



Jun 02, 2021

Prediction of COVID-19 prognosis using machine learning techniques: a systematic review

Alexandre Negrao Pantaleao¹, Carolina Sant' Anna Filipin¹, Larissa Braga Costa¹,
Luiza Coimbra Teixeira², Renata Araujo Avendanha¹, Tainara Lima Fernandes¹, Zilma Reis³

¹Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil;

²Faculdade de Medicina do Mucuri da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil;

³Departamento de Ginecologia e Obstetrícia, Centro de Informática em Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil

Zilma Reis: Orientadora;

1

Works for me



Share

dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bu3enyje

Artigo Liapec

Alexandre Negrao Pantaleao

Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerai...

A predição do prognóstico da COVID-19 com uso de técnicas de aprendizado de máquina: uma revisão sistemática

Introdução: A pandemia da COVID-19 desafia sistemas de saúde, exaurindo recursos humanos e financeiros. No Brasil, a otimização dos processos de atenção aos acometidos se tornou essencial, direcionando os casos de pior prognóstico para o cuidado adequado. Nesse contexto, técnicas de inteligência artificial, como o aprendizado de máquina (machine learning - ML), têm sido empregadas, utilizando-se de algoritmos computáveis aplicados a bases de dados para melhor condução dos casos.

Objetivo: Buscou-se analisar evidências científicas existentes acerca da utilização de ML na predição do prognóstico de mortalidade, internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e utilização de ventilação mecânica em pacientes hospitalizados com COVID-19.

Método: Revisão sistemática seguindo a metodologia PRISMA. Buscou-se responder a pergunta: "Qual é o impacto de metodologias baseadas no ML no prognóstico de mortalidade, internação em UTI e uso de ventilação mecânica em pacientes hospitalizados com COVID-19?". A estratégia de busca foi (COVID-19 or SARS-CoV2 or coronavirus) and (machine learning or deep learning) and (prognosis or death or mechanical ventilation or Intensive Care Unit). As bases de dados consultadas foram PUBMED, SCIELO, IEEE, COCHRANE, BVS e SCOPUS. Os critérios de inclusão foram: estudo primário; COVID-19 confirmado por RT-PCR; pacientes hospitalizados; utilização de ML para predição de prognóstico e prognóstico incluir morte e/ou ventilação mecânica e/ou UTI. Os critérios de exclusão foram: estudos realizados apenas em ambientes de simulação; estudos em que a população de pacientes possuíam comorbidades específicas e estudos que não informaram o número de pacientes.

Introduction: The COVID-19 pandemic challenges health systems around the world, consuming financial and human resources. In Brazil, it became essential to optimize the processes of appropriate health care delivery for the patients. In this context, artificial intelligence techniques, such as machine learning (ML), which uses computable algorithms applied to data basis analysis, have been used in order to better manage COVID-19 cases.

Objective: This study aims to analyze existing scientific evidence on using ML to predict the prognosis of mortality, admission to Intensive Care Unit (ICU) and use of mechanical ventilation in hospitalized patients with COVID-19.

Methods: Systematic Review following PRISMA guidelines. The study aimed to answer the following question: "What is the impact of ML-based methodologies used to predict the prognosis of death, admission to ICU and use of mechanical ventilation in hospitalized patients with COVID-19?". The search strategy was (COVID-19 or SARS-CoV2 or coronavirus) and (machine learning or deep learning) and (prognosis or death or mechanical ventilation or Intensive Care Unit). Databases consulted were PUBMED, SCIELO, IEEE, COCHRANE, BVS e SCOPUS. The inclusion criteria were: primary study; COVID-19 confirmed by RT-PCR; hospitalized patients; use of ML to predict prognosis and prognosis including death and/or mechanical ventilation and/or ICU. The exclusion criteria were: studies made in simulation environments; studies with specific group analysis and studies that did not inform the number of patients.

DOI

dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bu3enyje

PROTOCOL CITATION

Alexandre Negrao Pantaleao, Carolina Sant' Anna Filipin, Larissa Braga Costa, Luiza Coimbra Teixeira, Renata Araujo Avendanha, Tainara Lima Fernandes, Zilma Reis 2021. Prediction of COVID-19 prognosis using machine learning techniques: a systematic review. **protocols.io**
<https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bu3enyje>

KEYWORDS

COVID-19, Inteligência artificial, Machine learning, Prognóstico

LICENSE

————— This is an open access protocol distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited

CREATED

May 16, 2021

LAST MODIFIED

Jun 02, 2021

PROTOCOL INTEGER ID

49990

METHODS

1 Fontes de Busca/ Information Sources

Os autores conduziram uma pesquisa em busca de evidências publicadas nas plataformas PUBMED, SCIELO, IEEE, COCHRANE, BVS e SCOPUS.

The authors conducted a search for evidence published in the platforms PUBMED, SCIELO, IEEE, COCHRANE, BVS e SCOPUS.

2 Estratégia de Busca/ Search Strategy

As estratégias de busca em todas as fontes foram (COVID-19 or SARS-CoV2 or coronavirus) and (machine learning or deep learning) and (prognosis or death or mechanical ventilation or Intensive Care Unit). Além disso, como filtros adicionais, os resultados foram restringidos aos anos de 2020 e 2021, publicados nas línguas inglesa e/ou portuguesa, devidamente aprovados e publicados em sua versão final.

The search strategy in all platforms was (COVID-19 or SARS-CoV2 or coronavirus) and (machine learning or deep learning) and (prognosis or death or mechanical ventilation or Intensive Care Unit). Besides, as additional filters, the studies were limited to those of the years 2020 and 2021, published in English and/or Portuguese, previously approved and published in their final version.

3 Critérios de elegibilidade/ Eligibility Criteria

Estudos relatando o uso de tecnologias de aprendizado de máquina para a previsão do prognóstico de pacientes com COVID-19.

Os critérios de inclusão foram:

- (1) Pacientes com diagnóstico de COVID-19 confirmado por exame RT-PCR;
- (2) Pacientes hospitalizados;
- (3) Uso de tecnologias de Machine Learning para predição de prognóstico;
- (4) Análise dos desfechos de morte e/ou admissão em UTI e/ou uso de ventilação mecânica;

(5) Estudos primários.

Os critérios de exclusão foram:

- (1) Estudos realizados apenas em ambiente de simulação;
- (2) Estudos com populações com comorbidades específicas;
- (3) Estudos que não informaram o número de pacientes na amostra.

Studies applying machine learning technologies to predict the prognosis of patients with COVID-19.

The inclusion criteria were:

- (1) Patients with the diagnosis of COVID-19 confirmed by RT-PCR exam;
- (2) Hospitalized patients;
- (3) Use of machine learning technologies for predicting prognosis;
- (4) Analyses of the outcomes of death and/or ICU admission and/or use of mechanical ventilation;
- (5) Primary studies.

The exclusion criteria were:

- (1) Studies performed only in simulation environments;
- (2) Studies with populations with specific comorbidities;
- (3) Studies that did not inform the number of patients of the sample.

4 Extração/ Data Extraction

As informações extraídas dos artigos selecionados foram:

- (1) Ano de publicação e país de realização;
- (2) Delineamento do estudo;
- (3) Cenário do estudo: multicêntrico ou apenas um centro, tipo de hospital de onde foram utilizados os dados, local do hospital em que os pacientes estavam;
- (4) Perfil dos pacientes: número total, idade, sexo e presença de comorbidades;
- (5) Tecnologia de Machine Learning utilizada;
- (6) Momento da história clínica em que a intervenção foi realizada;
- (7) Tempo médio de follow-up dos pacientes;
- (8) Sensibilidade, especificidade e acurácia (ou AUC) das tecnologias de Machine Learning;
- (9) Tipo de variável analisada pela tecnologia de ML: exames de imagem e/ou parâmetros laboratoriais e/ou parâmetros clínicos;
- (10) Prognóstico avaliado pelo estudo: admissão em UTI e/ou morte e/ou necessidade de ventilação mecânica.

The following information was extracted from the articles:

- (1) Year and country of publishing;
- (2) Study design;
- (3) Study scenario: multicenter or one center only, type of hospital from which the data was extracted, hospital area where the patients were;
- (4) Patients profile: total number, age, sex and comorbidities;
- (5) Machine learning technology applied;
- (6) Moment of clinical course in which the intervention was performed;
- (7) Mean follow-up time of patients;
- (8) Sensibility, specificity and accuracy (or ROC) of the ML technologies;
- (9) Variables analysed by the ML technology: image exams and/or laboratory features and/or clinical features;
- (10) Prognostic evaluated by the study: ICU admission and/or death and/or use of mechanical ventilation.

5 Financiamento/ Support

Não houve qualquer tipo de apoio financeiro.

Os autores declaram não possuir conflito de interesse.

There was no financial support.
The authors declare to have no conflict of interest.