

Streszczenie

Wprowadzenie

SARS-CoV-2, jest RNA wirusem zaliczanym do betakoronawirusów, odpowiedzialnym za ostrą chorobę zakaźną, głównie układu oddechowego, określaną jako COVID-19. Od końca 2019 roku na Świecie odnotowano ponad 775 milionów zachorowań i ponad 7 milionów zgonów. W Polsce potwierdzono prawie 6,7 mln zakażeń. Na przestrzeni ostatnich kilku lat, kiedy wirus stał się przyczyną ogłoszenia pandemii przez WHO (11 marca 2020; zniesiona 5 maja 2023), do chwili obecnej, wiedza na temat wirusa i wywoływanej choroby COVID-19, ewoluowała. Z uwagi na ogromną zmienność genetyczną wirusa, współistnienie jednocześnie w danej populacji kilku wariantów wirusa, szerokie spektrum objawów oraz powikłań, dążenie do uzyskania wiedzy o możliwych korelacjach między wybranymi parametrami laboratoryjnymi wyjściowo ocenianymi u pacjentów, a ciężkością przebiegu wydaje się zasadne.

Cele pracy

Głównym celem pracy była ocena wartości wybranych wyjściowych badań laboratoryjnych, wykonanych u pacjentów z zakażeniem SARS-CoV-2, w prognozowaniu przebiegu COVID-19, w różnych okresach pandemii, w zależności od dominującego wariantu wirusa SARS-CoV-2.

Cele dodatkowe obejmowały badanie zależności między wartością wybranych wyjściowych wyników badań laboratoryjnych a ryzykiem wystąpienia powikłań u chorych z COVID-19, a także porównanie wybranych parametrów laboratoryjnych (wartości i zależności w prognozowaniu przebiegu choroby) pomiędzy wariantami wirusa SARS-CoV-2 (Alpha/Beta; Delta i Omicron).

Materiał i metody

Badanie miało charakter retrospektywny. Grupę stanowiło 200 pacjentów z potwierdzonym rozpoznaniem COVID-19, hospitalizowanych w Klinice Chorób Zakaźnych i Hepatologii UM we Wrocławiu, I Oddziale Chorób Zakaźnych Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego im. J. Gromkowskiego we Wrocławiu, w wybranych trzech okresach pandemii, w zależności od dominującego wariantu wirusa (I grupa – 100 pacjentów/od marca 2020 do sierpnia 2020/wariant Alpha, Beta; II grupa – 50 pacjentów/od sierpnia 2021 do grudnia 2021/wariant

Delta; III grupa – 50 pacjentów/od stycznia 2022 do czerwca 2022/wariant Omicron). Analizowano wyniki badań laboratoryjnych wykonywanych w chwili przyjęcia pacjentów do szpitala, w odniesieniu do stanu klinicznego i oceniano związek wartości parametrów laboratoryjnych z ciężkością przebiegu zakażenia.

Wyniki

Niezależnie od wariantu wirusa wywołującego zakażenie, parametrami laboratoryjnymi o największej wartości predykcyjnej ciężkości przebiegu COVID-19, były: dehydrogenaza mleczanowa i RDW-CV - stopień zróżnicowania krwinek czerwonych (wzrost wartości parametrów wiązał się ze wzrostem ryzyka ciężkiego przebiegu zakażenia).

W prognozowaniu przebiegu COVID-19 największą wartość predykcyjną, w przypadku zakażenia wariantami Alpha i Beta miały: aktywność LDH - dehydrogenazy mleczanowej, liczba płytek krwi i wartość RDW-CV - stopień zróżnicowania krwinek czerwonych; w przypadku pacjentów zakażonych wariantem Delta parametry predykcyjne to: LDH, MCHC - średnia zawartość hemoglobiny w krwince czerwonej, pCO₂ - ciśnienie parcjalne dwutlenku węgla; natomiast w grupie pacjentów, gdzie dominującym był wariant Omicron - LDH, MCV - średnia objętość krwinki czerwonej, SO₂ - saturacja tlenu, MCH - wskaźnik średniej masy hemoglobiny w krwince czerwonej, BAS - bazofile.

Użycie innej metody analitycznej potwierdziło, że aktywność LDH była predyktorem ciężkości przebiegu COVID u pacjentów z zakażeniem wywołanym wariantami Alpha, Beta i Delta, natomiast wśród pacjentów z zakażeniem wariantem Omicron wartość prokalcytoniny najbardziej różnicowała pacjentów na skali ciężkości przebiegu COVID-19.

Wykazano, że częściej u mężczyzn obserwowano cięższy przebieg COVID, jednak nie była to zależność statystycznie istotna. Podobnie jak nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności między BMI a ciężkością przebiegu.

Wyniki analizy wybranych parametrów laboratoryjnych pozwoliły na zbudowanie 2-stopniowej skali ciężkości COVID, która może być praktycznym narzędziem wykorzystywanym w celu szybkiej oceny pacjentów przy przyjęciu do szpitala oraz może umożliwić podjęcie trafnych decyzji profilaktycznych o terapeutycznych w najkrótszym możliwym czasie.

Wnioski

Wyniki przeprowadzonego badania wykazały, które konkretne wskaźniki laboratoryjne badane we krwi obwodowej mogą być zastosowane w diagnostyce pacjentów przy przyjęciu do szpitala w celu oceny ryzyka ciężkości przebiegu zakażenia SARS-CoV-2.

Dzięki analizie uproszczono obowiązującą 4-stopniową skalę oceny ciężkości przebiegu COVID i zbudowano 2-stopniową skalę ciężkości COVID-19, która może być pomocna w szybszej decyzyjności terapeutycznej i profilaktycznej, szczególnie w warunkach szpitalnego oddziału ratunkowego czy izby przyjęć.

Według zaproponowanej 2-stopniowej skali oceny ciężkości przebiegu COVID-19 najbardziej istotnie statystyczne i predykcyjnie okazały się być dwa parametry: LDH i RDW-CV; niezależnie od wariantu wirusa SARS-CoV-2 wywołującego zakażenie, co wskazuje na potencjalnie możliwe zastosowanie tych wskaźników laboratoryjnych w ocenie pacjentów zakażonych aktualnym wariantem SARS-CoV-2.

Abstract

Introduction

SARS-CoV-2 is an RNA virus classified under betacoronaviruses, responsible for an acute infectious disease primarily affecting the respiratory system, known as COVID-19. Since the end of 2019, over 775 million cases and more than 7 million deaths have been recorded worldwide. In Poland, nearly 6.7 million infections have been confirmed. Over the past few years, during which the virus prompted the WHO to declare a pandemic (March 11, 2020; lifted on May 5, 2023), the knowledge about the virus and the disease COVID-19 has evolved. Given the significant genetic variability of the virus, the coexistence of multiple virus variants in a population, and the wide spectrum of symptoms and complications, it seems reasonable to pursue knowledge on possible correlations between selected baseline laboratory parameters assessed in patients and the severity of the disease.

Objectives

The main objective of this study was to evaluate the prognostic value of selected baseline laboratory tests performed in patients with SARS-CoV-2 infection in predicting the course of COVID-19 during different pandemic periods, depending on the dominant SARS-CoV-2 variant. Additional objectives included examining the relationships between the value of selected baseline laboratory results and the risk of complications in patients with COVID-19, as well as comparing selected laboratory parameters (values and relationships in disease course prognosis) among different SARS-CoV-2 variants (Alpha/Beta; Delta; and Omicron).

Material and Methods

The study was retrospective in nature. The group consisted of 200 patients with confirmed COVID-19 diagnoses, hospitalized in the Department of Infectious Diseases and Hepatology at the Medical University in Wrocław, and the First Department of Infectious Diseases at the J. Gromkowski Specialist Provincial Hospital in Wrocław, during three selected pandemic periods, depending on the dominant virus variant (Group I – 100 patients from March 2020 to August 2020/Alpha, Beta variant; Group II – 50 patients from August 2021 to December 2021/Delta variant; Group III – 50 patients from January 2022 to June 2022/Omicron variant). Laboratory test results obtained at the time of hospital admission were analyzed in relation to the clinical condition and the association between laboratory parameter values and the severity of the infection was assessed.

Results

Regardless of the virus variant causing the infection, the laboratory parameters with the highest predictive value for the severity of COVID-19 were lactate dehydrogenase (LDH) and RDW-CV (red blood cell distribution width-coefficient of variation). An increase in the values of these parameters was associated with an increased risk of severe infection.

In predicting the course of COVID-19, the most predictive values for infections with the Alpha and Beta variants were: LDH activity, platelet count, and RDW-CV. For patients infected with the Delta variant, the predictive parameters were: LDH, MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration), and pCO₂ (partial pressure of carbon dioxide). For the group of patients where the Omicron variant was dominant, the predictive parameters were: LDH, MCV (mean

corpuscular volume), SO₂ (oxygen saturation), MCH (mean corpuscular hemoglobin), and basophils.

The use of another analytical method confirmed that LDH activity was a predictor of COVID-19 severity in patients infected with the Alpha, Beta, and Delta variants, whereas among patients infected with the Omicron variant, procalcitonin value most significantly differentiated patients on the severity scale of COVID-19.

It was found that men more frequently experienced a severe course of COVID-19; however, this was not a statistically significant relationship. Similarly, no statistically significant correlation was found between BMI and disease severity.

The analysis of selected laboratory parameters allowed for the development of a 2-stage COVID-19 severity scale, which can be a practical tool for the rapid assessment of patients upon hospital admission and can enable timely prophylactic and therapeutic decisions.

Conclusions

The results of the study identified specific laboratory indicators in peripheral blood that can be used in the diagnostic assessment of patients upon hospital admission to evaluate the risk of severe SARS-CoV-2 infection. Through the analysis, the existing 4-stage severity scale was simplified to a 2-stage COVID-19 severity scale, which can aid in faster therapeutic and prophylactic decision-making, particularly in emergency department or admission ward settings.

According to the proposed 2-stage COVID-19 severity scale, the most statistically significant and predictive parameters were LDH and RDW-CV, regardless of the SARS-CoV-2 variant causing the infection. This suggests the potential applicability of these laboratory indicators in the assessment of patients infected with the current SARS-CoV-2 variant.