

Uso de inteligência artificial cuidados de enfermagem na unidade de terapia intensiva: revisão integrativa

Use of artificial intelligence in nursing care in the intensive care unit: integrative review

Uso de inteligencia artificial en el cuidado de enfermería en la unidad de cuidados intensivos: revisión integradora

Karolina de Leonice Castro Araújo¹, Leandro Andrade Silva², Roni Robson Silva³

Como citar: Araújo KLC, Silva LA e Silva RR. Uso de inteligência artificial cuidados de enfermagem na unidade de terapia intensiva: revisão integrativa. REVISA. 2024; 13(4): 1017-29. Doi: <https://doi.org/10.36239/revisa.v13.n4.p1017a1029>

REVISA

1. Universidade de Guarulhos. Guarulhos, São Paulo, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3785-7051>

2. Universidade Veiga de Almeida. Guarulhos, São Paulo, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0003-3213-5527>

3. Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem. São Paulo, São Paulo, Brasil.

<https://orcid.org/0000-0001-6010-6438>

Recebido: 23/07/2024
Aprovado: 12/09/2024

RESUMO

Objetivo: Nosso objetivo aqui é apresentar o estado da arte das publicações expressas na literatura científica mundial sobre a temática da incorporação da inteligência artificial no cuidado do paciente crítico. Método: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura cuja buscas foram realizadas em diferentes bases de dados utilizando os descritores "Artificial Intelligence"; "Critical Care"; "Intensive Care Units"; "Nursing Care". Que foram definidas a partir do vocabulário dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), por ser uma terminologia comum à pesquisa, essas foram combinadas entre si, utilizando-se o operador booleano "AND" nas bases de dados eletrônicas: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) via Biblioteca Virtual de Saúde (BVS). Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science (WOS), Cinahl e Scopus via Portal de Periódicos CAPES e Cochrane Library. Resultados: Um total de 208 estudos foram identificados nessas bases de dados. Sendo 40 no Medline, 01 no LILACS, 0 no SciELO, 89 no Scopus, 62 no Web of Science, 9 no The Cochrane Library e 7 no CINAHL, foram excluídos 27 artigos duplicados, restando 181 artigos, deste, 173 artigos foram excluídos pois não foram tratavam diretamente do objeto desta pesquisa que resultou em uma mostra final de 8 artigos. Conclusão: Embora esses avanços na tecnologia demonstrem o potencial da IA e do aprendizado de máquina para melhorar o atendimento ao paciente, quase todas as técnicas mencionadas se concentram na previsão de eventos de emergência que podem ser evitados.

Descritores: Inteligência Artificial; Cuidados Críticos; Unidades de Terapia Intensiva; Cuidados de Enfermagem.

ABSTRACT

Objective: Our objective here is to present the state of the art of publications expressed in the world scientific literature on the thematic incorporation of artificial intelligence in the care of critically ill patients. **Method:** This is an integrative literature review whose searches were performed in different databases using the descriptors "Artificial Intelligence"; "Intensive care"; "Intensive Care Units"; "Nursing care". Which were from the electronic health survey of Descriptors in Science, which were combined with the Boolean operator si, using the Boolean operator si, using the databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Latin Literature -American and Caribbean Studies in Health Sciences (LILACS) via the Virtual Health Library (VHL). Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science (WOS), Cinahl and Scopus via Portal de Periódicos CAPES and Cochrane Library. **Results:** A total of studies were identified in these databases. Being 40 in Medline, 01 in LILACS, 0 in SciELO, 89 in Scopus, 62 in Web of Science, 9 in The Cochrane Library and 7 in CINAHL, 27 duplicate articles were excluded, leaving 181 articles, of which 173 articles were excluded because were not disclosed directly from the object of this research which produced a final sample of 8 articles. **Conclusion:** While these advances in technology can be used to improve patient care, all of the described event predictions focus on emergence to what may be almost demonstrable.

Descriptors: Artificial Intelligence; Critical Care; Intensive Care Units; Nursing Care.

RESUMEN

Objetivo: Nuestro objetivo aquí es presentar el estado del arte de las publicaciones expresadas en la literatura científica mundial sobre la incorporación temática de la inteligencia artificial en el cuidado del paciente crítico. Método: Se trata de una revisión integrativa de la literatura cuyas búsquedas se realizaron en diferentes bases de datos utilizando los descriptores "Inteligencia Artificial"; "Cuidados intensivos"; "Unidades de cuidados intensivos"; "Cuidado de enfermera". Las cuales fueron de la encuesta electrónica de salud de Descriptors in Science, las cuales fueron combinadas con el operador booleano si, utilizando el operador booleano si, utilizando las bases de datos: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) y Latin Literature -American and Caribbean Association in Ciencias de la Salud (LILACS) a través de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science (WOS), Cinahl y Scopus vía Portal de Periódicos CAPES y Cochrane Library. Resultados: Un total de estudios fueron identificados en estas bases de datos. Siendo 40 en Medline, 01 en LILACS, 0 en SciELO, 89 en Scopus, 62 en Web of Science, 9 en The Cochrane Library y 7 en CINAHL, se excluyeron 27 artículos duplicados, quedando 181 artículos, de los cuales 173 artículos fueron excluidos por no fueron divulgados directamente del objeto de esta investigación que produjo una muestra final de 8 artículos. Conclusión: si bien estos avances tecnológicos se pueden utilizar para mejorar la atención al paciente, todas las predicciones de eventos descritas se centran en la aparición de lo que puede ser casi demostrable. Descritores: Inteligencia Artificial; Cuidados Críticos; Unidades de Cuidados Intensivos; Atención de Enfermería.

REVISÃO

Introdução

A inteligência humana é definida pela capacidade mental de pensar abstratamente, usar a razão para resolver problemas, fazer planos, compreender ideias complexas e aprender com a experiência¹. Grande parte da inteligência humana envolve o reconhecimento de padrões, um processo que combina um estímulo visual ou outro tipo de informação semelhante armazenada em nossos cérebros².

A inteligência artificial (IA) refere-se a um sistema computadorizado de hardware e/ou software que podem realizar tarefas físicas e funções cognitivas, resolver vários problemas ou tomar decisões sem instruções humanas explícitas, dotado dos processos intelectuais característicos dos humanos, como a capacidade de raciocinar, descobrir significados, generalizar ou aprender com experiências passadas³. Elas são capazes de realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana, como controlar um automóvel autônomo ou influenciar as decisões de compra do consumidor⁴. Uma variedade de técnicas e aplicações estão sob o amplo domínio da IA⁵.

Com uso de algoritmos, redes neurais, sistema de aprendizagem inteligente de máquinas e reconhecimento de padrões⁶, a IA é considerada uma tecnologia que se aproxima de uma força de substituição humana ela é capaz de aumentar ou substituir tarefas e atividades humanas em uma ampla gama de aplicações industriais, intelectuais e sociais com impactos potenciais na produtividade e no desempenho⁷.

Por exemplo, um aplicativo de computador que usa algoritmos sofisticados para resolver um problema na gestão e fluxo de leitos⁸. Os aplicativos de IA geram recomendações personalizadas para os clientes com base na análise de um grande conjunto de dados⁹. Assim, acredita-se que é possível realizar tarefas melhor do que os melhores humanos e especialistas em qualquer campo¹⁰.

Na área da saúde, ela tem sido usada na descoberta de medicamentos, diagnósticos e terapias personalizadas, biologia molecular, bioinformática e inclusive nos cuidados de enfermagem¹¹. Os aplicativos de IA também são capazes de discernir padrões de doenças examinando e analisando grandes quantidades de informações digitais armazenadas em registros médicos eletrônicos¹².

Em uma proposta recente destinada a regular o software de IA em dispositivos médicos¹³, a "Food and Drug Administration" (FDA) dos EUA afirma que "as tecnologias baseadas em inteligência artificial têm o potencial de transformar a saúde, derivando novos e importantes insights da grande quantidade de dados gerados durante a entrega de cuidados de saúde todos os dias"¹⁴.

A pandemia do COVID-19 desafiou os sistemas de saúde e seus profissionais em todo o mundo. Unidades de terapia intensiva e unidades de urgência e emergência em áreas gravemente atingidas foram sobrecarregadas pelo aumento de pacientes suspeitos ou diagnosticados com COVID-19. Houve uma pressão significativa sobre os recursos de saúde, exigindo novas vias de diagnóstico e atendimento para implantar racionalmente os escassos recursos de saúde de emergência e cuidados intensivos¹⁶.

As estratégias e recomendações sobre gestão clínica e racionalização de recursos baseiam-se em experiências passadas de especialistas¹⁷, no entanto,

tem havido um interesse crescente em novas aplicações de IA para auxiliar nos cuidados de enfermagem nas unidades de terapia intensiva¹⁸. Estudos mais recentes nesse campo da tecnologia evidenciam modelos preditivos e fazem inferências em tempo real de pacientes para fins que incluem alertas e prevenindo o tempo de internação¹⁹.

Várias dessas abordagens se concentram em cuidados intensivos, usando dados fisiológicos que são registrados rotineiramente em unidades de terapia intensiva²⁰. Outros estudos sugerem que a IA pode ter um desempenho tão bom ou melhor que os humanos nas principais tarefas de saúde, como diagnosticar doenças²¹.

A alta demanda por serviços de saúde e a crescente capacidade da inteligência artificial levaram ao desenvolvimento de agentes interativos²², projetados para apoiar uma variedade de atividades relacionadas à saúde, incluindo mudança de comportamento, suporte ao tratamento, monitoramento da saúde, treinamento, triagem, gestão e automação²³. Esta pesquisa se justifica visto que, a automação de tarefas por exemplo já é uma realidade em muitos países que as usam para melhorar a velocidade e a precisão do diagnóstico e triagem de doenças²⁴; auxiliar no atendimento clínico; fortalecer a pesquisa em saúde e o desenvolvimento de medicamentos e apoiar diversas intervenções de saúde pública, como vigilância de doenças, resposta a surtos e gestão de sistemas de saúde²⁵.

Neste sentido, este estudo se faz relevante para a ciência visto que a IA é uma grande promessa para melhorar a prestação de serviços de saúde e medicina em todo o mundo²⁶. O objetivo deste estudo é trazer o estado da arte das publicações expressas na literatura científica mundial sobre uso de IA nas unidades de terapia intensiva no que tange os cuidados dos pacientes críticos.

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Método que se caracteriza por reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um tema, de maneira sistemática e ordenada. A pergunta de pesquisa foi definida a partir da estratégia PICO²⁷, que prevê a definição do participante (P), intervenção (I), comparação (C) e desfecho/ outcomes (O). Pretende-se responder à questão norteadora: Quais os benefícios das abordagens da IA nos cuidados de enfermagem do paciente crítico dentro das unidades de terapia intensiva?

Quais os benefícios das abordagens (O), da IA (I) nos cuidados de enfermagem (C) do paciente crítico (P)? Em seguida, as palavras-chave “Artificial Intelligence”; “Critical Care”; “Intensive Care Units”; “Nursing Care” foram definidas a partir do vocabulário dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), por ser uma terminologia comum à pesquisa.

Essas, foram combinadas entre si, utilizando-se o operador booleano AND nas bases de dados e/ou bibliotecas eletrônicas: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), da Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e da Scientific Electronic Library Online (SciELO).

A mesma estratégia de busca foi realizada em todas as bases de dados e/ou bibliotecas eletrônicas. Os critérios de inclusão dos artigos para análise foram: artigos publicados entre 2012 e 2022, disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol, que tratavam sobre a temática de temática da

incorporação da inteligência artificial no cuidado do paciente crítico. Foram excluídos artigos de opinião, editoriais, artigos duplicados e publicações que não tratassem da temática.

O período de coleta ocorreu nos meses de novembro 2021 a fevereiro de 2022. Para a análise dos dados, foi construído um quadro analítico (Tabela 1) que possibilitou reunir e sintetizar as informações-chave dos estudos. O instrumento de coleta reuniu as seguintes informações: título, autor(es)/ano de publicação/país, objetivo, método, principais resultados. O nível de evidência identificado nos artigos analisados foi classificado de acordo com a Classificação de Oxford Centre for Evidence-based medicine²⁷, um sistema considerado sensível para graduar a qualidade das evidências⁴.

Nesse sistema, a qualidade da evidência é descrita em quatro níveis: alto, moderado, baixo e muito baixo (Quadro 1). A evidência proveniente de ensaios clínicos randomizados começa com nível alto e a evidência proveniente de estudos observacionais, com nível baixo²⁸.

Quadro 1 - Níveis de evidência, São Paulo, SP, 2022.

Nível	Definição	Implicações
Alto	Há forte confiança de que o verdadeiro efeito esteja próximo daquele estimado	É improvável que trabalhos adicionais irão modificar a confiança na estimativa do efeito
Moderado	Há confiança moderada no efeito estimado	Trabalhos futuros poderão modificar a confiança na estimativa de efeito, com possibilidade, inclusive, de modificar a estimativa
Baixo	A confiança no efeito é limitada	Trabalhos futuros provavelmente terão um impacto importante em nossa confiança na estimativa de efeito
Muito Baixo	A confiança na estimativa de efeito é muito limitada. Há importante grau de incerteza nos achados	Qualquer estimativa de efeito é incerta

Resultados e Discussão

Identificou-se, um total de 208 estudos nas referidas bases de dados, conforme ilustrado na (Figura 1), a qual seguiu as recomendações PRISMA²⁹ para descrever o processo de busca na literatura. Desses, foram excluídos 27 artigos duplicados, restando 181 artigos únicos. Em seguida, realizou-se a leitura dos títulos e resumos observando-se os critérios de inclusão e exclusão. Como resultado desse processo, 143 artigos foram excluídos e outros 2 artigos retornaram para averiguação de critérios inclusão e exclusão, mas somente 1 deles foi reintegrado. 39 artigos se adequaram aos critérios de elegibilidade. Iniciou-se, então, a leitura integral e em profundidade desses estudos por dois revisores, independentemente. Em nova análise foram excluídos 8 por se tratar de estudos com crianças e 23 artigos de tratavam a cannabis para fins recreativos. Eventuais discordâncias entre os avaliadores, surgidas durante esse estágio, foram trabalhadas e resolvidas mediante consenso, o que resultou em uma amostra final de 8 artigos. Os artigos incluídos nesta síntese (Figura 1) foram desenvolvidos em seis diferentes países: Estados Unidos (n= 4), Singapura (n= 1), China (n= 2) Alemanha (n= 1).

Quanto ao método, todos dos pesquisadores utilizaram a abordagem qualitativa ou quali-quantitativa para descrever e analisar, em profundidade, as diferentes dimensões em que ocorre a tecnologia, a inteligência artificial tenha um enorme potencial para melhorar a saúde de milhões de pessoas em todo o mundo, este fato caracteriza a totalidade dos artigos como sendo de baixo de nível de evidência³⁰.

Figura 1 Seleção dos artigos por descritores nas bases de dados, São Paulo, SP, Brasil 2022.

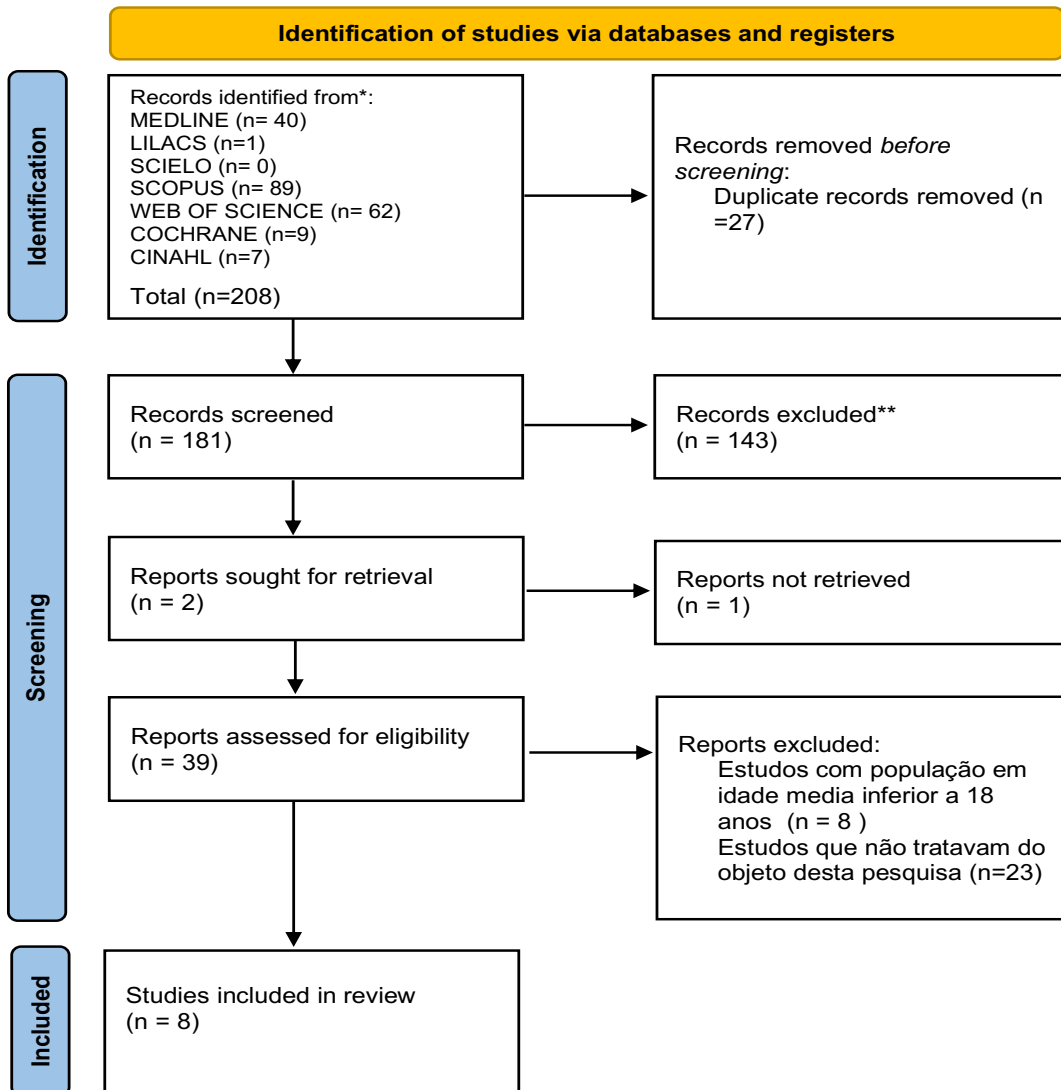


Tabela 1- Tabela analítica dos estudos, São Paulo, SP, Brasil 2022.

Título	Autor / Ano / País	Objetivo	Método	Resultados	Nível de Evidência
Artificial Intelligence in Healthcare: Review and Prediction Case Studies	Roung, G., 2020 China	Acompanhar novas realizações científicas, entender a disponibilidade de tecnologias, apreciar o tremendo potencial da IA na biomedicina e fornecer aos pesquisadores em áreas afins inspiração. Pode-se afirmar que, assim como a própria IA, a aplicação da IA na biomedicina ainda está em seu estágio inicial.	Estudo de Revisão	A IA tem sido usado para processamento de sinal e imagem e para previsões de alterações de função, como no controle urinário, convulsões epiléticas e previsões de acidente vascular cerebral.	Moderado
Clinical Requirements of Future Patient Monitoring in the Intensive Care Unit: Qualitative Study	Poncette et al., 2019 Alemanha	O objetivo deste estudo foi avaliar as declarações da equipe da UTI sobre os atuais sistemas de monitoramento de pacientes e suas expectativas para futuros desenvolvimentos tecnológicos, a fim de investigar os requisitos clínicos e as barreiras para a implementação de futuros monitoramentos de pacientes.	Estudo transversal	Para um sistema futuro, a importância da alta usabilidade foi novamente enfatizada; sensores de monitoramento sem fio, não invasivos e interoperáveis eram desejados eram necessários telefones celulares para monitoramento remoto de pacientes e otimização do gerenciamento de alarmes; e sistemas de apoio à decisão clínica baseados AI. Entre as barreiras para a implementação estavam falta de confiança, medo de perder habilidades clínicas, medo de aumentar a carga de trabalho e falta de conhecimento das tecnologias digitais disponíveis.	Baixo
Artificial Intelligence Applications for COVID-19 in Intensive Care and Emergency Settings: A Systematic Review	Chee, M.L. et al., 2021 Singapore	Nosso objetivo foi revisar e avaliar criticamente as evidências atuais sobre aplicações de IA para COVID-19 em terapia intensiva e configurações de emergência.	Estudo de Revisão	As atuais aplicações de IA eram limitadas tanto na gama de aplicações quanto na aplicabilidade clínica. Vários problemas significativos no desenvolvimento, validação e relatórios de aplicativos de IA prejudicam a implementação segura e eficaz desses sistemas em unidades de terapia intensiva.	Baixo

Patients' Perceptions Toward Human-Artificial Intelligence Interaction in Health Care: Experimental Study	Esmailzadeh et al., 2021 EUA	O principal objetivo deste estudo foi examinar como os usuários em potencial (pacientes) percebem os benefícios, riscos e uso de aplicações clínicas de IA para seus propósitos de saúde e como suas percepções podem ser diferentes se confrontadas com três cenários de encontro do serviço de atendimento.	Estudo transversal	Não encontramos diferenças significativas entre os cenários em relação às percepções de risco de desempenho e vieses sociais.	Alto
Innovative Assisted Living Tools, Remote Monitoring Technologies, Artificial Intelligence-Driven Solutions, and Robotic Systems for Aging Societies: Systematic Review	Sapci & Sapci, 2019 EUA	O objetivo principal desta revisão foi identificar avanços em dispositivos de tecnologia assistiva para idosos e tecnologia de envelhecimento no local e determinar o nível de evidência para pesquisas sobre monitoramento remoto de pacientes, casas inteligentes, teleassistência e sistemas de monitoramento artificialmente inteligentes.	Estudo de Revisão	Os resultados revelaram que a maioria dos estudos tinha padrões de referência pobres sem uma avaliação crítica explícita.	Moderado
Prediction of central venous catheter-associated deep venous thrombosis in pediatric critical care settings	Li, H. et al., 2021 China	Monitorar a incidência de trombose venosa profunda associada ao cateter venoso central (CVC) antes que ele ocorra.	Estudo experimental	Esses achados demonstram que a inteligência artificial (IA) pode fornecer medidas para tromboprofilaxia em um ambiente de terapia intensiva pediátrica. Ele alcançou 77% de precisão e 90% de recall em 24 horas antes da descoberta do CADVT.	Muito baixo
External validation of a novel signature of illness in continuous cardiorespiratory monitoring to detect early respiratory deterioration of	Callcut, R. A., 2021 EUA	O objetivo deste estudo está no monitoramento de análise preditiva é a detecção precoce de pacientes com alto risco de doenças subagudas potencialmente catastróficas	Estudo experimental	Anteriormente, identificamos assinaturas dessa doença nos dados de monitoramento cardiorrespiratório contínuo de pacientes da unidade de terapia intensiva (UTI) e desenvolvemos algoritmos para identificar pacientes	Muito Baixo

ICU patients				em risco crescente. Aqui, validamos externamente três modelos de regressão logística para estimar o risco de intubação de emergência desenvolvidos em UTIs Médicas e Cirúrgicas da Universidade da Virgínia.	
Prediction of hypotension events with physiologic vital sign signatures in the intensive care unit	Yoon, J.H., et al., 2020 EUA	Desenvolvimento um modelo de aprendizado de máquina para prever o evento inicial de hipotensão entre pacientes da unidade de terapia intensiva (UTI) e projetamos um sistema de alerta para implementação à beira do leito.	Estudo experimental	Eventos de hipotensão clinicamente significativos na UTI podem ser previstos pelo menos 1 hora antes do episódio inicial de hipotensão. Com um sistema de alerta prático altamente sensível e confiável, uma grande maioria de hipotensão futura pode ser capturada, sugerindo potencial utilidade na vida real.	Alto

Existem inúmeras oportunidades no ambiente hospitalar para aplicar a IA como: Detecção de achados anormais de radiografia de tórax, apoio ao diagnóstico radiológico, análise de dados para aceleração de diagnóstico, análises preditivas, robôs entre outras. Em sua pesquisa Rong et al. (2020) afirma que as técnicas de instrução não supervisionadas têm sido usadas para explorar grandes quantidades de dados codificados em registros médicos eletrônicos. Modelos foram desenvolvidos para obter informações importantes nos prontuários e identificar pacientes de alto custo³¹.

Alguns estudos usaram grandes conjuntos de dados populacionais para prever o tempo de permanência, readmissão na UTI e taxas de mortalidade e os riscos de desenvolver complicações médicas ou condições como sepse aponta o estudo de Poncette et al. (2019), que vai de encontro a pesquisa de Esmailzadeh et al. (2021) que trataram de conjuntos menores de dados clínicos e fisiológicos para auxiliar no monitoramento de pacientes em suporte ventilatório³².

A detecção precoce da sepse permite um tratamento com melhores resultados afirma Chee et al. (2021) em seu estudo de revisão, mas a sepse geralmente não é clara até os estágios finais³³. As ferramentas existentes têm baixa precisão preditiva e geralmente dependem de resultados laboratoriais demorados³³. Sapci & Sapci (2019) descobriram que, em 22.853 internações na UTI, a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS), o Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) e a avaliação sequencial de falência de órgãos (SOFA) tiveram AUCs de 0,609, 0,700 e 0,725, respectivamente, para identificar sepse no momento do início³⁴.

Em relação aos recursos utilizados pela equipe da UTI no monitoramento de pacientes, o gerenciamento de alarmes foi mencionado com mais frequência³⁵. O estudo de Li et al. (2021) afirma que enfermeiros e terapeutas respiratórios ajustariam regularmente os limites de alarme às condições atuais do paciente³⁶ contraponto a ideia de Callcut et al. (2021) que aponta a fadiga de

alarmes, como um grande déficit do sistema atual, levando ao estresse dos pacientes e da equipe e, potencialmente, à redução da segurança do paciente¹⁸. As razões para isso foram declaradas como: dificuldade de distinguir entre alarme falso e crítico e suscetibilidade a erro do ECG, saturação capilar periférica de oxigênio (SpO₂) movimentos relacionados ao delírio, circulação centralizada ou alta transpiração, higiene inadequada dos alarmes devido à falta de treinamento da equipe com monitoramento do paciente e falta de recursos da equipe¹⁸.

A privacidade também pode ser uma grande preocupação para qualquer sistema que use monitoramento de vídeo³⁷, as leis de proteção de dados são as que fornecem padrões regulatórios e protegem os direitos dos indivíduos e estabelecem obrigações para controladores e processadores de dados³⁸. As leis de proteção de dados também reconhecem cada vez mais que as pessoas têm o direito de não estar sujeitas a decisões guiadas exclusivamente por processos automatizados. No entanto, uma versão operacional futura pode contar com análises de visão em tempo real e online sem armazenar nenhum dado de vídeo¹⁹. Essa abordagem também pode reduzir a necessidade de requisitos de armazenamento extensivos.

As atuais aplicações de IA eram limitadas tanto na gama de aplicações quanto na aplicabilidade clínica³⁹. Vários problemas significativos no desenvolvimento, validação e relatórios de aplicativos de IA prejudicam a implementação segura e eficaz desses sistemas em unidades de terapia intensiva, ou departamentos de emergência⁴⁰. A integração de novas diretrizes de relatórios específicas de IA, como CONSORT-AI e SPIRIT-AI⁴¹, em processos de pesquisa e publicação, será um passo vital na criação de futuras aplicações de IA que sejam clinicamente aceitáveis em pandemias futuras e no campo assistencial mais amplo⁴². Também enfatizamos a importância de uma colaboração interdisciplinar mais próxima entre especialistas em IA e os profissionais de enfermagem⁴³.

Conclusão

Acredita-se que a IA será parte integrante dos serviços de saúde em breve e será incorporada a diversos aspectos do atendimento clínico, como prognóstico, diagnóstico e planejamento do cuidado inclusive nas unidades de terapia intensiva. Como tal, eles são tipicamente limitados em escopo a doenças ou diagnósticos específicos ou aplicáveis apenas a um pequeno subconjunto da população de pacientes.

Talvez o próximo grande desafio para a IA na área da saúde seja desenvolver abordagens que possam ser aplicadas a toda a população de pacientes, monitorando grandes quantidades de dados para detectar automaticamente problemas e ameaças à segurança do paciente incluindo padrões de atendimento abaixo do ideal, bem como surtos de doença adquirida no hospital e descobrir novas práticas recomendadas de atendimento ao paciente.

Uma avaliação abrangente da aceitabilidade, usabilidade e eficácia desses desta tecnologia nos cuidados de saúde é necessária para reunir as evidências para que o desenvolvimento futuro possa direcionar áreas de melhoria e potencial para adoção sustentável. Embora o investimento do setor privado e público no desenvolvimento e implantação da IA seja fundamental, o

uso não regulamentado da IA pode subordinar os direitos e interesses de pacientes e comunidades aos poderosos interesses comerciais de empresas de tecnologia ou aos interesses de governos em vigilância e segurança. Neste sentido esta pesquisa respondeu parcialmente sua questão norteadora, existem muitas lacunas nesta área que devam ser objeto de novas pesquisas. Nossas descobertas devem motivar outros pesquisadores a realizar pesquisas qualitativas centradas no paciente. Uma das limitações deste estudo foram o baixo número de artigos publicados sobre o assunto.

Agradecimento

Esse estudo foi financiado pelos próprios autores.

Referências

1. Jing X. The Unified Medical Language System at 30 Years and How It Is Used and Published: Systematic Review and Content Analysis. *JMIR Med Inform* 2021; 9: e20675–e20675.
2. Peirce AG, Elie S, George A, et al. Knowledge development, technology and questions of nursing ethics. *Nurs Ethics* 2020; 27: 77–87.
3. Koski E, Murphy J. AI in Healthcare. *Stud Health Technol Inform* 2021; 284: 295–299.
4. Silva RR da, Silva LA da, Silva MVG da, et al. Transtornos neurocognitivos e demência relacionados ao HIV em pessoas que fazem uso de antirretroviral: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development* 2022; 11: 47311226039.
5. Silva RR da, Lipari C da C, Araujo MS, et al. Contribuições da Monitoria em Fundamentos de Enfermagem II na Formação Acadêmica de Estudantes de Enfermagem: Relato de Experiência. *Global Academic Nursing Journal*; 2. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.5935/2675-5602.20200079.
6. Zhang LN, Yin MG, He W, et al. [Recommendations for the treatment of severe coronavirus disease 2019 based on critical care ultrasound]. *Zhonghua Nei Ke Za Zhi* 2020; 59: 677–688.
7. Adamuz-Tomás J, González-Samartino M, Juvé-Udina ME. Actividad y resultados del Grupo de Investigación Enfermera (GRIN), Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge (IDIBELL) TT - Activity and outcomes of the Nursing Research Group (GRIN), Bellvitge Institute for Biomedical Research (IDIBELL). *Metas enferm* 2020; 23: 15–21.
8. Locsin RC. The Co-Existence of Technology and Caring in the Theory of Technological Competency as Caring in Nursing. *J Med Invest* 2017; 64: 160–164.
9. Risling TL, Low C. Advocating for Safe, Quality and Just Care: What Nursing Leaders Need to Know about Artificial Intelligence in Healthcare Delivery. *Nurs Leadersh (Tor Ont)* 2019; 32: 31–45.

10. Dermody G, Fritz R. A conceptual framework for clinicians working with artificial intelligence and health-assistive Smart Homes. *Nurs Inq* 2019; 26: e12267–e12267.
11. da Silva AX, Campello de Oliveira S, Gonçalves de Araújo RF. Proposta de um protótipo de aplicativo Android para diagnósticos de enfermagem utilizando redes neurais artificiais TT - Propuesta de un protótipo de aplicativo Androide para diagnósticos de enfermería utilizando redes neuronales artificiales TT - A Pro. *Rev cuba enferm* 2020; 36: e3252–e3252.
12. Betriana F, Tanioka T, Osaka K, et al. Interactions between healthcare robots and older people in Japan: A qualitative descriptive analysis study. *Jpn J Nurs Sci* 2021; e12409–e12409.
13. Wilson PM, Philpot LM, Ramar P, et al. Improving time to palliative care review with predictive modeling in an inpatient adult population: study protocol for a stepped-wedge, pragmatic randomized controlled trial. *Trials* 2021; 22: 635.
14. Mlakar I, Kampic T, Flis V, et al. Study protocol: a survey exploring patients' and healthcare professionals' expectations, attitudes and ethical acceptability regarding the integration of socially assistive humanoid robots in nursing. *BMJ Open* 2022; 12: e054310–e054310.
15. (WHO) WHO. *Ethics and governance of artificial intelligence for health: IGO.*, Geneva: World Health Organization; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0. 2021.
16. Poncette AS, Spies C, Mosch L, et al. Clinical Requirements of Future Patient Monitoring in the Intensive Care Unit: Qualitative Study. *JMIR Med Inform* 2019; 7: 45–56.
17. Rostill H, Nilforooshan R, Morgan A, et al. Technology integrated health management for dementia. *Br J Community Nurs* 2018; 23: 502–508.
18. Callcut RA, Xu Y, Moorman JR, et al. External validation of a novel signature of illness in continuous cardiorespiratory monitoring to detect early respiratory deterioration of ICU patients. *Physiol Meas*; 42. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1088/1361-6579/ac2264 WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
19. Yoon JH, Jeanselme V, Dubrawski A, et al. Prediction of hypotension events with physiologic vital sign signatures in the intensive care unit. *Crit Care*; 24. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1186/s13054-020-03379-3 WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
20. Abraham J, King CR, Meng A. Ascertaining Design Requirements for Postoperative Care Transition Interventions. *Appl Clin Inform* 2021; 12: 107–115.
21. Glancova A, Do QT, Sanghavi DK, et al. Are We Ready for Video Recognition and Computer Vision in the Intensive Care Unit? A Survey. *Appl Clin Inform* 2021; 12: 120–132.

22. Abbasgholizadeh Rahimi S, Légaré F, Sharma G, et al. Application of Artificial Intelligence in Community-Based Primary Health Care: Systematic Scoping Review and Critical Appraisal. *J Med Internet Res* 2021; 23: e29839–e29839.
23. Li HM, Lu Y, Zeng X, et al. Prediction of central venous catheter-associated deep venous thrombosis in pediatric critical care settings. *BMC Med Inform Decis Mak*; 21. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1186/s12911-021-01700-w WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
24. da Costa CA, Pasluosta CF, Eskofier B, et al. Internet of Health Things: Toward intelligent vital signs monitoring in hospital wards. *Artif Intell Med* 2018; 89: 61–69.
25. Freudenthal A, van Stuijvenberg M, van Goudoever JB. A quiet NICU for improved infants' health, development and well-being: a systems approach to reducing noise and auditory alarms. *COGNITION TECHNOLOGY & WORK* 2013; 15: 329–345.
26. Barda AJ, Horvat CM, Hochheiser H. A qualitative research framework for the design of user-centered displays of explanations for machine learning model predictions in healthcare. *BMC Med Inform Decis Mak*; 20. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1186/s12911-020-01276-x WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
27. Granholm A, Alhazzani W, Møller MH. Use of the GRADE approach in systematic reviews and guidelines. *Br J Anaesth* 2019; 123: 554–559.
28. Silva RR, Pontes LG de, Oliveira GA de, et al. Avaliação dos fatores de risco e diagnóstico para neuropatia autonômica cardíaca em pessoas diabéticas. *Global Academic Nursing Journal*; 2. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.5935/2675-5602.20200164.
29. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021; n160.
30. Silva RR da, Silva LA da. Psychosocial load and burnout syndrome in healthcare professionals in the fight against COVID-19 pandemic / Carga psicossocial e síndrome de burnout em profissionais de saúde no combate a pandemia de COVID-19. *Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online* 2021; 13: 1640–1646.
31. Rong G, Mendez A, Bou Assi E, et al. Artificial Intelligence in Healthcare: Review and Prediction Case Studies. *Engineering* 2020; 6: 291–301.
32. Esmailzadeh P, Mirzaei T, Dharanikota S. Patients' Perceptions Toward Human–Artificial Intelligence Interaction in Health Care: Experimental Study. *J Med Internet Res* 2021; 23: e25856.

33. Chee ML, Ong MEH, Siddiqui FJ, et al. Artificial Intelligence Applications for COVID-19 in Intensive Care and Emergency Settings: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 4749.
34. Sapci AH, Sapci HA. Innovative Assisted Living Tools, Remote Monitoring Technologies, Artificial Intelligence-Driven Solutions, and Robotic Systems for Aging Societies: Systematic Review. *JMIR Aging* 2019; 2: e15429–e15429.
35. Davoudi A, Malhotra KR, Shickel B, et al. Intelligent ICU for Autonomous Patient Monitoring Using Pervasive Sensing and Deep Learning. *Sci Rep*; 9. Epub ahead of print 2019. DOI: 10.1038/s41598-019-44004-w WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
36. Li HM, Lu Y, Zeng X, et al. Risk factors for central venous catheter-associated deep venous thrombosis in pediatric critical care settings identified by fusion model. *Thromb J*; 20. Epub ahead of print 2022. DOI: 10.1186/s12959-022-00378-y WE - Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED).
37. Machado MC. Aplicativo para avaliação clínica do enfermeiro em paciente crítico TT - App for clinical assessment of nurses in critical patients. 2019; 107.
38. Sensmeier J. Harnessing the power of artificial intelligence. *Nurs Manage* 2017; 48: 14–19.
39. Unal A, Arsava EM, Caglar G, et al. Alarms in a neurocritical care unit: a prospective study. *J clin monit comput*. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1007/s10877-021-00724-x.
40. Pepito JA, Ito H, Betriana F, et al. Intelligent humanoid robots expressing artificial humanlike empathy in nursing situations. *Nurs Philos* 2020; 21: e12318–e12318.
41. Lesieur O. [From Florence Nightingale to Resuscitation 4.0]. TT - De Florence Nightingale à la réanimation 4.0. *Soins* 2021; 66: 51–52.
42. Huang C-Y, Duh C-M, Cheng S-F. [A Reflection on Nursing Education: Assuring the Readiness of the Nursing Profession for the Age of Artificial Intelligence]. *Hu Li Za Zhi* 2021; 68: 25–31.
43. Silva LA da, Soares JPA, Silva LF da, et al. Pandemias e suas repercussões sociais ao longo da história associado ao novo SARS-COV-2: Um estudo de revisão. *Research, Society and Development* 2021; 10: e59110313783.

Autor Correspondente

Roni Robson Silva
Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar. CEP: 05403-00-
Cerqueira César, São Paulo, São Paulo, Brasil.
rr.roni1@gmail.com