

lek. Patryk Konieczka

**ANALIZA FUNKCJONOWANIA SZPITALNEGO
ODDZIAŁU RATUNKOWEGO SZPITALA
SĄSIADUJĄCEGO ZE SZPITALEM
PRZEKSZTAŁCONYM W JEDNOIMIENNY W
WYBRANYM OKRESIE PANDEMII COVID-19**

Rozprawa na stopień naukowy
doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne

wykonana w Katedrze i Zakładzie Medycyny Ratunkowej
Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

Kierownik Katedry: dr hab. Zbigniew Żaba

Promotor: dr hab. Zbigniew Żaba



Kolegium Nauk Medycznych
Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Poznań, 2021

Dziękuję

panu dr hab. Zbigniewowi Żabie

za wiarę w moje możliwości i niesłabnące podsycanie płomyka nadziei,
że mimo ciężaru pracy w dobie pandemii ukończenie tej rozprawy jest możliwe

i

panu dr Tomaszowi Kłosiewiczowi

za nieustanne wsparcie merytoryczne na każdym etapie

Szczególne podziękowanie dla mojej żony Marty i wspaniałych córek Zosi i Zuzi.

Gdyby nie Wasza cierpliwość, powstanie tej rozprawy nie byłoby możliwe.

Podziękowania kieruję też do moich rodziców,
za doprowadzenie mnie do miejsca, w którym jestem teraz.

Rozprawę tą dedykuję wszystkim pracownikom SOR HCP,
którzy w najgorszym możliwym czasie nigdy nie opuścili swojego stanowiska
i ramię w ramię walczyli o zdrowie i życie każdego pacjenta,
niezależnie od okoliczności, trudu i ryzyka dla zdrowia własnego.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	8
1.1. Motywacja do podjęcia tematu pracy	8
1.2. Zasady funkcjonowania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne i jego elementów na terenie miasta Poznania i powiatu poznańskiego przed pandemią COVID-19	9
1.2.1. Analiza geograficzna i demograficzna	9
1.2.2. Podstawy funkcjonowania SORów w Poznaniu i powiecie poznańskim	10
1.2.3. Dostępność Zespołów Ratownictwa Medycznego w obrębie województwa wielkopolskiego przed pandemią COVID-19	14
1.2.4. Funkcjonowanie SOR CM HCP przed pandemią	15
1.2.5. System segregacji pacjentów i priorytetyzacji pracy w SOR CM HCP	16
1.3. Początkowa faza pandemii COVID-19	21
1.3.1. Identyfikacja wirusa SARS-CoV-2 i pierwsze główne ogniska COVID-19 na świecie	21
1.3.2. Początek pandemii w Polsce	25
1.4. Kolejne okresy pandemii w Polsce	31
1.4.1. Pierwsza odwilż 18.05.2020-10.10.2020	31
1.4.2. Druga fala 11.10.2020-9.02.2021	33
1.4.3. Trzecia fala 10.02.2021-14.05.2021	37
1.4.4. Druga odwilż 15.05.2021-30.06.2021	38
1.5. Przygotowanie SOR HCP na kolejne fale pandemii	40
2. CELE PRACY	44
3. MATERIAŁ I METODY	45

3.1. Analizowane parametry	45
3.2. Zbieranie i opracowanie danych do analizy.	45
3.3. Analiza statystyczna	46
4. WYNIKI	48
4.1. Opis populacji	48
4.2. Porównanie grup badanej i kontrolnej	49
4.3. Porównanie poszczególnych okresów pandemii	50
4.4. Parametry ilościowe funkcjonowania SOR w kontekście danych z okresu kontrolnego przed pandemią	62
5. DYSKUSJA	66
6. WNIOSKI	80
7. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM	81
8. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	83
9. SPIS TABEL I RYCIN	85
10. PIŚMIENNICTWO	89

WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW

ACEP - Amerykańskie Towarzystwo Lekarzy Medycyny Ratunkowej (ang. *American College of Emergency Physicians*)

CM HCP - Centrum Medyczne Hipolita Cegielskiego w Poznaniu

COVID-19 - Choroba zakaźna wywołana koronawirusem SARS-CoV-2 opisana w 2019 roku (ang. *COrona VIRus Disease 2019*)

ESI - Indeks ciężkości stanu pacjenta w stanie nagłym (ang. *Emergency Severity Index*)

HCP - Centrum Medyczne Hipolita Cegielskiego w Poznaniu

MERS - Bliskowschodni ciężki zespół oddechowy

MERS-CoV - Koronawirus bliskowschodniego ciężkiego zespołu oddechowego (ang. *Middle East Respiratory Syndrome*)

MTP - Międzynarodowe Targi Poznańskie

MTS - Machesterski system Triage (ang. *Manchester Triage System*)

NFZ - Narodowy Fundusz Zdrowia

PCR - Reakcja łańcuchowa polimerazy (ang. *polimerase chain reaction*)

PRM - Państwowe Ratownictwo Medyczne

SARS - Ciężki ostry zespół oddechowy (ang. *severe acute respiratory syndrome*)

SARS-CoV - Koronawirus ciężkiego ostrego zespołu oddechowego (ang. *severe acute respiratory syndrome coronavirus*)

SARS-CoV-2 - Drugi koronawirus ciężkiego ostrego zespołu oddechowego (ang. *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*)

SOR - Szpitalny Oddział Ratunkowy

TOPSOR - Tryby Obsługi Pacjenta w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym

WSM - Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. J. Strusia w Poznaniu

WPDS - Wojewódzki Plan Działania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne dla województwa wielkopolskiego

1. WSTĘP

1.1. Motywacja do podjęcia tematu pracy

W marcu 2020 roku cały świat, zaskoczony i przerażony wydarzeniami mającymi miejsce w dalekich Chinach, mierzył się z potencjalnym kataklizmem o charakterze zdrowotnym o skali niespotykanej od czasu epidemii dżumy czy grypy “hiszpanki”. Przygotowując się do nieprzewidzianego i chcąc powstrzymać szerzenie się nowej choroby - COVID-19 (ang. *COronaVirus Disease 2019*), w Polsce podjęto decyzję o przekształceniu niektórych szpitali w placówki dedykowane wyłącznie opiece nad pacjentami z tą chorobą.

W chwili podejmowania decyzji w tej kwestii nie wzięto jednak pod uwagę faktu, że może ona mieć ogromny wpływ na populację zamieszkującą w pobliżu takiego szpitala oraz szpitale sąsiadujące z nim. Przekształcając szpital w tzw. “jednoimienny” o profilu zakaźnym, duża populacja mieszkańców Poznania została pozbawiona dostępu do najbliższego sobie Szpitalnego Oddziału Ratunkowego (dalej: SOR) czy licznych wysoko specjalistycznych oddziałów jak neurochirurgii, kardiochirurgii czy oddziału leczenia oparzeń.

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny wpływu tych decyzji na funkcjonowanie SOR szpitala znajdującego się w najmniejszej odległości od szpitala jednoimiennego, który przejął większą część pacjentów z okolic szpitala jednoimiennego. Na ten moment brakuje bowiem doniesień w literaturze zarówno polskiej jak i światowej na ten temat.

Przeanalizowano wskaźniki ilościowe funkcjonowania SOR oraz omówiono przebieg zdarzeń w kolejnych fazach pandemii. Podjęto próbę wykazania jaki wpływ na pracę lekarzy szpitalnego oddziału ratunkowego miały zmiany organizacyjne zachodzące w wybranych okresach pandemii, mając nadzieję, że wnioski wynikające z wykonanych analiz pozwolą lepiej przygotować się na podobne zdarzenia w przyszłości.

Analiza objęła okres, w którym w Poznaniu funkcjonował szpital jednoimienny przy ul. Szwajcarskiej, tj od marca 2020 roku do końca czerwca 2021 roku. Ten przedział czasowy został podzielony na mniejsze okresy odpowiadające różnym fazom rozwoju pandemii i w odniesieniu do każdego z nich prowadzono stosowne analizy.

1.2. Zasady funkcjonowania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne i jego elementów na terenie miasta Poznania i powiatu poznańskiego przed pandemią COVID-19

1.2.1. Analiza geograficzna i demograficzna

Poznań, stolica województwa wielkopolskiego, położony jest w jego centralnej części w okolicy zbiegu autostrady A2 oraz dróg ekspresowych S11 i S5. Z południa w kierunku północnym miasto przecina rzeka Warta. Te geograficzne osie mają znaczenie dla rozmieszczenia sił i środków systemu ratownictwa medycznego oraz determinują czasy dotarcia pacjentów do SOR. To z kolei stanowi czynnik wywołujący różnice w ich obciążeniu pracą.

Wg danych statystycznych, Poznań stanowi piąte co do liczby ludności miasto w Polsce [1]. Liczba mieszkańców miasta Poznania i powiatu poznańskiego w roku 2019 wynosiła 931 617. Miasto Poznań zamieszkiwało 532 345 mieszkańców w 42 osiedlach (będących podstawową jednostką terytorialną). Powiat poznański zamieszkiwało 399 272 mieszkańców w 17 gminach rozłożonych promieniście wokół miasta wojewódzkiego.

W obrębie miasta Poznania gęstość zaludnienia w roku 2019 wynosiła 2042 osoby na km². Mężczyźni stanowili 46,67%, a kobiety 53,33% populacji. Osoby w wieku przedprodukcyjnym (wiek 14 lat i poniżej) stanowiły 14,8%, w wieku produkcyjnym (do 59 roku życia dla kobiet i do 64 roku życia dla mężczyzn) 60,3%, zaś osoby w wieku poprodukcyjnym 24,9% populacji.

W roku 2019 wobec 11,19 urodzeń żywych (na 1000 mieszkańców) i 10,64 zgonów (na 1000 mieszkańców) przyrost naturalny wyniósł 0,55%. Ogółem zgonów stwierdzono 5701, z czego 4609 u osób w wieku 65 lat i więcej, co stanowiło 80,8% ogólnej liczby zgonów. Głównymi przyczynami zgonów w całej populacji były choroby układu krążenia (35,4%), nowotwory (30,5%) i choroby układu oddechowego (7,4%).

Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto ludności miasta Poznania wyniosło 5713,03 zł, co stanowiło 110,3% średniej krajowej.

Na terenie miasta funkcjonowały 522 placówki podstawowej opieki zdrowotnej, które udzieliły w ciągu roku 2.691.305 porad, czyli średnio 5,06 porady na mieszkańca. Ponadto na terenie miasta funkcjonowały trzy SORy.

W obrębie powiatu poznańskiego gęstość zaludnienia w roku 2019 wynosiła 240 osób na km². Miasta zamieszkiwało 33,88% ludności. Mężczyźni stanowili 48,7%, a kobiety 51,3% populacji. Osoby w wieku przedprodukcyjnym stanowiły 19,9%, w wieku produkcyjnym 63,8%, a w wieku poprodukcyjnym 16,3% populacji.

W roku 2019 przy 12,71 urodzeniach żywych na 1000 mieszkańców i 7,47 zgonach na 1000 mieszkańców obserwowano przyrost naturalny na poziomie 5,23%. Ogólna liczba zgonów wyniosła 2949, z czego 2192 u osób w wieku 65 lat lub starszych, co stanowiło 74,3% ogólnej liczby zgonów. Głównymi przyczynami zgonów w całej populacji były choroby układu krążenia (34,4%), nowotwory (30,3%) i choroby układu oddechowego (7,4%)

Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto ludności powiatu poznańskiego wyniosło 4624,14 zł, co stanowiło 89,2% średniej krajowej.

Na terenie powiatu funkcjonowało 211 placówek podstawowej opieki zdrowotnej, które udzieliły w 2019 roku 1.776.904 porad, średnio 4,45 porady na mieszkańca. Ponadto w powiecie funkcjonował jeden szpital z SORem.

1.2.2. Podstawy funkcjonowania SORów w Poznaniu i powiecie poznańskim

SORy zostały utworzone w Polsce mocą Ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym (dalej: PRM) z dnia 25 lipca 2001 roku [2]. Zostały one powołane w celu zapewnienia pomocy osobom w stanach nagłych, jednak dopiero w późniejszym brzmieniu nowej ustawy z dnia 8 września 2006 roku [3] ich funkcjonowanie zostało doprecyzowane i było możliwe faktyczne przekształcenie dotychczasowych Izb Przyjęć w wybranych szpitalach w Polsce.

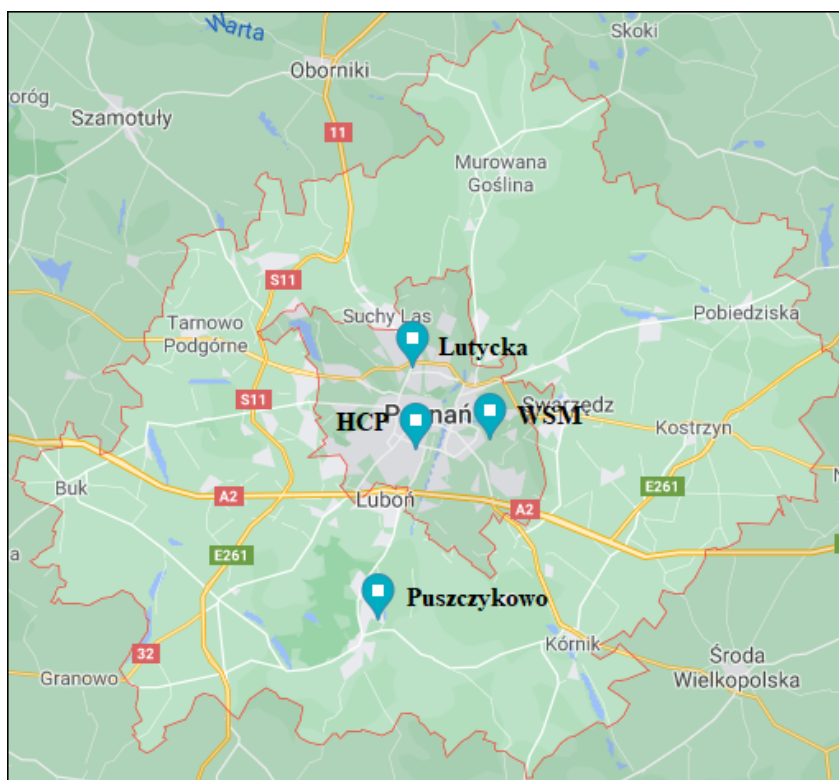
Zadania SORów zostały sprowadzone do udzielania pomocy medycznej osobom w *“stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego”*, który został z kolei zdefiniowany w Art. 3 powyższej ustawy jako *“stan polegający na nagłym lub przewidywanym w krótkim czasie pojawieniu się objawów pogarszania zdrowia, którego bezpośrednim następstwem może być poważne uszkodzenie funkcji organizmu lub uszkodzenie ciała*

lub utrata życia, wymagający podjęcia natychmiastowych medycznych czynności ratunkowych i leczenia”.

W początkowych latach funkcjonowania systemu PRM w Poznaniu istniało 6 SORów, jednak w wyniku przekształceń i zmian kontraktowania ze strony NFZ, w okresie poprzedzającym pandemię, dostępne dla pacjentów pozostały zaledwie 3 z nich:

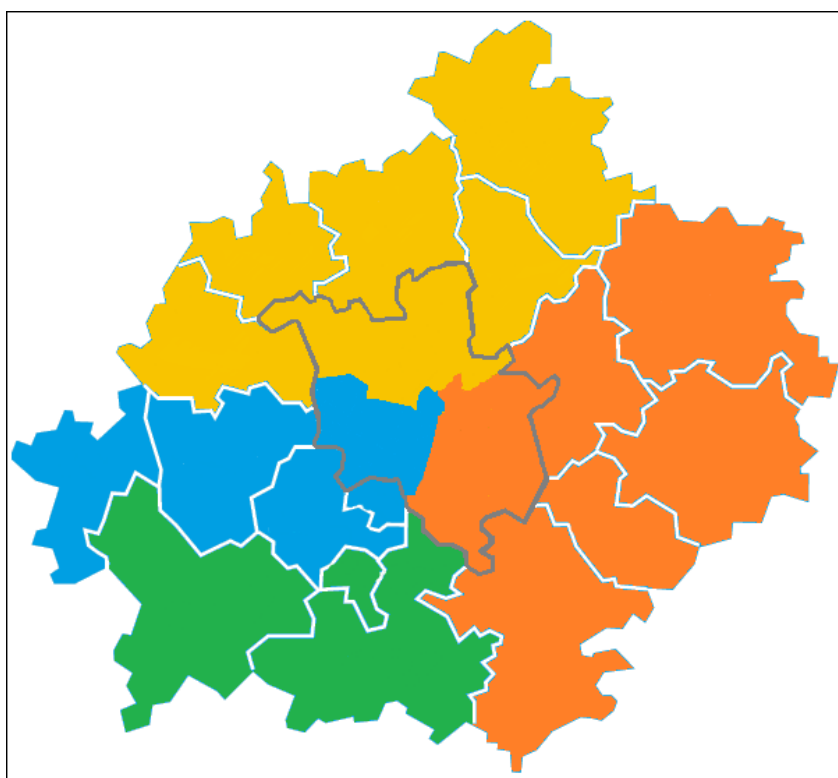
1. SOR Wielospecjalistycznego Szpitala Miejskiego im. J. Strusia przy ul. Szwajcarskiej 3 (dalej: WSM)
2. SOR Szpitala Wojewódzkiego w Poznaniu przy ul. Juraszów 7-19 (dawniej przy ul. Lutyckiej, stąd dalej: Lutycka)
3. SOR Centrum Medycznego Hipolita Cegielskiego przy ul. 28 Czerwca 1956 nr 194 (dalej: HCP)

Dodatkowo populację aglomeracji poznańskiej zabezpieczał zdrowotnie również położony poza granicami miasta Poznania (ale w obrębie powiatu poznańskiego) SOR Szpitala w Puszczykowie im. prof. S. T. Dąbrowskiego (dalej: Puszczykowo). Rozłożenie geograficzne tych placówek prezentuje Ryc.1.



Ryc. 1. Rozmieszczenie SORów na mapie miasta Poznania i powiatu poznańskiego [opracowanie własne]

Na podstawie doświadczeń Dyspozytorów Medycznych obszar miasta Poznania i powiatu poznańskiego został podzielony na umowne rejony, z których Zespoły Ratownictwa Medycznego transportują chorych do poszczególnych SORów. Podział ten został przedstawiony na ryc. 2, natomiast szacunkowa liczba pacjentów, jaka pozostaje pod opieką poszczególnych SOR została zestawiona w tabeli nr 1 wraz z liczbą wizyt w 2019 roku. Widoczna jest tu nierównomierność obciążenia SORów pracą.



Ryc. 2. Umowny podział obszaru miasta Poznania i powiatu poznańskiego pomiędzy SORy. Pomarańczowy - WSM, żółty - Lutycka, niebieski - HCP, zielony - Puszczykowo [opracowanie własne]

Tabela 1. Liczba obsługiwanych wizyt w SORach w roku 2019 na tle liczby mieszkańców umownego rejonu operacyjnego poszczególnych szpitali [4]

Jednostka	Liczba ludności pod opieką SOR	Liczba pacjentów rocznie w SOR	Liczba wizyt rocznie na 1000 mieszkańców
WSM	260 834	40 986	157,13
Lutycka	312 776	40 195	128,51
HCP	299 782	28 183	94,01
Puszczykowo	58 225	19 494	334,80

Z przedstawionych w tabeli danych wynika, że Szpital w Puszczykowie miał zdecydowanie największą liczbę wizyt w SOR w odniesieniu do liczby ludności, jednak liczbowo SOR ten znacznie odstaje od liczby wizyt w innych placówkach. Spośród pozostałych oddziałów, których populacja pozostająca pod opieką jest znacząco większa niż ta w Puszczykowie, a porównywalna pomiędzy nimi, najmniejszą “zgłaszalność” pacjentów zaobserwowano w SOR HCP a największą w WSM. Różnica jest znacząca, wynosi bowiem blisko 60%.

W całym roku 2019 w SORach Poznania i powiatu poznańskiego udzielano świadczeń zdrowotnych pacjentom w czasie ponad 128 tysięcy wizyt [4]. Przedstawiona lokalizacja SORów na mapie Poznania i powiatu poznańskiego w dużej mierze determinuje udział poszczególnych szpitali w udzielaniu pomocy tym osobom. Między innymi do tego zadania dostosowana jest baza łóżkowa poszczególnych szpitali. Wynikające z tego względne różnice w obciążeniu liczbą pacjentów pomiędzy szpitalami przedstawia Tabela 2

Tabela 2. Udział SORów Poznania i okolic w ruchu chorych w roku 2019 [4]

Jednostka	Liczba pacjentów w regionie w roku 2019	Udział w całkowitej liczbie pacjentów w roku 2019
SOR WSM	40 986	31,8%
SOR Lutycka	40 195	31,2%
SOR HCP	28 183	21,9%
SOR Puszczykowo	19 494	15,1%

Powyższy podział ruchu chorych wynika jednak nie tylko z lokalizacji poszczególnych SORów ale również z uwarunkowań geograficznych, a zwłaszcza z obecności przepływającej przez miasto rzeki Warty. Sprawia ona, że dla większości mieszkańców jej prawego brzegu, SOR WSM jest najbliższym pod względem odległości i czasu dotarcia. Skutkuje to zarówno kierowaniem tam przez Dyspozytorów Medycznych ruchu zespołów ratownictwa medycznego, jak i zgłaszaniem się chorych ze skierowaniami od lekarzy Podstawowej Opieki Zdrowotnej czy samodzielnie. Nie bez znaczenia w tym kontekście pozostają uwarunkowania demograficzne jak liczba ludności i gęstość zaludnienia poszczególnych osiedli miasta Poznania i podpoznańskich gmin wchodzących w skład powiatu poznańskiego.

1.2.3. Dostępność Zespołów Ratownictwa Medycznego w obrębie województwa wielkopolskiego przed pandemią COVID-19

31 grudnia 2019 roku w Poznaniu i powiecie poznańskim funkcjonowało 26 Zespołów Ratownictwa Medycznego, rozlokowanych zgodnie z Wojewódzkim Planem Działania Systemu PRM (dalej: WPDS) [5]. Trzy z nich posiadały w swym składzie nominalnie lekarza, a więc w myśl Ustawy o PRM były to zespoły specjalistyczne, zaś 23 zespoły składały się z co najmniej 2 osób będących ratownikami medycznymi lub pielęgniarkami systemu (tj. pielęgniarkami posiadającymi odpowiednie kursy specjalizacyjne lub kwalifikacyjne pozwalające na pracę w systemie PRM zgodnie z Ustawą o PRM) co czyniło je zespołami podstawowymi [3].

Rozkład geograficzny punktów stacjonowania Zespołów Ratownictwa Medycznego podlega okresowym korektom na podstawie danych analizowanych przez Urząd Wojewódzki. Zmiany wprowadza się na podstawie informacji analityczno-statystycznych dostarczanych przez System Wspomagania Decyzji PRM. Częścią tego systemu jest zarówno oprogramowanie, z którego korzystają Dyspozytorzy Medyczni, jak i to, które stanowi podstawę elektronicznej dokumentacji medycznej Zespołów Ratownictwa Medycznego.

Dane pozyskiwane z tego systemu pozwalają m.in. przeanalizować ruch Zespołów Ratownictwa Medycznego w bliskości poszczególnych SORów.

Dane liczbowe dostępne w WPDS pozwalają stwierdzić, że w roku 2019 sześć zespołów stacjonujących w najmniejszej odległości od CM HCP, wyjeżdżało do pacjentów średnio w sumie 52,8 raza na dobę. Z tego liczba pacjentów przewiezionych do SOR wyniosła średnio 32,6 na dobę, co stanowiło około 61,8% wszystkich wizyt [5].

Dane te są obarczone pewnym ryzykiem błędu wynikającym z naturalnego dysponowania Zespołów Ratownictwa Medycznego również poza typowy rejon operacyjny, jednak biorąc pod uwagę fluktuacje w obie strony, wpływ tego zjawiska na liczbę pacjentów przybywających do poszczególnych SORów należy pominąć.

1.2.4. Funkcjonowanie SOR CM HCP przed pandemią

W marcu 2019 roku, rozpoczął się proces reformy SOR CM HCP. Zmiany obejmowały zarówno ogólną metodykę pracy oddziału, zarządzanie zasobami kadrowymi, jak również kwestie organizacyjne porządkujące pracę z pacjentami. W okresie poprzedzającym, dokumentacja medyczna oddziału była prowadzona wyłącznie w sposób analogowy, a priorytetyzacja pracy nie była oparta o żaden uznany i obiektywny system triage.

W ramach reformy wdrożono nowe rozwiązania w zakresie funkcjonowania SOR polegające przede wszystkim na usprawnieniu obiegu informacji, poprawie jakości dokumentacji medycznej oraz wprowadzeniu obiektywnego systemu triage. W tym celu został stworzony też system komputerowy pozwalający na obsługę pacjenta od momentu oceny wstępnej wykonywanej przez ratownika medycznego lub pielęgniarkę systemu w ramach triage, po wypis i wydruk niezbędnej dokumentacji medycznej.

Duże zmiany objęły też kadrę lekarską. W miejsce całodobowego dyżuru dwóch lekarzy został wprowadzony grafik lekarski obejmujący dwa stanowiska całodobowe i dodatkowo trzeciego lekarza dyżurującego w godzinach największego natężenia ruchu pacjentów w SOR, co zwiększyło liczbę roboczogodzin z 48 do 56 na dobę. Liczba ta w późniejszym czasie była stopniowo zwiększana.

Lekarze przestali zajmować stanowisko internistyczne i chirurgiczne, a w zamian ustalono, że wszyscy pacjenci mogą być obsługiwani przez wszystkich lekarzy według kolejności ustalonej w wyniku triage. Wynikało to bezpośrednio z faktu, że większość lekarzy była specjalistami lub w trakcie specjalizacji z medycyny ratunkowej, a więc specjalizacji dedykowanej pracy w SOR.

Do segregacji pacjentów wybrano Manchester Triage System jako optymalny dla oddziału funkcjonującego w oparciu o ograniczoną liczebnie kadrę lekarską i pielęgniarsko-ratowniczą. Dane uzyskane z tego systemu stanowią jedno ze źródeł danych na temat dynamiki przebiegu pandemii w SOR CM HCP prezentowanych w niniejszym opracowaniu. Ogółem do czasu przygotowania tego opracowania, w SOR CM HCP przeprowadzono około 120 tysięcy kwalifikacji pacjentów metodą MTS.

Do początku pandemii, przez nieco ponad rok od początku działania systemu informatycznego opartego na MTS, wykonano 31977 ocen pacjentów, z czego:

- w kategorii pilności czerwonej - 480 pacjentów
- w kategorii pilności pomarańczowej - 4 186 pacjentów
- w kategorii pilności żółtej - 13 550 pacjentów
- w kategorii pilności zielonej - 12 351 pacjentów
- w kategorii pilności niebieskiej - 1 410 pacjentów

Średnia liczba pacjentów zgłaszających się do SOR przez ten czas wyniosła 84,8 na dobę, co w przeliczeniu na liczbę roboczogodzin lekarskich oznaczało około 1,51 pacjenta na godzinę na lekarza. Praca z pacjentami realizowana była w SOR z użyciem początkowo 10, a od września 2019 roku 13 łóżek, bez wydzielonych izolatek, a także przy 3 gabinetach przyjęć pacjentów niewymagających monitorowania. Zasoby lokalowe były więc bardzo ograniczone, podobnie jak zasoby kadrowe, co wymuszało optymalizację procesu udzielania świadczeń.

1.2.5. System segregacji pacjentów i priorytetyzacji pracy w SOR CM HCP

Wybierając system segregacji pacjentów do SOR CM HCP rozważano zastosowanie jednego z dwóch stosowanych na świecie najszerzej. Są to:

- *Emergency Severity Index* (dalej: ESI)
- *Manchester Triage System* (dalej: MTS)

ESI rozważano przede wszystkim ze względu na użycie pojęcia planowanych zasobów niezbędnych w dalszym procesie diagnostyczno-lecznym jako determinanty pilności przyjęcia pacjenta [6]. Co ważne, system ten w swoich założeniach nie określa czasu, jaki może upłynąć od wstępnej oceny do badania lekarskiego pacjenta [7]. Wskazuje on jedynie na wyższy lub niższy priorytet danego pacjenta. W późniejszym czasie, w roku 2021 triage pacjentów w systemie ESI stał się prawnie obowiązującym w SORach w całej Polsce w ramach programu TOPSOR [8].

Wbrew założeniu samego ESI, do każdego poziomu pilności został przypisany nie tylko symboliczny kolor, ale też maksymalny czas oczekiwania na pierwsze badanie przez lekarza. Jest to zmiana istotna, ponieważ w odniesieniu do systemu ESI zgłasza się dużą tendencję do zjawiska *overtriage*, wskazując, że od kilku do kilkunastu procent

pacjentów, zwłaszcza na drugim poziomie pilności, nie wymaga tak wysokiego priorytetu i mogłoby być zakwalifikowanych do poziomu niższego [9, 10, 11]. W systemie TOPSOR dla poziomu pilności 2 wymaga się badania lekarskiego w ciągu 10 minut od oceny wstępnej. Choć w 2019 roku nie było jeszcze wiadomo, że system TOPSOR powstanie, jednak problemy z *overtiage* były już wtedy znane i był to czołowy argument dla wyboru systemu alternatywnego.

Co więcej, literatura wskazuje też na dość duże opóźnienie w kwalifikacji pacjentów kardiologicznych poprzez wydłużenie czasu do wykonania EKG w grupach wysokiego ryzyka [12]. W obecności ośrodka klinicznego kardiologii działającego w CM HCP było to istotnym czynnikiem determinującym wybór systemu triage. W realiach SOR CM HCP w roku 2019 zapewnienie takiego standardu opieki aby sprostać wymaganiom ESI nie było możliwe, stąd wybór padł na system alternatywny i wprowadzono do użycia system segregacji MTS.

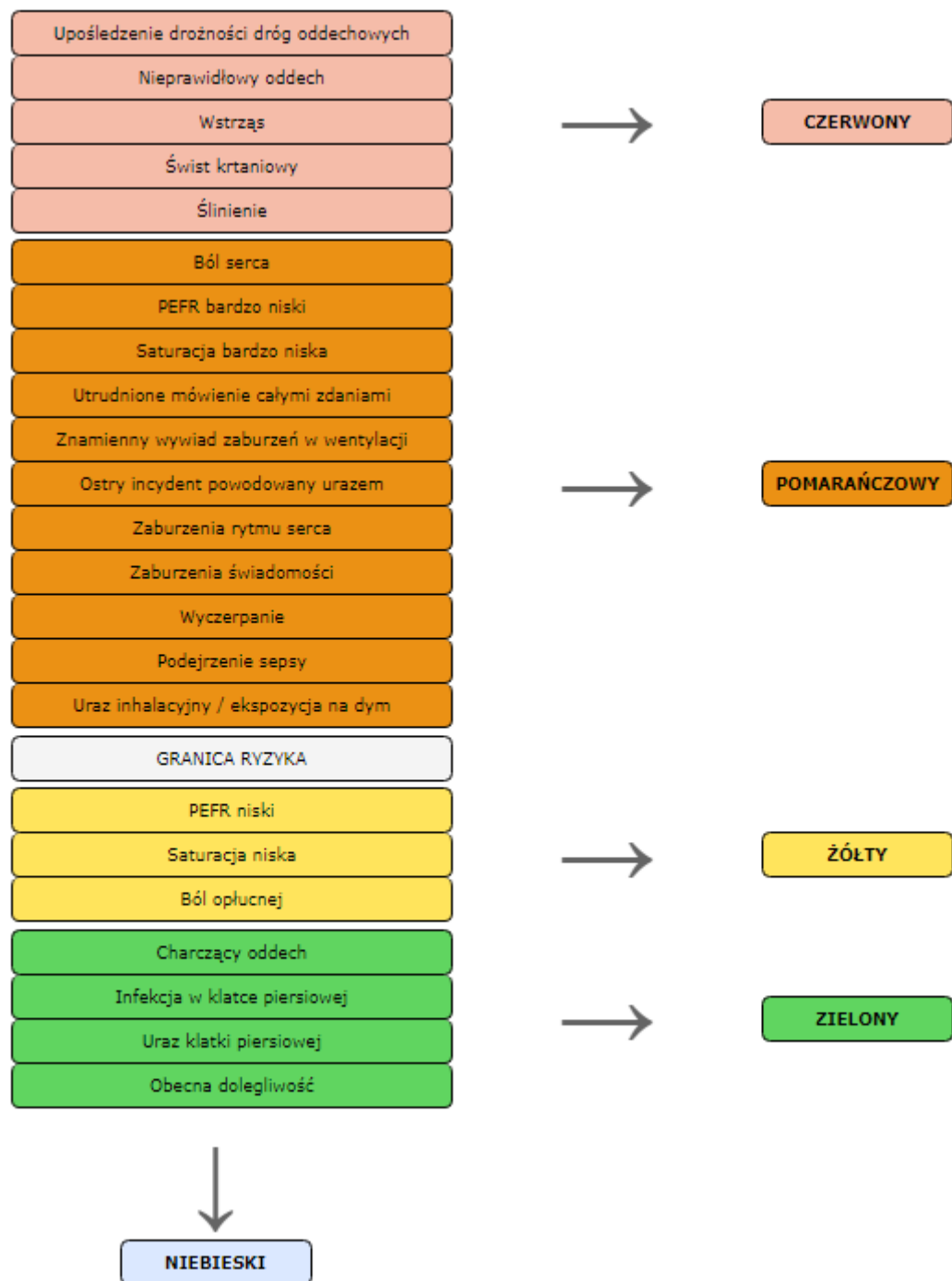
Manchester Triage System to system stworzony w Wielkiej Brytanii w połowie lat 90. XX wieku. Został zapoczątkowany w Manchesterze ze wspólnej inicjatywy dziewięciu tamtejszych szpitali [13]. Wielokrotnie ewaluowany i zmieniany, przez lata podlegał szczegółowej ocenie przydatności i faktycznej wartości w zmniejszaniu zgonów możliwych do uniknięcia w SOR. Jego wykorzystanie można wiązać z nieznacznym ryzykiem zjawiska zarówno *undetriage*, czyli niedoszacowania problemu pacjenta (co może skutkować dłuższym oczekiwaniem pacjentów wymagających pilnej interwencji), jak i *overtriage*, czyli alokacji pacjentów do grup wysokiej pilności gdy nie są w takiej potrzebie. Duże wieloośrodkowe badania pokazują jednak, że jest to zjawisko, które mimo wszystko nie wpływa na ogólną pozytywną ocenę Manchester Triage System jako narzędzia do priorytetyzacji działań w SOR [14]. Odsetek nieprawidłowego przypisania do kategorii pilności jest nieznacznie niższy niż w alternatywnych systemach triage [15].

Manchester Triage System w swojej obecnej formie klasyfikuje każdego pacjenta pod względem skargi głównej z jaką zgłasza się do SOR i przydziela do jednej z 55 grup nazywanych prezentacjami diagramowymi (ang. *flowcharts*), co przedstawia ryc. 3.

Alergia	Krwawienie z przewodu pokarmowego
Astma	Nagła duszność u dorosłego
Biegunka i wymioty	Nagła duszność u dziecka
Ból brzucha u dorosłego	Narażenie na działanie substancji chemicznych
Ból brzucha u dziecka	Nietypowe zachowanie
Ból gardła	Omdlenie u dorosłego
Ból głowy	Oparzenia
Ból jąder	Palpitacje
Ból pleców	Problemy dentystyczne
Ból szyi	Problemy okulistyczne
Ból w klatce piersiowej	Problemy uszne
Chore dziecko	Problemy z kończynami
Chore małe dziecko (do 12 miesięcy)	Przedawkowanie i zatrucie
Chory dorosły	Przemoc wobec dziecka
Chory noworodek (do 28 dnia życia)	Rany
Chory po upadku	Ropnie i miejscowe infekcje
Ciało obce	Samouszkodzenie
Ciąża	Schorzenia psychiczne
Ciężki uraz	Skutki przemocy
Ciężki wypadek - ocena wstępna	Ugryzienia i ukąszenia
Ciężki wypadek - ocena wtórna	Upojenie alkoholem
Cukrzyca	Uraz głowy
Drgawki	Uraz tułowia
Dziecko kulejące	Wysypka
Dziecko płaczące	Zaburzenia w obrębie dróg moczowych
Dziecko rozdrażnione	Zaburzenia w obrębie twarzy
Infekcje weneryczne	Zdenerwowany rodzic
Krwawienie z pochwy	

Ryc. 3. Widok prezentacji diagramowych wg MTS w systemie komputerowym SOR CM HCP [opracowanie własne]

Następnie poprzez konfrontowanie stanu pacjenta, jego objawów i możliwych do szybkiego zmierzenia parametrów (ciśnienie tętnicze krwi, tętno, liczba oddechów, stan świadomości wg GCS, temperatura ciała) z katalogiem typowych kryteriów różnicujących (ang. *discriminators*), przypisuje się pacjentowi jedną z 5 kategorii pilności, co przedstawia ryc. 4.



Ryc. 4. Widok przykładowych kryteriów różnicujących dla diagramu “Nagła duszność u dorosłego” wg MTS w systemie komputerowym SOR CM HCP [opracowanie własne]

Każdej kategorii pilności opieki nad pacjentem towarzyszy też kolor, o którym informuje się pacjenta. Manchester Triage System sugeruje przy tym określenie

maksymalnych interwałów czasowych od inicjalnej oceny do pierwszego kontaktu z lekarzem, ale podobnie jak ESI zaznacza, że najważniejsza jest priorytetyzacja pacjentów czerwonych przed pomarańczowymi, pomarańczowych przed żółtymi, itd. Część metodologii MTS została więc zaimplementowana przez polskiego ustawodawcę do ogólnopolskiego systemu TOPSOR.

W celu uwiarygodnienia i poprawienia jakości wykonywanego w SOR CM HCP procesu triage, dwaj pracownicy SOR zostali wyszkoleni na instruktorów przez centralny ośrodek w Manchesterze, a następnie wszyscy pracownicy przeprowadzający triage w SOR CM HCP zostali przez tych instruktorów przygotowani do jego wykonywania. Szkolenia przypominające są prowadzone na bieżąco.

1.3. Początkowa faza pandemii COVID-19

1.3.1. Identyfikacja wirusa SARS-CoV-2 i pierwsze główne ogniska COVID-19 na świecie

W końcu grudnia 2019 roku do szpitali w Wuhan, stolicy prowincji Hubei w środkowych Chinach zaczęli zgłaszać się pacjenci prezentujący objawy zapalenia płuc o prawdopodobnie wirusowym charakterze. W bardzo krótkim czasie zaczęto kojarzyć ich objawy z tymi znanymi z epidemii SARS z 2002 roku i MERS z 2013 roku i zaczęto kojarzyć ich objawy z koronawirusem SARS-CoV lub MERS-CoV [16, 17].

Niezwłocznie, już względem pierwszych pacjentów, podjęto diagnostykę molekularną i zidentyfikowano nowy patogen z rodziny wirusów *Coronaviridae*, który miał być odpowiedzialny za zespół chorobowy [18, 19]. Pierwsi pacjenci byli sprzedawcami lub klientami targu owoców morza w Wuhan, na którym sprzedawano m.in. nietoperze, a już w poprzednich latach ostrzegano o potencjale mutacyjnym i zagrożeniu przeniesienia koronawirusów zwierzęcych z nietoperzy na ludzi [20]. Takie też pochodzenie nowego koronawirusa ze względu na genetyczne podobieństwo do wirusów izolowanych u nietoperzy zostało zresztą wykazane i wydaje się najbardziej prawdopodobne [21]. Ze względu na podobieństwo genetyczne do wirusa SARS-CoV początkowo wyizolowanego wirusa nazywano 2019-nCoV (od ang. *2019 novel CoronaVirus*), później jednak ustalono nazwę na SARS-Cov-2 [22].

W początkowej fazie pandemii rozprzestrzenianie się wirusa było ograniczone głównie do Wuhan i prowincji Hubei gdzie do pierwszych dni marca zanotowano w sumie 49 871 z 80 813 wszystkich zakażeń stwierdzonych w Chinach [23]. W tym mieście i aglomeracji zamieszkiwanych przez około 9 milionów mieszkańców już na przełomie stycznia i lutego 2020, a więc na początku gwałtownego przyrostu zachorowań w Chinach podjęto decyzję o budowie szpitali tymczasowych [24]. Miały one pomóc uniknąć przeciążenia szpitali normalnie zabezpieczających populację w zakresie innych schorzeń.

W końcówce stycznia 2020 roku władze Wuhan ogłosiły plan budowy tymczasowych szpitali Huoshenshan i Leishenshan na obrzeżach miasta. Po szybkiej analizie obejmującej optymalne wykorzystanie przestrzeni, konfigurację systemów wentylacyjnych oraz materiałów, biorąc pod uwagę koszty i czas wykonania,

przystąpiono do realizacji projektu. Szpitale składały się z samodzielnych elementów kontenerowych i mogły pomieścić odpowiednio 1000 i 1500 chorych, zarówno w stanach łagodnych, jak i tych z najcięższym przebiegiem choroby. Pierwsi pacjenci zostali przyjęci do szpitala Huoshenshan 3 lutego (po 11 dniach od rozpoczęcia budowy), a do Leishenshan 6 lutego (po 12 dniach od rozpoczęcia budowy) [25]. Działalność tych szpitali została zawieszona w kwietniu 2020 roku w związku z brakiem dalszego przyrostu zachorowań oraz funkcjonowaniem szpitali polowych, zwanych Fangcang, urządzonych w obiektach użyteczności publicznej w rozproszonych lokalizacjach w całym Wuhan [26].

4 lutego 2020 podjęto decyzję o adaptacji stadionu w dzielnicy Wuchang na pierwszy szpital Fangcang, co uczyniono doprowadzając go do pełnej funkcjonalności w zaledwie 33 godziny. Szpital zorganizowany w formie otwartej, bez podziału na pomieszczenia, a jedynie na 3 moduły po kilkaset łóżek, mógł zajmować się 800 pacjentami z objawami łagodnymi i umiarkowanymi, zaś pacjentów w stanie ciężkim transportowano do innych szpitali [26]. Podobnych szpitali, w niedługim czasie na terenie Wuhan uruchomiono 16 w podobnej formie [27]. Wygląd takiego szpitala prezentuje Ryc. 5.



Ryc. 5. Szpital Fangcang na stadionie Wuchang [27]

Powstanie szpitali Fangcang, wraz z uruchomieniem szpitali nowo wybudowanych (Huoshenshan i Leishenshan), jak wykazano, miało znaczący wpływ na zmniejszenie śmiertelności pacjentów z COVID-19 [28]. W tym samym czasie szpitale dedykowane pacjentom bez podejrzenia infekcji mogły w nieprzerwany sposób udzielać świadczeń swoim pacjentom.

Tymczasem we Włoszech 21 lutego 2020 roku pojawił się pierwszy przypadek zachorowania na COVID-19. W ciągu zaledwie miesiąca, liczba zakażeń przekroczyła 40 tysięcy, a system opieki zdrowotnej stał się całkowicie niewydolny, zwłaszcza w północnym regionie Lombardii [29]. Zastosowano działania zmierzające do ograniczenia rozprzestrzeniania się wirusa, w tym tzw. "twardy" lockdown polegający na całkowitym zamknięciu wszystkich sfer życia publicznego poza niezbędnymi dla codziennego funkcjonowania mieszkańców (czynne pozostały np. sklepy spożywcze, apteki). Wprowadzono limity ilości klientów w sklepach, zamknięto szkoły i placówki kulturalne. W północnych regionach Włoch takie obostrzenia zostały nałożone na okres od 8 marca do początku maja 2020 roku, jednak o ile przyniosły one wyhamowanie przebiegu pandemii, o tyle okazały się być spóźnione, i nie pozwoliły na zmniejszenie śmiertelności.

W marcu i kwietniu 2020 roku we Włoszech notowano bardzo wysokie liczby zgonów z powodu COVID-19. Utożsamiano to głównie z niedostateczną sprawnością funkcjonowania tamtejszego systemu opieki zdrowotnej [30, 31]. Pomimo ostrzeżeń o takiej możliwości eskalacji liczby zakażeń oraz o ryzyku przeciążenia zwłaszcza w zakresie intensywnej terapii [32], placówki opieki zdrowotnej zwłaszcza w Lombardii, bardzo długo nie zostały w żaden sposób odciążone.

Dopiero 19 kwietnia oddano do użytku pierwszy szpital tymczasowy zorganizowany w sali koncertowej w Turynie złożony z 90 łóżek, w tym 4 łóżek intensywnej terapii [33]. Stało się to w momencie, gdy we Włoszech zauważalna była już od pewnego czasu znaczna redukcja liczby nowych zakażeń, a pierwsza fala pandemii stopniowo wygasła po tym jak osiągnęła swój szczyt 21 marca [34]. Dynamikę przyrostu zakażeń oraz zgonów w wyniku pierwszej fali pandemii COVID-19 we Włoszech prezentują ryc. 6 i 7.



Ryc. 6. Dynamika pierwszej fali pandemii we Włoszech z naniesionym momentem otwarcia szpitala tymczasowego w Turynie [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]



Ryc. 7. Wykres liczby zgonów podczas pierwszej fali pandemii we Włoszech z naniesionym momentem otwarcia szpitala tymczasowego w Turynie [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

Analizy statystyczne dotyczące nadmiarowych zgonów w okresie od 15 lutego do 15 maja 2020 roku na terenie Włoch pokazują wyraźnie, że przy 31 610 zgonach zarejestrowanych jako związane z zachorowaniem na COVID-19, całkowita liczba zgonów wyniosła 47 490 więcej niż w roku poprzednim. To oznacza, że 15 880 osób

(około 176 na dobę) więcej niż w poprzednich latach umierało w okresie pierwszej fali pandemii we Włoszech w związku ze złą organizacją opieki zdrowotnej lub jej niedostępnością [35]. Gdy jednak obejmie się analizą cały 2020 rok i dwie fale pandemii, jakie w owym roku wystąpiły, liczba nadmiarowych zgonów sięgnęła aż 29 625, co przypisuje się podobnym przyczynom i braku wyciągania wniosków z pierwszej fali podczas przygotowań do drugiej [36].

1.3.2. Początek pandemii w Polsce

Pierwszy przypadek infekcji SARS-CoV-2 w Polsce został zgłoszony 4 marca 2020 roku [37]. Pacjentem tym był 66-letni mężczyzna, który przyjechał z Niemiec i po przyjeździe do Polski zaczął prezentować objawy infekcji dróg oddechowych. Był on hospitalizowany w szpitalu w Zielonej Górze

Początek pandemii COVID-19 na świecie datowany jest na 11 marca 2020 roku, gdy WHO podjęło decyzję o ogłoszeniu pandemii w związku z gwałtownym rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2, 13-krotnym wzrostem liczby zachorowań i 3-krotnym wzrostem liczby państw, na których terenie stwierdzono nowe zachorowania [38]. W ślad za tą deklaracją minister zdrowia Łukasz Szumowski 13 marca 2020 roku ogłosił wprowadzenie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego, a tydzień później w kraju został ogłoszony stan epidemii [39, 40]. Zamknięte zostały wszelkie instytucje publiczne, obiekty sportowe i kulturalne, ograniczono funkcjonowanie sklepów, zaś restauracje mogły wydawać posiłki jedynie “na wynos”. Zakazano organizowania zgromadzeń więcej niż na 50 osób. Wprowadzono obowiązek poddania się 14-dniowej kwarantannie po przekroczeniu granicy, a międzynarodowy ruch kolejowy i lotniczy został zawieszony. 16 marca oficjalnie zawieszona została działalność placówek oświatowych, w tym szkół, przedszkoli i żłobków.

24 marca 2020 roku wprowadzono dalsze ograniczenia, m.in. zakazując swobodnego przemieszczania się ludności z wyjątkiem wykonywania czynności kultu religijnego, w celu zaspokajania podstawowych potrzeb życiowych, w celu dojazdu do pracy lub w związku z pracą wolontaryjną związaną z pomocą osobom dotkniętym przez COVID-19 [41]. Całość działań od 13 marca nazwano *lockdownem*, przy czym w kwietniu wprowadzono jego dalsze zaostwienie, które zostało nazwane “twardym” *lockdownem*.

W tym samym czasie wskutek decyzji administracyjnych odpowiednich wojewodów ustanowiono sieć szpitali “jednoimiennych” o profilu zakaźnym, które miały za zadanie diagnozować i leczyć wyłącznie pacjentów z podejrzeniem i rozpoznaniem COVID-19 [42]. Zostały w tym celu przekształcone szpitale już istniejące, posiadające aktywne kontrakty na udzielanie świadczeń zdrowotnych w odpowiednich zakresach, zawarte z Narodowym Funduszem Zdrowia. Początkową listę lokalizacji tych szpitali przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Miasta, w których w pierwszej fazie przekształcono szpitale na jednoimienne zakaźne dedykowane pacjentom z podejrzeniem i rozpoznaniem COVID-19. Czerwonym kolorem oznaczono miasta wojewódzkie.

	Miasto, w którym zlokalizowano szpital jednoimienne o profilu zakaźnym*	Województwo
1	Wrocław	Dolnośląskie
2	Bolesławiec	Dolnośląskie
3	Grudziądz	Kujawsko-Pomorskie
4	Puławy	Lubelskie
5	Gorzów Wielkopolski	Lubuskie
6	Zgierz	Łódzkie
7	Kraków	Małopolskie
8	Warszawa	Mazowieckie
9	Kędzierzyn-Koźle	Opolskie
10	Łańcut	Podkarpackie
11	Białystok	Podlaskie
12	Łomża	Podlaskie
13	Gdańsk	Pomorskie
14	Tychy	Śląskie
15	Racibórz	Śląskie
16	Starachowice	Świętokrzyskie
17	Ostróda	Warmińsko-Mazurskie
18	Poznań	Wielkopolskie
19	Szczecin	Zachodniopomorskie

Warto zauważyć, że decyzje o lokalizacji szpitali jednoimiennych, głównie inspirowane obecnością w danych jednostkach oddziałów zakaźnych, w części przypadków wiązały się z przekształceniem szpitali poza miastami wojewódzkimi. Później okazało się to być kluczowe dla funkcjonowania innych placówek opieki zdrowotnej. Z czasem lista szpitali jednoimiennych została poszerzona o szpitale w Wolicy na południu Wielkopolski, oraz w Radomiu w województwie mazowieckim.

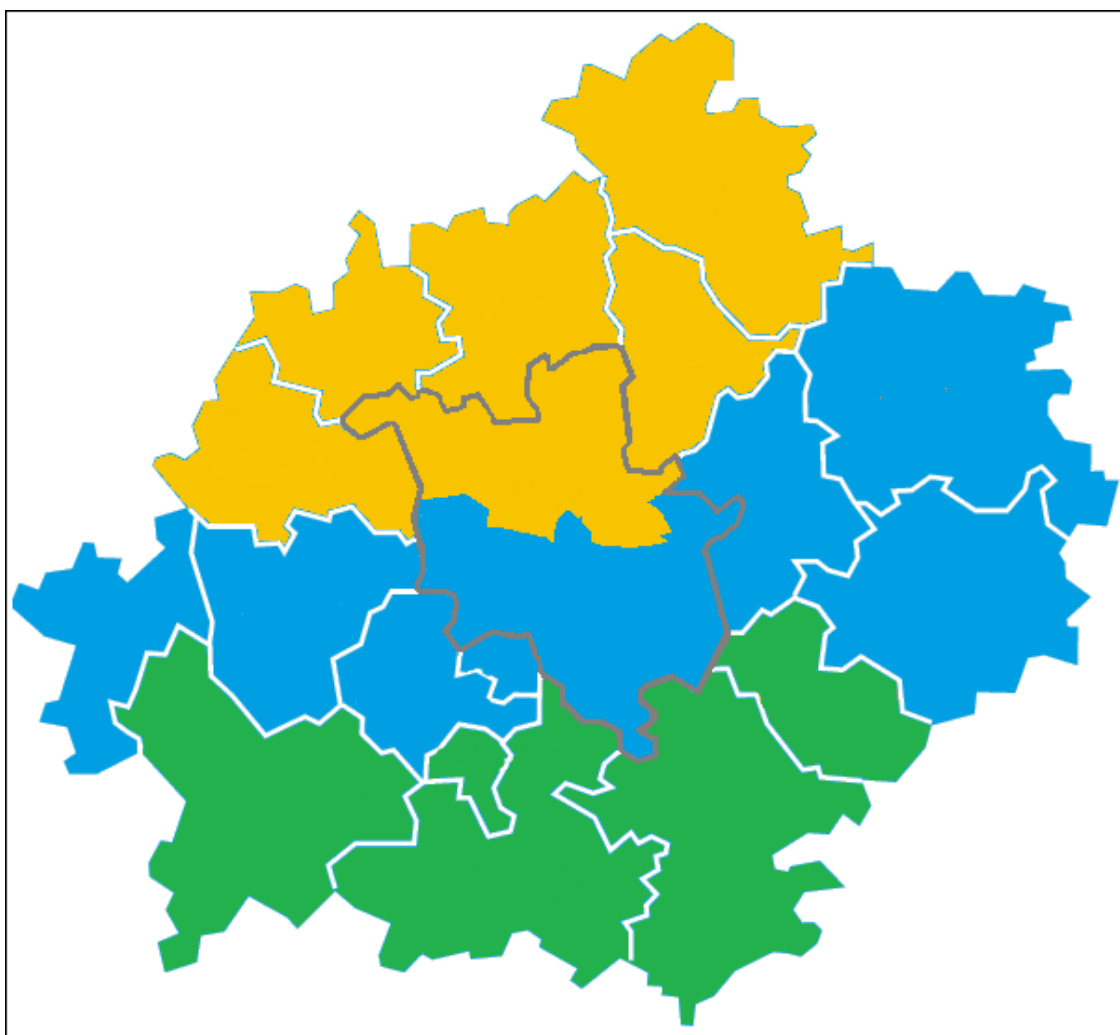
Głównym szpitalem jednoimiennym na terenie województwa wielkopolskiego został wyznaczony WSM w Poznaniu. Szpital, który jak wykazano wcześniej, zabezpieczał w zakresie udzielanych przez siebie świadczeń w SOR populację ponad 260 tysięcy mieszkańców i udzielał im ponad 40 tysięcy porad rocznie.

W obliczu zamknięcia SOR WSM dla większości pacjentów, konieczne stało się zarówno przekierowanie ruchu Zespołów Ratownictwa Medycznego, jak i kierowanie pacjentów z poradni lekarza rodzinnego czy zgłaszających się samodzielnie do innych placówek na terenie Poznania i okolic.

W oparciu o zapis Ustawy o PRM nakazujący Zespołom Ratownictwa Medycznego transport pacjentów do szpitala najbliższego pod względem czasu dotarcia, wyznaczone zostały nowe umowne rejony operacyjne na mapie Poznania, co przedstawia ryc. 8. Liczebność populacji mieszkańców przynależnych w nowym podziale do poszczególnych stref zabezpieczenia przez poszczególne SORy prezentuje tabela 4.

Tabela 4. Porównanie obsługiwanej przez SORy Poznania i powiatu poznańskiego populacji przed i po przekształceniu WSM w szpital jednoimienno zakaźny

	Populacja przed pandemią	Populacja w trakcie pandemii	Zmiana
SOR WSM	260 834	0	-100%
SOR Lutycka	312 776	323 081	+3,29%
SOR HCP	299 782	494 755	+65,04%
SOR Puszczykowo	58 225	96 880	+66,39%



Ryc. 8. Umowny podział obszaru miasta Poznania i powiatu poznańskiego pomiędzy SORy po przekształceniu WSM na szpital jednoimienny. żółty - Lutycka, niebieski - HCP, zielony - Puszczykowo [opracowanie własne]

Kolejną zmianą jaka się dokonała w drodze autonomicznej decyzji koordynatora funkcjonowania szpitala jednoimiennego było ograniczenie udzielania świadczeń pacjentom szpitala jednoimiennego wyłącznie do przypadków potwierdzonych badaniem w innych jednostkach opieki zdrowotnej. SOR WSM zaprzestał więc zajmowania się pacjentami podejrzanymi o COVID-19 ale bez potwierdzenia tego faktu. Od tego momentu na placówkach innych niż WSM spoczywała odpowiedzialność za izolowanie pacjentów i ich diagnozowanie w przypadku podejrzenia COVID-19 przy jednoczesnym wykonywaniu normalnej pracy względem zwiększonej liczby pacjentów bez podejrzenia infekcji. Szpital jednoimienny i później

wyznaczane oddziały zakaźne w innych szpitalach przyjmowały wyłącznie pacjentów zdiagnozowanych z COVID-19 po uprzednim telefonicznym ustaleniu dostępności miejsca w danej placówce z wyznaczonym koordynatorem.

1 kwietnia 2020 roku zostały wprowadzone dalsze restrykcje związane m.in. z przemieszczaniem osób oraz dalszym zamknięciem branż handlu i usług, które doprowadziły do niemal całkowitego zamknięcia większości gałęzi gospodarki, a możliwość swobodnego przemieszczania się ludności została mocno ograniczona [43]. W przeciwieństwie do wcześniejszych obostrzeń, wprowadzanych rozporządzeniami Ministra Zdrowia, obecne były efektem rozporządzenia Rady Ministrów co dawało większą rękojmię ich egzekwowania.

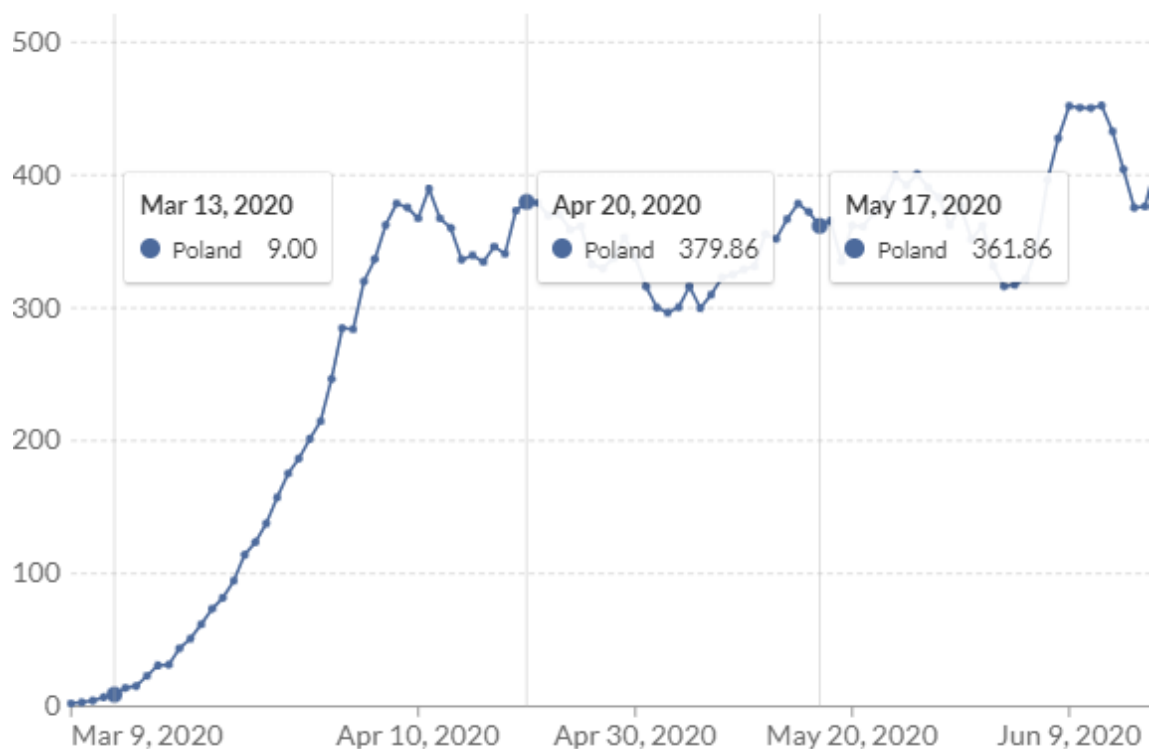
W tym czasie na terenie Polski notowano stosunkowo niewielkie liczby zakażeń. Do dnia wprowadzenia pierwszych obostrzeń w Polsce odnotowano 68 przypadków infekcji SARS-CoV-2. Na dzień 1 kwietnia COVID-19 rozpoznano u 2554 osób, a dobową liczbą nowych zakażeń dochodziła do około 200 [44].

Pomimo wprowadzania coraz dalej idących restrykcji, liczba zakażeń nie malała i na dzień 1 maja 2020 roku w Polsce obserwowano już 13 105 zakażeń, a 17 maja 2020 roku - 18 529 zakażeń.

Data ta jest o tyle istotna, że choć już po 20 dniach (20 kwietnia 2020 roku) rozpoczęło się stopniowe luzowanie obostrzeń epidemicznych zapowiadane stopniowo przez Ministerstwo Zdrowia, to właśnie 17 maja 2020 roku był ostatnim dniem całkowitego zamknięcia szkół, restauracji czy licznych innych punktów usługowych, a ich otwarcie następnego dnia wiązało się ze znacznym zwiększeniem swobodnego ruchu ludności.

Niestety, okazało się, że wprowadzone restrykcje nie powstrzymały pandemii, choć faktycznie spowolniły jej dynamikę. Można to prześledzić na ryc. 9, gdzie przedstawiono liczbę zakażeń w pierwszej fali pandemii w formie średniej kroczącej 7-dniowej wraz z kluczowymi momentami lockdownu.

W praktyce SORów w całym kraju podczas lockdownu obserwowano gwałtowne zmniejszenie się liczby pacjentów zgłaszających się do SOR, zaś po 17 maja liczba ta zaczęła gwałtownie rosnąć.

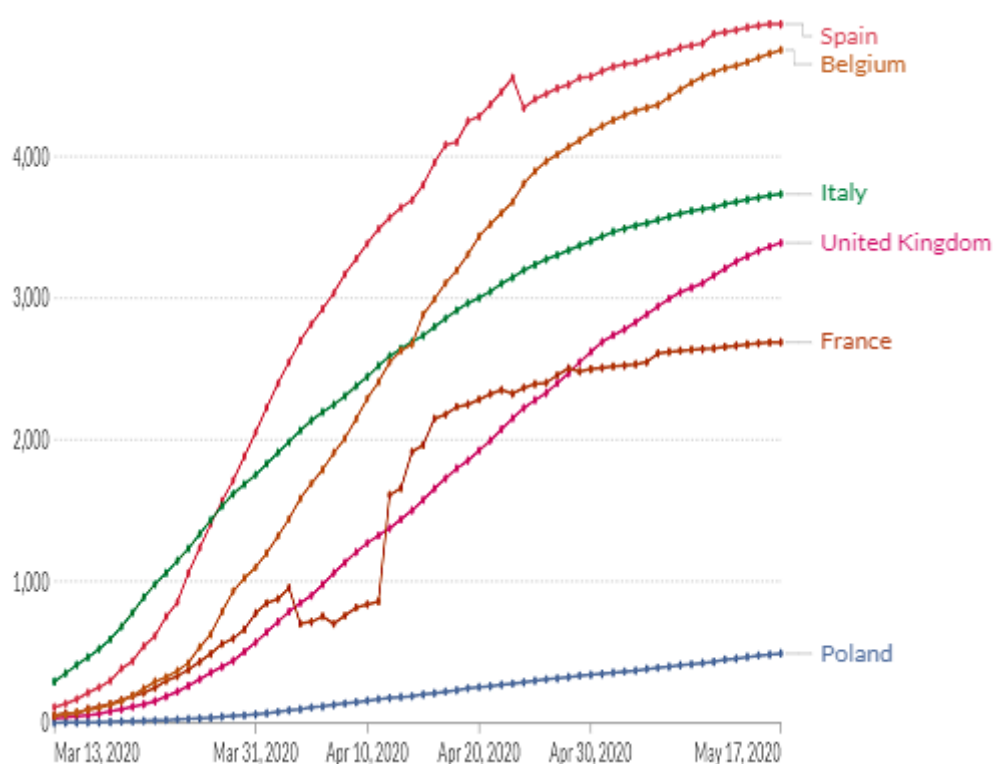


Ryc. 9. Dynamika pierwszej fali pandemii COVID-19 w Polsce z naniesionym momentem wprowadzenia restrykcji (13 marca), początku luzowania restrykcji (20 kwietnia) i III etapu luzowania restrykcji, który oznaczał zakończenie lockdownu (17 maja) [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

1.4. Kolejne okresy pandemii w Polsce

1.4.1. Pierwsza odwilż 18.05.2020-10.10.2020

Po 17 maja 2020 roku sytuacja epidemiczna w Polsce tymczasowo się unormowała. Stopniowe otwieranie kolejnych branż handlu i usług oraz perspektywa wakacji bez obostrzeń powodowała, że ponowne wprowadzenie lockdownu wydawało się mało prawdopodobne. Na tle innych europejskich krajów Polska przeszła pierwszą falę pandemii w sposób spokojny, notując 925 zgonów z powodu COVID-19 ale jednocześnie obserwując 7 279 zgonów mniej od liczby spodziewanej w związku z innymi schorzeniami na podstawie danych historycznych [45]. Było to zaskakujące biorąc pod uwagę przebieg pierwszej fali pandemii w innych krajach europejskich o podobnej populacji lub gęstości zaludnienia. Na ich tle Polska miała bardzo małą liczbę zarówno zakażeń jak i zgonów spowodowanych COVID-19. Liczbę zakażeń w tym okresie w wybranych krajach europejskich prezentuje ryc. 10.



Ryc. 10. Porównanie sumarycznej liczby zakażeń stwierdzonych podczas lockdownu, tj do 17 maja 2020 roku w Polsce i w wybranych krajach Europy w przeliczeniu na milion mieszkańców [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

Po okresie lockdownu nastąpiła pierwsza “odwilż”, w czasie której luzowanie obostrzeń szło w parze z coraz większą swobodą społeczeństwa w kwestii stosowania środków ochrony osobistej i respektowania zasad dystansu społecznego. Pomimo apeli środowiska medycznego, do mieszkańców Polski dochodziły głosy ze strony czołowych polityków mówiące, że koronawirus został powstrzymany i że nie jest już konieczne stosowanie maseczek. Jak zauważa Włodarczyk kulminacją tego było stwierdzenie premiera Morawieckiego, że “wirus jest w odwrocie” oraz, że “latem wirusy grypy i koronawirus są słabsze, dużo słabsze” [46]. Twierdzenia takie nie miały żadnego uzasadnienia w wówczas dostępnych badaniach naukowych, a wręcz przeciwnie: liczba zakażeń w krajach o gorącym klimacie jak na przykład w Singapurze, dowodziła, że wirus nie jest wrażliwy na temperaturę.

Obecnie wykazano, że istnieje silna dodatnia korelacja między potencjałem replikacyjnym wirusa a wysoką temperaturą pod warunkiem względnej wilgotności powietrza powyżej 80% [47].

Mimo to w społeczeństwie polskim zauważalna była tendencja do bagatelizowania problemu pandemii i twierdzenia, że problem nie będzie dotyczył Polski. Jednocześnie politycy jednak nie dążyli do odblokowania szpitali jednoimiennych, co odczuwały szpitale zlokalizowane w bezpośredniej ich bliskości.

Mimo zapewnień o konieczności wprowadzenia zmian w systemie szpitali jednoimiennych, jedynie nieliczne z nich zostały przekształcone z powrotem w normalnie funkcjonujące placówki [48, 49]. Pomimo stabilnej sytuacji epidemiologicznej i braku narastania liczby nowych przypadków na dobę (jak widać na ryc. 11 poniżej), szpitale desygnowane do walki z COVID-19, pozostając niemal puste, nie mogły wspierać innych placówek w zabezpieczaniu pacjentów z innymi schorzeniami. W przypadku Poznania oznaczało to m.in. brak jednego z trzech oddziałów neurochirurgii, jednej z dwóch kardiologii, a także jedynego w Wielkopolsce centrum urazowego czy oddziału leczenia oparzeń.

Okres ten, który można nazwać pierwszą odwilżą w sensie obostrzeń pandemicznych i intensywności przebiegu krzywej zakażeń, był czasem wytężonej pracy dla innych niż jednoimienne szpitale. Zwłaszcza SORów, które musiały sprostać wyzwaniu zabezpieczenia dużo większej niż typowa populacji pacjentów nie mając

zabezpieczonej większej bazy łóżkowej w oddziałach podstawowych jak chirurgia czy oddział chorób wewnętrznych.



Ryc. 11. Wykres dobowej liczby zakażeń w okresie pierwszej odwilży [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

W czasie trwania odwilży wprowadzono podział kraju na strefy zielone, żółte i czerwone według liczby zakażeń stwierdzanych w interwałach tygodniowych. Regulujące to rozporządzenie zostało wydane 7 sierpnia [50]. Po około 3 miesiącach stosowania, okazało się, że liczba zakażeń wymaga wprowadzenia obostrzeń o zasięgu ogólnopolskim, a kraj wkracza w drugą falę pandemii.

1.4.2. Druga fala 11.10.2020-9.02.2021

Jak można zauważyć już na przedstawionej wcześniej rycinie, w początkach października 2020 roku doszło do gwałtownego wzrostu liczby nowych zachorowań. Początkowo jednak wprowadzanie kolejnych obostrzeń następowało bardzo wolno. 10 października ogłoszony został obowiązek noszenia maseczek w przestrzeni publicznej oraz rozliczne ograniczenia dla przedsiębiorców [51] ale brakowało aktów wykonawczych pozwalających na karanie za łamanie tych zasad.

21 listopada 2020 roku, za pośrednictwem mediów społecznościowych premier poinformował o wprowadzeniu kolejnych obostrzeń na terenie kraju na podstawie progów bezpieczeństwa ustalonych w oparciu o średnie 7-dniowe liczby zakażeń [52]. Zostało to przedstawione w formie infografiki (ryc. 12). W chwili publikacji tej informacji w Polsce notowano średnio 21 765 zakażeń na dobę w ujęciu 7-dniowym, a zatem w myśl nowych zasad cały kraj stał u progu kolejnego lockdownu.



Ryc. 12. Progi etapów zasad bezpieczeństwa uzależniające wprowadzanie obostrzeń od liczby zakażeń wg średniej 7-dniowej
[\[https://twitter.com/PremierRP/status/1330078274987450369/photo/1\]](https://twitter.com/PremierRP/status/1330078274987450369/photo/1)

Kierując się regułą powyższych progów, można uznać, że druga fala pandemii w Polsce zaczęła się gdy zostało przekroczone średnio 3 800 zakażeń na dobę w średnim ujęciu 7-dniowym. Taki próg został osiągnięty już 11 października 2020 roku. Dynamikę dalszych przyrostów zakażeń w tym okresie przedstawia ryc. 13.



Ryc. 13. Dynamika narastania i zmniejszania się liczby nowych przypadków zakażeń w okresie II fali pandemii w Polsce [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

W odpowiedzi na gwałtowny wzrost liczby zakażeń został zorganizowany pierwszy w Polsce szpital tymczasowy zlokalizowany na Stadionie Narodowym w Warszawie [53]. Był on wzorowany na szpitalach Fangcang w Chinach (jak widać na ryc. 14). Pierwsi pacjenci zostali do niego jednak przyjęci dopiero 25 listopada 2020 roku, gdy dynamika wzrostu zakażeń była już na ramieniu opadającym. W tym dniu średnia 7-dniowa wynosiła wprawdzie zawrotne 21 657 zakażeń na dobę, ale było to i tak mniej od rekordowej średniej 25 611 zakażeń na dobę dwa tygodnie wcześniej.



Ryc. 14. Widok sali chorych w szpitalu na Stadionie Narodowym w Warszawie [53]

Zgodnie z założeniem, szpital ten nie miał za zadanie odciążenia szpitali desygnowanych pacjentom chorym na COVID-19 w ciężkim stanie, lecz miał stanowić ogniwo pośrednie pomiędzy leczeniem ambulatoryjnym, a szpitalnym dla osób tlenozależnych ale niewymagających zaawansowanych procedur medycznych. Było to więc proste przełożenie idei chińskich szpitali Fangcang przedstawionej wcześniej. Wciąż nie wiązało się to z poprawą sytuacji w szpitalach sąsiadujących z jednoimiennymi. Wkrótce rozpoczęły się prace nad otwarciem kolejnych szpitali tymczasowych, po jednym na województwo. W Poznaniu szpital tymczasowy został zaplanowany na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich (dalej: MTP), ale ze względu na spadek liczby zachorowań w drugiej fali pandemii w momencie jego planowanego uruchomienia, oraz problemów z kontraktowaniem świadczeń i zorganizowaniem kadry, pierwsi pacjenci trafili do niego dopiero na początku lutego 2021 roku. Był to czas, gdy z II fali Polska płynnie wkroczyła w falę III pandemii. Na ryc. 15 zaprezentowano wygląd wnętrza tegoż szpitala.



Ryc. 15. Wnętrze szpitala tymczasowego na MTP. Zwraca uwagę całkowity brak sprzętu medycznego typowy dla szpitali Fangcang [kolekcja własna]

Warto zauważyć, że okres spadku częstości zachorowań na COVID-19 u schyłku II fali pandemii był również czasem, gdy w Polsce i na świecie pojawiła się możliwość szczepienia przeciwko SARS-CoV-2, a narodowy program szczepień, który został wdrożony 27 grudnia 2020 roku napawał optymizmem na nadchodzący rok [54]. W Polsce w niedługim czasie dostępne stały się szczepionki firm: Pfizer/BioNTech, Moderna, AstraZeneca oraz Johnson&Johnson.

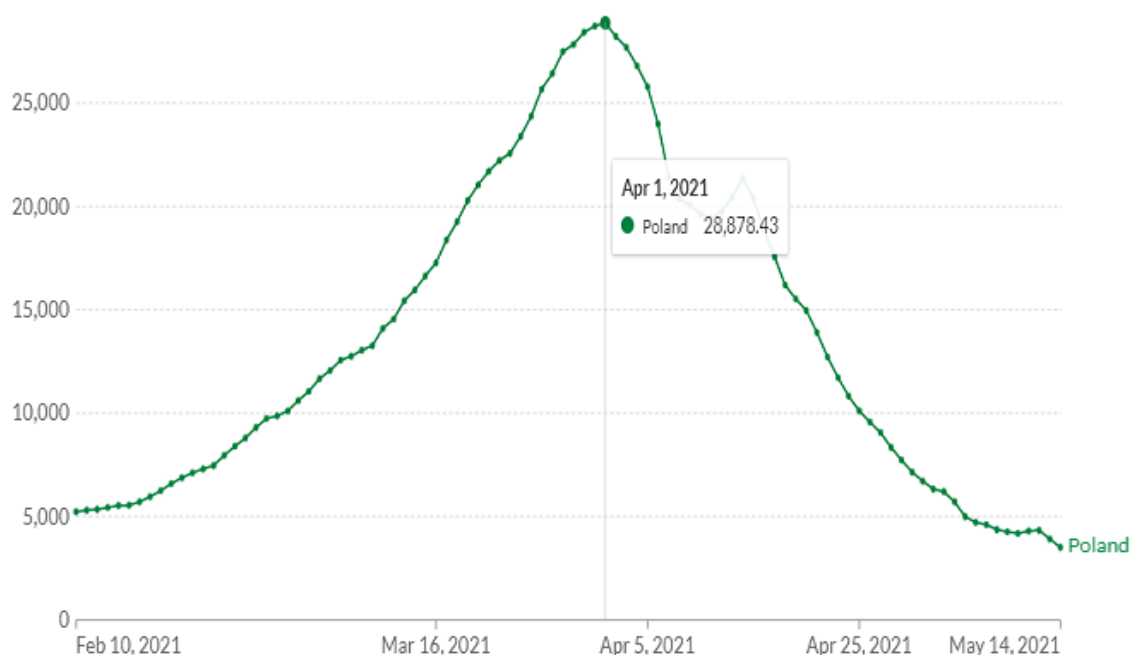
1.4.3. Trzecia fala 10.02.2021-14.05.2021

Początek trzeciej fali pandemii w Polsce jest trudny do wyznaczenia, ponieważ średnia dobowa liczba zakażeń nie spadła nigdy poniżej poziomu z początku II fali, określonego w progach etapów zasad bezpieczeństwa jako ten, który sankcjonował zniesienie niemal wszystkich obostrzeń. Nie było zatem realnego okresu “odwilży” pomiędzy II i III falą.

Najniższy poziom dobowy zakażeń w średniej kroczącej 7-dniowej przypadł na dzień 9.02.2021, kiedy wyniósł średnio 5 210 potwierdzonych przypadków na dobę. Zaraz po tej dacie liczba zakażeń znów zaczęła rosnąć. Warto zauważyć, że ten gwałtowny wzrost nastąpił 10 dni po otwarciu galerii handlowych [55], co było

kolejnym sygnałem do całkowitego otwarcia się społeczeństwa i rezygnacji z zasad dystansu społecznego.

Narastanie III fali pandemii osiągnęło swoje apogeum 28 878 zachorowań dobowo w średniej 7-dniowej oraz 35 253 zachorowań w ciągu jednej doby 1 kwietnia 2021 roku. Dynamikę narastania i opadania III fali zakażeń prezentuje ryc. 16.



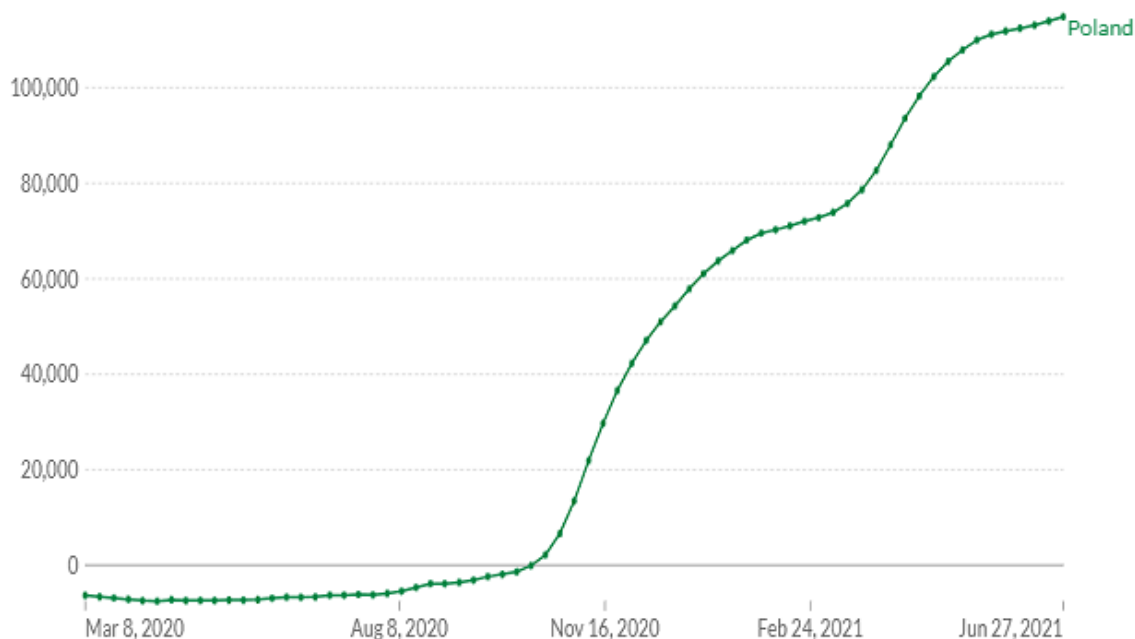
Ryc. 16. Dynamika narastania i zmniejszania się liczby nowych przypadków zakażeń w okresie III fali pandemii w Polsce [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

1.4.4. Druga odwilż 15.05.2021-30.06.2021

Od momentu, gdy średnia liczba zakażeń spadła poniżej 3 800 na dobę, można mówić o zakończeniu III fali pandemii w Polsce. Od tego momentu nastąpiła druga “odwilż”, w czasie której z niespotykaną do tej pory intensywnością zwiększyło się odczuwalne obciążenie pracą SORów w szpitalach nie jednoimiennych.

W tym okresie zaczęto obserwować też narastanie coraz większej liczby zgonów nadliczbowych, której zwiększenie jasno wskazywało na pogorszenie dostępności do placówek opieki zdrowotnej. Początek tego nie zauważonego z początku wzrostu zbiegło się w czasie z rozpoczęciem II fali pandemii i narastało w szybkim tempie przez okres III fali, zbliżając się do plateau, ale nie zatrzymując się pomimo jej wygaśnięcia.

Na koniec czerwca od początku pandemii odnotowano 114 859 zgonów nadmiarowych niezwiązanych bezpośrednio z COVID-19. Warto zaznaczyć, że w tym samym czasie z powodu COVID-19 zmarło 75 021 osób. Narastanie liczby zgonów nadliczbowych w Polsce prezentuje ryc. 17



Ryc. 17. Narastanie liczby zgonów nadliczbowych w czasie pandemii do końca czerwca 2021 roku [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

Tymczasem decyzją Wojewody Wielkopolskiego z dniem 1 lipca 2021 roku Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. J. Strusia w Poznaniu został z powrotem przekształcony z jednoimiennego na normalnie funkcjonującą placówkę. Jako potencjalny jednoimienny w razie dalszych fal pandemii został wyznaczony szpital MSWiA w Poznaniu, który nie dysponuje Szpitalnym Oddziałem Ratunkowym i w bardzo niewielkim zakresie jego wyłączenie wpływać może na bezpieczeństwo zdrowotne mieszkańców Poznania i powiatu poznańskiego.

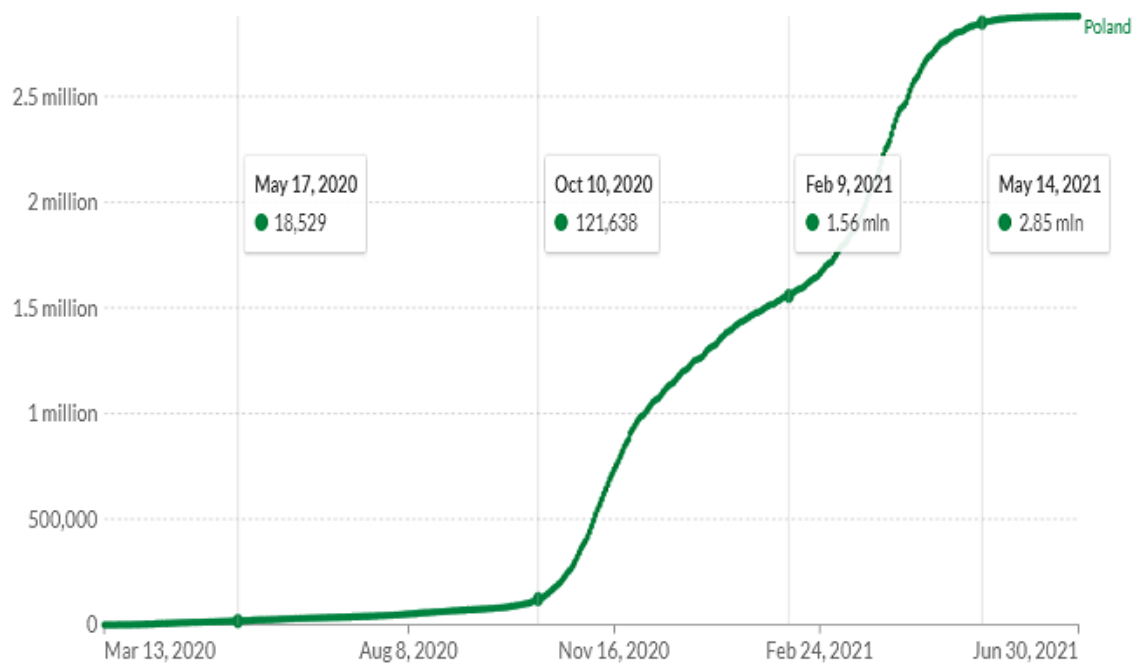
1.5. Przygotowanie SOR HCP na kolejne fale pandemii

Do celów analizy przebieg pandemii podzielono na 5 okresów scharakteryzowanych wcześniej. Różniły się one nie tylko zapadalnością na COVID-19, ale też wiązały się ze zmieniającym się obciążeniem pracą SOR w szpitalu sąsiadującym z jednoimiennym. Te okresy to:

- Lockdown - od 13 marca 2020 roku do 17 maja 2020 roku (66 dni)
- Odwilż 1 - od 18 maja 2020 roku do 10 października 2020 roku (147 dni)
- II fala - od 11 października 2020 roku do 9 lutego 2021 roku (121 dni)
- III fala - od 10 lutego 2021 roku do 14 maja 2021 roku (94 dni)
- Odwilż 2 - od 15 maja 2021 roku do 30 czerwca 2021 roku (47 dni)

Druga odwilż trwała przez cały okres letni 2021 roku, jednak niniejsze opracowanie przyjmuje do analizy okres funkcjonowania SOR HCP jako sąsiadującego ze szpitalem jednoimiennym, a z dniem 1 lipca 2021 roku WSM został z powrotem uruchomiony jako normalna placówka.

Przebieg krzywej narastania zakażeń w wyznaczonych okresach prezentuje ryc. 18.



Ryc. 18. Kumulatywne narastanie liczby zakażeń na tle wyznaczonych okresów podlegających analizie [za: <https://ourworldindata.org/coronavirus>]

W związku z kolejnymi falami pandemii, w obrębie SOR wydzielono strefę zakaźną złożoną z 3 dodatkowych łóżek oraz poczekalni dla pacjentów podejrzanych o COVID-19. Wydzielono też jedną z sal chorych, dotychczas 3-stanowiskową, na pomieszczenie, w którym mogła przebywać jedna osoba podejrzana o COVID-19 w oczekiwaniu na wynik badania molekularnego potwierdzającego bądź wykluczającego infekcję. Pomieszczenie to zostało wyłączone z normalnego użytku, co oznaczało, że w okresie pandemii potencjał łóżkowy oddziału zmalał do 7 łóżek monitorowanych i 3 bez monitorowania. Rozkład pomieszczeń przed i po zmianach prezentują ryc. 19 i 20.



Ryc. 19. SOR HCP przed pandemią. Kolorem niebieskim wskazany obszar przyjmowania pacjentów [opracowanie własne]



Ryc. 20. SOR HCP po wydzieleniu sal izolacyjnych dla 3 pacjentów leżących (strefa czerwona) i jednego łóżka buforowego dla pacjenta podejrzanego ale bez potwierdzenia COVID-19 (kolor żółty) [opracowanie własne]

W związku ze zwiększającym się ruchem chorych po zamknięciu dla większości pacjentów szpitala WSM stającego się jednoimiennym, podjęto decyzję o zwiększeniu obsady dyżurowej SOR HCP. Zostało to zrealizowane stopniowo podczas lockdownu i odwilży 1. Od początku II fali, ze względu na ograniczenia finansowe, liczba roboczogodzin lekarskich na dobę nie uległa dalszemu zwiększeniu i w kolejnych okresach wynosiła średnio:

- Przed pandemią - 57,38 roboczogodziny na dobę (min=46, max=70)
- Lockdown - 61,82 (min=56, max=70)
- Odwilż 1 - 68,55 (min=61, max=73)
- II fala - 70,03 (min=58, max=86)
- III fala - 70,13 (min=60, max=81)
- Odwilż 2 - 69,81 (min=63, max=73)

W okresie od 13 marca 2020 roku do 31 sierpnia 2020 roku podstawą rozpoznania COVID-19 mógł być wyłącznie test genetyczny reakcji łańcuchowej polimerazy PCR (ang. *polimerase chain reaction*). Wykonanie go trwało od 3 do 24 godzin licząc od chwili dostarczenia próbki do laboratorium, przy czym początkowo badania nie były wykonywane na miejscu. W wyniku pojawienia się w sierpniu 2020 roku szeroko dostępnego testu antygenowego o wysokiej czułości i specyficzności, szpital jednoimienny zaczął uznawać testy tego typu jako podstawę rozpoznania

aktywnej infekcji COVID-19. Ze względu na fakt, że wykonanie testu antygenowego trwa 15 minut, miało to znaczący wpływ na czas oczekiwania pacjentów na diagnozę. W końcu roku 2020 w lokalnym laboratorium HCP pojawiła się też możliwość wykonywania szybkich testów PCR, których wynik uzyskiwany jest po około godzinie od rozpoczęcia badania.

Zmiany organizacyjne w SOR HCP objęły również zespół pielęgniarско-ratowniczy, który od listopada 2020 roku został przebudowany. Zwiększona została obsada dyżurowa (średnio o 1,5 ratownika na dobę) oraz został wyznaczony ratownik desygnowany obszarowi izolacyjnemu.

2. CELE PRACY

W związku z wybuchem pandemii COVID-19 w Polsce, wprowadzony został system szpitali jednoimiennych, którymi stały się w większości duże placówki stanowiące ważny element na mapie potrzeb zdrowotnych społeczeństwa. Jednym z takich szpitali został ustanowiony Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. J. Strusia w Poznaniu, co spowodowało gwałtowne zmiany w strukturze populacji i ruchu pacjentów w szpitalu z nim sąsiadującym, tj. w Centrum Medycznym HCP w Poznaniu a zwłaszcza w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym.

Głównym celem pracy była ocena wpływu ograniczenia dostępności SOR w szpitalu przekształconym na jednoimienny zakaźny na jakość funkcjonowania SOR szpitala z nim sąsiadującego w wybranych okresach pandemii COVID-19.

Jako cele szczegółowe przyjęto:

1. Ocenę obciążenia SOR poprzez analizę wybranych wskaźników ilościowych będących jego odzwierciedleniem
2. Ocenę stopnia obciążenia pracą personelu lekarskiego SOR
3. Analizę możliwych konsekwencji wynikających z przekształcenia szpitala jednoimiennego dla jakości świadczeń udzielanych w stanach nagłych

3. MATERIAŁ I METODY

3.1. Analizowane parametry

W celu określenia sprawności funkcjonowania SOR w okresie pandemii mierzono czas oczekiwania pacjentów na przyjęcie przez lekarza, zarówno w ujęciu całościowym, jak i w podziale na poszczególne kategorie triage MTS. Aby poprawnie zinterpretować te dane analizowano również całkowity napływ pacjentów do SOR w poszczególnych okresach pandemii jak również w odniesieniu do okresu przed pandemią. Analizowano również czas przyjęcia pacjenta w zależności od nadanej kategorii triage wg MTS.

Kolejnym elementem mierzalnym wskazującym na poziom sprawności SOR jest całkowity czas pobytu pacjenta. Ten mógł ulegać znacznym zmianom w związku z oczekiwaniem na wynik badania PCR, ale wskazywał on też na ogólne obciążenie pracą oddziału i mógł wpływać na sprawność jego działania.

Parametry wymienione wyżej uznano za mierzalne wykładniki całościowej jakości udzielania świadczeń w SOR, gdyż obniżenie sprawności działania SOR wyrażone wydłużonymi czasami przyjęcia i całkowitego pobytu pacjenta mogłoby mieć negatywny wpływ zarówno na satysfakcję, jak i bezpieczeństwo pacjenta.

Miarą obciążenia kadry lekarskiej pacjentami jest z kolei wskaźnik liczby pacjentów na godzinę na lekarza oraz konieczność wykonywania większej liczby procedur względem pacjenta.

Za procedury proste uznano wykonanie badań laboratoryjnych, podaż leków dożylnie lub domięśniowo, nebulizację, tlenoterapię, cewnikowanie pęcherza, badanie RTG, EKG, test na COVID-19, konsultację specjalistyczną. Procedury złożone jakie przyjęto do analizy w niniejszym opracowaniu to: analgesedacja, intubacja, przetoczenie krwi, drenaż jam ciała, respiratoroterapia.

3.2. Zbieranie i opracowanie danych do analizy.

Niezbędne do przeprowadzenia analizy dane pozyskano z programu informatycznego, który był obowiązującą formą dokumentacji medycznej w SOR HCP.

Po uzyskaniu zgody administratora systemu, zanonimizowane dane zostały ekstrahowane z systemu jako plik arkusza kalkulacyjnego. W analizowanym okresie 16 miesięcy i okresie kontrolnym przyjęto do SOR łącznie 75 306 pacjentów. Każdy pacjent został zapisany jako osobny rekord w pliku danych. Wszystkie rekordy zostały przejrane pod kątem braku istotnych w analizie danych. Na podstawie wstępnej selekcji wykluczono łącznie 66 przypadków (w 30 brakowało informacji dotyczącej czasu pobytu, natomiast w 36 brakowało informacji dotyczącej wieku pacjenta). W ten sposób do dalszej analizy zakwalifikowano 75 240 przypadków.

Analizowane dane podzielono na dwa okresy czasowe. Okres badany obejmował czas od momentu uruchomienia szpitala jednoimiennego, tj. 13 marca 2020 roku do 30 czerwca 2021 roku. Jako kontrolę przyjęto roczny okres poprzedzający, tj. od 13 marca 2019 roku do 12 marca 2020 roku. Dane sprzed marca 2019 nie były dostępne ze względu na wprowadzenie nowego systemu komputerowego, z którego dane były podstawą analiz. Grupę badaną podzielono następnie na mniejsze podokresy odpowiadające poszczególnym fazom pandemii. Szczegółowe przedziały czasowe omówiono w rozdziale 1.5.

Czas oczekiwania obliczono na podstawie różnicy czasu pomiędzy wykonaniem triage a przyjęciem pacjenta przez lekarza.

Czas pobytu w SOR obliczono na podstawie różnicy czasu pomiędzy wykonaniem triage a wypisem do domu lub przekazaniem na inny oddział.

Liczbę wykonanych procedur prostych i złożonych oszacowano na podstawie informacji umieszczonych przez lekarza w epikryzie a także rubryce dotyczącej stosowanych badań dodatkowych i leczenia pacjenta. Dla każdego pacjenta zsumowano zarówno liczbę procedur prostych jak i złożonych.

Liczbę przyjętych pacjentów na godzinę na lekarza uzyskano dzieląc liczbę pacjentów w każdym z dni objętych badaniem przez liczbę roboczogodzin lekarskich uzyskaną z grafików uzyskanych od administratora systemu szpitalnego.

Wstępne opracowanie danych wykonano w programie Excel pakietu Microsoft Office 365 (Microsoft Corporation, Redmond, Waszyngton, USA).

3.3. Analiza statystyczna

Zmienne ilościowe w pierwszej kolejności sprawdzono testem Shapiro-Wilka pod kątem zgodności ich rozkładu z rozkładem normalnym. W przypadku rozkładu zgodnego z rozkładem normalnym w dalszej kolejności analizowano wariancje pod kątem różnorodności. Do tego celu wykorzystano test Leven'a. Do policzenia istotności statystycznej różnic w przypadku równych wariancji użyto testu t-Studenta, natomiast w przypadku różnych wariancji wykorzystano test z niezależną estymacją wariancji Cochran-Coxa. Do analizy zmiennych ilościowych, których rozkład nie był zgodny z rozkładem normalnym oraz zmiennych jakościowych wykorzystano test Manna-Whitneya oraz test Kruskalla-Wallisa.

Zmienne jakościowe wyrażono jako liczba przypadków (n) oraz procenty (%). Zmienne ilościowe przedstawiono w zależności od tego, czy ich rozkład był zgodny z rozkładem normalnym. Jeśli tak - jako średnia $\pm$ odchylenie standardowe (SD – *standard deviation*), jeśli nie - jako mediana [rozstęp międzykwartyłowy - IQR (ang. *interquadrile range*)]. W wybranych przypadkach podano również wartość minimalną – wartość maksymalną. Założono poziom istotności $\alpha=0,05$. Wartość p wyliczoną na podstawie testu statystycznego mniejszą od α uznano za istotną statystycznie. Analiza danych oraz wykresy były wykonane w programie Statistica 13.3PL (Tibco Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

4. WYNIKI

4.1. Opis populacji

Analizowana populacja stanowiła łącznie 75 240 pacjentów.

W tej grupie, 54,71% (n=41 168) stanowili mężczyźni natomiast 45,29% (n=34 072) kobiety.

Mediana wieku pacjentów wyniosła 50 lat [33-69]. Najstarszy pacjent miał 103 lata natomiast najmłodszy był poniżej 1 roku życia. Przyjęto 196 pacjentów niepełnoletnich z czego 12 poniżej 1 roku życia.

Większość pacjentów została zakwalifikowana do kategorii żółtej (42,85%, n=32 241), następnie zielonej (39,65%, n=29 837), pomarańczowej (11,59%, n=8 714), niebieskiej (4,80%, n=3 615). Najmniej, 1,11% (n=833) pacjentów w wyniku prowadzonej segregacji medycznej uzyskała priorytet czerwony.

Mediana czasu oczekiwania na przyjęcie przez lekarza wynosiła 17 minut [7-39]. Najdłuższy czas oczekiwania wyniósł 607 minut natomiast najkrótszy 0 minut.

Mediana czasu pobytu wyniosła 109 minut [49-191]. Najdłuższy pobyt trwał 2 890 minut natomiast najkrótszy jedną minutę.

Do szpitala przyjęto łącznie 17 711 pacjentów, co stanowiło 23,54% badanej grupy. Pozostała część pacjentów (76,46%, n=57 529) po ocenie stanu zdrowia i ewentualnym leczeniu została zwolniona do domu.

U 14,13% pacjentów (n=10 633) nie wykonano podczas pobytu żadnej procedury. Siedemdziesiąt procent osób wymagało wykonania nie więcej niż 3 procedur prostych. Największa grupa pacjentów (32,20%, n=24 226) wymagała jednej, 20,29% pacjentów (n=15 265) wymagała wykonania dwóch a 18,51% (n=13 928) wymagała trzech procedur prostych. U pozostałych niespełna 15% osób wykonano więcej niż 3 procedury (cztery u 11,48%, n=8 635; pięć u 2,78%, n=2106; sześć u 0,52%, n=394; siedem u 0,07%, n=50 i osiem procedur u 0,004%, n=3 osoby).

Wykonania procedur złożonych wymagało mniej niż 3% pacjentów, z czego większość – 1,55% (n=1 167) jednej. Dwóch procedur złożonych wymagało 0,33%

(n=248), trzech 0,41% (n=309), czterech 0,03% (n=30), pięciu 0,003% (n=3). 97,65% osób (n=73 483) nie wymagała zastosowania procedur złożonych.

Liczba Pacjentów w grupie kontrolnej wyniosła 30 227, co stanowiło 40,17% całości badanej populacji. W grupie badanej znalazło się 45 013 pacjentów. Te liczby stanowią odpowiednio 40,17% i 59,83% badanej populacji.

4.2. Porównanie grup badanej i kontrolnej

W grupie badanej znalazło się więcej mężczyzn (55,64% vs 53,34%). Różnica ta, chociaż niewielka, okazała się istotna statystycznie (Chi-kwadrat 38,41453; df=1; p=,00). W okresie pandemii COVID przyjmowano do szpitala dwukrotnie więcej pacjentów niż w okresie kontrolnym. Ta różnica także okazała się statystycznie istotna (Chi-kwadrat 1996,658; df=1; p=,00). Szczegółowe wyniki zaprezentowano w tabeli 5.

Tabela 5. Porównanie grupy badanej i kontrolnej względem zmiennych ilościowych

Zmienna	grupa badana		grupa kontrolna		p
	n	%	n	%	
Płeć					
mężczyzna	25044	55,64%	16124	53,34%	<0,05
kobieta	19969	44,36%	14103	46,66%	
Przyjęcie do szpitala					
nie	31868	70,80%	25661	84,89%	<0,05
tak	13145	29,20%	4566	15,11%	
Priorytet MTS					
Czerwony	406	0,9	427	1,41	1,00
Pomarańczowy	4792	10,65	3922	12,98	1,00
Żółty	19436	43,18	12805	42,36	1,00
Zielony	18084	40,18	11753	38,88	1,00
Niebieski	2295	5,1	1320	4,37	1,00

W wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzono istotne statystycznie różnice między grupą badaną a kontrolną we wszystkich badanych zmiennych ilościowych:

wiek ($Z=12,6925$; $p=0,00$), czas oczekiwania ($Z=12,2247$; $p=0,00$), czas pobytu ($Z=-21,8343$; $p=0,00$),. Szczegółowe wyniki zaprezentowano w tabeli 6.

Tabela 6. Porównanie grupy badanej i kontrolnej względem zmiennych ilościowych

Zmienna	grupa badana			grupa kontrolna			<i>p</i>
	Mediana	IQR	min-max	Mediana	IQR	min-max	
Wiek [lata]	51	34-70	0-102	48	32-68	0-103	<0,05
Czas oczekiwania [min]	15	7-34	0-607	21	7-46	0-392	<0,05
Czas pobytu [min]	113	51-200	1-2890	104	47-181	1-2250	<0,05

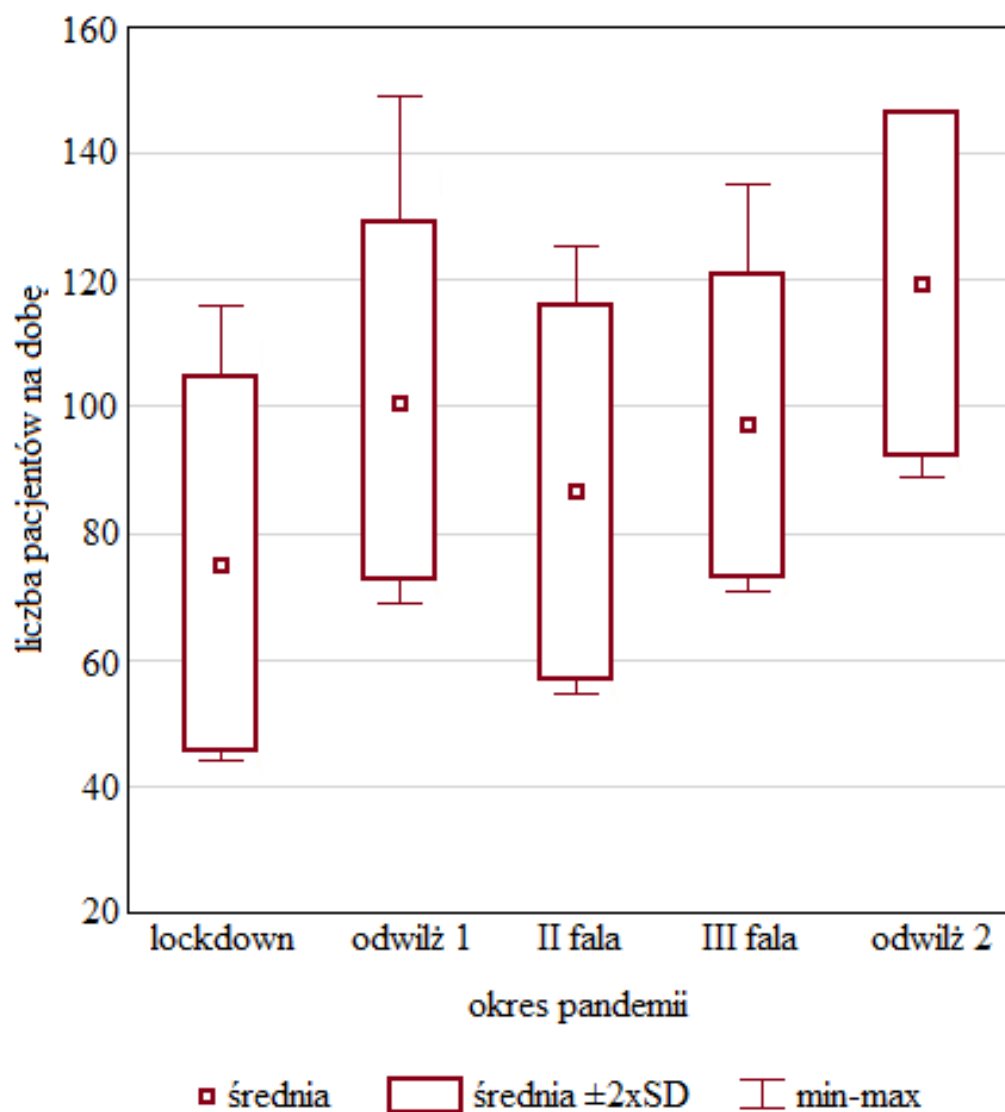
4.3. Porównanie poszczególnych okresów pandemii

Liczba pacjentów w poszczególnych okresach pandemii

Największy przypływ pacjentów zaobserwowano podczas pierwszej odwilży. Przyjęto wówczas do SOR 14 807 osób co stanowiło 32,89% wszystkich przyjęć w całym badanym okresie. W czasie II fali pandemii przyjęto 10 510 osób co stanowiło 23,36%, natomiast podczas III fali 9116 chorych (20,25%). Najmniej liczne pod względem przyjętych pacjentów były okresy: odwilży drugiej podczas której przyjęto 5615 pacjentów (12,46%) oraz okres lockdownu (4965 chorych, 11,02%). Podkreślić należy jednak nierównomierny podział czasowy przyjętych okresów pandemii, dlatego analizowano też średni dobowy napływ pacjentów.

Analizując miary centralne należy stwierdzić, że w całym badanym okresie wykazano brak rozkładu normalnego ($p=0,000003$), natomiast w każdej z poszczególnych podgrup rozkład był zbliżony do rozkładu normalnego. Mediana pacjentów przyjmowanych dobowo w całej grupie badanej wyniosła 88 [78-99], przy czym najmniejsza liczba chorych przyjętych w ciągu doby to 44 a największa 149.

W zależności od okresu pandemii średnia dobowa liczba przyjęć różniła się. Najwięcej chorych ($119,54 \pm 13,51$) przyjmowano w okresie drugiej odwilży. Następnie $100,86 \pm 14,16$ pacjentów w czasie pierwszej odwilży, $97,09 \pm 11,93$ w czasie trzeciej fali, $88,00 \pm 14,74$ w czasie drugiej fali. Najmniej chorych przyjmowano podczas lockdownu – średnio $75,26 \pm 14,72$ dna dobę. Graficzny rozkład średniej liczby przyjęć zaprezentowano na rycinie 21.



Ryc. 21. Rozkład średniej liczby przyjęć do SOR w zależności od okresu pandemii.

Statystyczną istotność lub brak takowej w różnicy średniej dobowej liczby przyjęć pacjentów do SOR w kolejnych okresach pandemii prezentuje tabela 7.

Tabela 7. Liczba pacjentów przyjętych w ciągu doby do SOR w różnych okresach pandemii

Okres pandemii*	Okres pandemii				
	lockdown	odwilż 1	II fala	III fala	odwilż 2
	75,26 ±14,72	100,86 ±14,16	88,00 ±14,74	97,09 ±11,93	119,54 ±13,51
lockdown 75,26 ±14,72		<0,05*	<0,05	<0,05	<0,05
odwilż 1 100,86 ±14,16	<0,05		<0,05	0,76	<0,05
II fala 88,00 ±14,74	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05
III fala 97,09 ±11,93	<0,05	0,76	<0,05		<0,05
odwilż 2 119,54 ±13,51	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

Wartość p w teście Kruskala-Wallisa dla porównań dwustronnych

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie.

Czas pobytu pacjentów w SOR w poszczególnych okresach pandemii

W okresie badanym zachodziły statystycznie istotne różnice w czasie trwania wizyt poszczególnych pacjentów. Mediana czasu od przyjęcia do wypisu z SOR była najmniejsza w czasie II fali (108 min. [46-192]) i statystycznie istotnie mniejsza niż w innych okresach pandemii z wyjątkiem odwilży 2. Najdłuższe okresy pobytu pacjentów w SOR notowane były w okresie lockdownu (118 min. [55-204]) i III fali (116 min. [49-210]), jednak nie wykazano statystycznie istotnej różnicy względem innych okresów. Dane w tym zakresie przedstawia tabela 8.

Tabela 8. Wartość mediany czasu pobytu w SOR (w minutach) w poszczególnych okresach pandemii

Okres pandemii	Mediana czasu [IQR], (min-max)	Okres pandemii				
		lockdown	odwilż 1	II fala	III fala	odwilż 2
		118 [55-204], (1-2890)	115 [53-199], (1-1652)	108 [46-192], (1-1720)	116 [49-210], (1-1575)	111 [54-194], (1-1654)
lockdown	118 [55-204], (1-2890)		1,00	<0,05*	1,00	0,25
odwilż 1	115 [53-199], (1-1652)	1,00		<0,05	1,00	1,00
II fala	108 [46-192], (1-1720)	<0,05	<0,05		<0,05	0,08
III fala	116 [49-210], (1-1575)	1,00	1,00	<0,05		1,00
odwilż 2	111 [54-194], (1-1654)	0,25	1,00	0,08	1,00	

Wartość p dla porównań dwustronnych w teście Kruskala-Wallisa.

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie.

Czas oczekiwania na przyjęcie przez lekarza SOR w poszczególnych okresach pandemii

Mediana czasu oczekiwania na przyjęcie pacjenta przez lekarza SOR zmieniała się w różnych okresach pandemii osiągając najwyższą wartość w czasie odwilży 1 (17 min. [8-38]) i odwilży 2 (17 min. [7-38]), zaś najniższą w okresach II fali (14 min. [6-28]) i III fali (14 min. [6-31]).

Wykazano statystycznie istotną różnicę długości czasu oczekiwania pacjenta na badanie lekarskie przy porównaniu każdego okresu fali i każdego okresu odwilży, oraz pomiędzy wszystkimi wyżej wymienionymi okresami a lockdownem, gdzie mediana czasu oczekiwania na lekarza wyniosła 16 min. [7-35]. Wzajemne relacje tych wyliczeń prezentuje tabela 9.

Tabela 9. Czas oczekiwania (w minutach) na przyjęcie pacjentów w SOR w zależności od okresu pandemii.

Okres pandemii	Mediana czasu [IQR], (min-max)	Okres pandemii				
		lockdown 16 [7-35], (0-475)	odwilż 1 17 [8-38], (0-607)	II fala 14 [6-28], (0-518)	III fala 14 [6-31], (0-595)	odwilż 2 17 [7-38], (0-541)
lockdown	16 [7-35], (0-475)		<0,05*	<0,05	<0,05	<0,05
odwilż 1	17 [8-38], (0-607)	<0,05		<0,05	<0,05	1,00
II fala	14 [6-28], (0-518)	<0,05	<0,05		0,49	<0,05
III fala	14 [6-31], (0-595)	<0,05	<0,05	0,49		<0,05
odwilż 2	17 [7-38], (0-541)	<0,05	1,00	<0,05	<0,05	

Wartość p dla porównań dwustronnych w teście Kruskala-Wallisa.

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie.

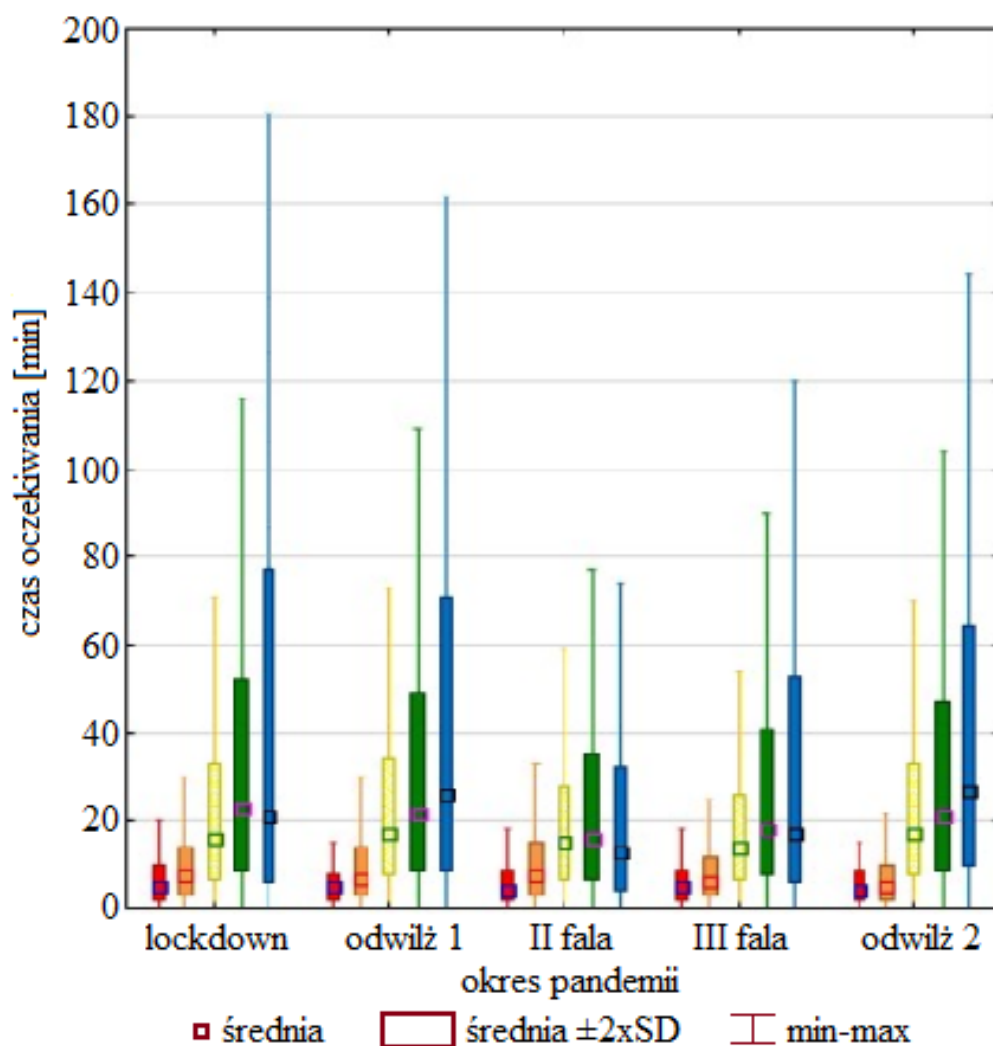
Czas oczekiwania na przyjęcie w zależności od kategorii triage MTS

Mediana czasu przyjęcia przez lekarza w każdym z priorytetów wg MTS nie przekraczała czasu przewidzianego tym systemem. Wartości mediany czasu przyjęcia w poszczególnych kategoriach triage i w kolejnych okresach pandemii przedstawia tabela 10 oraz rycina 22.

Tabela 10. Czas oczekiwania (w minutach) w poszczególnych okresach pandemii w zależności od priorytetu MTS.

Priorytet triage	Okres pandemii				
	lockdown	odwilż 1	II fala	III fala	odwilż 2
Czerwony	5 [2-10]	5 [2-8]	4 [2-9]	5 [2-9]	4 [2-9]
Pomarańczowy	8 [3-14]	7 [3-14]	8 [3-15]	6 [3-12]	5 [2-10]
Żółty	16 [7-33]	17 [8-34]	15 [7-28]	14 [7-26]	17 [8-33]
Zielony	23 [9-52]	22 [9-49]	16 [7-35]	18 [8-41]	21 [9-47]
Niebieski	21 [6-77]	26 [9-71]	13 [4-32]	17 [6-53]	27 [10-64]

Dane wyrażone jako Mediana [IQR]



Ryc. 22. Zmienność czasu oczekiwania na przyjęcie przez lekarza w różnych kategoriach triage MTS w czasie kolejnych okresów pandemii. Kolory odpowiadają kategoriom triage

Nie wykazano statystycznie istotnej różnicy w czasie przyjęcia pacjentów z priorytetem czerwonym. Statystycznie istotne różnice w czasie przyjęcia pacjentów zakwalifikowanych do kategorii pomarańczowej wykazano natomiast w okresie III fali i odwilży 2 względem wszystkich pozostałych okresów, jednak pomiędzy tymi dwoma różnica nie była statystycznie istotna ($p=0,46$). Pomędzy pozostałymi okresami statystycznie istotnych różnic nie wykazano.

W kategorii żółtej nie było statystycznie istotnej różnicy w czasie przyjęcia w okresach lockdown vs odwilż 1, lockdown vs odwilż 2 ($p=1,00$). Nie było też statystycznie istotnej różnicy między falami i między odwilżami ($p=1,00$).

W pozostałych przypadkach (fale vs odwilże, fale vs lockdown) różnice były statystycznie istotne ($p < 0,05$)

W kategorii zielonej wykazano brak statystycznie istotnej różnicy pomiędzy lockdownem a odwilżami ($p=1,00$ dla odwilży 1, $p=0,41$ dla odwilży 2) oraz pomiędzy obiema odwilżami ($p=1,00$). W pozostałych porównaniach wykazano istotne różnice.

W kategorii niebieskiej nie wykazano różnicy w czasie przyjęcia pomiędzy lockdownem i odwilżą 1 ($p=1,00$), II falą ($p=1,00$) i odwilżą 2 ($p=1,00$) oraz pomiędzy odwilżami ($p=1,00$). W pozostałych porównaniach wykazano istotne różnice. Szczegółowe dane prezentuje tabela 11.

Tabela 11. Czas oczekiwania na przyjęcie pacjentów w SOR w zależności od okresu pandemii z podziałem na priorytet MTS.

okres pandemii						
priorytet MTS	okres pandemii	lockdown 5 [2-10]	odwilż 1 5 [2-8]	II fala 4 [2-9]	III fala 5 [2-9]	odwilż 2 4 [2-9]
czerwony	lockdown 5 [2-10]		1,00	1,00	1,00	1,00
	odwilż 1 5 [2-8]	1,00		1,00	1,00	1,00
	II fala 4 [2-9]	1,00	1,00		1,00	1,00
	III fala 5 [2-9]	1,00	1,00	1,00		1,00
	odwilż 2 4 [2-9]	1,00	1,00	1,00	1,00	
priorytet MTS	okres pandemii	lockdown 8 [3-14]	odwilż 1 7 [3-14]	II fala 8 [3-15]	III fala 6 [3-12]	odwilż 2 5 [2-10]
pomarańczowy	lockdown 8 [3-14]		1,00	1,00	<0,05*	<0,05
	odwilż 1 7 [3-14]	1,00		1,00	<0,05	<0,05
	II fala 8 [3-15]	1,00	1,00		<0,05	<0,05
	III fala 6 [3-12]	<0,05	<0,05	<0,05		0,46
	odwilż 2 5 [2-10]	<0,05	<0,05	<0,05	0,46	

okres pandemii						
priorytet MTS	okres pandemii	lockdown 16 [7-33]	odwilż 1 17 [8-34]	II fala 15 [7-28]	III fala 14 [7-26]	odwilż 2 17 [8-33]
żółty	lockdown 16 [7-33]		1,00	<0,05	<0,05	1,00
	odwilż 1 17 [8-34]	1,00		<0,05	<0,05	1,00
	II fala 15 [7-28]	<0,05	<0,05		1,00	<0,05
	III fala 14 [7-26]	<0,05	<0,05	1,00		<0,05
	odwilż 2 17 [8-33]	1,00	1,00	<0,05	<0,05	
priorytet MTS	okres pandemii	lockdown 23 [9-52]	odwilż 1 22 [9-49]	II fala 16 [7-35]	III fala 18 [8-41]	odwilż 2 21 [9-47]
zielony	lockdown 23 [9-52]		1,00	<0,05	<0,05	0,41
	odwilż 1 22 [9-49]	1,00		<0,05	<0,05	1,00
	II fala 16 [7-35]	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05
	III fala 18 [8-41]	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
	odwilż 2 21 [9-47]	0,41	1,00	<0,05	<0,05	
priorytet MTS	okres pandemii	lockdown 21 [6-77]	odwilż 1 26 [9-71]	II fala 13 [4-32]	III fala 17 [6-53]	odwilż 2 27 [10-64]
niebieski	lockdown 21 [6-77]		1,00	<0,05	1,00	1,00
	odwilż 1 26 [9-71]	1,00		<0,05	<0,05	1,00
	II fala 13 [4-32]	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05
	III fala 17 [6-53]	1,00	<0,05	<0,05		<0,05
	odwilż 2 27 [10-64]	1,00	1,00	<0,05	<0,05	

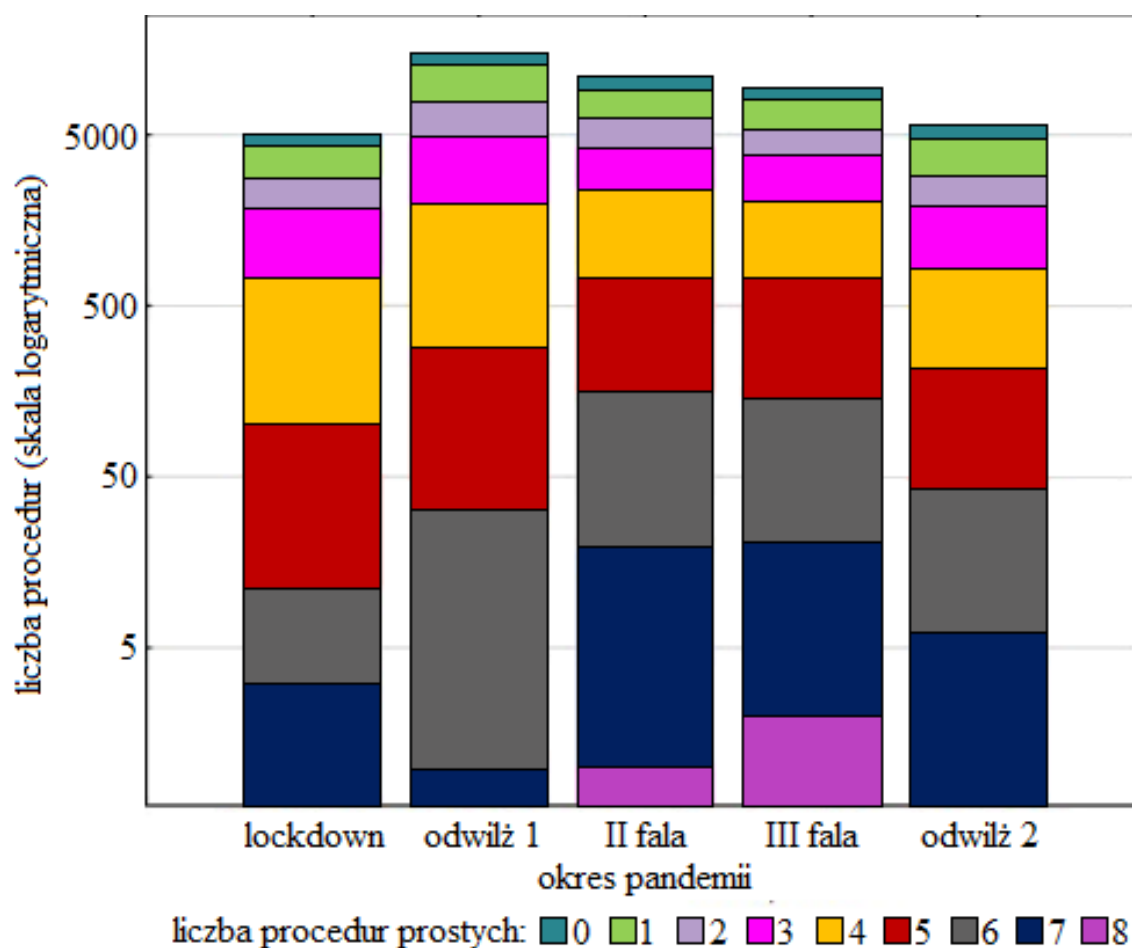
Wartość p dla porównań dwustronnych w teście Kruskala-Wallisa.

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie.

Liczba procedur prostych w poszczególnych okresach pandemii

Analiza różnic w liczbie wykonanych procedur prostych pomiędzy poszczególnymi okresami pandemii wykazała, że te pomiędzy poszczególnymi falami i odwilżami nie były istotne statystycznie (odwilż 1 vs odwilż 2 $p=0,75$; II fala vs III fala $p=1,00$).

Natomiast istotne różnice wykazano pomiędzy lockdownem i obiema falami, lockdownem i obiema odwilżami a także między obiema falami a obiema odwilżami (w każdym z przypadków $p<0,05$). Dane te prezentuje ryc. 23.

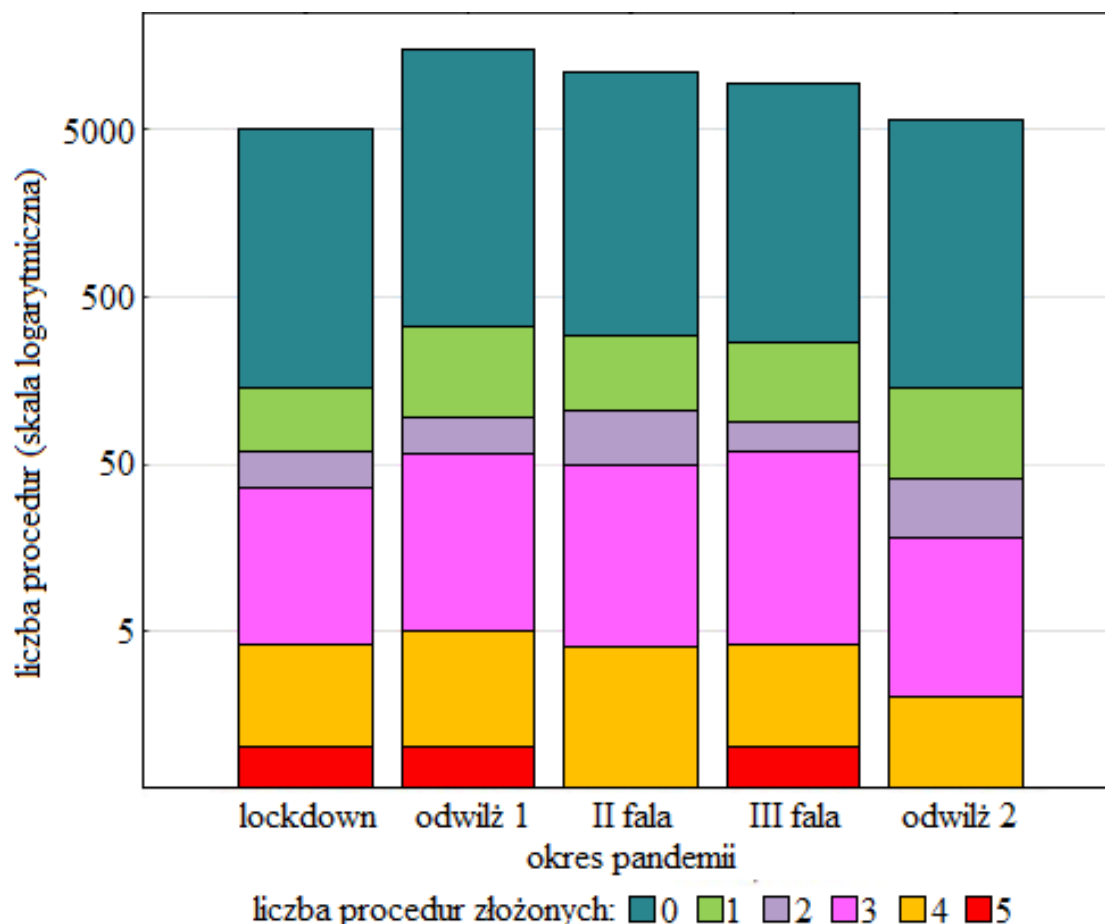


Ryc. 23. Udział pacjentów z różną liczbą wykonanych procedur prostych w całkowitej liczbie pacjentów w poszczególnych okresach pandemii.

Liczba procedur złożonych w poszczególnych okresach pandemii

W każdej z badanych grup ponad 97% chorych nie wymagało zastosowania procedur o charakterze złożonym.

Odsetek pacjentów którzy wymagali jednej wahał się w granicach 1-2% obserwacji. Udział większej liczby procedur zaobserwowano w mniej niż 1 procencie przypadków. W poszczególnych okresach występowały jedynie niewielkie różnice, które nie były istotne statystycznie. Dane te prezentuje ryc. 24.



Ryc. 24. Udział pacjentów z różną liczbą wykonanych procedur złożonych w całkowitej liczbie pacjentów w poszczególnych okresach pandemii.

Liczba przyjęć do szpitala w poszczególnych okresach pandemii

W całym okresie pandemii przyjęto do szpitala na inne oddziały 13 145 osób, co stanowiło 29,20% pacjentów badanych w tym czasie w SOR. Największy odsetek przyjęć pacjentów zanotowano w okresie lockdownu (33,49%), natomiast najniższy w czasie odwilży 2 (26,58%).

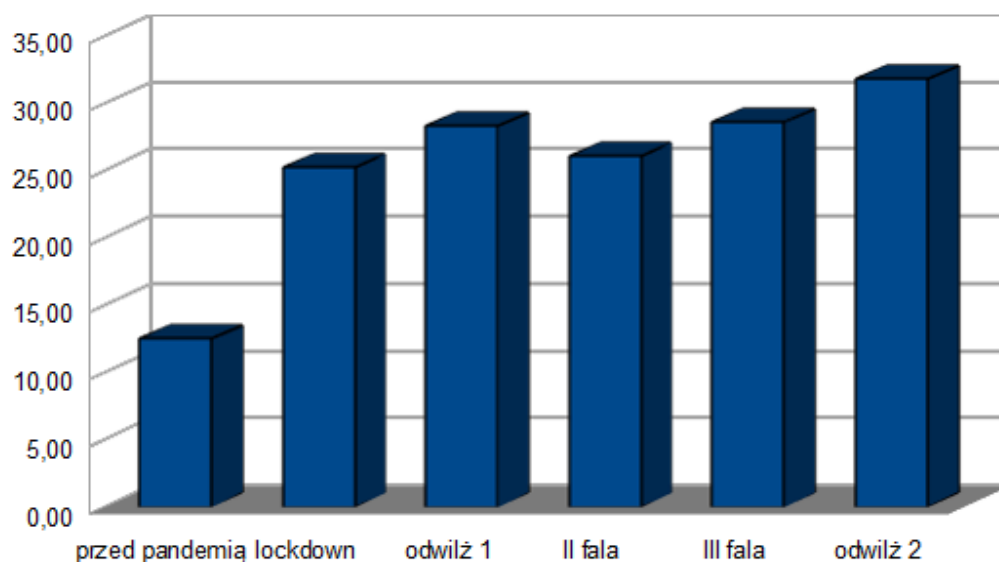
W porównaniu do okresu przed pandemią (15,08%) wszystkie okresy wykazywały wzrost liczby przyjmowanych pacjentów. W ujęciu dobowym wykazano

znaczne zwiększenie liczby przyjęć na oddziały przez cały okres pandemii względem okresu przed pandemią.

Dane te, wraz ze średnią liczbą przyjęć do szpitala na dobę prezentuje tabela 12 i ryc. 25.

Tabela 12. Przyjęcia na oddziały w ujęciu procentowym i liczbowym przed pandemią i w kolejnych jej okresach

	Okres pandemii	Przyjęcie do szpitala NIE	Przyjęcie do szpitala TAK	Razem
Liczba	lockdown	3 303	1 663	4 966
%		66,51%	33,49%	
Średnio dobowo		50,05	25,21	75,26
Liczba	odwilż 1	10 665	4 160	14 825
%		71,94%	28,06%	
Średnio dobowo		72,56	28,30	100,86
Liczba	II fala	7 372	3 155	10 527
%		70,03%	29,97%	
Średnio dobowo		60,93	26,07	87,00
Liczba	III fala	6 438	2 689	9 127
%		70,54%	29,46%	
Średnio dobowo		68,49	28,60	97,09
Liczba	odwilż 2	4 124	1 493	5 617
%		73,42%	26,58%	
Średnio dobowo		87,75	31,78	119,54
Ogółem w pandemii				
Liczba		31 917	13 145	45 062
%		70,80%	29,20%	
Średnio dobowo		67,19	27,68	94,87
Ogółem przed pandemią				
Liczba		25 661	4 566	30 227
%		84,89%	15,11%	
Średnio dobowo		70,11	12,48	82,59



Ryc. 25. Przyjęcia na oddziały przed pandemią i w poszczególnych okresach pandemii

Obciążenie lekarzy pracą

W poszczególnych okresach pandemii wyraźnym zmianom ulegało obciążenie pracą lekarzy wyrażone w liczbie przyjmowanych pacjentów na godzinę na lekarza. Z wyjątkiem zestawienia lockdownu i II fali ($p=1,00$), we wszystkich pozostałych okresach zachodziły statystycznie istotne różnice w obciążeniu pracą ($p<0,05$), co prezentuje tabela 13.

Tabela 13. Wartość liczby pacjentów na lekarza na godzinę w zależności od okresu pandemii

Okres pandemii	Pacj/lek/h [†]	Okres pandemii				
		lockdown	odwilż 1	II fala	III fala	odwilż 2
		1,21 ±0,23	1,47 ±0,21	1,24 ±0,21	1,36 [1,28-1,50]	1,71 ±0,19
lockdown	1,21 ±0,23		<0,05*	1,00	<0,05	<0,05
odwilż 1	1,47 ±0,21	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05
II fala	1,24 ±0,21	1,00	<0,05		<0,05	<0,05
III fala	1,36 [1,28-1,50]	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
odwilż 2	1,71 ±0,19	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

Wartość p dla porównań dwustronnych w teście Kruskala-Wallisa.

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie.

† Dane przedstawiono jako średnia±SD lub mediana [IQR]

4.4. Parametry ilościowe funkcjonowania SOR w kontekście danych z okresu kontrolnego przed pandemią

Analizowano dane ilościowe funkcjonowania SOR porównując je z okresem kontrolnym w odpowiadających sobie okresach 2019 i kolejnych lat, aby określić w jakim stopniu zachodzące zmiany w funkcjonowaniu oddziału mogły być spodziewaną coroczną fluktuacją. Jako okresy odpowiadające przyjęto te same przedziały czasowe okresu sprzed pandemii i w jej trakcie.

W przypadku III fali, ze względu na przesunięcia dat wynikające z nakładania się okresu (okres pandemii dłuższy niż okres przed pandemią) i niedostępność danych sprzed marca 2019 roku, jako okres odpowiadający przyjęto daty przesunięte o jeden miesiąc, tj. 13.03.2019-17.06.2019. W niemal wszystkich analizowanych przypadkach różnice zarówno czasu oczekiwania, jak i czasu pobytu na SOR pomiędzy okresem badanym a odpowiadającym mu okresem kontrolnym okazały się być istotne statystycznie.

Jedyna różnica nieistotna dotyczyła czasu pobytu pacjenta w SOR podczas 2 fali pandemii ($p=0,20$). Dane te przedstawia tabela 14.

Tabela 14. Porównanie czasu pobytu w SOR oraz czasu oczekiwania w poszczególnych okresach pandemii oraz odpowiadających okresach sprzed pandemii

	okres badany	okres kontrolny	<i>p</i>
lockdown			
czas oczekiwania	16 [7-35],(0-475)	23 [8-50],(0-268)	<0,05*
czas pobytu	118 [55-204],(1-2890)	114 [52-195],(1-2063)	<0,05
odwilż 1			
czas oczekiwania	17 [8-38],(0-607)	20 [7-46],(0-277)	<0,05
czas pobytu	115 [53-199],(1-1652)	94 [40-168],(1-1211)	<0,05
II fala			
czas oczekiwania	14 [6-28],(0-518)	20 [7-45],(0-258)	<0,05
czas pobytu	108 [46-192],(1-1720)	110 [52-187],(1-2250)	0,20
III fala			
czas oczekiwania	14 [6-31],(0-595)	22 [8-49],(0-268)	<0,05
czas pobytu	116 [49-210],(1-1575)	107 [48-187],(1-2063)	<0,05
odwilż 2			
czas oczekiwania	17 [7-38],(0-541)	21 [7-46],(0-228)	<0,05
czas pobytu	111 [54-194],(1-1654)	97 [42-175],(1-1438)	<0,05

Dane przedstawiono jako mediana [IQR], (min-max).

* Dane zaznaczone kolorem czerwonym są istotne statystycznie

Podobna analiza liczby pacjentów i obciążenia pracą lekarzy SOR wykazała, że liczba pacjentów ulegała istotnym statystycznie zmianom we wszystkich badanych okresach poza III falą ($p=0,55$), zaś przy korygowanej liczbie roboczogodzin na dobę średnie obciążenie lekarza pracą było statystycznie istotnie zmienione w okresie II fali (obciążenie zmniejszyło się względem oczekiwanego) oraz odwilży 2 (obciążenie znacząco się zwiększyło).

W pozostałych okresach obciążenie pracą lekarzy było porównywalne do okresu sprzed pandemii. Dane te prezentuje tabela 15. i ryc. 26.

Tabela 15. Porównanie liczby pacjentów oraz liczby pacjentów przypadających na jednego lekarza na godzinę w poszczególnych okresach pandemii oraz odpowiadających okresach sprzed pandemii

	okres badany	okres kontrolny	<i>p</i>
lockdown			
liczba pacjentów	75,26±14,72	92,33±16,09	<0,05* [†]
pacj/lek/h	1,21±0,23	1,43±0,22	0,50 [†]
odwilż 1			
liczba pacjentów	100,86±14,16	80,81±10,8	<0,05 [†]
pacj/lek/h	1,47±0,20	1,44±0,20	0,24 [‡]
II fala			
liczba pacjentów	88 [83-94]	89 [76-97]	0,55 [§]
pacj/lek/h	1,24±0,20	1,51±0,182	<0,05 [‡]
III fala			
liczba pacjentów	97,09±11,93	78,09±11,36	<0,05 [‡]
pacj/lek/h	1,39 [1,26-1,52]	1,37 [1,28-1,49]	0,66 [§]
odwilż 2			
liczba pacjentów	119,54±13,51	85,91±10,04	<0,05 [†]
pacj/lek/h	1,71±0,19	1,53±0,17	<0,05 [‡]

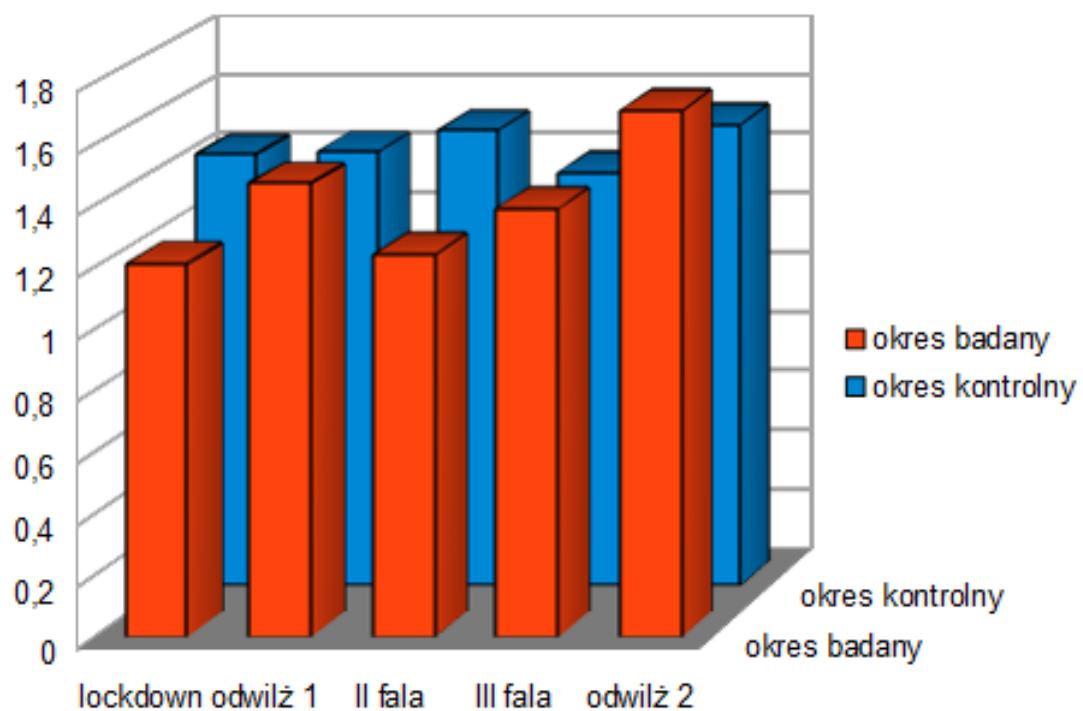
Dane przedstawiono jako mediana [IQR], (min-max) lub średnia±SD.

* Dane zaznaczone na czerwono są istotne statystycznie.

[†] wartość p dla testu Cochran-Coxa

[‡] wartość p dla testu t-studenta

[§] wartość p dla testu Manna-Whitneya



Ryc. 26. Graficzna prezentacja obciążenia pracą lekarzy SOR w przeliczeniu pacjentów na godzinę na lekarza, w porównaniu do okresu kontrolnego sprzed pandemii.

5. DYSKUSJA

Wczesne okresy pandemii

W marcu 2020 roku, w związku z pandemią COVID-19 doszło do zamknięcia SOR szpitala bezpośrednio sąsiadującego z CM HCP w wyniku przekształcenia go w jednoimienny szpital zakaźny. SOR HCP musiał przemodelować swoje funkcjonowanie. Bardzo szybko dało się zauważyć, że mimo obostrzeń nałożonych przez rząd i idącej w ślad za tym mniejszej zgłaszalności pacjentów do placówek ochrony zdrowia, warunki pracy w SOR HCP nie uległy znaczącej zmianie. Liczba pacjentów zmalała wprawdzie w porównaniu do wartości obserwowanych rok wcześniej, ale duża liczba pacjentów napływająca spoza typowego rejonu operacyjnego HCP napawała uzasadnioną jak się później miało okazać obawą. W pierwszej fazie pandemii, tj. w lockdownie, trwającym od 13 marca do 17 maja 2020 roku, do SOR HCP zgłosiło się mniej pacjentów niż w korespondującym okresie w roku poprzednim.

W owym czasie obciążenie pracą pojedynczego lekarza znacząco spadło, a czas oczekiwania pacjenta na przyjęcie przez lekarza się skrócił. Nieznacznie wzrosła mediana czasu pobytu pacjentów w SOR, ale było to z dużym prawdopodobieństwem efektem częstego oczekiwania na wynik testu PCR u pacjentów z objawami mogącymi sugerować COVID-19. Trwało to nierzadko nawet 24 godziny.

Zdecydowanie największym wyzwaniem organizacyjnym okresu lockdownu było przygotowanie bezpiecznego środowiska pracy. Konieczne było wydzielenie stref dla pacjentów nie podejrzanych o COVID-19 jak i dla tych podejrzanych, ale bez potwierdzenia choroby. SOR przechodził w związku z tym zmiany funkcjonalne i kadrowe. Polegały one na wydzieleniu nowych pomieszczeń, budowie śluz i ścian działowych oraz na zwiększeniu obsady lekarskiej i pielęgniarско-ratowniczej. Dzięki temu, wraz ze spadkiem napływu pacjentów, obserwowano wówczas mniejszy od spodziewanego wskaźnik liczby pacjentów na godzinę na lekarza, który osiągnął rekordowo niski poziom 1,21. Zmniejszenie się tak znacznej liczby chorych, choć trudne do przewidzenia w oparciu o wówczas dostępne dane, obecnie wydaje się zrozumiałą konsekwencją ograniczenia wielu sfer życia społecznego przez wprowadzone restrykcje. Podobny spadek liczby pacjentów podczas lokalnych lockdownów obserwowano zresztą w SORach w innych ośrodkach. Rausa wykazała to porównując

liczbę pacjentów przed pandemią i w trakcie lockdownu we Włoszech w podobny sposób jak zrobiono to w niniejszym opracowaniu [56]. Luceri z kolei, skupiając się na pacjentach ortopedycznych wykazał, że skrócił się czas pobytu pacjentów w SOR a także całkowita ich liczba [57]. Novara, skupiając się na konsultacjach urologicznych w SOR, wykazał zmniejszoną liczbę pacjentów w stanach nie zagrażających życiu [58]. Z kolei Lianjing w badaniu chińskim wykazał zmniejszenie liczby pacjentów w SOR i liczby pacjentów w dwóch najwyższych kategoriach triage [59].

W okresie bezpośrednio następującym po lockdownie w Polsce, który można nazwać pierwszą odwilżą zgłaszalność pacjentów zaczęła wracać do normy. Pod opieką HCP pozostawało jednak wciąż niemal dwukrotnie więcej pacjentów niż przed pandemią. Spodziewany wzrost liczby pacjentów zaczął następować gwałtownie, osiągając szczyt już w czerwcu 2020 roku. W licznych wcześniejszych badaniach wykazano, że przepełnienie SOR i wynikające z tego obniżenie sprawności jego działania może przyczyniać się do wzrostu zachorowalności, śmiertelności, czy opóźnienia w uzyskaniu właściwego leczenia [60, 61]. Przepełnienie SORu skutkuje też częstszymi oddaleniami się pacjentów przed wydaniem zaleceń [62-64]. Efektem tego mogą być z kolei ponowne wizyty tych samych pacjentów, co generuje dodatkowy ruch [65-67]. Sprzyja to też błędom w trakcie opieki nad pacjentem [68-70] i nie przestrzeganiu wytycznych postępowania w konkretnych jednostkach chorobowych przez personel [71,72].

Chcąc przeciwdziałać tym zjawiskom, w SOR HCP podjęto próbę zrównoważenia narastającego napływu chorych kolejnym zwiększeniem liczby roboczogodzin lekarskich, co jak widać w przedstawionych wynikach analiz przyniosło oczekiwany skutek. W okresie pierwszej odwilży liczba pacjentów gwałtownie wzrosła. Było to zjawisko również zauważalne w innych krajach. Panovska-Griffiths wykazuje, że zwiększenie ruchu w SOR po zwolnieniu restrykcji mogło sięgnąć nawet 49,6% [73]. W SOR HCP wzrost ten wyniósł 34,01%. Nie towarzyszyło temu jednak znaczące obniżenie parametrów sprawności działania oddziału. Jak wykazano w analizie statystycznej, już na początku pandemii zwiększono siły kadrowe SOR i do czasu II fali stopniowo ten proces postępował aby utrzymać prawidłowy przepływ pacjentów.

Dzięki temu, w okresie pierwszej odwilży nieznacznie tylko (choć statystycznie istotnie) wzrosła mediana czasu oczekiwania pacjenta na lekarza, jednak główna zmiana

dotyczyła pacjentów sklasyfikowanych w kategorii niebieskiej. Pacjenci ci zgodnie z założeniami systemu TOPSOR mogą oczekiwać na przyjęcie nawet 4 godziny. Tymczasem w okresie pierwszej odwilży mediana czasu ich oczekiwania wynosiła zaledwie 26 minut.

Przy tym całkowity czas pobytu pacjenta w SOR nie zmienił się statystycznie istotnie. Jest to zgodne z duchem anglosaskiej strategii wypisywania pacjentów z SOR w ciągu 4 godzin od przyjęcia [74]. Strategia ta, która powstała w 2005 roku, zakłada, że 98% pacjentów SOR powinno być wypisanych w ciągu 4 godzin aby uniknąć przeciążenia oddziału. Wymaga to jednak skoordynowanych działań i starań ze strony całego szpitala [75]. Wprowadzenie tej reguły jest skutecznym sposobem na poprawę funkcjonowania SOR. Jak wykazał Forero, wprowadzenie jej może zmniejszać stres pracowników SOR związany z przedłużającym się pobytem chorych, może poprawiać morale i satysfakcję z pracy, a także zmniejszać ilość popełnianych błędów poprzez bardziej wnikliwe koncentrowanie się na pacjentach. Warunkiem jest jednak aby skrócenie dopuszczalnego czasu pobytu pacjenta w SOR nie wiązało się ze zwiększonym obciążeniem pracą pojedynczego lekarza, gdyż wówczas efekt może być odwrotny [76]. Wprowadzenie tej zmiany organizacyjnej na poziomie szpitala bądź nawet całego systemu PRM jawi się jako dobry sposób na walkę z przeładowaniem SORów i powinno być wzięte pod uwagę przy przyszłych pracach legislacyjnych i organizacyjnych zarówno na poziomie ogólnopolskim jak i lokalnie.

Obserwując wydłużenie średniego czasu pobytu pacjenta w SOR niemal we wszystkich okresach objętych badaniem względem okresu przed pandemią można podejrzewać, że oddziały często opóźniały przyjęcie pacjenta oczekując uzyskania od SOR wyniku testu wykluczającego COVID-19 u pacjenta, a tym samym zwiększając jego dyskomfort. Wymaga dalszych badań na ile czas pobytu pacjenta w SOR zmieniał się w zależności od kierunku wypisu (do domu vs na oddział)

Struktura pacjentów pod względem nadawanych kategorii triage nie zmieniała się w całym okresie objętym badaniem. To dowodzi prawidłowego wyszkolenia personelu w zakresie MTS, o czym wspomniano we wstępie. Powtarzalność wyników triage przy dużej grupie badanej jest wynikiem spodziewanym i pożądanym. Nie zwiększył się także odsetek pacjentów przyjętych poza założonym czasem od triage (mediana czasu przyjęcia nie ulegała istotnym zmianom). Zmieniała się natomiast

struktura udzielanych świadczeń. Pacjenci w okresie pierwszej odwilży oraz II i III fali wymagali wykonania większej liczby procedur, zwłaszcza prostych. Wyjaśnienie tego zjawiska nie jest jednoznaczne. Wydaje się możliwe, że jest to efekt obniżenia jakości świadczeń podstawowej opieki zdrowotnej.

W okresie lockdownu liczba udzielanych porad lekarskich w gabinetach podstawowej opieki zdrowotnej spadła znacząco. W ujęciu rocznym nastąpił wprowadzenie tzw. efektu „odbicia” i na koniec roku 2020 udzielonych zostało w mieście Poznaniu 2 455 463 porad co stanowiło 91,23% wartości z roku 2019 [1]. Należy jednak wziąć pod uwagę, że w okresie lockdownu przychodnie podstawowej opieki zdrowotnej przyjmowały w dużej mierze wizyty telefoniczne. Całkowita liczba udzielonych porad lekarskich na początku pandemii znacząco zmalała, zaś od połowy marca do końca 2020 roku odsetek tzw. teleporad wyniósł 24,42% [77]. Skutkowało to częstymi błędnymi diagnozami korygowanymi później w SOR. Ewentualne zbadanie tego zjawiska w przyszłości będzie wartościowym wkładem w poziom naszej wiedzy o skuteczności teleporad i sposobie ich prowadzenie w Polsce.

Po lockdownie w SOR obserwowano wzmożony ruch pacjentów z zaniedbanymi chorobami przewlekłymi leczonymi i kontrolowanymi typowo przez lekarzy rodzinnych, a w efekcie zaniedbania wymagającymi leczenia szpitalnego. To wpłynęło na drastyczny wzrost liczby pacjentów przyjmowanych do szpitala po kwalifikacji w SOR ze średnio 12,48 pacjentów na dobę przed pandemią do 28,30 pacjentów na dobę w okresie pandemii. Przykładem najbardziej dramatycznych interwencji tego typu były liczne amputacje kończyn spowodowane słabo regulowaną cukrzycą lub brakiem interwencji we właściwym czasie w przypadku chorób naczyń prowadzących do krytycznego niedokrwienia. O takim skutku lockdownu donoszą liczne ośrodki na całym świecie. Schuivens, badając skutki lockdownu w Królestwie Niderlandów, zaobserwował, że po jego zakończeniu 42% pacjentów w grupie badanej było poddawanych amputacji kończyny z powodu nieodwracalnych zmian naczyniowych, podczas gdy w roku poprzedzającym odsetek ten wyniósł tylko 18% [78]. Z kolei Viswanathan z południowych Indii badał częstość amputacji spowodowanych stopą cukrzycową wykazując 54,1% wzrost względem wartości sprzed pandemii [79].

W literaturze nie brakuje też doniesień m.in. o zwiększonej umieralności z powodu nowotworów, które nie były diagnozowane lub leczone w porę. W dużym wieloośrodkowym badaniu, które objęło 15 rodzajów guzów w 61 państwach wykazano, że co siódmy pacjent miał opóźnione leczenie operacyjne z powodów związanych z pandemią, co w długofalowej obserwacji może zwiększać śmiertelność [80]. Do podobnych wniosków doszła Pareek, która w obserwacji pacjentów onkologicznych w Indiach wykazała znacznie niższą zgłaszalność pacjentów na diagnostykę nowotworów i chemioterapię w okresie lockdownu [81].

Z kolei Prasad wykazał negatywny wpływ lockdownu na opiekę nad pacjentami dializowanymi [82]. W jego badaniu pacjenci częściej opuszczali zaplanowane dializy, częściej trafiali do szpitala w stanie wymagającym dializy ratunkowej lub całkowicie przestawali uczestniczyć w programie dializ, co jak można podejrzewać wiązało się ze zgonem.

Warto dodać, że w okresie pandemii oddziały szpitalne, dążąc do minimalizacji ryzyka dla pacjentów, zwiększały odległości między łózkami, zmniejszając tym samym swój potencjał łóżkowy. Nie można też zapominać o wyłączeniu około 80 łóżek internistycznych, 60 neurologicznych i około 100 chirurgicznych i urazowo-ortopedycznych dotychczas funkcjonujących w WSM. W powiązaniu ze znacznie zwiększoną liczbą przyjęć na oddziały szpitalne szybko doprowadziło to do kumulacji pacjentów w SOR i wydłużenia czasu ich pobytu. Personel SOR nie miał możliwości odblokowania własnych łóżek gdy w całym szpitalu nie było wolnych miejsc. W swoim wieloośrodkowym badaniu Lucero upatruje przyczyn wydłużonego czasu pobytu w SOR w zmniejszonej dostępności łóżek w oddziałach szpitalnych w związku z zajęciem ich przez pacjentów z COVID-19 [83]. Niedostatek łóżek w oddziałach jest zresztą od dawna wiązany z przedłużonym oczekiwaniem pacjentów w SOR [84]. Poniekąd w przypadku HCP było to prawdziwe, jednak ta zależność nie była bezpośrednia gdyż wiązała się z wzajemną relacją dwóch szpitali.

W okresie pierwszej odwilży apele zarówno kierownictwa SOR jak i personelu WSM nie były skuteczne i szpital jednoimienny, który w tamtym czasie przyjmował niewielkie liczby chorych, pozostawał zablokowany dla normalnego ruchu pacjentów. Gdy w SOR HCP średnia liczba pacjentów na dobę przebiła psychologiczną barierę 100, w SOR WSM część personelu rozważała zmianę miejsca pracy. Z prywatnych

rozmów wynikało, że narastało w nich poczucie frustracji brakiem wykonywania pracy do jakiej byli przeszkoleni. W tym czasie SOR WSM służył bowiem jako miejsce wykonywania testów i ewentualnego przekierowywania pacjentów albo na oddziały zajmujące się leczeniem COVID-19, albo do innych SORów celem dalszej diagnostyki. Jak wykazał Shaukat, wypalenie zawodowe, frustracja, a nawet ryzyko zespołu stresu pourazowego jest bardzo realne w przypadku osób zaangażowanych w pracę na pierwszej linii frontu w trakcie pandemii [85]. Jednak pomimo, iż sami pracownicy WSM apelowali o otwarcie placówki, wciąż nie było takich decyzji.

II i III fala pandemii oraz wprowadzenie szczepień

Gdy w październiku 2020 roku rozpoczęła się II fala pandemii COVID-19 w Polsce, nadal nie było planu działania przygotowanego na wypadek eskalacji zakażeń. W ciągu zaledwie miesiąca dobową liczbą zakażeń zaczęła przekraczać 20 tysięcy. W tym samym czasie Pedro w swojej publikacji zaproponował model rozwoju pandemii, który uwzględniał niesubordynację społeczeństwa i uzależnił intensywność drugiej fali pandemii od stanowczości i dotkliwości zastosowanych restrykcji w czasie lockdownu [86]. Jego przewidywania w Polsce znalazły potwierdzenie. Dynamika rozwoju drugiej fali była tak duża, że dopiero po przejściu szczytu fali zostały wydane rozporządzenia regulujące restrykcje mające ograniczać transmisję wirusa. Choć reakcje te były ewidentnie spóźnione, w tym czasie liczba pacjentów przyjmowana każdego dnia do SOR HCP znów uległa zmniejszeniu, co pozwoliło na sprawniejszą pracę całego oddziału.

W okresie II fali zmniejszył się zatem napływ pacjentów osiągając średnią dobową wartość na poziomie 88. Skrócił się czas oczekiwania pacjenta na przyjęcie przez lekarza. Skrócił się też czas całej wizyty. Z jednej strony może to być efekt zmniejszenia napływu chorych w związku z powrotem obaw pacjentów o zakażenie, z drugiej zaś wpływ mogło mieć na to wprowadzenie testów antygenowych jako metody definitywnego rozpoznawania COVID-19 warunkującego przyjęcie na oddział zakaźny. W okresie II fali pacjent przyjmowany do strefy izolacyjnej mógł zostać z niej wypisany czasem nawet po minucie. Działo się tak gdy już w wyniku testu wykonanego przez zespół ratownictwa medycznego wiadomym było, że pacjent jest zakażony SARS-CoV-2 i kwalifikuje się do przyjęcia na oddział zakaźny.

Szybciej byli przyjmowani pacjenci w niemal wszystkich kategoriach triage, przy czym statystycznie istotne skrócenie czasu od triage do badania widać zwłaszcza w przypadku pacjentów z kategorii żółtej, zielonej i niebieskiej. Nadmienić należy, że pacjenci w kategorii żółtej i zielonej stanowią największy odsetek całości pacjentów SOR - w sumie ok. 80%.

W związku z wciąż istniejącym ograniczeniem liczby dostępnych łóżek na oddziałach szpitalnych oraz w związku z niesłabnącym zapotrzebowaniem na nie (średnio 26,07 przyjęć na dobę) w SOR pacjenci wymagali wykonania większej liczby procedur prostych, bez istotnych zmian w wykonywaniu procedur złożonych. Było to spowodowane między innymi koniecznością podawania większej liczby leków u pacjentów dłużej przebywających w oddziale oraz z koniecznością częstszego cewnikowania pacjentów, co uznano za procedurę prostą.

Obciążenie lekarzy pracą w tym okresie znacząco spadło. Wskaźnik pacjentów na godzinę na lekarza osiągnął poziom 1,24 - znacznie niższy niż podczas odwilży czy w poprzednim okresie pandemii. Co więcej, wielu pacjentów zakażonych SARS-CoV-2 przechodziło przez SOR w bardzo krótkim czasie, dzięki czemu jakość pracy wzrosła. Czas oczekiwania na przyjęcie pacjenta osiągnął poziom najniższy z dotychczasowych, statystycznie istotnie niższy niż w lockdownie i pierwszej odwilży, a także znacząco niższy niż w roku poprzedzającym pandemię. Oczywiście nie można tych parametrów rozpatrywać w oderwaniu od zwiększonej liczby roboczogodzin lekarskich oraz otwarcia szpitala tymczasowego na MTP 25 listopada. Te składowe przyczyniły się do lepszej jakości pracy. Warto jednak wspomnieć, że był to też okres otwierania kolejnych oddziałów COVIDowych w różnych szpitalach w całej Wielkopolsce, co w jeszcze większym od dotychczasowego stopniu ograniczyło dostęp do świadczeń pacjentom bez zakażenia SARS-CoV-2.

Po chwilowym uspokojeniu i obniżeniu się 7-dniowej średniej zakażeń, co trwało od połowy stycznia do połowy lutego 2021 roku, nastąpił znów gwałtowny wzrost liczby infekcji. Warto dodać, że był to okres swoistej euforii społeczeństwa w związku z pojawieniem się szczepionek na SARS-CoV-2, wyczekiwanym już od wielu miesięcy. Stworzenie ich było znacznie opóźnione w stosunku do prognoz mówiących o możliwym pojawieniu się ich we wrześniu 2020 roku [87]. Jeśli jednak wziąć pod uwagę szczepionkę rosyjską Sputnik V, która w Federacji Rosyjskiej została

dopuszczona do użytku już 11 sierpnia 2020 roku, to wnioskować można, że techniczne i medyczne możliwości produkcji szczepionek były już we wrześniu dostępne [88]. Polityczne zaszłości i obawy przed produktem z Rosji o wątpliwej jak się wtedy mogło wydawać jakości powstrzymały zakup szczepionki przez polskie władze. Tymczasem badanie Logunova opublikowane kilka miesięcy później w czasopiśmie Lancet zszokowało swoimi wynikami [89]. Wykazało ono 91,6% skuteczność szczepionki w zapobieganiu COVID-19 u osób w pełni immunizowanych. Były to wartości tylko trochę mniejsze od deklarowanych przez producentów szczepionek, które pojawiły się w Europie i USA w grudniu, czyli Pfizer/BioNTech (95%) i Moderna (94,5%) [90].

Z czasem możliwe było dokładniejsze przeanalizowanie skuteczności szczepionek w warunkach rzeczywistych [91, 92, 93]. Z tych analiz wynikało, że produkty firm Pfizer/BioNTech i Moderna wykazywały się największą skutecznością i efektywnością kosztową, zaś AstraZeneca i Janssen są rozsądnymi alternatywami przy zachowaniu odpowiedniego profilu bezpieczeństwa [94]. Szczepionka rosyjska nie podlegała w późniejszym okresie dalszym wiarygodnym analizom.

Jak można było się spodziewać, masowe szczepienia na całym świecie w początkowej fazie wiązały się z bardzo dużym zainteresowaniem ludności. W punktach szczepień tłoczyły się tysiące osób, a to powodowało wtórne ryzyko szerzenia się zakażeń. Niewątpliwie jednak szczepienie pozostawało jedynym kierunkiem działania w celu powstrzymania pandemii więc dążono do jak najszybszego zaszczepienia jak największych ilości osób, zwłaszcza z grup szczególnie narażonych na zachorowanie (tzw. grupa zero - medycy) lub na zgon w wyniku COVID-19 (grupa osób powyżej 65 roku życia). W miarę rozwoju programów szczepień, w licznych analizach wykazywano istotny ich wpływ na zmniejszanie zachorowalności na COVID-19 oraz zmniejszanie częstości ciężkich przebiegów choroby [95, 96, 97]. Wykazano też wpływ programów szczepień na zmniejszenie transmisji SARS-CoV-2 [98].

Z czasem entuzjazm wobec szczepień zaczął jednak opadać. Zwłaszcza wśród osób młodszych obserwowano niemal na całym świecie niski poziom zaufania do szczepień przeciwko SARS-CoV-2 [99, 100, 101]. Wyjątkiem były Chiny, gdzie pomimo początkowych wątpliwości, społeczeństwo przekonane racjonalnymi argumentami lekarzy podjęło się uzyskania odporności stadnej i przyjmowało

szczepionki masowo [102, 103]. Zaczęto niestety obserwować również słabnące zainteresowanie szczepieniami w Polsce, zwłaszcza w grupie ludzi młodych i wśród osób o niskim wykształceniu [104, 105].

W okresie III fali zakażeń funkcjonowanie SOR HCP niewiele odbiegało od II fali. Skrócił się czas oczekiwania pacjentów w grupie żółtej (statystycznie nieistotnie), a wydłużył w grupie zielonej i niebieskiej (istotnie), jednak globalnie czas oczekiwania pacjenta na przyjęcie lekarza wciąż był daleki od zakładanych maksimów dla poszczególnych kategorii triage. Ponieważ wzrósł napływ pacjentów do SOR osiągając poziom ponad 97 pacjentów na dobę, przy niezmienionej liczbie roboczogodzin lekarskich, stosunek liczby pacjentów na godzinę pracy lekarza wzrósł osiągając poziom 1,39, co było porównywalne z korespondującym okresem sprzed pandemii, jednak oznaczało istotny wzrost obciążenia w stosunku do okresu II fali. Subiektywne odczucie cięższej pracy lekarzy było też skutkiem coraz większego zablokowania łóżek na oddziałach szpitalnych przez chorych bez COVID-19, a to miało wpływ na znacznie wydłużony czas pobytu pacjenta w SOR. Globalnie jednak opieka nad pacjentami była zachowana na niezmienionym poziomie kompetencji, a parametry ilościowe funkcjonowania SOR nie budziły niepokoju.

Odwilż 2

Podobnie jak w przypadku pierwszej odwilży, tak samo w początkach drugiej, nastąpił gwałtowny wzrost liczby pacjentów zgłaszających się lub przybywających do SOR. Średnia liczba pacjentów zgłaszających się do SOR lub do niego przywożonych wyniosła 119,54, przy czym zdarzały się doby, w których liczba ta zbliżała się do 150. Był to okres najbardziej wytężonej pracy SOR w całej jego historii. Po ponad 7 miesiącach dwóch fal pandemii, zgłaszalność pacjentów zwiększała się z dnia na dzień. W korespondującym okresie 2019 roku średnia liczba pacjentów w SOR wynosiła niespełna 86 na dobę, tak więc zmiana była więcej niż istotna statystycznie.

Ze względu na brak jakiegokolwiek dodatkowego finansowania SORu, konieczne było sprostanie temu wyzwaniu w niezmienionej liczbie roboczogodzin, co przełożyło się na wskaźnik pacjentów na godzinę na lekarza wynoszący 1,71 - największy w historii SOR HCP i statystycznie istotnie wyższy niż w jakimkolwiek okresie pandemii czy przed nią.

Warto w tym miejscu przyjrzeć się bliżej temu wskaźnikowi.

Nie ma jednego ogólnie przyjętego przelicznika sprawnej i komfortowej pracy lekarza SOR w zależności od liczby pacjentów, których przyjmuje. W literaturze próżno szukać jednoznacznej odpowiedzi na pytanie jaki wskaźnik zapewnia bezpieczeństwo pacjentom, a jednocześnie nie wprowadza niebezpiecznego rozprężenia w szeregach lekarskich. Amerykańskie Towarzystwo Lekarzy Medycyny Ratunkowej (ACEP - ang. *American College of Emergency Physicians*) sugeruje, że wskaźnik ten powinien wynosić około 1,5 do 2 [106]. Zaznaczyć jednak należy, że w amerykańskich SORach powszechne jest korzystanie z pomocy asystentów lekarzy oraz skrybów (tj. osoby dedykowane wyłącznie pomaganiu lekarzom w zakresie prowadzenia dokumentacji medycznej), co znacznie usprawnia działania lekarskie i pozwala skupić się wyłącznie na aspektach medycznych pracy w SOR. W australijskiej wieloośrodkowej analizie Walker wykazała, że zatrudnienie skrybów poprawia produktywność lekarzy SOR o 25,6% [107]. Podaje ona przy tym poprawę wskaźnika z 1,13 do 1,31, co wydaje się wynikiem bardziej realnym. Jak wykazał Robinson w badaniu dotyczącym SORów w Stanach Zjednoczonych, na efektywność pracy lekarzy specjalistów medycyny ratunkowej wpływa też współpraca z rezydentami [108]. Wówczas jednak sposób liczenia liczby pacjentów na godzinę wydaje się być obarczony błędem wynikającym z włączenia pacjentów badanych przez rezydentów do liczby pacjentów zbadanych przez specjalistę. W badaniu tym autor podaje, że dla specjalistów typowa jest wartość między 2 a 3. Wydaje się to mocno zawyżone nawet biorąc pod uwagę odrębności lokalne i sposób funkcjonowania SORów w Stanach Zjednoczonych. Wartość tak wysoka może też wynikać z faktu, że jest tam popularne stosowanie tzw. *fast-track*. Jest to metoda funkcjonowania SOR, w której pacjenci z dolegliwościami, które nie są pilne i nie wymagają dodatkowych zasobów, są obsługiwani natychmiast po przeprowadzeniu triage. Badanie to prowadzone jest przez dedykowanego lekarza z dużym doświadczeniem, najczęściej specjalistę. W ogólnym rozrachunku poprawia to funkcjonowanie SOR i skraca średni czas do wypisu [109].

Z obserwacji własnych autora wynika, że dla specjalisty medycyny ratunkowej wartość stosunku liczby pacjentów na godzinę na lekarza powinna się wahać pomiędzy 1,3 a 1,5. Dla starszego lekarza rezydenta wartości te wynoszą średnio 1,1-1,3, zaś dla młodszego rezydenta 0,95-1,15. Uważa się też, że SOR obsługujący 1,25 pacjenta na

godzinę na lekarza jest sprawnie funkcjonującym. Brakuje jednak literatury krajowej i zagranicznej na potwierdzenie tych szacunków i wydaje się to ciekawym kierunkiem dalszych badań, które w przyszłości mogłyby stać się podłożem dla powstania jednolitych dyrektyw co do optymalnej liczebności lekarzy w SOR.

W okresie drugiej odwilży, jak ustalono, zwiększyła się gwałtownie liczba pacjentów obsługiwanych każdego dnia przez SOR. Choć nie wykazano statystycznie istotnej różnicy w czasie trwania pobytu pacjenta w SOR względem wcześniejszego okresu III fali, czas ten był niższy zarówno w zakresie wyliczonej wartości jak i w subiektywnym odczuciu lekarzy. Jednak niewątpliwie był też zawyżony przez pacjentów oczekujących na wolne miejsca na innych oddziałach.

Czas oczekiwania na przyjęcie przez lekarza wydłużył się do poziomu z pierwszej odwilży, statystycznie dłuższego od okresów II i III fali, jednak zmiana ta była liczbowo niewielka i choć dotyczyła w statystycznie istotny sposób pacjentów grupy żółtej, zielonej i niebieskiej, to w grupie żółtej i zielonej zmiana wyniosła średnio zaledwie 3 minuty.

Zmniejszyła się znacząco liczba wykonywanych procedur prostych, co było wymuszone przez szybki napływ pacjentów i konieczność szybszego wypisywania ich z SOR, potwierdzone wykazaniem krótszym czasem pobytu pacjenta w SOR. Podobną obserwację poczyniono w kwestii procedur złożonych - tu również ich liczba się zmniejszyła, choć nie wykazano tu statystycznie istotnej różnicy ze względu na to, że przeważająca liczba pacjentów nie miała wykonywanych takich procedur wcale. Mniejsza liczba procedur prostych mogła wynikać z tego, że pacjent przebywający krócej w SOR rzadziej wymagał cewnikowania pęcherza, czy wielokrotnego podawania leków. Na tym etapie test antygenowy w kierunku COVID-19 uznany dla celów niniejszego badania za procedurę prostą często był też wykonywany już na etapie przedszpitalnym.

W okresie drugiej odwilży rekordowo zwiększyła się średnia liczba pacjentów przyjmowanych na inne oddziały szpitalne i osiągnęła wartość 2,5 razy większą niż przed pandemią w podobnym okresie. Dobowo przyjmowano na oddziały średnio prawie 32 osoby. W drugiej połowie czerwca 2021 roku konieczne było otwarcie dodatkowego oddziału internistycznego aby sprostać narastającym potrzebom w tym zakresie. To w powiązaniu z szybszą obsługą pacjentów przez lekarzy przyczyniło się

do osiągnięcia znacząco niższego niż w czasie III fali czasu pobytu pacjenta w SOR wynoszącego średnio 111 minut.

Organizacja pracy wprowadzona we wcześniejszych okresach pandemii, jak również przyzwyczajenie personelu do intensywnej aktywności pozwoliły uniknąć pogorszenia funkcjonowania oddziału. Jest to zgodne z obserwacjami innych autorów. Wprawdzie Naccarato i Hajdu w swoich pracach wykazali pogorszenie wyników w kwestii procedur wymagających krótkiego czasu od początku objawów do interwencji szpitalnej w udarze niedokrwiennym mózgu [110, 111]. Wykazują jednak zgodnie, że nie wynikało to ze złej organizacji systemu opieki zdrowotnej, lecz z obaw samych pacjentów (zwłaszcza w lockdownie), które sprawiały, że zgłaszali się do szpitala później, poza oknem czasowym umożliwiającym leczenie trombolityczne lub endowaskularne. Warto wspomnieć, że ciekawą, a mniej brzemioną w skutki miarą “siły” lockdownu może być zaproponowana przez Rydberg częstość zgłaszania się pacjentów ze skręceniem stawu skokowego. Zmniejszony napływ takich pacjentów wynika w dość łatwy do wykazania sposób ze zmniejszonej mobilności a więc przestrzegania zalecenia pozostania w domu [112].

W okresie odwilży te zjawiska jednak zniknęły, a zgłaszalność pacjentów do SOR wróciła do niemal podwójnej normy, co było skutkiem wciąż trwającego przekształcenia szpitala sąsiedniego w jednoimienny. Było to okupione wyjątkowym przeciążeniem i zmęczeniem kadry lekarskiej. W okresie drugiej odwilży każdy lekarz średnio przyjmował 1,71 pacjenta na godzinę co stało się źródłem dużego stresu psychicznego. Liczne badania wykazały natomiast, że stres związany z pandemią negatywnie wpływał na zdrowie personelu medycznego [113, 114, 115]. W badaniach tych autorzy podnoszą wysoki odsetek lekarzy cierpiących z powodu bezsenności czy zespołu stresu pourazowego. Temat ten może być ważnym elementem badań na przyszłość jak również prospektywnych badań nad efektami ewentualnych działań podjętych względem medyków pracujących w SOR w okresie pandemii.

Znaczenie praktyczne uzyskanych wyników

Światowe badania wykazały, że w wielu SORach na całym świecie podczas pandemii COVID-19 obserwowano spadek zgłaszalności pacjentów [116, 117, 118]. W SOR HCP jednak, jak wykazała niniejsza analiza, redukcja liczby pacjentów była

odczuwalna jedynie w okresie lockdownu, zaś zwłaszcza w okresach odwilży po kolejnych falach pandemii, dochodziło do gwałtownego wzrostu obciążenia pracą oddziału i całego szpitala. Najprawdopodobniej wynikało to z przekształcenia szpitala sąsiadującego na jednoimienny zakaźny. Bardzo duża liczba zgonów nadmiarowych w całej Polsce w porównaniu do roku poprzedniego zdaje się być najbardziej dramatyczną manifestacją suboptymalnych rozwiązań w dobie pandemii, które mogły wpłynąć na pogorszenie jakości w ochronie zdrowia w całym kraju.

Jednocześnie, w sposób obiektywny niniejsze badanie wykazało, że parametry funkcjonowania SOR HCP nie uległy obniżeniu, które mogłoby narażać pacjentów na zwiększone ryzyko zgonu możliwego do uniknięcia. W badaniach innych autorów, m.in. Oh, podnoszono, że drogą do osiągnięcia tego rezultatu są działania doraźne na poziomie szpitala zmierzające do zwiększania liczby łóżek w SOR i wprowadzanie testowania szybkimi testami antygenowymi [119]. Te środki zastosowano w HCP w kolejnych etapach pandemii. Yuval zwrócił uwagę na to, że sposobem na zwiększenie bezpieczeństwa pacjentów szpitala było dbanie o jakość systemu triage w SOR i wczesne identyfikowanie pacjentów podejrzanych o infekcję [120]. Te działania również, jak wykazało niniejsze badanie, miały miejsce w HCP, a jakość triage na żadnym z etapów pandemii nie uległa pogorszeniu. Jak słusznie podsumował Ben-Haim, “pomimo przeszkód wynikających z konieczności ciągłych izolacji i utrzymywania dystansu społecznego, wszelkie negatywne skutki dla opieki zdrowotnej w SOR mogą być zminimalizowane pod warunkiem dobrego zarządzania” [121].

W przyszłości zasadne wydaje się przemyślenie strategii w zakresie tworzenia i utrzymywania szpitali jednoimiennych. Do rozważenia pozostaje naśladowanie metodologii obserwowanej w Chinach polegającej na jak najszybszym tworzeniu szpitali dedykowanych pacjentom podejrzany i zakażonym potencjalnie groźnym patogenem w oddaleniu od innych placówek tak, aby nie narażać szpitali niezakaźnych na obniżenie sprawności działania.

Jako bardzo istotny wniosek należy wskazać konieczność oceny stanu psychicznego pracowników SOR i adekwatne reagowanie na wszelkie oznaki negatywnych skutków zdrowotnych przebytej traumy. Warto też przeprowadzić dalsze

badania nad pożądanym optymalnym obciążeniem lekarza pracą z wykorzystaniem liczby pacjentów na godzinę jako jego miary.

Ograniczenia badania

Chociaż sama liczba analizowanych przypadków była duża, to badanie zostało zaplanowane jako jednoośrodkowe, stąd nie można z całą pewnością przenieść wyciągniętych wniosków na populację ogólną. Może to jednak stanowić dobry wstęp do poszerzenia badań nad omawianym problemem. Na ten moment w literaturze polskiej brakuje podobnych opracowań, a literatura światowa jest niemiarodajna ze względu na odmienne rozwiązania organizacyjne.

W badaniu zabrakło oceny czasu pobytu pacjenta w SOR w zależności od rodzaju wypisu (do domu lub na inny oddział), co zostało już zaznaczone w dyskusji. Jest to temat, który warto przeanalizować w odrębnym opracowaniu. Wydaje się też zasadne przeprowadzenie badania stanu zdrowia psychicznego personelu SOR i podjęcie działań w kierunku jego poprawy. W badaniu zwrócono uwagę na brak ujednoliconych wytycznych dotyczących pożądanego obciążenia pracą lekarzy SOR, co również wydaje się być tematem wymagającym dalszych badań naukowych.

6. WNIOSKI

W analizie parametrów ilościowych funkcjonowania Szpitalnego Oddziału Ratunkowego w szpitalu sąsiadującym ze szpitalem przekształconym na jednoimienny w okresie pandemii COVID-19 wykazano, że ograniczenie dostępu pacjentów do świadczeń szpitala przekształconego nie wywarło wpływu na czas oczekiwania i czas pobytu pacjenta w szpitalu przejmującym ruch pacjentów niezależnie od stanu ciężkości pacjenta w stopniu, który mógłby wpłynąć na bezpieczeństwo pacjenta, a zatem nie miało wpływu na całościową jakość funkcjonowania Szpitalnego Oddziału Ratunkowego.

W odniesieniu do celów szczegółowych:

1. W oparciu o przeprowadzone badanie stwierdzono, że poszczególne parametry ilościowe ulegały statystycznie istotnym zmianom co dowodzi zwiększonego obciążenia pracą Szpitalnego Oddziału Ratunkowego. Zjawisko to było jednak zrównoważone przez wykazane działania doraźne.

2. W analizie obciążenia pracą lekarzy Szpitalnego Oddziału Ratunkowego w kontekście dynamiki zmian funkcjonalnych w oddziale w okresie pandemii wykazano, że przekształcenie sąsiedniego szpitala w jednoimienny miało istotny wpływ na jakość pracy lekarzy, zwłaszcza w okresach odwilży po kolejnych falach wzrostów liczby zakażeń.

3. Możliwe konsekwencje w postaci pogorszenia dostępu do świadczeń w związku z nadmiarem pracy lekarzy wymuszają konieczność weryfikacji podstawowych założeń ewentualnego przekształcania szpitali posiadających Szpitalny Oddział Ratunkowy na jednoimienne.

7. STRESZCZENIE W JĘZYKU POLSKIM

Wstęp: W początkowym okresie pandemii COVID-19, w marcu 2020 roku, zostały podjęte decyzje administracyjne o przekształceniu niektórych szpitali w jednoimiennie zakażne celem roztoczenia opieki wyłącznie nad pacjentami z COVID-19. W literaturze polskiej brakuje informacji o wpływie jaki te decyzje wywarły na Szpitalne Oddziały Ratunkowe szpitali sąsiadujących z jednoimiennymi. Ocena tego może mieć wpływ na podejmowanie podobnych decyzji w przyszłości.

Cel pracy: Celem pracy była analiza wpływu ograniczenia dostępności SOR w szpitalu jednoimiennym na opiekę nad pacjentami bez zakażenia COVID-19. Wpływ ten rozpatrywano poprzez analizę parametrów ilościowych pobytów w SOR sąsiadującym z jednoimiennym oraz ocenę obciążenia SOR i jego lekarzy pracą, co pośrednio mogłoby wskazywać na zmianę jakości udzielonych świadczeń.

Material i metody: Badanie miało charakter retrospektywny i polegało na analizie danych z systemu komputerowego Szpitalnego Oddziału Ratunkowego. W okresie badania udzielono porad 75 306 pacjentom, z czego do analizy zakwalifikowano 75 240 przypadków. Analizowane dane podzielono na dwa okresy czasowe. Okres badany obejmował czas funkcjonowania szpitala jednoimiennego, tj. 13 marca 2020 roku do 30 czerwca 2021 roku. Jako kontrolę przyjęto roczny okres poprzedzający, tj. od 13 marca 2019 roku do 12 marca 2020 roku. Grupę badaną podzielono następnie na mniejsze podokresy odpowiadające poszczególnym fazom pandemii różniącym się dynamiką przyjęć pacjentów do SOR.

Analizowano liczbę przyjmowanych pacjentów, czas oczekiwania pacjenta od triage do badania lekarskiego, czas pobytu w SOR od triage do wypisu, liczbę wykonanych procedur prostych i złożonych, liczbę przyjętych pacjentów na lekarza na godzinę, odsetek pacjentów przyjmowanych na inne oddziały oraz rozkład poszczególnych kategorii triage. Dane te analizowano pomiędzy poszczególnymi okresami pandemii jak również w odniesieniu do okresu kontrolnego.

Wyniki: W analizowanym okresie obserwowano statystycznie istotne różnice w liczbie przyjmowanych pacjentów, obciążeniu pracą lekarzy a także liczbie pacjentów przyjmowanych na inne oddziały szpitala. Czas oczekiwania na badanie lekarskie w SOR oraz całkowity czas pobytu w SOR zmieniały się pomiędzy okresami pandemii,

jednak pomimo statystycznie istotnych różnic ich wartości mieściły się w zakładanych normach. Istotnie zmieniała się liczba wykonywanych procedur prostych pomiędzy okresami pandemii przy braku istotnych zmian w liczbie wykonywanych procedur złożonych.

Wnioski: Analiza statystyczna danych z okresu pandemii wykazała, że parametry ilościowe pobytów pacjentów w SOR szpitala sąsiadującego z jednoimiennym nie uległy znacznemu pogorszeniu, a jakość opieki nie uległa zmianie. Było to możliwe dzięki skompensowaniu zwiększonego ruchu pacjentów cięższą pracą lekarzy, zarówno w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym jak i w innych oddziałach szpitala. W przyszłości należałoby rozważyć te efekty przed wprowadzeniem rozwiązań systemowych mogących wpływać na pracę Szpitalnych Oddziałów Ratunkowych.

Słowa kluczowe: SOR, pandemia, COVID-19, zarządzanie, lockdown, szpitale jednoimienne

8. STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM

Introduction: In the initial period of the COVID-19 pandemic, in March 2020, administrative decisions were made to convert some hospitals into monoprofilic infectious diseases hospitals with the aim of treating only COVID-19 patients. The Polish literature lacks information about the impact of these decisions on Emergency Departments of hospitals adjacent to the monoprofilic ones. Assessing this may have an impact on making similar decisions in the future.

Aim of the study: The aim of the study was to analyze the impact of limited availability of EDs in an infectious diseases monoprofilic hospital on the care of patients without COVID-19 infection. This impact was assessed by analyzing the quantitative parameters of stays in the ED adjacent to the monoprofilic one and by assessing the workload of ED and its doctors, which could indirectly indicate a change in the quality of services provided.

Material and methods: The study was retrospective and consisted of the analysis of data from the computer system of the Emergency Department. During the study period, 75 306 patients were consulted, of which 75 240 were qualified for the analysis. The analyzed data was divided into two time periods. The study period covered the duration of the operation of the monoprofilic infectious diseases hospital, i.e. March 13, 2020 to June 30, 2021. The one-year preceding period was adopted as the control, i.e. from March 13, 2019 to March 12, 2020. The study group was then divided into smaller sub-periods corresponding to individual phases of the pandemic, which differed in the dynamics of admitting patients to the ED.

The number of patients admitted, the patient's waiting time from triage to medical examination, the length of stay in the ED from triage to discharge, the number of simple and complex procedures performed, the number of patients admitted per doctor per hour, the percentage of patients admitted to other departments and the distribution of individual triage categories were analyzed. The data was analyzed between individual periods of the pandemic as well as in relation to the control period.

Results: In the analyzed period, statistically significant differences were observed in the number of patients admitted, the workload of doctors and the number of patients admitted to other hospital departments. The waiting time for a medical

examination in the ED and the total duration of stay in the ED changed between periods of the pandemic, but despite statistically significant differences, their values were within the assumed standards. The number of simple procedures performed significantly changed between the periods of the pandemic, with no significant changes in the number of complex procedures performed.

Conclusions: Statistical analysis of data from the pandemic period showed that the quantitative parameters of patients' stays in the ED of the hospital adjacent to monoprofilic one did not deteriorate significantly, and the quality of care did not change. It was possible thanks to compensating the increased patient traffic with harder work of doctors, both in the Emergency Department and in other departments of the hospital. In the future, these effects should be considered before introducing systemic solutions that may affect the work of Emergency Departments.

Keywords: emergency department, pandemic, COVID-19, management, lockdown, monoprofilic hospitals

9. SPIS TABEL I RYCIN

Tabela 1. Liczba obsłużonych wizyt w SORach w roku 2019 na tle liczby mieszkańców umownego rejonu operacyjnego poszczególnych szpitali	strona 12
Tabela 2. Udział SORów Poznania i okolic w ruchu chorych w roku 2019	strona 13
Tabela 3. Miasta, w których w pierwszej fazie przekształcono szpitale na jednoimienne zakaźne dedykowane pacjentom z podejrzeniem i rozpoznaniem COVID-19.	strona 26
Tabela 4. Porównanie obsługiwanej przez SORy Poznania i powiatu poznańskiego populacji przed i po przekształceniu WSM w szpital jednoimienny zakaźny	strona 27
Tabela 5. Porównanie grupy badanej i kontrolnej względem zmiennych ilościowych	strona 49
Tabela 6. Porównanie grupy badanej i kontrolnej względem zmiennych ilościowych	strona 50
Tabela 7. Liczba pacjentów przyjętych w ciągu doby do SOR w różnych okresach pandemii	strona 52
Tabela 8. Wartość mediany czasu pobytu w SOR (w minutach) w poszczególnych okresach pandemii	strona 53
Tabela 9. Czas oczekiwania (w minutach) na przyjęcie pacjentów w SOR w zależności od okresu pandemii.	strona 54
Tabela 10. Czas oczekiwania (w minutach) w poszczególnych okresach pandemii w zależności od priorytetu MTS.	strona 54
Tabela 11. Czas oczekiwania na przyjęcie pacjentów w SOR w zależności od okresu pandemii z podziałem na priorytet MTS.	strona 56
Tabela 12. Przyjęcia na oddziały w ujęciu procentowym i liczbowym przed pandemią i w kolejnych jej okresach	strona 60
Tabela 13. Wartość liczby pacjentów na lekarza na godzinę w zależności	strona 61

od okresu pandemii

Tabela 14. Porównanie czasu pobytu w SOR oraz czasu oczekiwania w poszczególnych okresach pandemii oraz odpowiadających okresach sprzed pandemii strona 63

Tabela 15. Porównanie liczby pacjentów oraz liczby pacjentów przypadających na jednego lekarza na godzinę w poszczególnych okresach pandemii oraz odpowiadających okresach sprzed pandemii. strona 64

Rycina 1. Rozmieszczenie SORów na mapie miasta Poznania i powiatu poznańskiego strona 11

Rycina 2. Umowny podział obszaru miasta Poznania i powiatu poznańskiego pomiędzy SORy. Pomarańczowy - WSM, żółty - Lutycka, niebieski - HCP, zielony - Puszczykowo strona 12

Rycina 3. Widok prezentacji diagramowych wg MTS w systemie komputerowym SOR CM HCP strona 18

Rycina 4. Widok przykładowych kryteriów różnicujących dla diagramu "Nagła duszność u dorosłego" wg MTS w systemie komputerowym SOR CM HCP strona 19

Rycina 5. Szpital Fangcang na stadionie Wuchang strona 22

Rycina 6. Dynamika pierwszej fali pandemii we Włoszech z naniesionym momentem otwarcia szpitala tymczasowego w Turynie strona 24

Rycina 7. Wykres liczby zgonów podczas pierwszej fali pandemii we Włoszech z naniesionym momentem otwarcia szpitala tymczasowego w Turynie strona 24

Rycina 8. Umowny podział obszaru miasta Poznania i powiatu poznańskiego pomiędzy SORy po przekształceniu WSM na szpital jednoimienny. żółty - Lutycka, niebieski - HCP, zielony - Puszczykowo strona 28

Rycina 9. Dynamika pierwszej fali pandemii COVID-19 w Polsce z naniesionym momentem wprowadzenia restrykcji (13 marca), początku luzowania restrykcji (20 kwietnia) i III etapu luzowania restrykcji, który oznaczał zakończenie lockdownu (17 maja)	strona 30
Rycina 10. Porównanie sumarycznej liczby zakażeń stwierdzonych podczas lockdownu, tj do 17 maja 2020 roku w Polsce i w wybranych krajach Europy w przeliczeniu na milion mieszkańców	strona 31
Rycina 11. Wykres dobowej liczby zakażeń w okresie pierwszej odwilży	strona 33
Rycina 12. Progi etapów zasad bezpieczeństwa uzależniające wprowadzanie obostrzeń od liczby zakażeń wg średniej 7-dniowej	strona 34
Rycina 13. Dynamika narastania i zmniejszania się liczby nowych przypadków zakażeń w okresie II fali pandemii w Polsce	strona 35
Rycina 14. Widok sali chorych w szpitalu na Stadionie Narodowym w Warszawie	strona 36
Rycina 15. Wnętrze szpitala tymczasowego na MTP. Zwraca uwagę całkowity brak sprzętu medycznego typowy dla szpitali Fangcang	strona 37
Rycina 16. Dynamika narastania i zmniejszania się liczby nowych przypadków zakażeń w okresie III fali pandemii w Polsce	strona 38
Rycina 17. Narastanie liczby zgonów nadliczbowych w czasie pandemii do końca czerwca 2021 roku	strona 39
Rycina 18. Kumulatywne narastanie liczby zakażeń na tle wyznaczonych okresów podlegających analizie	strona 40
Rycina 19. SOR HCP przed pandemią. Kolorem niebieskim wskazany obszar przyjmowania pacjentów.	strona 41
Rycina 20. SOR HCP po wydzieleniu sal izolacyjnych dla 3 pacjentów leżących (strefa czerwona) i jednego łóżka buforowego dla pacjenta podejrzanego ale bez potwierdzenia COVID-19 (kolor żółty)	strona 42

Rycina 21. Rozkład średniej liczby przyjęć do SOR w zależności od okresu pandemii.	strona 51
Rycina 22. Zmienność czasu oczekiwania na przyjęcie przez lekarza w różnych kategoriach triage MTS w czasie kolejnych okresów pandemii. Kolory odpowiadają kategoriom triage	strona 55
Rycina 23. Udział pacjentów z różną liczbą wykonanych procedur prostych w całkowitej liczbie pacjentów w poszczególnych okresach pandemii.	strona 58
Rycina 24. Udział pacjentów z różną liczbą wykonanych procedur złożonych w całkowitej liczbie pacjentów w poszczególnych okresach pandemii	strona 59
Rycina 25. Przyjęcia na oddziały przed pandemią i w poszczególnych okresach pandemii	strona 61
Rycina 26. Graficzna prezentacja obciążenia pracą lekarzy SOR w przeliczeniu pacjentów na godzinę na lekarza, w porównaniu do okresu kontrolnego sprzed pandemii.	strona 65

10. PIŚMIENNICTWO

- [1] Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego, 2019-2021, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/teryt/tablica>, dostęp: 2021-06-03
- [2] Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, Dz.U. 2001 nr 113 poz. 1207
- [3] Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym, Dz.U. 2006 nr 191 poz. 1410
- [4] Wojewódzki Plan Działania Systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne, aktualizacja 29 czerwca 2020, [Internet], dostęp 2020-07-23
- <http://www.poznan.uw.gov.pl/wojewodzki-plan-dzialania-systemu-prm>, dostęp: 2020-07-23
- [5] Wojewódzki Plan Działania Systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne, aktualizacja 16.04.2021, [Internet], <http://www.poznan.uw.gov.pl/wojewodzki-plan-dzialania-systemu-prm>, dostęp 2021-07-19
- [6] Gilboy N, Tanabe T, Travers D, Rosenau AM. Emergency Severity Index (ESI): A Triage Tool for Emergency Department Care, Version 4. 2020 Edition (PDF). Emergency Nurses Association, [Internet], <https://www.ena.org/docs/default-source/education-document-library/esi-implementation-handbook-2020.pdf>, dostęp 2021-07-27
- [7] Zwoliński P, Szemień M, Żaba Z. Emergency Severity Index – Triage system description and literature review; Emerg Med Serv, 2020; VII, 1: 51-58
- [8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019 r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego, Dz.U. 2019 poz. 1213
- [9] Hinson JS, Martinez DA, Schmitz PSK et al. Accuracy of emergency department triage using the Emergency Severity Index and independent predictors of under-triage and over-triage in Brazil: a retrospective cohort analysis. Int J Emerg Med 2018; 11(3)
- [10] Elsayed Zaynab M, El-Zeny Asmaa B, Moustafa Mohamed S, Ellouly Hany A. Comparison between Australasian triage scale and emergency severity index, Egypt J Surg 2020;39(2):455-460

- [11] Mirhaghi A, Heydari A, Mazlom R, Hasanzadeh F. Reliability of the Emergency Severity Index: Meta-analysis. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2015 Feb;15(1):e71-7
- [12] Pouyamehr A, Mirhaghi A, Sharifi MD, Eshraghi A. Comparison between Emergency Severity Index and Heart Failure Triage Scale in heart failure patients: A randomized clinical trial. *World J Emerg Med*. 2019;10(4):215-221
- [13] Mackway-Jones K, Marsden J, Windle J. Emergency triage. Wydanie 3. Manchester: BMJ Books; 2014
- [14] Zachariasse JM, Seiger N, Rood PP, et al. Validity of the Manchester Triage System in emergency care: A prospective observational study. *PLoS One*. 2017 Feb 2;12(2):e0170811.
- [15] Storm-Versloot MN, Ubbink DT, Kappelhof J, Luitse JSK. Comparison of an Informally Structured Triage System, the Emergency Severity Index, and the Manchester Triage System to Distinguish Patient Priority in the Emergency Department: Comparison of informal TRIAGE, ESI, and MTS. *Acad Emerg Med*. 2011;18(8):822–829.
- [16] Zhu N, Zhang D, Wang W, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med* 2020; 382:727-733;
- [17] Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395:497-506
- [18] Wu A, Peng Y, Huang B, et al. Genome Composition and Divergence of the Novel Coronavirus (2019-nCoV) Originating in China. *Cell Host Microbe*. 2020 Mar 11;27(3):325-328
- [19] Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020 Feb 22;395(10224):565-574
- [20] Wang N, et al. Serological evidence of bat SARS-related coronavirus infection in humans, China. *Viol. Sin*. 2018;33:104–107

- [21] Wong G, Bi YH, Wang QH, et al. (2020). Zoonotic origins of human coronavirus 2019 (HCoV-19 / SARS-CoV-2): why is this work important?. *Zoological research*, 41(3), 213–219
- [22] Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol* 5, 536–544 (2020)
- [23] Zhu W, Wang Y, Xiao K, et al. Establishing and Managing a Temporary Coronavirus Disease 2019 Specialty Hospital in Wuhan, China. *Anesthesiology*. 2020 Jun;132(6):1339-1345
- [24] Worldometers.info [Internet]
<https://www.worldometers.info/coronavirus/country/china/> dostę 2021-07-29
- [25] Luo H, Liu J, Li C, Chen K, Zhang M. Ultra-rapid delivery of specialty field hospitals to combat COVID-19: Lessons learned from the Leishenshan Hospital project in Wuhan. *Autom Constr*. 2020 Nov;119:103345
- [26] Lu J. Whatever Happened To ... The Instant Hospitals Built For COVID-19 Patients In Wuhan? [Internet]
<https://www.npr.org/sections/goatsandsoda/2020/09/10/909688913/whatever-happened-to-the-instant-hospitals-built-in-wuhan-for-covid-19-patients>, dostę 2021-07-29
- [27] Chen S, Zhang Z, Yang J, et al. Fangcang shelter hospitals: a novel concept for responding to public health emergencies. *Lancet*. 2020 Apr 18;395(10232):1305-1314
- [28] Cai Y, Huang T, Liu X, Xu G. The effects of "Fangcang, Huoshenshan, and Leishenshan" hospitals and environmental factors on the mortality of COVID-19. *PeerJ*. 2020 Jul 21;8:e9578
- [29] Armocida B, Formenti B, Ussai S, Palestra F, Missoni E. The Italian health system and the COVID-19 challenge. *Lancet Public Health*. 2020 May;5(5):e253
- [30] Saglietto A, D'Ascenzo F, Zoccai GB, De Ferrari GM. COVID-19 in Europe: the Italian lesson. *Lancet*. 2020 Apr 4;395(10230):1110-1111.

- [31] Ortenzi F, Albanese E, Fadda M. A Transdisciplinary Analysis of COVID-19 in Italy: The Most Affected Country in Europe. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Dec 18;17(24):9488
- [32] Remuzzi A, Remuzzi G. COVID-19 and Italy: what next? *Lancet*. 2020 Apr 11;395(10231):1225-1228
- [33] Sacchetto D, Raviolo M, Beltrando C, Tommasoni N. COVID-19 Surge Capacity Solutions: Our Experience of Converting a Concert Hall into a Temporary Hospital for Mild and Moderate COVID-19 Patients. *Disaster Med Public Health Prep*. 2020 Oct 26:1-4
- [34] Worldometers.info [Internet]
<https://www.worldometers.info/coronavirus/country/italy/> dostęp 2021-07-29
- [35] Scortichini M, Schneider dos Santos R, De' Donato F, et al., Excess mortality during the COVID-19 outbreak in Italy: a two-stage interrupted time-series analysis, *International Journal of Epidemiology*, 2020(49) 6:1909–1917
- [36] Dorrucci M, Minelli G, Boros S, et al. Excess Mortality in Italy During the COVID-19 Pandemic: Assessing the Differences Between the First and the Second Wave, Year 2020. *Front Public Health*. 2021 Jul 16;9:669209
- [37] Pierwszy przypadek koronawirusa w Polsce [Internet]
<https://www.gov.pl/web/zdrowie/pierwszy-przypadek-koronawirusa-w-polsce>, dostęp 2021-07-29
- [38] Cucinotta D, Vanelli M. WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta Biomed*. 2020 Mar 19;91(1):157-160
- [39] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego, *Dz.U.* 2020 poz. 433
- [40] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii, *Dz.U.* 2020 poz. 491

- [41] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 marca 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii, Dz. U. 2020 poz. 522
- [42] Polecenie Wojewody Wielkopolskiego z dnia 16 marca 2020 r. dotyczące zmiany organizacji szpitala im. J. Strusia na jednoimienny szpital zakaźny [Internet] <https://www.poznan.uw.gov.pl/polecenie-wojewody-wielkopolskiego-z-dnia-16-marca-2020-r-dotyczace-zmiany-organizacji-szpitala-im-j>, dostęp 2021-07-29
- [43] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 marca 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii, Dz. U. 2020 poz 566
- [44] Worldometers.info [Internet] <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/poland/> dostęp 2021-07-29
- [45] Ritchie H, Mathieu E, Rodés-Guirao L, et al. Coronavirus Pandemic (COVID-19) [Internet] <https://ourworldindata.org/coronavirus> dostęp 2021-07-30
- [46] Włodarczyk W. Uwagi o pandemii COVID-19 w Polsce. Perspektywa polityki zdrowotnej. *Zdrowie Publiczne i Zarządzanie* 2020; 18 (2): 126–148
- [47] Raines KS, Doniach S, Bhanot G. The transmission of SARS-CoV-2 is likely comodulated by temperature and by relative humidity. *PLoS One*. 2021 Jul 29;16(7):e0255212.
- [48] Stelmach M. System szpitali jednoimiennych wymaga zmian [Internet] <https://www.termedia.pl/mz/System-szpitali-jednoimiennych-wymaga-zmian,38760.html>, dostęp 2021-07-30
- [49] Stelmach M. Szumowski: Od 1 czerwca będziemy przywracać normalną pracę w szpitalach jednoimiennych [Internet] <https://www.termedia.pl/koronawirus/Szumowski-Od-1-czerwca-bedziemy-przywracac-normalna-prace-w-szpitalach-jednoimiennych,37932.html>, dostęp 2021-07-30
- [50] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 sierpnia 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii, Dz. U. 2020 poz. 1356

- [51] Pandemia COVID-19: żółte i czerwone strefy – nowe wytyczne dla poszczególnych branż [Internet]
<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/pandemia-covid-19-zolte-i-czerwone-strefy--nowe-wytyczne-dla-poszczegolnych-branz>, dostęp 2021-07-30
- [52] Twitter Kancelarii Prezesa Rady Ministrów [Internet]
<https://twitter.com/PremierRP/status/1330078274987450369>, dostęp 2021-07-30
- [53] Szarpak Ł, Pruc M, Nadolny K, Smereka J, Ładny JR. Role of a field hospital in COVID-19 pandemic; *Disaster Emerg Med J* 2020; 5(4): 221-223,
- [54] Raciborski F, Jankowski M, Gujski M, Pinkas J, Samel-Kowalik P. Changes in Attitudes towards the COVID-19 Vaccine and the Willingness to Get Vaccinated among Adults in Poland: Analysis of Serial, Cross-Sectional, Representative Surveys, January-April 2021. *Vaccines (Basel)*. 2021 Jul 29;9(8):832.
- [55] Od 1 lutego otwieramy galerie handlowe i muzea. Przedłużamy pozostałe zasady bezpieczeństwa. [Internet]
<https://www.gov.pl/web/koronawirus/od-1-lutego-otwieramy-galerie-handlowe-i-muzea-przedluzamy-pozostale-zasady-bezpieczenstwa>, dostęp 2021-07-30
- [56] Rausa E, Kelly ME, Manfredi R, Riva I, Lucianetti A. Impact of COVID-19 on attendances to a major emergency department: an Italian perspective. *Intern Med J*. 2020 Sep;50(9):1159-1160
- [57] Luceri F, Morelli I, Accetta R, Mangiavini L, Maffulli N, Peretti GM. Italy and COVID-19: the changing patient flow in an orthopedic trauma center emergency department. *J Orthop Surg Res*. 2020 Aug 14;15(1):323.
- [58] Novara G, Bartoletti R, Crestani A, et al.; members of the Research Urology Network (RUN) (see appendix). Impact of the COVID-19 pandemic on urological practice in emergency departments in Italy. *BJU Int*. 2020 Aug;126(2):245-247
- [59] Liang L, Zhang Z, Li P, Weng S, Nie H. Impact of the COVID-19 Epidemic on the Routine Emergency Services in a Tertiary Hospital, China: A Retrospective Cohort Study. *Disaster Med Public Health Prep*. 2021 Sep 9:1-5

- [60] Carr BG, Kaye AJ, Wiebe DJ, Gracias VH, Schwab CW, Reilly PM. Emergency department length of stay: a major risk factor for pneumonia in intubated blunt trauma patients. *J Trauma*. 2007;63:9–12.
- [61] Edmondson D, Shimbo D, Ye S, Wyer P, Davidson KW. The association of emergency department crowding during treatment for acute coronary syndrome with subsequent posttraumatic stress disorder symptoms. *JAMA Intern Med*. 2013;173:472–4
- [62] Polevoi SK, Quinn JV, Kramer NR. Factors associated with patients who leave without being seen. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2005;12:232–6
- [63] Weiss SJ, Ernst AA, Derlet R, King R, Bair A, Nick TG. Relationship between the National ED Overcrowding Scale and the number of patients who leave without being seen in an academic ED. *Am J Emerg Med*. 2005;23:288–94
- [64] Handel DA, Fu R, Vu E, et al. Association of emergency department and hospital characteristics with elopements and length of stay. *J Emerg Med*. 2014;46:839–46
- [65] Rowe BH, Channan P, Bullard M, et al. Characteristics of patients who leave emergency departments without being seen. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2006;13:848–52
- [66] Kulstad EB, Hart KM, Waghchoure S. Occupancy rates and emergency department work index scores correlate with leaving without being seen. *West J Emerg Med*. 2010;11:324–8
- [67] Mullins PM, Pines JM. National ED crowding and hospital quality: results from the 2013 hospital compare data. *Am J Emerg Med*. 2014;32:634–9
- [68] Epstein SK, Huckins DS, Liu SW, et al. Emergency department crowding and risk of preventable medical errors. *Intern Emerg Med*. 2012;7:173–80
- [69] Kulstad EB, Sikka R, Sweis RT, Kelley KM, Rzechula KH. ED overcrowding is associated with an increased frequency of medication errors. *Am J Emerg Med*. 2010;28:304–9

- [70] Shin TG, Jo IJ, Choi DJ, et al. The adverse effect of emergency department crowding on compliance with the resuscitation bundle in the management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care*. 2013;17:R224
- [71] Diercks DB, Roe MT, Chen AY, et al. Prolonged emergency department stays of non-ST-segment-elevation myocardial infarction patients are associated with worse adherence to the American College of Cardiology/American Heart Association guidelines for management and increased adverse events. *Ann Emerg Med*. 2007;50:489–96.
- [72] Wu D, Zhou X, Ye L, Gan J, Zhang M. Emergency department crowding and the performance of damage control resuscitation in major trauma patients with hemorrhagic shock. *Acad Emerg Med*. 2015;22:915–21
- [73] Panovska-Griffiths J, Ross J, Elkhodair S, Baxter-Derrington C, Laing C, Raine R. Exploring overcrowding trends in an inner city emergency department in the UK before and during COVID-19 epidemic. *BMC Emerg Med*. 2021 Apr 6;21(1):43.
- [74] Weber EJ, Mason S, Freeman JV, Coster J. Implications of England's four-hour target for quality of care and resource use in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2012 Dec;60(6):699-706.
- [75] Mason S, Weber EJ, Coster J, Freeman J, Locker T. Time patients spend in the emergency department: England's 4-hour rule-a case of hitting the target but missing the point? *Ann Emerg Med*. 2012 May;59(5):341-9
- [76] Forero, R., Nahidi, S., de Costa, J. et al. Perceptions and experiences of emergency department staff during the implementation of the four-hour rule/national emergency access target policy in Australia: a qualitative social dynamic perspective. *BMC Health Serv Res* 2019, 82
- [77] Jaki odsetek teleporad w AOS a jaki w POZ? Co z kontrolami NFZ? [Internet] <http://www.cowzdrowiu.pl/aktualnosci/post/jaki-odsetek-teleporad-w-aos-a-jaki-w-poz-co-z-kontrolami-nfz>, dostęp 2021-08-01
- [78] Schuivens PME, Buijs M, Boonman-de Winter L, Veen EJ, de Groot HGW, Buimer TG, Ho GH, van der Laan L. Impact of the COVID-19 Lockdown Strategy on Vascular

Surgery Practice: More Major Amputations than Usual. *Ann Vasc Surg.* 2020 Nov;69:74-79

[79] Viswanathan V, Nachimuthu S. Major Lower-Limb Amputation During the COVID Pandemic in South India. *Int J Low Extrem Wounds.* 2021 May 28:15347346211020985

[80] COVIDSurg Collaborative. Effect of COVID-19 pandemic lockdowns on planned cancer surgery for 15 tumour types in 61 countries: an international, prospective, cohort study. *Lancet Oncol.* 2021 Nov;22(11):1507-1517

[81] Pareek A, Patel AA, Harshavardhan A, et al. Impact of nationwide lockdown on cancer care during COVID-19 pandemic: A retrospective analysis from western India. *Diabetes Metab Syndr.* 2021 Jul-Aug;15(4):102131.

[82] Prasad N, Bhatt M, Agarwal SK, et al. The Adverse Effect of COVID Pandemic on the Care of Patients With Kidney Diseases in India. *Kidney Int Rep.* 2020 Sep;5(9):1545-1550

[83] Lucero A, Sokol K, Hyun J, et al. Worsening of emergency department length of stay during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2021 Jun 22;2(3):e12489

[84] Hurwitz JE, Lee JA, Lopiano KK, McKinley SA, Keesling J, Tyndall JA. A flexible simulation platform to quantify and manage emergency department crowding. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2014 Jun 9;14:50

[85] Shaukat, N., Ali, D.M. & Razzak, J. Physical and mental health impacts of COVID-19 on healthcare workers: a scoping review. *Int J Emerg Med* 13, 40 (2020)

[86] Pedro SA, Ndjomatchoua FT, Jentsch P, Tchuente JM, Anand M, Bauch CT. Conditions for a Second Wave of COVID-19 Due to Interactions Between Disease Dynamics and Social Processes; *Frontiers in Physics*; 2020;8:428

[87] Kaur SP, Gupta V. COVID-19 Vaccine: A comprehensive status report. *Virus Res.* 2020 Oct 15;288:198114

[88] Cazzola M, Rogliani P, Mazzeo F, Matera MG. Controversy surrounding the Sputnik V vaccine. *Respir Med.* 2021 Oct;187:106569.

- [89] Logunov DY, Dolzhikova IV, Shcheblyakov DV, et al.; Gam-COVID-Vac Vaccine Trial Group. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*. 2021 Feb 20;397(10275):671-681.
- [90] Meo SA, Bukhari IA, Akram J, Meo AS, Klonoff DC. COVID-19 vaccines: comparison of biological, pharmacological characteristics and adverse effects of Pfizer/BioNTech and Moderna Vaccines. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2021 Feb;25(3):1663-1669
- [91] Omrani AS, Tleyjeh IM. Which are the best coronavirus disease 2019 vaccines? *Clin Microbiol Infect*. 2021 Dec;27(12):1729-1732.
- [92] Self WH, Tenforde MW, Rhoads JP, et al. Comparative Effectiveness of Moderna, Pfizer-BioNTech, and Janssen (Johnson & Johnson) Vaccines in Preventing COVID-19 Hospitalizations Among Adults Without Immunocompromising Conditions - United States, March-August 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021 Sep 24;70(38):1337-1343
- [93] Moghadas SM, Vilches TN, Zhang K, Wells CR, Shoukat A, Singer BH, Meyers LA, Neuzil KM, Langley JM, Fitzpatrick MC, Galvani AP. The impact of vaccination on COVID-19 outbreaks in the United States. *medRxiv [Preprint]*. 2021 Jan 2:2020.11.27.20240051.
- [94] Wu Q, Dudley MZ, Chen X, et al. Evaluation of the safety profile of COVID-19 vaccines: a rapid review. *BMC Med*. 2021 Jul 28;19(1):173
- [95] Martínez-Baz I, Miqueleiz A, Casado I et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infection and hospitalisation, Navarre, Spain, January to April 2021. *Euro Surveill*. 2021 May;26(21):2100438
- [96] Thomas SJ, Moreira ED Jr, Kitchin N et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine through 6 Months. *N Engl J Med*. 2021 Nov 4;385(19):1761-1773
- [97] Wang X. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med*. 2021 Apr 22;384(16):1577-1578

- [98] Vitiello A, Ferrara F, Troiano V, La Porta R. COVID-19 vaccines and decreased transmission of SARS-CoV-2. *Inflammopharmacology*. 2021 Oct;29(5):1357-1360
- [99] Achangwa C, Lee TJ, Lee MS. Acceptance of the COVID-19 Vaccine by Foreigners in South Korea. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Nov 16;18(22):12035
- [100] Sallam M, Dababseh D, Eid H, et al. Low COVID-19 Vaccine Acceptance Is Correlated with Conspiracy Beliefs among University Students in Jordan. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar; 18(5): 2407
- [101] Salerno L, Craxì L, Amodio E, Lo Coco G. Factors Affecting Hesitancy to mRNA and Viral Vector COVID-19 Vaccines among College Students in Italy. *Vaccines (Basel)*. 2021 Aug 19;9(8):927
- [102] Wang J, Lu X, Lai X, et al. The Changing Acceptance of COVID-19 Vaccination in Different Epidemic Phases in China: A Longitudinal Study. *Vaccines (Basel)*. 2021 Feb 25;9(3):191.
- [103] Yin F, Wu Z, Xia X, Ji M, Wang Y, Hu Z. Unfolding the Determinants of COVID-19 Vaccine Acceptance in China. *J Med Internet Res*. 2021 Jan 15;23(1):e26089
- [104] Rzymiski P, Zeyland J, Poniedziałek B, Małecka I, Wysocki J. The Perception and Attitudes toward COVID-19 Vaccines: A Cross-Sectional Study in Poland. *Vaccines (Basel)*. 2021 Apr 14;9(4):382
- [105] Sowa P, Kiszkiel Ł, Laskowski PP, Alimowski M, et al. COVID-19 Vaccine Hesitancy in Poland-Multifactorial Impact Trajectories. *Vaccines (Basel)*. 2021 Aug 7;9(8):876
- [106] Staffing ED appropriately and efficiently [Internet] <https://www.acepnow.com/article/staffing-ed-appropriately-efficiently/>, dostęp 2021-08-01
- [107] Walker K, Ben-Meir M, Rosler R et al. Impact of scribes on emergency medicine doctors' productivity and patient throughput: multicentre randomised trial. *BMJ* 2019;364:1121

- [108] Robinson RD, Dib S, McLarty D, et al. Productivity, efficiency, and overall performance comparisons between attendings working solo versus attendings working with residents staffing models in an emergency department: A Large-Scale Retrospective Observational Study. *PLoS ONE* 2020 15(2): e0228719.
- [109] Chrusciel J, Fontaine X, Devillard A, et al.. Impact of the implementation of a fast-track on emergency department length of stay and quality of care indicators in the Champagne-Ardenne region: a before-after study. *BMJ Open*. 2019 Jun 19;9(6):e026200
- [110] Naccarato M, Scali I, Olivo S, et al. Has COVID-19 played an unexpected "stroke" on the chain of survival? *J Neurol Sci*. 2020 Jul 15;414:116889.
- [111] Hajdu SD, Pittet V, Puccinelli F, et al. Acute Stroke Management During the COVID-19 Pandemic: Does Confinement Impact Eligibility for Endovascular Therapy? *Stroke*. 2020 Aug;51(8):2593-2596
- [112] Rydberg EM, Möller M, Ekelund J, Wolf O, Wennergren D. Does the Covid-19 pandemic affect ankle fracture incidence? Moderate decrease in Sweden. *Acta Orthop*. 2021 Aug;92(4):381-384.
- [113] Giusti EM, Pedrolì E, D'Aniello GE, et al. The Psychological Impact of the COVID-19 Outbreak on Health Professionals: A Cross-Sectional Study. *Front. Psychol*. 2020; 11:1684
- [114] Luo D, Liu Q, Chen Q, et al. Mental Health Status of the General Public, Frontline, and Non-frontline Healthcare Providers in the Early Stage of COVID-19. *Front. Psychiatry*. 2021; 12:553021
- [115] Amin F, Sharif S, Saeed R, Durrani N, Jilani D. COVID-19 pandemic-knowledge, perception, anxiety and depression among frontline doctors of Pakistan. *BMC Psychiatry*. 2020 Sep 23;20(1):459.
- [116] Rennert-May E, Leal J, Thanh NX, et al. (2021) The impact of COVID-19 on hospital admissions and emergency department visits: A population-based study. *PLoS ONE* 16(6): e0252441.

- [117] Boserup B, McKenney M, Elkbuli A. The impact of the COVID-19 pandemic on emergency department visits and patient safety in the United States. *Am J Emerg Med*. 2020 Sep;38(9):1732-1736.
- [118] Mafham MM, Spata E, Goldacre R, et al. COVID-19 pandemic and admission rates for and management of acute coronary syndromes in England. *Lancet*. 2020 Aug 8;396(10248):381-389.
- [119] Oh YJ, Kim GM, Ko SH, Seo YW, Lee SH, Jang TC. Effects of dynamic response to coronavirus disease outbreak in a regional emergency medical center: A retrospective study. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Jul 16;100(28):e26634.
- [120] Levy Y, Frenkel Nir Y, Ironi A, Englard H, Regev-Yochay G, Rahav G, Afek A, Grossman E. Emergency Department Triage in the Era of COVID-19: The Sheba Medical Center Experience. *Isr Med Assoc J*. 2020 Aug;22(8):470-475.
- [121] Ben-Haim G, Zabatani A, Orion D, Leshem E, Irony A, Katorza E. The Pandemic's impacts on patients without Covid-19 on multidisciplinary aspects in emergency medicine care. *Intern Emerg Med*. 2021 Nov;16(8):2261-2268.