

Damian Krystian Palus¹ 
Krzysztof Kuziemski² 
Rafał Suchodolski¹ 
Alan Majeranowski³ 
Aleksandra Cegła¹ 
Tomasz Stefaniak⁴ 

¹Wydział Lekarski,

Gdański Uniwersytet Medyczny

²Katedra i Klinika Pneumonologii i Alergologii,

Gdański Uniwersytet Medyczny

³Katedra i Klinika Hematologii i Transplantologii,

Gdański Uniwersytet Medyczny

⁴Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej,

Endokrynologicznej i Transplantacyjnej,

Gdański Uniwersytet Medyczny

Wariant Delta SARS-CoV-2 — przyczyna kolejnej fali pandemii? SARS-CoV-2 Delta variant: the cause of the next wave?

STRESZCZENIE

Dane epidemiologiczne z kolejnych państw wskazują na znaczny wzrost nowych potwierdzonych zakażeń SARS-CoV-2, pomimo zaszczepienia znacznej części populacji. Za wzrost liczby zakażeń odpowiedzialny jest głównie nowy wariant Delta SARS-CoV-2, który po raz pierwszy został wyizolowany pod koniec 2020 roku w Indiach. Obecnie wariant Delta odpowiada za prawie 100% nowych zakażeń w Wielkiej Brytanii, a w kolejnych krajach jego udział w nowo wykrywanych zakażeniach dynamicznie wzrasta. Według prognoz do końca sierpnia 2021 roku wariant Delta będzie odpowiadał za 90% nowych zakażeń w Unii Europejskiej. Nowy wariant charakteryzuje się wyższą zakaźnością i mniej specyficznymi objawami, niż wcześniejsze warianty wirusa, co sprzyja jego szybkiemu rozprzestrzenianiu w populacji. Wyższe jest także ryzyko ciężkiego przebiegu choroby wymagającego hospitalizacji. Wyniki obecnych badań wskazują, że pełne zaszczepienie skutecznie chroni przed zakażeniem wariantem Delta. Kluczowe w ograniczeniu kolejnej fali zakażeń będzie testowanie przeprowadzone na szeroką skalę, również osób z niecharakterystycznymi objawami i zaszczepionych, oraz skuteczna kontynuacja programu szczepień.

Forum Medycyny Rodzinnej 2021, tom 15, nr 4, 160–168

Słowa kluczowe: COVID-19, wariant Delta, SARS-CoV-2, pandemia

Abstract

The epidemiological data from progressively more countries indicate a substantial increase in the number of new confirmed cases of SARS-CoV-2 infection despite most of the population being vaccinated. The new SARS-CoV-2 Delta variant, which was first detected in India at the end of 2020, is now the dominant strain responsible for the increase in the number of infections. Currently the Delta variant is responsible for nearly 100% of new cases in the UK, whilst in other countries its contribution to newly identified cases is dynamically rising. According to the prognostics by the end of August 2021 the Delta variant will constitute 90% of all new cases. This new variant is much more transmissible and has less characteristic symptoms than the previous ones, and that facilitates the rapid spread of the virus. The risk of hospitalization and severity of the disease are also higher. Current studies indicate, that

Adres do korespondencji:

Damian Krystian Palus

Wydział Lekarski GUM-ed

ul. Marii Skłodowskiej-Curie 3a, 80–210 Gdańsk

e-mail: damian.palus@gumed.edu.pl

Copyright © 2021 Via Medica

ISSN 1897–3590

e-ISSN 1897–7839

complete vaccination effectively prevents from infection with the Delta variant. Efficient testing on a mass scale, especially of individuals with uncharacteristic symptoms and of vaccinated people will be crucial to dampen the next wave.

Forum Medycyny Rodzinnej 2021, tom 15, nr 4, 160–168

Key words: COVID-19, Delta variant, SARS-CoV-2, pandemic

WSTĘP

Pierwsze przypadki zakażenia koronawirusem 2 ciężkiego ostrego zespołu oddechowego (SARS-CoV-2, *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*), wywołującego chorobę COVID-19 (*coronavirus disease 2019*), odnotowano pod koniec 2019 roku w Wuhan, w Chinach [1]. W 2020 roku SARS-CoV-2 rozprzestrzenił się szybko między kolejnymi krajami, stając się przyczyną globalnej pandemii. Zgodnie z danymi Światowej Organizacji Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) z 16 lipca 2021 roku od początku pandemii zakażenie SARS-CoV-2 potwierdzono u niemal 190 milionów osób. Ponad 4 miliony zmarły w wyniku infekcji [2]. Zgodnie z danymi opublikowanymi przez Ministerstwo Zdrowia 18 lipca 2021 roku w Polsce od początku pandemii zakażenie potwierdzono u 2 881 424 osób, z których 75 215 zmarło [3]. Obecnie sytuacja epidemiologiczna w Polsce jest najlepsza od miesięcy. Dnia 22 lipca 2021 roku potwierdzono 126 nowych infekcji przy wykonanych 37 494 testach, z których 1421 zrobiono na zlecenie lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (POZ). Z powodu zakażenia SARS-CoV-2 tego dnia zmarło 9 osób [3]. Pomimo poprawy sytuacji epidemiologicznej w Polsce i wprowadzenia skutecznych szczepionek przeciwko COVID-19 pojawiają się nowe zagrożenia spowodowane kolejnymi mutacjami wirusa. Obecnie największą obaw budzi wariant Delta SARS-CoV-2 (linia B.1.617.2). Według modeli przewidujących rozwój pandemii w ciągu najbliższych tygodni wariant Delta stanie się dominującym wariantem odpowiadającym za prawie 100% nowych zakażeń. Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC, *European*

Centre for Disease Prevention and Control) przewiduje, że wariant Delta będzie odpowiadał na początku sierpnia 2021 roku za 70%, a pod koniec miesiąca za 90% nowych zakażeń w Unii Europejskiej [4]. Podobne wnioski wynikają z modeli stworzonych przez japońskich naukowców. Wariant Alfa (linia B.1.1.7, nazywany wariantem brytyjski) zastąpił inne warianty wirusa w Japonii w przeciągu 5 miesięcy. Wariant Delta może zastąpić inne warianty, w tym wariant Alfa, już w czasie Igrzysk Olimpijskich rozpoczynających się 23 lipca 2021 roku [5]. Wysoce zakaźny nowy wariant może stać się najbliższych tygodniach zagrożeniem dla sytuacji epidemiologicznej również w Polsce. Problemem pozostaje także niski poziom wyszczepienia populacji polskiej niepozwalający na osiągnięcie odporności zbiorowej. Do 18 lipca 2021 roku, w pełni zaszczepionych (2 dawki szczepionek produkowanych przez firmy Pfizer, Moderna, AstraZeneca oraz 1 dawka Johnson & Johnson) zostało około 16,2 miliona osób, a 17,4 miliona co najmniej jedną dawką. Według szacunków zaszczepionych jest 52% dorosłych Polaków. Procent zaszczepionej populacji niezbędny do osiągnięcia odporności zbiorowej na SARS-CoV-2 nie został jeszcze określony. Parametr ten przyjmuje różne wartości dla poszczególnych chorób zakaźnych. Do osiągnięcia odporności zbiorowej na odrę konieczne jest zaszczepienie 95% populacji, w przypadku polio już tylko 80% [6].

CHARAKTERYSTYKA COVID-19

■ Objawy COVID-19

Przebieg zakażenia SARS-CoV-2 jest bardzo zróżnicowany. Szacuje się, że nawet u 33% pacjentów zakażenie ma przebieg



Pomimo poprawy sytuacji epidemiologicznej w Polsce i wprowadzenia skutecznych szczepionek przeciwko COVID-19 pojawiają się nowe zagrożenia spowodowane kolejnymi mutacjami wirusa. Obecnie największą obaw budzi wariant Delta SARS-CoV-2 (linia B.1.617.2)



Nowy wariant Delta charakteryzuje się odmienną symptomatologią

bezobjawowy [7]. Metaanaliza z 2020 roku opublikowana przed pojawieniem się wariantu Delta wykazała, że wśród najczęstszych objawów COVID-19 występują kolejno: gorączka (u 78% pacjentów) słabo reagująca na leki przeciwgorączkowe, suchy i męczący kaszel (58%), zmęczenie (31%), zaburzenia węchu (25%) i duszność (23%) [8]. Do rzadziej występujących objawów należą dreszcze, bóle mięśni i stawów, kichanie, ból gardła, zawroty i bóle głowy, zaburzenia koncentracji, biegunka, wymioty, a także zaburzenia smaku [8]. Należy zauważyć, że wymienione objawy były obserwowane w zakażeniach poprzednimi wariantami SARS-CoV-2, a nowy wariant Delta charakteryzuje się odmienną symptomatologią.

■ Śmiertelność COVID-19

Oszacowanie śmiertelności w przypadku COVID-19 jest trudne ze względu na znaczące różnice w dostępie do opieki zdrowotnej w poszczególnych krajach oraz niekompletnym raportowaniu danych o zakażeniach i zgonach, dlatego może znacząco różnić się między państwami. Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że śmiertelność w COVID-19 wynosi 2,2%, jednak metaanaliza opublikowana w 2021 roku wykazała, że jest znacząco wyższa i wynosi 5,6% [7, 9]. Śmiertelność wzrasta wśród hospitalizowanych pacjentów i tych z grup ryzyka. Do udowodnionych czynników ryzyka ciężkiego przebiegu COVID-19 należą: starszy wiek, płć męska, cukrzyca, otyłość, nadciśnienie tętnicze, niewydolność serca, choroba niedokrwienna serca, nowotwory złośliwe, przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP), przewlekłe choroby układu oddechowego, przewlekła choroba nerek, immunosupresję, choroby neurologiczne, palenie tytoniu i ciąża [10]. U chorych z niewydolnością oddechową wymagającą leczenia w warunkach oddziału intensywnej terapii, śmiertelność jest zdecydowanie wyższa i wynosi 30–40% [11].

■ Wykrywanie zakażenia SARS-CoV-2

Wykrywanie zakażenia SARS-CoV-2 ma kluczowe znaczenie. Wśród objawowych pacjentów ustalenie diagnozy umożliwia wdrożenie właściwego postępowania terapeutycznego. W przypadku osób z bezobjawowym przebiegiem choroby lub z łagodnymi i niespecyficznymi objawami rozpoznanie zakażenia umożliwia izolację chorych. Postępowanie to ogranicza rozprzestrzenianie się wirusa. W praktyce stosowane są trzy rodzaje testów wykrywające zakażenie SARS-CoV-2: genetyczne, antygenowe i serologiczne. „Złotym standardem” w wykrywaniu SARS-CoV-2 pozostają testy genetyczne RT-PCR (*reverse transcription polymerase chain reaction*), które charakteryzują się blisko stuprocentową swoistością i wysoką czułością [7]. Wadą testów genetycznych jest wysoki koszt ich przeprowadzenia, ograniczona dostępność oraz dłuższy czas oczekiwania na wynik niż w przypadku testów antygenowych. Testy antygenowe wykrywają specyficzne białka wirusa. Charakteryzują się niższą niż testy RT-PCR czułością i specyficznością. Zaletą testów antygenowych jest niższa cena, większa dostępność oraz krótki czas oczekiwania na wynik. Kolejnym typem testów są testy serologiczne wykrywające przeciwciała przeciwko antygenom wirusa, jednak ich użyteczność w szybkim i wczesnym wykrywaniu zakażenia jest ograniczona [7]. W przypadku wariantu Delta wskazuje się na potrzebę zwiększenia zdolności przeprowadzania sekwencjonowania materiału genetycznego wirusa w celu wykrywania charakterystycznych dla danego wariantu sekwencji genetycznych. Umożliwia to nie tylko potwierdzenie zakażenia SARS-CoV-2, ale także określenie wariantu mutacji wirusa. Przekłada się to na zwiększone możliwości monitorowania rozprzestrzeniania się nowego wariantu Delta, skuteczniejsze testowanie osób z kontaktu zakażonych pacjentów, ich izolację i wygaszanie nowych ognisk.



Do udowodnionych czynników ryzyka ciężkiego przebiegu COVID-19 należą: starszy wiek, płć męska, cukrzyca, otyłość, nadciśnienie tętnicze, niewydolność serca, choroba niedokrwienna serca, nowotwory złośliwe, POChP

WARIANT DELTA — CZYM RÓŻNI SIĘ OD INNYCH WARIANTÓW SARS-COV-2?

■ Dlaczego powstają nowe warianty SARS-CoV-2?

Koronawirus 2 ciężkiego ostrego zespołu oddechowego jest wirusem posiadającym materiał genetyczny w postaci pojedynczej nici RNA. Podczas replikacji SARS-CoV-2 zachodzącej w komórkach gospodarza dochodzi do kopiowania materiału genetycznego wirusa przez enzym polimerazę RNA, która w przypadku koronawirusów charakteryzuje się popełnianiem dużej ilości błędów polegających na wstawianiu do nowo syntetyzowanej nici nieprawidłowych nukleotydów [12]. Jest to jeden z mechanizmów leżących u podłoża zmienności genetycznej wirusa będącej przyczyną powstawania nowych wariantów. Pojedyncze mutacje pozostają zazwyczaj bez znaczenia dla biologii wirusa. Akumulacja mutacji lub mutacje zachodzące w obrębie genów kodujących istotne dla wirusa białka mogą potencjalnie skutkować zmianami we właściwościach wirusa wpływając na przebieg kliniczny zakażenia, skuteczność testów diagnostycznych, zakaźność czy skuteczność szczepionek. Powstawanie i akumulacja mutacji w obrębie genomu wirusa jest naturalnym procesem i spodziewane jest pojawianie się nowych wariantów SARS-CoV-2 [13].

■ Wariant Delta SARS-CoV-2 — dlaczego budzi obawy?

Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób regularnie publikuje raporty dotyczące nowych wariantów SARS-CoV-2 będących potencjalnie nowym zagrożeniem epidemiologicznym. W chwili powstawania niniejszego artykułu ostatni raport ECDC został opublikowany 23 czerwca 2021 roku i poświęcony był wariantowi Delta SARS-CoV-2 zaklasyfikowanemu jako „wariant niepokojący” (VOC, *variant of concern*) [4]. Wariant Delta wykryto po raz pierwszy w grudniu 2020 roku w Indiach, dlatego określano go mianem indyjskiego. Do dnia

opublikowania raportu wariant Delta wykryto w 99 krajach, a w niektórych, takich jak Wielka Brytania, Francja, Niemcy, Dania, Indie czy części obszaru Federacji Rosyjskiej stanowi większość nowo wykrywanych przypadków zakażenia [4]. Wirus SARS-CoV-2 wnika do komórek gospodarza dzięki białku S kolca (*spike protein*), które łączy się z receptorem enzymu konwertaza angiotensyny 2 (ACE2, *angiotensin converting enzyme*). Po połączeniu się białka S z receptorem ACE2 cząsteczka wirusa wnika do komórki gospodarza i może rozpocząć proces replikacji. Mutacje prowadzące do zmiany struktury białka S budzą szczególny niepokój, ponieważ mogą prowadzić do istotnych zmian w patomechanizmie COVID-19. W genomie wariantu Delta SARS-CoV-2 wykryto cztery mutacje mogące mieć szczególny wpływ na właściwości wirusa. Wszystkie te mutacje skutkują zmianą struktury białka S, a należą do nich:

1. L452R — zwiększa zdolność wiązania się białka S z receptorem ACE2 oraz powoduje, że wirus jest w mniejszym stopniu rozpoznawany przez układ immunologiczny gospodarza.
2. P681R — może zwiększać zakaźność.
3. D614G — zwiększa zdolność do rozprzestrzeniania się wirusa.
4. E484Q — zmniejsza zdolność do wiązania cząsteczek wirusa przez przeciwciała skierowane przeciwko SARS-CoV-2 obecne w osoczu ozdowieńców [14].

Powyższe mutacje były wykrywane także w innych wariantach wirusa i nie są specyficzne dla wariantu Delta, jednak razem stanowią unikalną konfigurację dającą wariantowi Delta nowe właściwości [14]. Zakaźność patogenu to jego zdolność do rozprzestrzeniania się w danej populacji. Wyraża się ją za pomocą podstawowej liczby odtwarzania R_0 , która definiowana jest jako liczba osób zdrowych, jakie może zarazić jedna osoba chora. Przykładowo współczynnik R_0 równy 3 oznacza, że jedna osoba chora zakaża średnio 3 osoby zdrowe. Im wyższy współczynnik R_0 , tym wyższa zakaźność wirusa. Wariant Delta charakteryzuje się zakaźnością wyższą



Po połączeniu się białka S z receptorem ACE2 cząsteczka wirusa wnika do komórki gospodarza i może rozpocząć proces replikacji

Tabela 1. Porównanie wybranych wariantów SARS-CoV-2 uznanych przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) za „wariant niepokojący [17–19]

Nazwa wariantu wg WHO	Alfa	Beta	Gamma	Delta
Kraj wykrycia	Wielka Brytania	Republika Południowej Afryki	Japonia/Brazylia	Indie
Data wykrycia	Wrzesień 2020 roku	Wrzesień 2020 roku	Grudzień 2020 roku	Grudzień 2020 roku
Szacowany% udział we wszystkich rozpoznawanych dziennie zakażeniach na świecie (18.07.2021)	5%	< 1%	< 1%	93%
Cechy				
Zakaźność w stosunku do wariantu dzikiego	Zwiększona o około 50%	Zwiększona o około 50%	Prawdopodobnie zwiększona	Zwiększona o 97%
Wpływ na ciężkość przebiegu choroby	Możliwy cięższy przebieg choroby	Możliwy cięższy przebieg choroby	Możliwy cięższy przebieg choroby	Możliwy cięższy przebieg choroby
Skuteczność szczepień	Bez wpływu	Wysoka po pełnym zaszczepieniu, nieznacznie obniżona po zaszczepieniu jedną dawką	Wysoka po pełnym zaszczepieniu, nieznacznie obniżona po zaszczepieniu jedną dawką	Wysoka po pełnym zaszczepieniu, obniżona po zaszczepieniu jedną dawką
Skuteczność leków przeciwciałowych przeciwko SARS-CoV-2 skierowanych przeciwko antygenom wirusa	Bez wpływu	Znacząco zmniejszona wrażliwość na bamlanivimab i etesevimab, bez wpływu na skuteczność pozostałych leków przeciwciałowych	Znacząco zmniejszona wrażliwość na bamlanivimab i etesevimab, bez wpływu na skuteczność pozostałych leków przeciwciałowych	Możliwy wpływ na skuteczność leczenia



Wczesne dane ze Szkocji i Anglii wskazują, że po wykluczeniu wpływu innych czynników ryzyko hospitalizacji jest wyższe w przypadku osób zakażonych wariantem Delta

w porównaniu do wariantu Alfa (wariantu brytyjskiego odpowiedzialnego za wzrost liczby zachorowań na świecie i w Polsce wiosną 2021) o 55%, a w stosunku do pierwotnego szczepu aż o 97% [4]. Aktualnie współczynnik R_0 dla wariantu Delta wynosi w Wielkiej Brytanii około 1,1–1,6, jednak należy mieć na uwadze, że w Wielkiej Brytanii procent zaszczepionej populacji jest względnie wysoki (w pełni zaszczepionych jest 68,3% dorosłej populacji), co ogranicza transmisję wirusa. W krajach o niższej wyszczepialności populacji współczynnik R_0 dla tego wariantu może być kilkukrotnie wyższy [15]. Z danych opublikowanych 14 czerwca 2021 roku wynika, że już 91% nowych przypadków zakażenia w Wielkiej Brytanii spowodowanych jest wariantem Delta. Według prognoz w najbliższym czasie będzie on odpowiadał za niemal 100% nowych przypadków [4]. Wpływ wariantu Delta na ciężkość przebiegu choroby i skuteczność stosowanych schematów terapeutycznych jest poznany w niewielkim stopniu. Wczesne dane ze Szkocji i Anglii wskazują,

że po wykluczeniu wpływu innych czynników (takich jak wiek, płeć, choroby współistniejące itp.) ryzyko hospitalizacji jest wyższe w przypadku osób zakażonych wariantem Delta [4]. Retrospektywna analiza opublikowana przez naukowców z Singapuru wskazuje, że wariant Delta odpowiadał za cięższy przebieg choroby zdefiniowany jako wymaganie tlenoterapii, hospitalizacji na oddziale intensywnej terapii lub śmierć pacjenta w porównaniu z innymi wariantami [16]. W tabeli 1 porównano wariant Delta z wybranymi wariantami VOC.

Nietypowe objawy w zakażeniu wariantem Delta SARS-CoV-2

Według danych z aplikacji ZOE COVID Symptom Study symptomatologia zakażenia wariantem Delta może różnić się od objawów występujących w infekcji wcześniejszymi wariantami [20]. W przebiegu zakażenia wariantem Delta częściej występuje ból gardła, nieżyt nosa i bóle głowy. Rzadziej natomiast występują charakterystyczne dla COVID-19 objawy: zaburzenia węchu i smaku, gorączka, kaszel i duszność.

W związku ze zmianami w symptomatologii, które upodabniają objawy COVID-19 do innych wirusowych infekcji dróg oddechowych, istnieje zwiększone ryzyko bagatelizowania objawów przez osoby zakażone i przypisywania ich innym infekcjom.

■ Konieczność testowania i izolacji

Według danych opublikowanych przez rząd w Wielkiej Brytanii w dniu 13 lipca 2021 roku wykonano 932 222 testów PCR w kierunku COVID-19, co daje 13 732 testów na 100 000 mieszkańców [21]. W Polsce zgodnie z danymi Ministerstwa Zdrowia opublikowanymi 14 lipca 2021 roku liczba wykonanych testów wynosiła 41 643, co daje 1088 testów na 100 000 mieszkańców [3]. Dane te pokazują, że liczba wykonywanych obecnie testów w Polsce jest znacząco mniejsza w porównaniu z Wielką Brytanią, w której już teraz odnotowuje się znaczący wzrost liczby nowych przypadków zakażenia. Zwiększenie liczby wykonywanych testów w kierunku PCR, również tych zleczanych przez lekarzy Podstawowej Opieki Zdrowotnej, pozwoli na ograniczenie rozprzestrzeniania się wirusa. W przypadku zgłaszania przez pacjentów objawów typowych dla wirusowych infekcji dróg oddechowych należy rozważyć zlecenie testu PCR w kierunku SARS-CoV-2 i objęcie pacjenta izolacją do czasu uzyskania wyniku. Dodatkowo istnieje konieczność, aby laboratoria wykonujące testy PCR miały możliwość nie tylko wykrywania wirusa SARS-CoV-2, ale identyfikowania poszczególnych wariantów. Umożliwi to szybsze i skuteczniejsze wykrywanie nowych ognisk zakażeń wariantem Delta i objęcie osób z kontaktu osoby zakażonej testowaniem i izolacją.

■ Czy szczepienia są skuteczne?

Na podstawie wyników analizy modelowej przeprowadzonej przez *Public Health England* (PHE) oszacowano, że dzięki programowi szczepień w Wielkiej Brytanii, do 19 czerwca 2021 roku, zapobiegnięto około 27 tysiącom śmierci z powodu zakażenia SARS-CoV-2 oraz 7,2 milionom zakażeń [22].

W przypadku każdego nowego wariantu SARS-CoV-2 pojawiają się obawy dotyczące efektywności dotychczas stosowanych szczepień. Mutacje zachodzące w białkach strukturalnych wirusa, przeciw którym skierowane są przeciwciała powstające po zaszczepieniu, mogą doprowadzić do spadku skuteczności odpowiedzi immunologicznej. Niedawno opublikowano wyniki badania przeprowadzonego w Wielkiej Brytanii, w którym porównywano skuteczność szczepionki Comirnaty (Pfizer/BioNTech) z Vaxzevria (AstraZeneca) w ochronie przed zakażeniem wariantem Delta [23]. Po przyjęciu obu dawek szczepionki Comirnaty skuteczność ochrony wynosiła 93,4% przed zakażeniem wariantem Alfa (wariant brytyjski) i 87,9% przed wariantem Delta. Po przyjęciu obu dawek szczepionki Vaxzevria skuteczność wynosiła 66,1% przed zakażeniem wariantem Alfa i 59,8% przed wariantem Delta. W przypadku obu szczepionek wystąpił spadek skuteczności w zapobieganiu objawowego zakażenia SARS-CoV-2, jednak nadal po przyjęciu pełnego cyklu szczepień powyższe szczepionki są wysoce skuteczne [23]. Po przyjęciu tylko jednej dawki obie szczepionki są znacznie mniej skuteczne w zapobieganiu objawowego zakażenia wariantem Delta (33,5%) w porównaniu z wariantem Alfa (51,5%) [23]. W tym przypadku skuteczność spada o blisko 20 punktów procentowych, co wskazuje na konieczność przejścia pełnego cyklu szczepień i przestrzegania zasad bezpieczeństwa do czasu przyjęcia obu dawek szczepionki. Warto zaznaczyć, że szczepienia zapobiegają nie tylko ciężkiemu przebiegowi COVID-19 i zmniejszają ryzyko śmierci z powodu choroby, ale również skutecznie ograniczają transmisję wirusa. Na podstawie wyników przeglądu systematycznego przeprowadzonego przez naukowców Instytutu Kocha w Berlinie określono, że szczepionka zapobiega zakażeniom (również tym bezobjawowym), w około 80–90% [24]. Dane przedstawione w tabelach 2 i 3 umożliwiają porównanie stopnia wyszczenia populacji



W związku ze zmianami w symptomatologii, które upodabniają objawy COVID-19 do innych wirusowych infekcji dróg oddechowych, istnieje zwiększone ryzyko bagatelizowania objawów przez osoby zakażone i przypisywania ich innym infekcjom

krajów Europy. Metody raportowania danych dotyczących szczepień przeciwko COVID-19 różnią się między państwami, stąd niemożliwe było zestawienie Anglii z innymi krajami Europy w jednej tabeli.

Według danych przedstawionych w tabelach 2 i 3 w grupie wiekowej powyżej 60. roku życia, najbardziej narażonej na ciężki przebieg COVID-19 wymagający hospitalizacji w warunkach intensywnej terapii i z najwyższym ryzykiem zgonu, poziom wyszczepienia w Polsce jest stosunkowo niski. Szczególnie niepokojący jest niewielki procent zaszczepionych osób powyżej 80. roku życia, który w Polsce wynosi 60,8% i znacznie odbiega od średniej w Unii Europejskiej wynoszącej 77,4%. W Anglii wariant Delta spowodował znaczący

wzrost liczby nowych przypadków zakażenia oraz wzrost liczby hospitalizacji, mimo że w grupie najbardziej narażonej na ciężki przebieg choroby, czyli wśród osób powyżej 60. roku życia, zaszczepionych jest powyżej 90% osób. Dla porównania w Polsce w grupie wiekowej 60–69 lat zaszczepionych jest 65,3% osób, a w grupie 70–79 lat 79,6%. Dane dotyczące szczepień wskazują, że podczas prawdopodobnej kolejnej fali pandemii można spodziewać się większej liczby przypadków ciężkiego przebiegu choroby, większej liczby hospitalizacji i zgonów niż ma to miejsce aktualnie w Wielkiej Brytanii, ponieważ mamy znacząco niższy procent zaszczepionych osób w starszym wieku najbardziej narażonych na ciężki przebieg COVID-19.

Tabela 2. Procent dorosłej populacji w pełni zaszczepionej w Anglii według grup wiekowych i płci (stan na 15.07.2021). Na podstawie „COVID-19 weekly announced vaccinations 15 July 2021”. Dane dotyczą tylko Anglii, nie zaś całej populacji Wielkiej Brytanii [25]

Wiek (w latach)	Kobiety	Mężczyźni
40–44	69,1%	58,7%
45–49	74,9%	70,3%
50–54	87,3%	87,8%
55–59	92,9%	94,2%
60–64	95,5%	97,5%
65–69	92,5%	94,0%
70–74	96,2%	96,0%
75–79	100%	100%
80+	91,3%	92,4%

Tabela 3. Porównanie stopnia zaszczepionej populacji w wybranych krajach Unii Europejskiej według grup wiekowych — stan na 20.07.2021 roku. Górna liczba oznacza procent populacji w pełni zaszczepionej (po przyjęciu obu dawek preparatów dwudawkowych lub po przyjęciu jednej dawki preparatów dwudawkowych). Liczba w nawiasie oznacza procent populacji, który jest w pełni zaszczepiony lub przyjął przynajmniej jedną dawkę szczepionek dwudawkowych [26]

Wiek (w latach)	Polska	Dania	Irlandia	Włochy	Francja	Czechy	Węgry	Średnia krajów UE (z wyłączeniem Niemiec)
25–49	41,7% (46,5%)	20,3% (63,7%)	45,5% (68,9%)	32% (55,5%)	32,9% (54,6%)	30% (48,4%)	43,9% (48,1%)	32,9% (55,5%)
50–59	54,4% (58,7%)	80,4% (92,1%)	92% (94,9%)	59,9% (73,5%)	53,2% (72%)	58,3% (66%)	66,7% (68,9%)	58,3% (71,2%)
60–69	65,3% (68,8%)	94,3% (96,1%)	94,3% (97,5%)	64,1% (81,9%)	65,6% (79,5%)	65% (71,9%)	74,7% (76,3%)	65,6% (79,5%)
70–79	79,6% (81,2%)	98,9% (99,5%)	100%	76,4% (87,4%)	81,2% (90,6%)	79,9% (84,8%)	84,1% (85,2%)	79,9% (84,8%)
80+	60,8% (62,2%)	100%	99,8% (100%)	89,7% (93,4%)	72,5% (80,6%)	77,4% (81,1%)	71,9% (73,9%)	77,4% (80,6%)

PODSUMOWANIE

Dane epidemiologiczne napływające z kolejnych państw wskazują na znaczny wzrost liczby nowych zakażeń SARS-CoV-2, za które w większości odpowiada wariant Delta. Wzrost liczby zakażeń i hospitalizacji ma miejsce również w krajach, gdzie została zaszczepiona zdecydowanie większa część społeczeństwa niż w Polsce. Obserwując sytuację epidemiologiczną w Europie, możemy się spodziewać w najbliższym czasie znacznego wzrostu liczby nowych zakażeń. Nowy wariant Delta jest o kilkadziesiąt procent bardziej zakaźny niż wariant Alfa (wariant brytyjski), będący przyczyną wzrostu zakażeń wiosną 2021 roku. Dodatkowo symptomatologia infekcji wariantem Delta jest bardziej zbliżona do typowych objawów infekcji wirusowych dróg oddechowych. Te dwa czynniki sprzyjają rozprzestrzenianiu się wirusa w populacji. Należy mieć na uwadze, że nawet w przypadku występowania niespecyficznych objawów, a także wystąpienia objawów u osób zaszczepionych, należy rozważyć wykonanie testu PCR (*polymerase chain reaction*). Takie postępowanie pozwoli na wczesne i skuteczne wykrywanie nowych ognisk zakażeń, testowanie osób z kontaktu oraz ich izolację, co może przełożyć się na ograniczenie rozprzestrzeniania wariantu Delta. Jednak metody te wymagają wysokiej adherencji społeczeństwa i są obciążone wysokimi kosztami ekonomicznymi [27]. Jedyną skuteczną, a jednocześnie nieobciążającą ekonomicznie i społecznie, metodą ograniczania liczby hospitalizacji, śmierci, powikłań choroby jak i rozprzestrzeniania się wirusa pozostają szczepienia.

PIŚMIENICTWO:

- Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020; 395(10223): 497–506, doi: [10.1016/s0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30183-5).
- World Health Organization. Weekly epidemiological update on COVID-19 – 6 July 2021 - Edition 45. 2021. <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19> (6.07.2021).
- Ministerstwo Zdrowia. Raport zakażeń koronawirusem (SARS-CoV-2). <https://www.gov.pl/web/koronawirus/wykaz-zarazen-koronawirusem-sars-cov-2>.
- European Centre for Disease Prevention and Control. Implications for the EU/EEA on the spread of the SARS-CoV-2 Delta (B.1.617.2) variant of concern. 23 June 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/threat-assessment-emergence-and-impact-sars-cov-2-delta-variant>.
- Ito K, Piantham C, Nishiura H. Predicted dominance of variant Delta of SARS-CoV-2 before Tokyo Olympic Games, Japan, July 2021. *Euro Surveill*. 2021; 26(27), doi: [10.2807/1560-7917.ES.2021.26.27.2100570](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.27.2100570), indexed in Pubmed: [34240695](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34240695/).
- World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID-19. 31 December 2020. https://www.who.int/news-room/q-a-detail/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19?gclid=CjwKCAjwruSHBhAtEiwA_qCpPuA2sET3RX3FAYNtrpc_bP7ZEN5nFHx5iZRE9zxvFv-NAWqvyP60dRoC69YQAvD_BwE#.
- Cascella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Napoli R di. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19). *StatPearls*. 2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>.
- Grant MC, Geoghegan L, Arbyn M, et al. The prevalence of symptoms in 24,410 adults infected by the novel coronavirus (SARS-CoV-2; COVID-19): A systematic review and meta-analysis of 148 studies from 9 countries. *PLoS One*. 2020; 15(6): e0234765, doi: [10.1371/journal.pone.0234765](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234765), indexed in Pubmed: [32574165](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32574165/).
- Li J, Huang DQ, Zou B, et al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol*. 2021; 93(3): 1449–1458, doi: [10.1002/jmv.26424](https://doi.org/10.1002/jmv.26424), indexed in Pubmed: [32790106](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32790106/).
- Kim HJ, Hwang H, Hong H, et al. A systematic review and meta-analysis of regional risk factors for critical outcomes of COVID-19 during early phase of the pandemic. *Sci Rep*. 2021; 11(1): 9784, doi: [10.1038/s41598-021-89182-8](https://doi.org/10.1038/s41598-021-89182-8), indexed in Pubmed: [33963250](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33963250/).
- Armstrong RA, Kane AD, Kursumovic E, et al. Mortality in patients admitted to intensive care with COVID-19: an updated systematic review and meta-analysis of observational studies. *Anaesthesia*. 2021; 76(4): 537–548, doi: [10.1111/anae.15425](https://doi.org/10.1111/anae.15425), indexed in Pubmed: [33525063](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33525063/).
- Bakhshandeh B, Jahanafrooz Z, Abbasi A, et al. Mutations in SARS-CoV-2; Consequences in structure, function, and pathogenicity of the virus. *Microb Pathog*. 2021; 154: 104831, doi: [10.1016/j.micpath.2021.104831](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2021.104831), indexed in Pubmed: [33727169](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33727169/).
- Singh D, Yi SV. On the origin and evolution of SARS-CoV-2. *Exp Mol Med*. 2021; 53(4): 537–547, doi: [10.1038/s12276-021-00604-z](https://doi.org/10.1038/s12276-021-00604-z), indexed in Pubmed: [33864026](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33864026/).
- European Centre for Disease Prevention and Control. Emergence of SARS-CoV-2 B.1.617 variants in India and situation in the EU/EEA. 11 May 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/threat-assessment-emergence-sars-cov-2-b1617-variants>.
- Scientific Pandemic Influenza Group on Modelling (SPI-M). Consensus Statement on COVID-19. <https://www.gov.uk/government/publications/spi-m-o-consensus-statement-on-covid-19-30-june-2021>.
- Ong S, Chiew C, Ang L, et al. Clinical and Virological Features of SARS-CoV-2 Variants of Concern: A Re-

- rospective Cohort Study Comparing B.1.1.7 (Alpha), B.1.315 (Beta), and B.1.617.2 (Delta). SSRN Electronic Journal. , doi: [10.2139/ssrn.3861566](https://doi.org/10.2139/ssrn.3861566).
17. Zhou B, Thao TT, Hoffmann D, et al. SARS-CoV-2 spike D614G change enhances replication and transmission. *Nature*. 2021; 592(7852): 122–127, doi: [10.1038/s41586-021-03361-1](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03361-1), indexed in Pubmed: [33636719](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33636719/).
 18. Nasreen S, Chung H, He S, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against variants of concern in Ontario, Canada. medRxiv. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.06.28.21259420v1.article-metrics>, doi: [10.1101/2021.06.28.21259420](https://doi.org/10.1101/2021.06.28.21259420).
 19. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, et al. Genomics and epidemiology of the P1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. *Science*. 2021; 372(6544): 815–821, doi: [10.1126/science.abh2644](https://doi.org/10.1126/science.abh2644), indexed in Pubmed: [33853970](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33853970/).
 20. COVID Symptom Study. <https://covid.joinzoe.com/>.
 21. Government of the United Kingdom. Coronavirus in the UK. Testing in the UK. <https://coronavirus.data.gov.uk/details/testing>.
 22. Medical Research Council Biostatistics Unit COVID-19 Working Group at the University of Cambridge. COVID-19: nowcast and forecast. <https://joshuablake.github.io/public-RTM-reports/iframe.html>.
 23. Bernal JL, Andrews N, Gower C, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines against the B.1.617.2 variant. medRxiv. 2021. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.05.22.21257658v1>, doi: [10.1101/2021.05.22.21257658](https://doi.org/10.1101/2021.05.22.21257658).
 24. Harder T, Koch J, Vygen-Bonnet S, et al. Efficacy and effectiveness of COVID-19 vaccines against SARS-CoV-2 infection: interim results of a living systematic review, 1 January to 14 May 2021. *Euro Surveill*. 2021; 26(28), doi: [10.2807/1560-7917.ES.2021.26.28.2100563](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2021.26.28.2100563), indexed in Pubmed: [34269175](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34269175/).
 25. National Health Service. COVID-19 Vaccinations. <https://www.england.nhs.uk/statistics/statistical-work-areas/covid-19-vaccinations/>.
 26. European Centre for Disease Prevention and Control. COVID-19 Vaccine Tracker. <https://vaccinetracker.ecdc.europa.eu/public/extensions/COVID-19/vaccine-tracker.html#uptake-tab>.
 27. Haug N, Geyrhofer L, Londei A, et al. Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nat Hum Behav*. 2020; 4(12): 1303–1312, doi: [10.1038/s41562-020-01009-0](https://doi.org/10.1038/s41562-020-01009-0), indexed in Pubmed: [33199859](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33199859/).