acompanhante na orientação do início do tratamento.

Tão rapidamente quanto um atendimento em uma sala de emergência, novas tecnologias são disponibilizadas na área da saúde. O desafio atual será lidar com o crescimento exponencial das novas tecnologias enquanto o crescimento do conhecimento continua linear. Situações nas quais o tempo é fator crucial para a boa evolução do paciente, e decisões complexas devem ser tomadas o mais rápido possível, os recursos tecnológicos de ponta são uma ferramenta essencial, e em conjunto com o bom julgamento clínico e avaliação criteriosa, possibilitam ao emergencista oferecer tratamento seguro e eficaz, de acordo as melhores práticas vigentes<sup>25,27</sup>.

O futuro do atendimento de emergência parece mais simplificado, eficiente e rápido. Terá um número considerável de dados de forma instantânea para o atendimento e considerará as necessidades dos pacientes assim como as limitações dos recursos e cuidadores. Ninguém esperará de forma desnecessária o primeiro atendimento.

## REFERÊNCIAS

1. Alnujaidi M, Aldibane R, Alosaimi R, Kashmeeri R, Altalhi E, Shalabi A. 71. Factors predicting hospital admission for non-urgent patients triaged with the Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS) in the Emergency Department. A retrospective study in Tertiary Center in Makkah, KSA. *Eur J Emerg Med.* 2020;27:e16-e17. doi: 10.1097/01.mej.0000697884.22158.2f.
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Data for points 1 to 5 are from the CDC “National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 2011 Emergency Department Summary Tables 1, 4, 14, 24.” Disponível em: <http://www.cdc.gov/nchs/fastats/emergency-department.htm>.
3. ProPublica. Data for points 6 to 9 is from ProPublica’s “ER Wait Watcher” updated May 27, 2015. Available from: <https://projects.propublica.org/emergency/>.
4. The American College of Emergency Physicians. 2015 ACEP Poll Affordable Care Act Research Results. Data for points 17 to 24. March 2015. Available from: <https://www.scribd.com/document/264530627/2015-ACEP-Poll-Affordable-Care-Act-Research-Results>.
5. Hautz WE, Kämmer JE, Hautz SC, Sauter TC, Zwaan L, Exadaktylos AK, et al. Diagnostic error increases mortality and length of hospital stay in patients presenting through the emergency room. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27:54. doi: 10.1186/s13049-019-0629-z.
6. Baker WE, Solano JJ. Quality Assurance in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am.* 2020;38:663-680. doi: 10.1016/j.emc.2020.05.002.

7. Brogan GX Jr, Bock JL. Cardiac marker point-of-care testing in the Emergency Department and Cardiac Care Unit. *Clin Chem*. 1998;44:1865-9.
8. Castro-Dominguez Y, Dharmarajan K, McNamara RL. Predicting death after acute myocardial infarction. *Trends Cardiovasc Med*. 2018;28:102-109. doi: 10.1016/j.tcm.2017.07.011.
9. Cecconi M, Evans L, Levy M, Rhodes A. Sepsis and septic shock. *Lancet*. 2018;392:75-87. doi: 10.1016/S0140-6736(18)30696-2.
10. Hosny A, Parmar C, Quackenbush J, Schwartz LH, Aerts HJWL. Artificial intelligence in radiology. *Nat Rev Cancer*. 2018;18:500-510. doi: 10.1038/s41568-018-0016-5.
11. Lin S, Li Z, Fu B, Chen S, Li X, Wang Y, et al. Feasibility of using deep learning to detect coronary artery disease based on facial photo. *Eur Heart J*. 2020;41:4400-11. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa640.
12. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW, et al. International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICC-LUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med*. 2012;38:577-91. doi: 10.1007/s00134-012-2513-4.
13. Keikha M, Salehi-Marzijarani M, Soldoozi Nejat R, Sheikh Motahar Vahedi H, Mirrezaie SM. Diagnostic Accuracy of Rapid Ultrasound in Shock (RUSH) Exam; A Systematic Review and Meta-analysis. *Bull Emerg Trauma*. 2018;6:271-8. doi: 10.29252/beat-060402.
14. Leidi A, Rouyer F, Marti C, Reny JL, Groscurin O. Point of care ultrasonography from the emergency department to the internal medicine ward: current trends and perspectives. *Intern Emerg Med*. 2020;15:395-408. doi: 10.1007/s11739-020-02284-5. Epub 2020 Feb 7. PMID: 32034674.
15. Kalra R, Kosmopoulos M, Goslar T, Raveendran G, Bartos JA, Yannopoulos D. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care*. 2020;26:228-35. doi: 10.1097/MCC.0000000000000717.
16. Richardson AS, Schmidt M, Bailey M, Pellegrino VA, Rycus PT, Pilcher DV. ECMO Cardio-Pulmonary Resuscitation (ECPR), trends in survival from an international multicentre cohort study over 12-years. *Resuscitation*. 2017;112:34-40. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.12.009.
17. Yannopoulos D, Bartos J, Raveendran G, Walser E, Connett J, Murray TA, et al. Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet*. 2020;396:1807-16. doi: 10.1016/S0140-6736(20)32338-2.
18. Lapcharoensap W, Lund K, Huynh T. Telemedicine in neonatal medicine and resuscitation. *Curr Opin Pediatr*. 2021;33:203-208. doi: 10.1097/MOP.0000000000000995.
19. Waller M, Stotler C. Telemedicine: a Primer. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2018;18:54. doi: 10.1007/s11882-018-0808-4.
20. Reid S, Bhatt M, Zemek R, Tse S. Virtual care in the pediatric emergency department: a new way of doing business? *CJEM*. 2021;23:80-4. doi: 10.1007/s43678-020-00048-w.
21. Williams D, Simpson AN, King K, Kruis RD, Ford DW, Sterling SA, et al. Do Hospitals Providing Telehealth in Emergency Departments Have Lower Emergency Department Costs? *Telemed J E Health*. 2020. doi: 10.1089/tmj.2020.0349.
22. Domingues RB, Mantese CE, Aquino EDS, Fantini FGMM, Prado GFD, Nitrini R. Telemedicine in neurology: current evidence. *Arq Neuropsiquiatr*. 2020;78:818-26. doi: 10.1590/0004-282X20200131.
23. Miller AC, Ward MM, Ullrich F, Merchant KAS, Swanson MB, Mohr NM. Emergency Department Telemedicine Consults are Associated with Faster Time-to-Electrocardiogram and Time-to-Fibrinolysis for Myocardial Infarction Patients. *Telemed J E Health*. 2020;26:1440-8. doi: 10.1089/tmj.2019.0273.
24. Rosenfield D, Lim R, Tse S. Implementing virtual care in the emergency department: building on the pediatric experience during COVID-19. *CJEM*. 2021;23:15-8. doi: 10.1007/s43678-020-00026-2.
25. Hutchings OR, Dearing C, Jagers D, Shaw MJ, Raffan F, Jones A, et al. Virtual Health Care for Community Management of Patients With COVID-19 in Australia: Observational Cohort Study. *J Med Internet Res*. 2021;23:e21064. doi: 10.2196/21064.
26. Mohr NM, Harland KK, Okoro UE, Fuller BM, Campbell K, Swanson MB, et al. TELEmedicine as an intervention for sepsis in emergency departments: a multicenter, comparative effectiveness study (TELEvised Study). *J Comp Eff Res*. 2021;10:77-91. doi: 10.2217/cer-2020-0141.
27. Medford-Davis LN, Singh H, Mahajan P. Diagnostic Decision-Making in the Emergency Department. *Pediatr Clin North Am*. 2018;65:1097-105. doi: 10.1016/j.pcl.2018.07.003.