Szpital Wojewódzki im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

TYTUŁ:

Procedura zastosowania CPAP w leczeniu COVID-19.

Autorzy:

Dorota Kuryga, Weronika Chojnowska, Tymoteusz Sztabiński, Piotr Pierczyński, Sylwia Cholewicka, Dariusz Cieśla, Maja Waszak, Halina Łupińska, Dariusz Rutkowski, Piotr Owłasiuk, Elwira Kalinowska-Sokół, Bożena Ślesicka

Szpital Wojewódzki im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży
Al. Piłsudskiego 11
18-404 Łomża

## I. CELE PROCEDURY

Minimalizacja ryzyka rozprzestrzeniania się i transmisji wirusa SARS-CoV-2 podczas leczenia duszności w przebiegu COVID-19 przy użyciu ciągłego dodatniego ciśnienia dróg oddechowych (CPAP).

Wzrost przeżywalności chorych na COVID-19 poprzez leczenie duszności przy użyciu ciągłego dodatniego ciśnienia dróg oddechowych (CPAP).

## II. PROCEDURA DOTYCZY:

Postępowania z pacjentem chorym na COVID-19 wymagającego leczenia niewydolności oddechowej ciągłym stałym dodatnim ciśnieniem dróg oddechowych.

Data sporządzenia: 24.09.2021

# III. WSTĘP

## 1. SARS-CoV-2

Koronawirusy są osłonkowymi wirusami RNA izolowanymi od ptaków i ssaków. Stanowią dużą rodzinę, a wśród pięciu dotychczas wyodrębnionych rodzajów, w dwóch sklasyfikowane są te, które są odpowiedzialne za zakażenia u ludzi. Wirus SARS-CoV-2 należy do β-koronawirusów. Swoją nazwę zawdzięcza wysokiemu podobieństwu do ludzkiego wirusa SARS (82%) oraz do występującego u nietoperzy SARS-like-CoVZXC21[1]. SARS-CoV-2 ma genom w postaci pojedynczej nici RNA o dodatniej polarności, nukleokapsyd (zbudowany z białka N oraz RNA) o helikalnej symetrii oraz dwuwarstwową, białkowo-lipidową osłonkę pochodzącą z komórki gospodarza, w skład której oprócz lipidów, wchodzą również wirusowe białka: osłonkowe (ang. envelope, E), błonowe (ang. membrane, M) oraz glikoproteiny S (ang. spike, S), które swym kształtem przypominają kolce. Te ostatnie odpowiadają za wiązanie cząstek wirusa do receptorów na błonach komórkowych gospodarza[2].

## 2. Inwazja SARS-CoV-2 u ludzi

U ludzi wirus wywołuje zespół ciężkiej niewydolności oddechowej (SARS). Inwazja wirusa rozpoczyna się w proksymalnych odcinkach dróg oddechowych, ale z ciężkimi objawami mamy do czynienia, gdy dojdzie do zajęcia komórek pęcherzykowych typu 2 (AT2) i wytworzenia błony szklistej płuc[3,4]. Do inwazji wirusa dochodzi, gdy białko S jego kolca zwiąże się z receptorem ACE-2. By do tego związania doszło najpierw musi dojść do rozłamu białka S w wyniku działania proteaz takich jak TMPRSS2, katepsyna L, furyna[5,6]. Receptor ACE-2 jest obecny na powierzchni komórek pęcherzykowych płuc, epitelium oskrzeli i śródbłonka naczyniowego[7] oraz wykazuje dużą ekspresję na powierzchni komórek górnych dróg oddechowych[8]. Podobnie proteazy, wykazano ich podwyższoną ekspresję w nabłonku nosa i oskrzeli[9]. Powszechnie wiadomo także, że infekcja SARS-CoV-2 wywołać może wzmożoną odpowiedź zapalną, tzw. „burzę cytokinową", kiedy dochodzi do zwiększonej produkcji markerów zapalnych jak IL-6, IL-1β, TNF-α[5].

Wirus wywołuje zapalenie płuc o różnym nasileniu. Stan zapalny w płucach prowadzi do zniszczenia ścianek pęcherzyków płucnych i rozlanego uszkodzenia pęcherzyków. Obserwuje się również zapalenie tchawicy i oskrzeli[7]. U pacjentów z ciężkim przebiegiem choroby częściej występują zmiany zatorowe – w porównaniu z klasycznym ARDS (zespół ostrej

---

[1] Chan JF, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KK, Yuan S, Yuen KY. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. Emerg Microbes Infect. 2020 Jan 28;9(1):221-236. doi: 10.1080/22221751.2020.1719902. Erratum in: Emerg Microbes Infect. 2020 Dec;9(1):540. PMID: 31987001; PMCID: PMC7067204.

[2] Pawlik L, Śpiołek E, Fichna J, Tarasiuk A. Charakterystyka wirusa SARS-CoV-2 i potencjalne farmakologiczne sposoby leczenia. Postępy biochemii, t. 66 Nr 2 (2020). https://doi.org/10.18388/pb.2020_321.

[3] Mulay A, Konda B, Garcia G Jr, Yao C, Beil S, Villalba JM, Koziol C, Sen C, Purkayastha A, Kolls JK, Pociask DA, Pessina P, de Aja JS, Garcia-de-Alba C, Kim CF, Gomperts B, Arumugaswami V, Stripp BR. SARS-CoV-2 infection of primary human lung epithelium for COVID-19 modeling and drug discovery. Cell Rep. 2021 May 4;35(5):109055. doi: 10.1016/j.celrep.2021.109055. Epub 2021 Apr 13. PMID: 33905739; PMCID: PMC8043574.

[4] Chilosi, M., Poletti, V., Ravaglia, C. et al. The pathogenic role of epithelial and endothelial cells in early-phase COVID-19 pneumonia: victims and partners in crime. Mod Pathol 34, 1444–1455 (2021). https://doi.org/10.1038/s41379-021-00808-8

[5] Attaway AH, Scheraga RG, Bhimraj A, Biehl M, Hatipoğlu U. Severe covid-19 pneumonia: pathogenesis and clinical management. BMJ. 2021 Mar 10;372:n436. doi: 10.1136/bmj.n436. PMID: 33692022.

[6] Wang Q, Zhang Y, Wu L, et al. Structural and functional basis of SARSCoV-2 entry by using human ACE2. Cell 2020;181:894-904.e9. doi:10.1016/j.cell.2020.03.045

[7] Borczuk A.C., Salvatore, S.P., Seshan, S.V. et al. COVID-19 pulmonary pathology: a multi-institutional autopsy cohort from Italy and New York City. Mod Pathol 33, 2156–2168 (2020). https://doi.org/10.1038/s41379-020-00661-1

[8] Lan J, Ge J, Yu J, et al. Structure of the SARS-CoV-2 spike receptor-binding domain bound to the ACE2 receptor. Nature2020;581:215-20. doi:10.1038/s41586-020-2180-5 pmid:32225176

[9] Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. Cell2020;181:271-280.e8. doi:10.1016/j.cell.2020.02.052 pmid:32142651

niewydolności oddechowej) w przebiegu COVID-19 współistnieją znacznie częściej zmiany zakrzepowo-zatorowe kapilar płucnych, co jest wynikiem waskulopatii mikronaczyniowej[5]. Śródmiąższowe zapalenie płuc może ulec gwałtownej progresji, niekiedy kończąc się stanem zagrożenia życia, co wymaga wentylacji mechanicznej a w skrajnych przypadkach ECMO (ExtraCorporeal Membrane Oxygenation, pozaustrojowe utlenowanie krwi)[4]. Śmiertelność związana z COVID-19 wiąże się w głównej mierze ze zniszczeniem płuc i ARDS. W odróżnieniu od klasycznego ARDS pacjenci z COVID-19 utrzymują wysokie poziomy podatności płuc mimo silnej hipoksemii[10].

3. Drogami szerzenia się wirusa SARS-CoV-2 są[11] :

3.1. droga kropelkowa

Kontakt bezpośredni, pośredni i bliski z osobą zakażoną poprzez kontakt z jej wydzieliną oddechową lub śliną lub z kropelkami oddechowymi, które wydostają się podczas rozmowy, śpiewu, kaszlu lub kichania. Kropelki oddechowe mają 5-10um średnicy. Do zakażenia w tym mechanizmie dochodzi podczas bliskiego kontaktu (<1m), kiedy kropelki osiadają na powierzchni ust, nosa czy oczu osoby z kontaktu, których śluzówki stanowią wrota infekcji.

3.2. droga powietrzna

Mamy z nią do czynienia w przypadku rozsiewu cząstek aerozolu, na którym są osadzone cząstki zakaźne. Cząstki aerozolu, które wydostają się z dróg oddechowych podczas oddychania lub rozmowy powstają z wysychających kropelek oddechowych i mają <5um średnicy. W tym przypadku możliwe jest zakażenie na większej niż 1m odległości i po dłuższym czasie. Ta droga transmisji jest szczególnie niebezpieczna i występuje w dwóch sytuacjach:

- w ośrodkach opieki medycznej podczas procedur medycznych, z grupy tzw. „procedur generujących aerozol". Do procedur tych należą interwencje diagnostyczne i terapeutyczne ingerujące w układ oddechowy oraz górny odcinek układu pokarmowego.

- w zatłoczonych, zamkniętych, niewentylowanych pomieszczeniach

Do tej pory nie określono jaka jest proporcja wydychanych cząstek aerozolu do dozy żywego wirusa by wywołać zakażenie u innej osoby. W warunkach laboratoryjnych opisywano przeżycie wirusa w aerozolu do 16 godzin[12]. Dlatego należy zaznaczyć, że SARS-CoV-2 może

[10] Bos LDJ, Paulus F, Vlaar APJ, Beenen LFM, Schultz MJ. Subphenotyping Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients with COVID-19: Consequences for Ventilator Management. Ann Am Thorac Soc. 2020 Sep;17(9):1161-1163. doi: 10.1513/AnnalsATS.202004-376RL. PMID: 32396457; PMCID: PMC7462326.
[11] WHO, Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions. Scientific Brief 9 July 2020.
[12] Fears AC, Klimstra WB, Duprex P, Weaver SC, Plante JA, Aguilar PV, et al. Persistence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Aerosol Suspensions. Emerg Infect Dis 2020;26(9).

utrzymywać się w powietrzu w pomieszczeniach instytucji medycznych, gdzie przebywają chorzy na COVID-19 nawet bez wykonywanych procedur generujących aerozol[13,14,15,16,17,18].

Ryzyko transmisji drogą powietrzną znacznie spada po 24 godzinach, a wietrzenie i wentylacja w ciągu 24 godzin od obecności w pomieszczeniu osoby zakażonej są kluczowe w ograniczaniu transmisji wirusa[19].

3.3. transmisja kontaktowa

Do zakażenia drogą kontaktu pośredniego dochodzi poprzez dotyk skontaminowanych przedmiotów lub powierzchni. Do kontaminacji przedmiotów i powierzchni dochodzi poprzez osadzenie kropelek wykrztuszonych przez osoby zakażone. Poprzez dotykanie takich przedmiotów i następnie własnych ust, nosa czy oczu dochodzi do przeniesienia wirusa. Ryzyko przeniesienia SARS-CoV-2 tą drogą jest niskie w porównaniu z drogą kropelkową, powietrzną czy kontaktem bezpośrednim[19].

Okres przeżycia wirusa SARS-CoV-2 (detekcji RNA) wynosi od kilku godzin do kilkunastu dni i jest zależny od czynników środowiskowych:

-temperatury

-wilgotności

-typu powierzchni

Na porowatych powierzchniach wirus SARS-CoV-2 przeżywa do kilku godzin, na nieporowatych (stal nierdzewna, szkło, plastik) nawet do kilku tygodni, co może wiązać się z szybszym odparowywaniem kropelek aerozolu i inaktywacją wirusa z powierzchni porowatych[20].

Na powierzchniach nieporowatych redukcja zakaźnego SARS-CoV-2 o 99% może nastąpić w ciągu 3 dni, dlatego ryzyko przeniesienia zakażenia z powierzchni jest niewielkie po 3 dniach (72 godzinach) od przebywania w pomieszczeniu osoby chorej na COVID-19[19].

3.4. Inne drogi

3.4.1. Stwierdzono również obecność SARS-CoV-2 w moczu i kale pacjentów z COVID-19 lecz nie potwierdzono rozprzestrzeniania się tej choroby drogą wydalin.

3.4.2. Nie potwierdzono krwiopochodnego rozprzestrzeniania się wirusa, mimo jego obecności we krwi lub osoczu.

3.4.3. Nie ma dowodów na zakażenia wewnątrzmaciczne oraz poprzez karmienie piersią.

---

[13] Chia PY, for the Singapore Novel Coronavirus Outbreak Research T, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. Nat Comm. 2020;11(1).
[14] Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, Li X, Li L, Li C, et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. Emerg Infect Dis. 2020;26(7).
[15] Santarpia JL, Rivera DN, Herrera V, Morwitzer MJ, Creager H, Santarpia GW, et al. Transmission potential of SARS-CoV-2 in viral shedding observed at the University of Nebraska Medical Center (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.03.23.20039446.
[16] Zhou J, Otter J, Price JR, Cimpeanu C, Garcia DM, Kinross J, et al. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.24.20110346.
[17] Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. Nature. 2020;582:557-60.
[18] Ma J, Qi X, Chen H, Li X, Zhan Z, Wang H, et al. Exhaled breath is a significant source of SARS-CoV-2 emission (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.31.20115154.
[19] CDC, Science Brief: SARS-CoV-2 and Surface (Fomite) Transmission for Indoor Community Environments, 5 April 2021
[20] Chatterjee S, Murallidharan JS, Agrawal A, Bhardwaj R. “Why coronavirus survives longer on impermeable than porous surfaces,” Physics of Fluids, vol. 33, 2021

3.4.4. Nie jest też jasna zależność zakażenia SARS-CoV-2 na drodze odzwierzęcej. O ile człowiek może zakazić psy, koty, norki hodowlane[21,22,23], nie ma jednoznacznego potwierdzenia zakażenia ludzi od zakażonych ssaków.

3.5. Ryzyko transmisji wirusa można istotnie zmniejszyć poprzez:

- noszenie maseczek
- przestrzeganie higieny rąk
- czyszczenie przedmiotów i powierzchni
- podejmowanie innych prozdrowotnych działań[19]

4. Procedury generujące aerozol

Metody wentylacji nieinwazyjnej (NIV), w tym CPAP/BiPAP, należą do procedur generujących aerozol. Stosowanie tego typu leczenia znacznie podnosi ryzyko zachorowania personelu medycznego i wiąże się z koniecznością stosowania ŚOI. Ze względu na specyfikę badania regionu głowy i szyi lekarze otorynolaryngolodzy dokonujący oglądu, badania i zabiegów interwencyjnych nosa, jamy ustnej, gardła, krtani są jedną z grup medycznych najbardziej narażonych na powietrzną transmisję wirusa SARS-CoV-2. Tradycyjne badanie wymaga przyjęcia przez lekarza pozycji siedzącej z gałkami ocznymi skierowanymi w linii prostej na badany obszar – najczęściej jest to nos, gardło, ucho. Tym samym pacjent w okresie zakaźności wydychający powietrze nosem lub otwartą buzią stanowi potencjalne źródło zakażenia dla badającego go lekarza. Lekarz ten może stać się dodatkowym wektorem zakażenia również na drodze kontaktu pośredniego. Szczególnie niebezpieczne wydaje się badanie krtani i gardła dolnego, ponieważ SARS-CoV-2 może replikować się w krtani niezależnie od płuc we wczesnych stadiach infekcji i wydostawać się do środowiska zewnętrznego w większej proporcji niż z płuc[24].

[21] Sit TH, Brackman CJ, Ip SM, Tam KW, Law PY, To EM, et al. Infection of dogs with SARS-CoV-2. Nature. 2020:1-6.
[22] Newman A. First Reported Cases of SARS-CoV-2 Infection in Companion Animals—New York, March–April 2020. MMWR Morbid Mortal Wkly Rep. 2020; 69(23):710–713.
[23] Oreshkova N, Molenaar R-J, Vreman S, Harders F, Munnink BBO, Honing RWH-v, et al. SARS-CoV2 infection in farmed mink, Netherlands, April 2020 (pre-print). BioRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.18.101493.
[24] Wu J, Weng W. COVID-19 virus released from larynx might cause a higher exposure dose in indoor environment. Environmental Research, Vol. 199, 2021, https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111361.

5. Okres zakaźności

5.1. RNA wirusa jest wykrywane 1-3 dni przed ujawnieniem się objawów chorobowych z największą wiremią mierzoną RT-PCR w dniu pierwszych objawów, która następnie stopniowo spada[25,26,27,28,29].

5.2. U osób bezobjawowych pozytywny wynik testu RT-PCR (wykrycie RNA wirusa) utrzymuje się zazwyczaj przez 1-2 tygodnie, u osób z łagodną lub umiarkowaną chorobą 3 tygodnie lub dłużej, a z ciężką okres ten może być znacznie wydłużony[25,26,29,30,31,32].

5.3. Żywotny wirus może być izolowany od osób bezobjawowych, u osób z łagodną/umiarkowaną chorobą do 8-9 dni od wystąpienia objawów i dłużej u osób z ciężkim przebiegiem COVID-19[33,34].

5.4. Potwierdzono, że wiele osób zakaża zanim sami rozwiną objawy chorobowe co wynika z okresu wylęgania wirusa[35,36].

5.5. Okres inkubacji wirusa, tj. od narażenia do wystąpienia objawów, wynosi zazwyczaj 5-6 dni, ale może niekiedy być wydłużony do 14 dni[36,37].

---

[25] Pan Y, Zhang D, Yang P, Poon LLM, Wang Q. Viral load of SARS-CoV-2 in clinical samples. Lancet Infect Dis. 2020;20(4):411-2

[26] He X, Lau EH, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID19. Nat Med. 2020;26(5):672-5.

[27] Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. New Engl J Med. 2020;382(12):1177-9.

[28] To KK-W, Tsang OT-Y, Leung W-S, Tam AR, Wu T-C, Lung DC, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. Lancet Infect Dis. 2020;20(5):P565-74.

[29] Wölfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Müller MA, et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. Nature. 2020;581(7809):465-9

[30] Zhou R, Li F, Chen F, Liu H, Zheng J, Lei C, et al. Viral dynamics in asymptomatic patients with COVID-19. Int J Infect Dis. 2020;96:288-90.

[31] Xu K, Chen Y, Yuan J, Yi P, Ding C, Wu W, et al. Factors associated with prolonged viral RNA shedding in patients with COVID-19. Clin Infect Dis. 2020;ciaa351.

[32] Qi L, Yang Y, Jiang D, Tu C, Wan L, Chen X, et al. Factors associated with duration of viral shedding in adults with COVID19 outside of Wuhan, China: A retrospective cohort study. Int J Infect Dis. 2020;10.1016/j.ijid.2020.05.045.

[33] Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. New Engl J Med. 2020;382(22):2081-90

[34] Criteria for releasing COVID-19 patients from isolation Geneva: World Health Organization; 2020 (available at https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/criteria-for-releasing-covid-19-patients-from-isolation)

[35] Tong Z-D, Tang A, Li K-F, Li P, Wang H-L, Yi J-P, et al. Potential Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. Emerg Infect Dis. 2020;26(5):1052-4.

[36] Yu P, Zhu J, Zhang Z, Han Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the 2019 Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. J Infect Dis. 2020;221(11):1757-61.

[37] Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Ann Int Med. 2020;172:577-82.

*KLINICZNE ZAAWANSOWANIE CHOROBY COVID-19*[38]

80% testowanych osób przechodzi COVID-19 łagodnie, 20% ma objawy niewydolności oddechowej różnego stopnia.

1. pacjenci bezobjawowi

2. postać łagodna:

-pacjenci objawowi (gorączka, kaszel, duszność, zmęczenie, brak apetytu, bóle mięśniowe, anosmia, brak smaku, ból gardła, zatkanie nosa, bóle głowy, biegunka, wymioty, objawy neurologiczne)

-brak cech wirusowego zapalenia płuc

-saturacja w normie, tj. >95-99%

3. postać umiarkowana:

- zapalenie płuc z objawami: gorączka, kaszel, duszność, tachypnoe

- SpO2>90%

4. postać ciężka:

- ciężkie zapalenie płuc, j.w. oraz 1 z poniższych objawów:

- liczba oddechów>30/minutę
- ostra niewydolność oddechowa
- SpO2<90%

5. postać krytyczna:

5.1. ARDS, zespół ostrej niewydolności oddechowej:

- w ciągu tygodnia od zapalenia płuc lub nowe bądź nasilające się objawy oddechowe.

Postacie u dorosłych:

a. łagodna: 200 mmHg < PaO2/FiO2a ≤ 300 mmHg (z PEEP lub CPAP ≥ 5 cmH2O)

b. umiarkowana: 100 mmHg < PaO2/FiO2 ≤ 200 mmHg (z PEEP ≥ 5 cmH2O

c. ciężka: PaO2/FiO2 ≤ 100 mmHg (z PEEP ≥ 5 cmH2O)

5.2. sepsa:

- dysfunkcja narządowa na skutek odpowiedzi gospodarza na infekcję

5.3. wstrząs septyczny:

- hipotonia mimo prowadzonej resuscytacji płynowej, wymagająca wazopresorów by utrzymać MAP>65mmHg i poziom mleczanów>2mmol/l

5.4. ostra zakrzepica powodująca: zatorowość płucną, zawał sercowy, udar mózgu

[38] COVID-19 Clinical management: living guidance 25 January 2021. COVID-19: Clinical care

5.5. MIS-C (ang. Multisystemic Inflammatory Syndrome), zespół zapalny wieloukładowy związany z SARS-CoV-2:

- dotyczy dzieci

*METODY LECZENIA NIEWYDOLNOŚCI ODDECHOEJ W COVID-19*

1. nieinwazyjne:

1.1. tlenoterapia bierna niskoprzepływowa wąsami tlenowymi, osiąga przepływ do ok. 15l tlenu/min

1.2. tlenoterapia bierna niskoprzepływowa maską twarzową, maską twarzową z rezerwuarem osiąga przepływ do ok. 15l tlenu/min

1.3. tlenoterapia bierna niskoprzepływowa maską Venturi

1.4. tlenoterapia bierna wysokoprzepływowa (HFNT, high-flow nasal oxygen therapy), osiąga przepływ do 80l tlenu/min i $FiO_2$ do 1,0

Jest metodą rekomendowaną w okresie burzy cytokinowej towarzyszącej niewydolności oddechowej oraz w ARDS w przebiegu COVID-19[39]

Zalety:

- lepiej tolerowana niż NIV/CPAP/BiPAP

- umożliwia przyjmowanie posiłków, rozmowę

1.5. nieinwazyjna wentylacja dodatnim ciśnieniem dróg oddechowych

- CPAP – stałe, dodatnie ciśnienie dróg oddechowych

- BiPAP – zmienne, dodatnie ciśnienie dróg oddechowych

Jest uzasadniona we współistniejących zaburzeniach oddychania podczas snu.

Dostarczane jest dodatnie ciśnienie powietrza do dróg oddechowych niezależnie od fazy oddechowej. Pacjent oddycha samodzielnie zarówno z jak i przeciw dodatniemu ciśnieniu dróg oddechowych. Na urządzeniach, tzw. „pompy", można osiągnąć $FiO_2$=100%[40].

Uwalnianie aerozolu z masek jest różne w zależności od ustawionych parametrów i rodzajów maski. Badania w warunkach pomieszczeń z podciśnieniem, wykazały, że cząstki wydychanego powietrza mają zasięg ok 40cm w wąsach tlenowych, 64cm dla masek BiPAP przy 10cm$H_2O$ i >95cm przy 18cm$H_2O$[40]. Bezpieczeństwo można zwiększyć stosując do urządzeń CPAP/BiPAP dodatkowo hełm z poduszką wokół szyi przez co dystans skraca się do ok 2.7cm oraz dołączając filtr przeciwwirusowy[41].

[39] Flisiak R, Parczewski M, Horban A, Jaroszewicz J, Kozielewicz D, Pawłowska M, Piekarska A, Simon K, Tomasiewicz K, Zarębska-Michaluk D. Zalecenia diagnostyki i terapii zakażeń SARS-CoV-2 Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych z dnia 13 października 2020. Aneks #2 do rekomendacji z 31 marca 2020

[40] Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti AD, Atwood C, Rosenberg MS. Respiratory support for adult patients with COVID-19. J Am Coll Emerg Physicians Open. 2020 Apr 13;1(2):95–101. doi: 10.1002/emp2.12071. Epub ahead of print. PMID: 32427171; PMCID: PMC7228246.

[41] Hui DS, Chow BK, Lo T, Ng SS, Ko FW, Gin T, Chan MTV. Exhaled air dispersion during noninvasive ventilation via helmets and a total facemask. Chest. 2015 May;147(5):1336-1343. doi: 10.1378/chest.14-1934. PMID: 25392954; PMCID: PMC7094250.

CPAP w COVID-19 może mieć zastosowanie w łagodnym lub umiarkowanym ARDS, ponieważ poprawia upowietrznienie płuc i oksygenację krwi[42]. Celem leczenia dodatnim ciśnieniem w drogach oddechowych jest zwiększenie funkcjonalnej odpowiedzi resztkowej, poprawa utlenowania krwi, zwiększenie podatności płuc oraz uniknięcie intubacji i wentylacji mechanicznej.

BiPAP jest powszechnie stosowany w opiece nad pacjentami w przewlekłą chorobą układu oddechowego min. POCHP i u takich pacjentów może być przydatny lub w celu zmniejszenia wysiłku oddechowego.

Przeciwwskazania:

- hipoksemiczna niewydolność oddechowa i niestabilność hemodynamiczna

- współistniejącej niewydolności wielonarządowej

- zaburzenia psychiczne

- brak współpracy z pacjentem

- pacjent nieprzytomny

- niedrożność górnych dróg oddechowych

Efekty uboczne:

- barotrauma, wzrost fizjologicznej przestrzeni martwej

- redukcja perfuzji tkankowej

- zbyt wysoki PEEP może negatywnie wpłynąć na skojarzenie nerwowo-przeponowe i rzut serca

1.6. nieinwazyjna wentylacja (NIV, noninvasive ventilation)

Respirator podaje powietrze ściśle przylegającą maską twarzową. Jej zastosowanie jest rekomendowane w przypadkach niewydolności oddechowej, zwłaszcza hiperkapnicznej, ale w ARDS jest mocno dyskusyjne. Może być podjęty przy nieskutecznym i/lub nietolerowanym CPAP/BiPAP.

Jest uzasadniona we współistniejącym zaostrzeniu przewlekłej obturacyjnej choroby płuc, ostrym kardiogennym obrzęku płuc, zaburzeniach oddychania podczas snu.

Dyskomfort, lęk, „mgła covidowa", uczucie klaustrofobii, subiektywne uczucie duszności mogą być na tyle silne, że popychają pacjenta do ściągania maski CPAP/BiPAP pomimo wyrównanych parametrów leczenia. W takich sytuacjach można rozważyć podanie leku działającego uspokajająco lub morfiny.

1.7. Zarówno NIV, jak i CPAP/BiPAP (samodzielnie lub pierwotnie do NIV), może być użyty w hipoksemicznej niewydolności oddechowej z niewystarczająca odpowiedzią na czysty tlen

[42] Pagano A, Porta G, Bosso G, Allegorico E, Serra C, Dello Vicario F, Minerva V, Russo T, Altruda C, Arbo P, Mercurio V, Numis FG. Non-invasive CPAP in mild and moderate ARDS secondary to SARS-CoV-2. Respir Physiol Neurobiol. 2020 Sep;280:103489. doi: 10.1016/j.resp.2020.103489. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629100; PMCID: PMC7332943.

lub w łagodnym ARDS, zwłaszcza przy wcześniejszej niewydolności oddechowej z hiperkapnią[43] (position paper).

1.8. Należy dbać o prawidłowe nawodnienie pacjentów - zarówno HFNT, CPAP/BiPAP, NIV prowadzi do wysuszania śluzówek.

1.9. Należy dbać o prawidłowe żywienie pacjentów, rozważyć żywienie enteralne – CPAP/BiPAP, NIV utrudnia przyjmowanie pokarmów, istnieje ryzyko aspiracji.

1.10. CPAP/BiPAP, NIV może być szczególnie przydatny u pacjentów zdyskwalifikowanych z wentylacji inwazyjnej, w przypadku braku łóżek na OIT, stosujących przewlekle NIV na noc czy w przewlekłej niewydolności oddechowej z dużym zapotrzebowaniem na tlen.

2. inwazyjne:

2.1. wentylacja mechaniczna - respirator podaje powietrze przez rurkę intubacyjną lub tracheotomijną

2.2. wskazania w COVID-19 obejmują m.in.:

- gwałtowna progresja ARDS w ciągu kilku godzin

- pacjenci wymagający dużych przepływów (>60l/min) przy $FiO_2$>0.6

- rozwijająca się hiperkapnia, narastający wysiłek oddechowy, spadająca objętość oddechowa (TV), narastające zaburzenia świadomości, dłuższe i głębsze epizody desaturacji

- niestabilność hemodynamiczna

- niewydolność wielonarządowa

3. W przypadku niewydolności oddechowej w przebiegu COVID-19 dodatkowo należy zachęcać pacjentów do 6-16h/24h leżenia w pozycji na brzuchu

3.1. Przeciwwskazania do leżenia na wznak:

- Masywne krwawienia (wstrząs krwotoczny)

- Uszkodzeni/niestabilność kręgosłupa

- Niestabilne złamania

- Rany, oparzenia, rozległe zmiany powierzchni brzusznej

- Operacje tchawicy/sternotomie w ciągu 2 tygodni

- Ciąża

- Zwiększone ciśnienie wewnątrzczaszkowe>30mmHg lub przepływ mózgowy<60mmHg

4. Pożądane wysycenie krwi tlenem ($SpO_2$)

7.4.1. WHO zaleca osiągnięcie saturacji obwodowej na poziomie >94% i oksygenacji krwi >90%.

[43] Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T, Randerath WJ, Bauer T, Geiseler J, Dellweg D, Westhoff M, Windisch W, Schönhofer B, Kluge S, Lepper PM. Position Paper for the State-of-the-Art Application of Respiratory Support in Patients with COVID-19. Respiration. 2020;99(6):521-542. doi: 10.1159/000509104. Epub 2020 Jun 19. PMID: 32564028; PMCID: PMC7360514.

4.2. Należy unikać hiperoksygenacji

4.3. Akceptowalne jest osiągnięcie saturacji na poziomie 90-96%

*PREWENCJA, OCHRONA PERSONELU I ZAPOBIEGANIE ZAKAŻENIU*

Skuteczna prewencja rozprzestrzeniania się wirusa jest podstawową metodą chroniącą przed wzrostem zachorowań i zgonów w ujęciu populacyjnym. Proces prawidłowego stosowania wspomagania oddychania u chorych na COVID-19 prawidłowej dekontaminacji i sterylizacji narzędzi i aparatury medycznej mającej kontakt ze śluzówkami górnych dróg oddechowych ma istotne znaczenie w ograniczeniu rozprzestrzeniania się wirusa SARS-CoV-2 w środowisku wewnątrzszpitalnym.

1. Jedyną skuteczną metodą ograniczającą rozprzestrzenianie się wirusa jest ograniczenie bliskich kontaktów międzyludzkich. Można to osiągnąć poprzez:

1. 1. identyfikację przypadków podejrzanych, testowanie przesiewowe populacji ludzkiej
1. 2. izolację powietrzno-kropelkową i kontaktową chorych na COVID-19
1. 3. kwarantannę osób z kontaktu
1. 4. przestrzeganie dystansu społecznego
1. 5. unikanie zatłoczonych przestrzeni

2. Równie istotne są:

2. 1. przestrzeganie higieny podczas kaszlu, kichania
2. 2. sprzątanie i dezynfekcja pomieszczeń i przedmiotów
2. 3. wietrzenie /wentylacja pomieszczeń
2. 4. stosowanie środków ochrony indywidualnej (ŚOI)

3. WHO zaleca szczególne zasady bezpieczeństwa pracownikom medycznym opiekującym się chorymi na COVID-19 na obszarach transmisji wirusa. Powinni oni mieć przez cały czas trwania zmiany pracowniczej założone maski medyczne, również w pomieszczeniach socjalnych. Przy uczestniczeniu w procedurach generujących aerozol powinny to być maski N95 (oznaczenie amerykańskie CDC), FFP2 lub FFP3 (norma PN-EN 149).

4. Właściwe ŚOI są wystarczające do ochrony personelu w trakcie stosowania NIV, CPAP, BiPAP, HFNT[43].

4.1. Celem dodatkowego ograniczania transmisji aerozolu generowanego przez pacjentów stosujących wspomaganie oddychania można zastosować przezierne nałóżkowe namioty[44].

4.2. Pacjentom stosującym tlenoterapię niskoprzepływową/HFNT/NIV/CPAP/BiPAP na czas transportu oraz wykonywania w pomieszczeniu procedur medycznych zaleca się zakładania maski chirurgicznej.

[44] Adir Y, Segol O, Kompaniets D, Ziso H, Yaffe Y, Bergman I, Hassidov E, Eden A. COVID-19: minimising risk to healthcare workers during aerosol-producing respiratory therapy using an innovative constant flow canopy. European Respiratory Journal May 2020, 55 (5) 2001017; DOI: 10.1183/13993003.01017-2020

5. Bezpieczeństwo zwiększają też szczepienia uodparniające przeciw COVID-19, lecz nie określono jeszcze jak długo są w stanie chronić przed infekcją w perspektywie długoterminowej.

IV. ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI:

1. kierownik komórki organizacyjnej, odpowiada za:

- wytyczenie miejsca sali intensywnego nadzoru oraz innych pomieszczeń przeznaczonych do leczenia niewydolności oddechowej w przypadku niewystarczającej ilości miejsc na sali intensywnego nadzoru

- zapewnienie aparatury medycznej niezbędnej do leczenia niewydolności oddechowej

- przeszkolenie podległego personelu z zasadami zawartymi w Procedurze

- nadzór nad prawidłową realizacją leczenia COVID-19, również wg zasad zawartych w Procedurze

- informowanie kadry kierowniczej placówki o zagrożeniach utrudniających przestrzeganie Procedury

2. lekarze, odpowiadają za:

- kierowanie się podczas leczenia pacjentów z COVID-19 stanem aktualnej, najnowszej wiedzy medycznej

- rzetelne przestrzeganie zasad Procedury, z uwzględnieniem warunków zagrożenia zakażeniem wirusem SARS-CoV-2

- informowanie bezpośredniego przełożonego o zagrożeniach utrudniających właściwe przestrzeganie Procedury

3. pielęgniarka oddziałowa, odpowiada za:

- bieżące monitorowanie zużywanych podczas leczenia chorych na COVID-19 elementów jednorazowych

- bieżące monitorowanie eksploatacji wykorzystywanej podczas leczenia chorych na COVID-19 aparatury medycznej, w tym dopilnowanie terminowości przeglądów serwisowych

- monitorowanie dat ważności sterylizacji pakietów sprzętów medycznych, a w przypadku przeterminowania usuwa je lub zleca do ponownego przygotowania do użycia

- przeszkolenie podległego personelu z zasadami zawartymi w Procedurze

- nadzór nad prawidłowym szkoleniem kadry pielęgniarskiej w zakresie monitorowania czynności życiowych i stanu ogólnego pacjenta z niewydolnością oddechowa w przebiegu COVID-19

- informowanie kadry kierowniczej placówki o zagrożeniach utrudniających przestrzeganie Procedury

4. pielęgniarki, odpowiadają za:

- pomoc lekarzowi przy ustawianiu wartości ciśnień podawanych aparaturą CPAP w trakcie realizowania czynności zawartych w Procedurze

- nadzór pielęgniarski nad pacjentami z dusznością w trakcie wspomagania oddychania przy użyciu masek CPAP obejmujący:

- ocenę stanu ogólnego
- monitorowanie czynności życiowych
- ocenę punktową wg skali MEWS

- dbanie o właściwy proces dekontaminacji pomp CPAP

- przygotowanie sprzętów medycznych w postaci masek i rur do pomp CPAP do sterylizacji na etapie czynności pielęgniarskich w oddziale

- dbanie o wentylację pomieszczeń, w których odbywa się leczenie chorych na COVID-19, izolatek, sal chorych i innych pomieszczeń jednostki organizacyjnej

- informowanie bezpośredniego przełożonego o zagrożeniach utrudniających właściwe przestrzeganie Procedury

5. personel sprzątający

- sprzątanie i dbanie o czystość pomieszczeń, w których przebywają i są leczeni na COVID-19, tj. sal intensywnego nadzoru, izolatek, sal chorych i innych pomieszczeń jednostki organizacyjnej

- dbanie o wentylację pomieszczeń, w których przebywają i są leczeni na COVID-19, tj. sal intensywnego nadzoru, izolatek, sal chorych i innych pomieszczeń jednostki organizacyjnej

- udział w czynnościach przygotowujących aparaturę medyczną (maski i rury do pomp CPAP) do sterylizacji jako pomoc pielęgniarce

- dezynfekcja powierzchni i przedmiotów w obrębie jednostki organizacyjnej zgodnie z zasadami zawartymi w Procedurze, gł. sal intensywnego nadzoru, izolatek, sal chorych

- informowanie bezpośredniego przełożonego o zagrożeniach utrudniających właściwe przestrzeganie Procedury

6. pacjent:

- zobowiązany jest do stosowania się do zaleceń personelu medycznego i zasad zawartych w Procedurze

# V. BADANIA WŁASNE

1. Procedurę opracowano wykorzystując do leczenia niewydolności oddechowej u pacjentów z COVID-19:

1. 1. ciągłe stałe dodatnie ciśnienie dróg oddechowych uzyskiwane z pomp CPAP

1. 2. dodatkowe akcesoria jednorazowe integrowane z pompami CPAP:

1.2.1. maski przeciekowe twarzowe, nosowe; maski bezprzeciekowe twarzowe

1.2.2. rury podgrzewane/ niepodgrzewane łączące pompę z maską, filtry p/wirusowe, wstawki wydechowe

1. 3. zmienne dodatnie ciśnienie dróg oddechowych uzyskiwane z pomp BiPAP

1. 4. dodatkowe akcesoria jednorazowe integrowane z pompami BiPAP:

1.4.1. maski przeciekowe twarzowe, nosowe; maski bezprzeciekowe twarzowe

1.4.2. rury podgrzewane/ niepodgrzewane łączące pompę z maską, filtry p/wirusowe, wstawki wydechowe

1. 5. pompy do wysokoprzepływowej donosowej tlenoterapii HFNT

1. 6. dodatkowe akcesoria jednorazowe integrowane z pompami HFNT:

1.6.1. maski donosowe, tzw. „wąsy”

1.6.2. rury łączące pompę z maską

1.6.3. pojemniki na wodę destylowaną

2. Ponadto należało zabezpieczyć oddział w:

2. 1. tlen medyczny

2. 2. system nadzoru nad pacjentem:

2.2.1. kamera monitoringu wewnątrz Oddziału

2.2.2. przeszklenia ścian sali intensywnego nadzoru z możliwością wyłączenia przezierności szyby, przeszklenia drzwi wewnętrznych izolatek celem umożliwienia ciągłej obserwacji pacjenta w okresie jego niewydolności oddechowej

2. 3. preparaty dezynfekcyjne

2. 4. ŚOI - stosowano pełne ŚOI ze szczególnym naciskiem na ochronę oczu i ust personelu

2. 5. wentylację wymuszoną podciśnieniem

2. 6. urządzenia do transmisji danych elektronicznych drogą sieci wewnątrzszpitalnej

3. Badania przeprowadzono na grupie 21 pacjentów z niewydolnością oddechową. Wszyscy mieli potwierdzony molekularnie wynik test w kierunku zakażenia SARS-CoV-2 oraz zmiany w TK płuc o charakterze matowej szyby i/lub kostki brukowej.

5-krotnie wykorzystano metodę CPAP, 7-krotnie BiPAP i 11-krotnie HFNT

3.1. Kryteria włączenia pacjentów do eksperymentu:

- infekcja COVID-19 z dusznością

- hipoksemia: SpO2 <92% lub gdy PaO2/FiO2< 300mmHg przy nieskutecznej tlenoterapii biernej z suplementacją tlenem >10 l/min, w tym HFNT

- liczba oddechów >30/min bez tlenoterapii

- leczenie ratujące życie u pacjentów zdyskwalifikowanych z leczenia na OIOM lub pacjentów odmawiających leczenia inwazyjną wentylacją mechaniczną

- pacjent przytomny z zachowanym własnym oddechem

3.2. Kryteria wyłączenia :

- odma opłucnowa

- nudności/wymioty

- śpiączka

- nasilony kaszel z odkrztuszaniem obfitej wydzieliny z dróg oddechowych

Brak współpracy z pacjentem nie stanowił przeciwwskazania do włączenia go do badania.

3.3. Leczenie przerywano gdy:

- pacjent nie tolerował urządzenia (uczucie klaustrofobii, subiektywne uczucie duszności, kategoryczna odmowa dalszego leczenia przez pacjenta)

- w przypadku braku korzyści z leczenia

- możliwość przejścia na tlenoterapię bierną maską twarzową

3.4. Cel leczenia:

- osiągnięcie $SpO_2$>92% na urządzeniu CPAP

Za sukces terapeutyczny uważano również:

- utrzymanie $SpO_2$>90%

- poprawę parametrów oddechowych

- poprawę parametrów gazometrii krwi

- $PaO_2$>60mmHg

- $PiO_2/FiO_2$>300mgHg

3.5. Konieczność nagłej intubacji

Nie doszło do epizodu NZK w trakcie eksperymentu, żaden pacjent nie musiał być pilnie intubowany w trakcie leczenia CPAP/BiPAP ani HFNT. Wszystkie przekazania na OIT odbywały się po kwalifikacji anestezjologicznej.

*WNIOSKI*

**1. CPAP/BiPAP wydaje się mieć pozytywny wpływ na utlenowanie i częstość oddychania u pacjentów z ciężką hipoksemiczną niewydolnością oddechową spowodowaną chorobą COVID-19.**

**2. W sytuacji braku wolnych łóżek na OIT, dużej liczby pacjentów w stanie krytycznym, braku personelu medycznego przeszkolonego w opiece nad pacjentem zaintubowanym, leczenie za pomocą metody CPAP/BiPAP jest szansą dla pacjenta na przeżycie.**

**3. Wentylacja przy użyciu CPAP/BiPAP może pozwolić uniknąć lub ewentualnie opóźnić intubację.**

**4. Leczenie metodą CPAP/BiPAP jest proste i może być prowadzone poza OIT.**

**5. HFNT było zdecydowanie lepiej tolerowane przez pacjentów niż CPAP/BiPAP. Tym samym HFNT umożliwiał leczenie wielodniowe z możliwością jedzenia, rozmawiania, wykonywania czynności higienicznych bez konieczności odłączania sprzętu. Ponadto HFNT powodował mniejsze subiektywne odczucie duszności.**

**6. CPAP jest lepszą alternatywą w porównaniu do HFNT w sytuacji dużego zapotrzebowania tlenowego i ograniczonej dostępności tlenu medycznego, ponieważ HFNT generuje wysokie straty tlenu.**

**7. Mimo, że nie rekomendujemy metody CPAP do leczenia ARDS w COVID-19, okazjonalne użycie metody w wyselekcjonowanych przypadkach jest uzasadnione, zwłaszcza w leczeniu krótkotrwałym.**

**8. Aparaty BiPAP są urządzeniami bardziej zaawansowanymi, dlatego w pierwszej kolejności zalecane jest stosowanie urządzeń CPAP, które są prostsze w obsłudze.**

## VI. OGÓLNE ZASADY POSTĘPOWANIA PRZED ROZPOCZĘCIEM LECZENIA

1. Personel medyczny (1 lekarz i 1 pielęgniarka) wchodzi przez śluzę wejściową do szatni czystej, gdzie ubiera ŚOI.

1.1. Personel, mając na uwadze względy bezpieczeństwa epidemiologicznego, w trakcie badania pacjenta oraz wykonywania pozostałych czynności medycznych w bezpośrednim kontakcie z chorym na COVID-19 powinien dbać przede wszystkim o swoją ochronę poprzez stosowanie ŚOI dedykowanych zabezpieczeniu podczas procedur generujących aerozol.

1.2. Zaleca się stosowanie następujących ŚOI kontaktując się z pacjentami zakaźnymi:

| lekarz | pielęgniarka | personel sprzątający |
|---|---|---|
| Bluza i spodnie 1-razowe | Bluza i spodnie 1-razowe | Bluza i spodnie 1-razowe |
| Fartuch 1-razowy* | Fartuch 1-razowy* | Fartuch 1-razowy* |
| Kombinezon** | Kombinezon** | Kombinezon** |
| 2 pary rękawic | 2 pary rękawic | 2 pary rękawic |
| Nogawice | Nogawice | Nogawice |
| Ochraniacze na buty | Ochraniacze na buty | Ochraniacze na buty |
| Gogle lub przyłbica | Gogle lub przyłbica | Gogle lub przyłbica |
| Maska FFP3 | Maska FFP3 | Maska FFP3 |
| Czepek chirurgiczny | Czepek chirurgiczny | Czepek chirurgiczny |

* przewidywany czas kontaktu do 15min: fartuch wodoodporny z długim rękawem
**przewidywany czas kontaktu powyżej 15min

1.3. W przypadku zakwalifikowania pacjenta do grupy niezakaźnej za wyjątkiem pierwszego badania przy przyjęciu zaleca się stosowanie:

| lekarz | pielęgniarka | personel sprzątający |
|---|---|---|
| Bluza i spodnie 1-razowe | Bluza i spodnie 1-razowe | Bluza i spodnie 1-razowe |
| Fartuch 1-razowy fizelinowy | Fartuch 1-razowy fizelinowy | Fartuch 1-razowy fizelinowy |
| 1 para rękawic | 1 para rękawic | 1 para rękawic |
| Ochraniacze na buty | Ochraniacze na buty | Ochraniacze na buty |
| Gogle lub przyłbica | Gogle lub przyłbica | Gogle lub przyłbica |
| Maseczka chirurgiczna* lub maska FFP2** | Maseczka chirurgiczna* lub maska FFP2** | Maseczka chirurgiczna* lub maska FFP2** |

* przewidywany czas kontaktu do 15min: maseczka chirurgiczna
**przewidywany czas kontaktu powyżej 15min: maska FFP2

1.4. Zwraca się szczególną uwagę na higienę rąk

1.4.1. do dezynfekcji stosuje się preparatów zalecanych przez CDC (Centers for Disease Control and Prevention) będących na liście EPA (United States Environmental Protection Agency), np. preparatów na bazie 80% etanolu, 75% alkoholu izopropylowego

1.4.2. preparat należy wcierać przez 30sekund i pozostawić do wyschnięcia

1.4.3. dezynfekuje się ręce przed ubraniem rękawic oraz na każdą nałożoną parę rękawic

1.4.4. dezynfekuje się ręce w każdej śluzie i przy przechodzeniu do kolejnych pomieszczeń

1.4.5. preferencyjnie stosuje się dystrybutory automatyczne bezdotykowe, w drugiej kolejności łokciowe

1.4.6. do mycia rąk stosuje się mydła preferencyjnie z podajników bezdotykowych, w drugiej kolejności łokciowych

1.4.7. do wycierania rąk stosuje się jednorazowe ręczniki papierowe podawane z podajników preferencyjnie z czujką bezdotykową

2. Pacjent z COVID-19 kierowany jest do izolatki, która umożliwia odizolowanie fizyczne pacjenta od osób zdrowych. Izolatka powinna posiadać śluzę bezpieczeństwa umożliwiającą utrzymanie warunków wentylacji podciśnieniowej. Drzwi wewnętrzne śluzy celem ograniczenia częstości ich otwierania powinny w części górnej być przeszklone, by umożliwić nadzór pielęgniarski bez konieczności wchodzenia na salę.

2.1. W przypadku braku dostępnych izolatek pacjent umieszczany jest na łóżku w sali wieloosobowej przeznaczonej dla pacjentów z COVID-19.

2.2. Pacjent manifestujący lub zgłaszający duszność i/lub niewydolność oddechową nie zakłada masek ochronnych na twarz

2.3. Pacjent jeśli jego stan na to pozwala zapoznaje się z obowiązującymi prawami i obowiązkami pacjenta dostępnymi w formie czytelnej papierowej i elektronicznej na nośniku typu tablet.

2.4. Pacjent wypełnia kwestionariusza (załącznik):

- w formie elektronicznej i wysyła go do punktu pielęgniarskiego lub personelu lekarskiego

lub

- w formie pisemnej, który jest fotografowany i elektronicznie drogą np. tabletu przekazany do personelu pielęgniarskiego lub lekarskiego

3. Lekarz dokonuje badania podmiotowego i przedmiotowego w izolatce (przy pierwszorazowym kontakcie z pacjentem obowiązują pełne ŚOI) oraz ocenia stopień ciężkości choroby wg WHO (rozdział III).

4. Lekarz na podstawie badania i danych z kwestionariusza ryzyka zakaźności ocenia stopień zakaźności pacjenta i przystępuje do planowania leczenia.

5. Przed zmontowaniem zestawu CPAP lekarz lub pielęgniarka otwiera zestaw sterylnych masek i/lub rur

5.1. Jeśli miała miejsce sterylizacja: etykietę oraz wskaźnik chemiczny umieszcza się w księdze zabiegowej danego gabinetu diagnostyczno-zabiegowego przy nazwisku pacjenta zgodnie z procedurą „Procedura dekontaminacji i sterylizacji narzędzi laryngologicznych oraz sprzętów medycznych wykorzystywanych na potrzeby działalności w zakresie otorynolaryngologii w warunkach zakażenia SARS-CoV-2”

Dodatkowo wykonuje się zdjęcie etykiety i wskaźnika chemicznego, które wysyła się za pomocą tabletu lub innych kanałów teleinformatycznych do czystej dyżurki lekarskiej i wydruk umieszcza w dokumentacji pacjenta

# VII. LECZENIE NIEWYDOLNOŚCI ODDECHOWEJ

## A. Pacjent przyjmowany do Oddziału wymagający leczenia niewydolności oddechowej na sali intensywnego nadzoru (SIN)

1. Pielęgniarka przyprowadza pacjenta do SIN

2. Pielęgniarka zakłada pacjentowi monitoring:

- pulsoksymetr
- kardiomonitor

3. Oznacza się parametry gazometrii

3.1. Lekarz pobiera krew tętniczą do pierwszego badania

3.2. Pielęgniarka pobiera krew włośniczkową przy rutynowym, codziennym monitorowaniu stanu pacjenta

4. Lekarz dobiera maskę o odpowiednim rozmiarze, biorąc pod uwagę odległość pomiędzy wgłębieniem na brodzie, a nasadą nosa (rozmiary S, M, L)

5. Pielęgniarka montuje zestaw:

- maska przeciekowa – filtr – rura – pompa CPAP

5.1. Maska twarzowo-nosowa nieprzeciekowa zabezpiecza przed uwalnianiem aerozolu z cząstkami osiadłego wirusa.

*Ważne!*

Przy montażu masek bezprzeciekowych należy zastosować przejściówkę z przeciekiem:

- maska nieprzeciekowa – filtr – wstawka wydechowa – rura – pompa CPAP

6. Pielęgniarka podłącza wężyk z tlenem do reduktora w ścianie, drugi koniec wężyka przyłącza do filtra lub bezpośrednio do maski.

7. Lekarz informuje pacjenta o jego stanie zdrowia, tłumaczy celowość leczenia oraz wyjaśnia przyczyny zwiększonego rygoru bezpieczeństwa podczas stosowania pomp CPAP w związku z wykonywaniem procedury generującej aerozol. Informacja może zostać przekazana przed leczeniem w formie:

-wydrukowanej informacji zawartej w dokumentacji dostępnej w SIN/izolatce

-komunikatu na urządzeniu elektronicznym typu tablet

-ustnie jeśli pacjent nie jest w stanie odczytać informacji lub taki kanał komunikacyjny jest preferowany przez pacjenta

8. Pielęgniarka przygotowuje warunki umożliwiające bezpieczne zaaplikowanie leczenia

8.1. upewnia się, że wentylacja (preferencyjnie wymuszona ciśnieniem ujemnym) jest sprawna

8.2. goli pacjenta w przypadku zarostu twarzy

9. Lekarz lub pielęgniarka zakłada maskę pacjentowi z dbałością o odpowiednie dopasowanie maski

9.1 Preferowana jest maska twarzowo- nosowa, nieprzeciekowa

9.3 Maskę zakłada się po uwolnieniu tlenu

9.4 Osoba zakładająca maskę przytrzymuje ją na twarzy pacjenta, następnie nasuwa uprząż

9.5 Maska powinna szczelnie przylegać do twarzy co reguluje się przez zaciskanie uprzęży

9.6 Zwraca się szczególną uwagę na pacjentów niespokojnych, splątanych aby nie ściągnęli sobie maski

9.7 Lekarz ustawia wartość ciśnień na aparacie CPAP i prowadzi terapię zgodnie ze schematem "Schemat leczniczy z zastosowaniem CPAP w leczeniu COVID-19"

10. Po ustawieniu wartości docelowych ciśnień personel (lekarz i pielęgniarka) opuszcza salę intensywnego nadzoru

11. Pielęgniarka w punkcie pielęgniarski upewnia się że ma możliwość monitorowania parametrów życiowych i stanu ogólnego pacjenta w celu przygotowania się na możliwość pilnej intubacji

11.1. poprzez monitoring video

11.2. poprzez odczyt z kardiomonitora

11.3. obserwując poprzez przeszklone okna/ściany SIN

12. Lekarz modyfikuje ustawienia wartości CPAP na podstawie wartości monitorowanych parametrów życiowych:

- SpO2
- HR
- RR
- diureza
- punktacja Glasgow
- punktacja MEWS
- gazometria

13. Po uzyskaniu poprawy stanu ogólnego i pożądanych wartości $SpO_2$ zgodnie z opisem schematu "Schemat leczniczy z zastosowaniem CPAP w leczeniu COVID-19":

- lekarz odstawia maskę pacjentowi

- pielęgniarka transportuje pacjenta na izolatkę

14. Personel sprzątający wchodzi przez śluzę wejściową do szatni czystej, gdzie ubiera ŚOI po otrzymaniu wezwania telefonicznego ze strefy skażonej, najczęściej bezpośrednio po przeniesieniu pacjenta na izolatkę.

15. Po opuszczeniu gabinetu przez pielęgniarkę personel sprzątający:

15.1 wietrzy pomieszczenie przez ok. 30-60 minut.

15.2 przecierane gładkie powierzchnie (łóżko, fotel pacjenta, blaty, meble medyczne)

15.3 sprząta podłogę preparatami myjąco-dezynfekcyjnymi o zakresie działania B, Tbc, F, S, V[45] w tym SARS-CoV2, np. alkoholem chusteczkami i pozostawia do wyschnięcia.

15.3.1. w przypadku zanieczyszczeń biologicznych, np. krew, wydzieliny i wydaliny używa preparatów na bazie chloru i pozostawia do wyschnięcia.

15.4. nie używa się preparatów w aerozolu ani w sprayu

B. Pacjent przyjmowany do Oddziału wymagający leczenia niewydolności oddechowej na izolatce

Dotyczy pacjentów z niewydolnością oddechową wymagających wspomagania oddechu w przypadku braku dostępności wolnych łóżek na sali intensywnego nadzoru.

1. Pielęgniarka transportuje kardiomonitor, pompę CPAP wraz z czystą, zamkniętą maską i rurą na wózku transportowym ze śluzy gabinetu diagnostyczno-zabiegowego do sali/izolatki pacjenta

2. Przystępuje się do analogicznych czynności z wariantu A. punkty 2-9

3. Po ustawieniu wartości docelowych ciśnień personel (lekarz i pielęgniarka) opuszcza izolatkę

3.1. Pielęgniarka wyprowadza z izolatki wózek transportowy, który dezynfekuje w śluzie i pozostawia do wyschnięcia

W przypadku braku śluzy przed salą pacjenta dezynfekcja ma miejsce na sali/izolatce pacjenta.

4. Pielęgniarka wprowadza wózek transportowy z kolejnym zestawem do kolejnej sali/izolatki jeśli pacjentów wymagających terapii CPAP jest więcej

4.1. Pielęgniarka wstawia z powrotem wózek transportowy do śluzy gabinetu diagnostyczno-zabiegowego jeśli nie ma więcej pacjentów wymagających terapii CPAP

5. Lekarz jeśli jest więcej pacjentów wymagających terapii CPAP przechodzi do kolejnej sali/izolatki i wraz z pielęgniarką, gdzie wykonują czynności punktów 2-4 wariantu B .

6. Pielęgniarka w punkcie pielęgniarski upewnia się że ma możliwość monitorowania parametrów życiowych i stanu ogólnego pacjenta w celu przygotowania się na możliwość pilnej intubacji

6.1. poprzez monitoring video

6.2. poprzez odczyt z kardiomonitora

6.3. obserwując poprzez przeszklone okna/ściany SIN

[45] B - bakteriobójczy (bez Tbc), Tbc – prątkobójczy, F – grzybobójczy, V – wirusobójczy, S – sporobójczy

7. Lekarz modyfikuje ustawienia wartości CPAP na podstawie wartości monitorowanych parametrów życiowych:

- SpO2
- HR
- RR
- diureza
- punktacja Glasgow
- punktacja MEWS
- gazometria

8. Po uzyskaniu poprawy stanu ogólnego i pożądanych wartości SpO2 zgodnie z opisem schematu "Schemat leczniczy z zastosowaniem CPAP w leczeniu COVID-19":

- lekarz odstawia maskę pacjentowi

VIII. CZYNNOŚCI W ODDZIALE PO ZAKOŃCZENIU LECZENIA CPAP

1. Pielęgniarka demontuje zestaw CPAP.

1.1. Pompę CPAP przeciera preparatem myjąco-dezynfekcyjnym o zakresie działania B, Tbc, F, S, V w tym SARS-CoV-2, np. nasączonymi alkoholem chusteczkami i pozostawia do wyschnięcia.

1.1.1. W przypadku zanieczyszczeń biologicznych, np. krew, wydzieliny i wydaliny używa preparatów na bazie chloru i pozostawia do wyschnięcia.

1.2. Rury i maski umieszcza w kontenerze transportowym brudnych narzędzi, szczelnie go zamyka i oddaje do sterylizacji zgodnie z Procedurą "Procedura dekontaminacji i sterylizacji narzędzi laryngologicznych oraz sprzętów medycznych wykorzystywanych na potrzeby działalności w zakresie otorynolaryngologii w warunkach zakażenia SARS-CoV-2".

1.2.1. Rury i maski wykorzystywane u pacjentów z towarzyszącymi zakażeniami innymi patogenami alarmowymi są traktowane jako jednorazowe i wyrzucane do kosza ze skażonymi odpadami medycznymi.

2. Pielęgniarka przeciera pozostałą aparaturę medyczną (m.in. kardiomonitor) preparatem myjąco-dezynfekcyjnym o zakresie działania B, Tbc, F, S, V w tym SARS-CoV-2, np. nasączonymi alkoholem chusteczkami i pozostawia do wyschnięcia.

3. Personel medyczny oraz sprzątający po wykonaniu swoich zadań opuszcza Oddział przez szatnię brudną, w której zdejmuje ŚOI i bierze prysznic w sąsiadującej łazience.

4. Po przebraniu się w czyste ubranie personel wychodzi ze strefy skażonej przez śluzę wyjściową.

IX. UWAGI KOŃCOWE

1. Schemat i procedura zostały opracowane na podstawie badań na pacjentach dorosłych.

2. Procedura została opracowana na podstawie doświadczenia lekarzy pracujących w oddziale laryngologicznym zaadaptowanym do warunków pracy epidemii COVID-19.

3. Procedura została opracowana w okresie pandemii COVID-19 lecz może mieć zastosowanie w okresie wykraczającym poza jej ramy czasowe, zwłaszcza u pacjentów z podejrzeniem zakażenia wirusem SARS-CoV-2 lub innymi wirusami rozprzestrzeniającymi się drogą inhalacyjną.

4. Procedura została opracowana w warunkach pracy oddziału hybrydowego po dostosowaniu pomieszczeń do standardów epidemiologicznych umożliwiających odizolowanie chorych.

5. Procedura została opracowana po dostosowaniu pomieszczeń do wykorzystania wentylacji wymuszonej podciśnieniem.

6. Procedura została opracowana w warunkach dostępnych ŚOI.

6.1. W przypadku dostępnych ŚOI, zaleca się pojedyncze wejścia uzasadnione potrzebą interwencji medycznej.

6.2. Mając na względzie możliwy brak dostępności ŚOI, procedurę należy dostosować do racjonalnych zasad bezpieczeństwa epidemiologicznego poprzez ograniczenie wejść do strefy skażonej przez personel medyczny i sprzątający. Tym samym proponuje się:

- wejścia rzadsze, lecz dłuższe

- pozostawanie personelu w pomieszczeniach wentylowanych z dala od osób zakażonych SARS-CoV-2 w okresie przerw między badaniem kolejnego pacjenta

7. Procedura została opracowana w warunkach dostępnej aparatury badawczej w postaci zestawów CPAP, BiPAP i HFNT.

7.1. Mając na uwadze indywidualny dostęp poszczególnych placówek do zaopatrzenia sprzętowego należy procedurę dostosować do dostępnej sobie aparatury.

7.2. W przypadku braku zróżnicowanych narzędzi terapeutycznych należy leczyć dostępnym sprzętem, zachowując możliwie wszystkie zasady opisane powyżej.

7.3. Mając na uwadze postęp technologiczny należy procedurę modyfikować w miarę pojawiania się lepszych narzędzi i urządzeń terapeutycznych.

8. Procedura została opracowana w warunkach dostępnego personelu lekarskiego, pielęgniarskiego i sprzątającego.

8.1. W przypadku niedoborów kadrowych lekarz wykonuje opisane czynności sam, co wiąże się z dłuższym czasem kontaktu z chorym na COVID-19.

8.1.1. Lekarz musi wówczas zadbać o wstępne przygotowanie aparatury medycznej, zmontowanie zestawów CPAP, BiPAP i HFNT oraz upewnić się co do stopnia jej sprawności jeszcze przed jej zaaplikowaniem by uniknąć przedłużania w czasie samego procesu podłączania do niej pacjenta.

8.1.2. Lekarz musi wezwać wcześniej personel sprzątający celem rozpoczęcia czyszczenia i przekazania sprzętu do sterylizacji.

9. W wyniku badań wykonywanych na cele opracowania Procedury nie doszło do udokumentowanej dochodzeniem epidemiologicznym transmisji wirusa SARS-CoV-2 z pacjenta chorego na personel medyczny i pomocniczy mimo wykonywania procedur generujących aerozol z wykorzystaniem masek przeciekowych, bezprzeciekowych, aparatów HFNC, CPAP i BiPAP.

10. W wyniku badań wykonywanych na cele opracowania Procedury nie doszło do udokumentowanej dochodzeniem epidemiologicznym transmisji wirusa SARS-CoV-2 na drodze ze sprzętu medycznego poddawanego procesom mycia, dezynfekcji i sterylizacji na personel medyczny i pomocniczy.

## PIŚMIENNICTWO

1. Chan JF, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KK, Yuan S, Yuen KY. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. Emerg Microbes Infect. 2020 Jan 28;9(1):221-236. doi: 10.1080/22221751.2020.1719902. Erratum in: Emerg Microbes Infect. 2020 Dec;9(1):540. PMID: 31987001; PMCID: PMC7067204.
2. Pawlik L, Śpiołek E, Fichna J, Tarasiuk A. Charakterystyka wirusa SARS-CoV-2 i potencjalne farmakologiczne sposoby leczenia. Postępy biochemii, t. 66 Nr 2 (2020). https://doi.org/10.18388/pb.2020_321.
3. Mulay A, Konda B, Garcia G Jr, Yao C, Beil S, Villalba JM, Koziol C, Sen C, Purkayastha A, Kolls JK, Pociask DA, Pessina P, de Aja JS, Garcia-de-Alba C, Kim CF, Gomperts B, Arumugaswami V, Stripp BR. SARS-CoV-2 infection of primary human lung epithelium for COVID-19 modeling and drug discovery. Cell Rep. 2021 May 4;35(5):109055. doi: 10.1016/j.celrep.2021.109055. Epub 2021 Apr 13. PMID: 33905739; PMCID: PMC8043574.
4. Chilosi, M., Poletti, V., Ravaglia, C. et al. The pathogenic role of epithelial and endothelial cells in early-phase COVID-19 pneumonia: victims and partners in crime. Mod Pathol 34, 1444–1455 (2021). https://doi.org/10.1038/s41379-021-00808-8
5. Attaway AH, Scheraga RG, Bhimraj A, Biehl M, Hatipoğlu U. Severe covid-19 pneumonia: pathogenesis and clinical management. BMJ. 2021 Mar 10;372:n436. doi: 10.1136/bmj.n436. PMID: 33692022.
6. Wang Q, Zhang Y, Wu L, et al. Structural and functional basis of SARSCoV-2 entry by using human ACE2. Cell 2020;181:894-904.e9. doi:10.1016/j.cell.2020.03.045
7. Borczuk A.C., Salvatore, S.P., Seshan, S.V. et al. COVID-19 pulmonary pathology: a multi-institutional autopsy cohort from Italy and New York City. Mod Pathol 33, 2156–2168 (2020). https://doi.org/10.1038/s41379-020-00661-1
8. Lan J, Ge J, Yu J, et al. Structure of the SARS-CoV-2 spike receptor-binding domain bound to the ACE2 receptor. Nature2020;581:215-20. doi:10.1038/s41586-020-2180-5 pmid:32225176
9. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. Cell2020;181:271-280.e8. doi:10.1016/j.cell.2020.02.052 pmid:32142651
10. Bos LDJ, Paulus F, Vlaar APJ, Beenen LFM, Schultz MJ. Subphenotyping Acute Respiratory Distress Syndrome in Patients with COVID-19: Consequences for Ventilator Management. Ann Am Thorac Soc. 2020 Sep;17(9):1161-1163. doi: 10.1513/AnnalsATS.202004-376RL. PMID: 32396457; PMCID: PMC7462326.
11. WHO, Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions. Scientific Brief 9 July 2020.
12. Fears AC, Klimstra WB, Duprex P, Weaver SC, Plante JA, Aguilar PV, et al. Persistence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Aerosol Suspensions. Emerg Infect Dis 2020;26(9).
13. Chia PY, for the Singapore Novel Coronavirus Outbreak Research T, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. Nat Comm. 2020;11(1).

14. Guo Z-D, Wang Z-Y, Zhang S-F, Li X, Li L, Li C, et al. Aerosol and Surface Distribution of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Hospital Wards, Wuhan, China, 2020. Emerg Infect Dis. 2020;26(7).
15. Santarpia JL, Rivera DN, Herrera V, Morwitzer MJ, Creager H, Santarpia GW, et al. Transmission potential of SARS-CoV-2 in viral shedding observed at the University of Nebraska Medical Center (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.03.23.20039446.
16. Zhou J, Otter J, Price JR, Cimpeanu C, Garcia DM, Kinross J, et al. Investigating SARS-CoV-2 surface and air contamination in an acute healthcare setting during the peak of the COVID-19 pandemic in London (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.24.20110346.
17. Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic analysis of SARS-CoV-2 in two Wuhan hospitals. Nature. 2020;582:557-60.
18. Ma J, Qi X, Chen H, Li X, Zhan Z, Wang H, et al. Exhaled breath is a significant source of SARS-CoV-2 emission (pre-print). MedRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.31.20115154.
19. CDC, Science Brief: SARS-CoV-2 and Surface (Fomite) Transmission for Indoor Community Environments, 5 April 2021
20. Chatterjee S, Murallidharan JS, Agrawal A, Bhardwaj R. "Why coronavirus survives longer on impermeable than porous surfaces," Physics of Fluids, vol. 33, 2021
21. Sit TH, Brackman CJ, Ip SM, Tam KW, Law PY, To EM, et al. Infection of dogs with SARS-CoV-2. Nature. 2020:1-6.
22. Newman A. First Reported Cases of SARS-CoV-2 Infection in Companion Animals—New York, March–April 2020. MMWR Morbid Mortal Wkly Rep. 2020; 69(23):710–713.
23. Oreshkova N, Molenaar R-J, Vreman S, Harders F, Munnink BBO, Honing RWH-v, et al. SARS-CoV2 infection in farmed mink, Netherlands, April 2020 (pre-print). BioRxiv. 2020 doi: 10.1101/2020.05.18.101493.
24. Wu J, Weng W. COVID-19 virus released from larynx might cause a higher exposure dose in indoor environment. Environmental Research, Vol. 199, 2021, https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111361.
25. Pan Y, Zhang D, Yang P, Poon LLM, Wang Q. Viral load of SARS-CoV-2 in clinical samples. Lancet Infect Dis. 2020;20(4):411-2
26. He X, Lau EH, Wu P, Deng X, Wang J, Hao X, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID19. Nat Med. 2020;26(5):672-5.
27. Zou L, Ruan F, Huang M, Liang L, Huang H, Hong Z, et al. SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. New Engl J Med. 2020;382(12):1177-9.
28. To KK-W, Tsang OT-Y, Leung W-S, Tam AR, Wu T-C, Lung DC, et al. Temporal profiles of viral load in posterior oropharyngeal saliva samples and serum antibody responses during infection by SARS-CoV-2: an observational cohort study. Lancet Infect Dis. 2020;20(5):P565-74.
29. Wölfel R, Corman VM, Guggemos W, Seilmaier M, Zange S, Müller MA, et al. Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. Nature. 2020;581(7809):465-9
30. Zhou R, Li F, Chen F, Liu H, Zheng J, Lei C, et al. Viral dynamics in asymptomatic patients with COVID-19. Int J Infect Dis. 2020;96:288-90.
31. Xu K, Chen Y, Yuan J, Yi P, Ding C, Wu W, et al. Factors associated with prolonged viral RNA shedding in patients with COVID-19. Clin Infect Dis. 2020;ciaa351.
32. Qi L, Yang Y, Jiang D, Tu C, Wan L, Chen X, et al. Factors associated with duration of viral shedding in adults with COVID19 outside of Wuhan, China: A retrospective cohort study. Int J Infect Dis. 2020;10.1016/j.ijid.2020.05.045.
33. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR, et al. Presymptomatic SARS-CoV-2 Infections and Transmission in a Skilled Nursing Facility. New Engl J Med. 2020;382(22):2081-90
34. Criteria for releasing COVID-19 patients from isolation Geneva: World Health Organization; 2020 (available at https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/criteria-for-releasing-covid-19-patients-from-isolation)
35. Tong Z-D, Tang A, Li K-F, Li P, Wang H-L, Yi J-P, et al. Potential Presymptomatic Transmission of SARS-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. Emerg Infect Dis. 2020;26(5):1052-4.
36. Yu P, Zhu J, Zhang Z, Han Y. A Familial Cluster of Infection Associated With the 2019 Novel Coronavirus Indicating Possible Person-to-Person Transmission During the Incubation Period. J Infect Dis. 2020;221(11):1757-61.
37. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. Ann Int Med. 2020;172:577-82.
38. COVID-19 Clinical management: living guidance 25 January 2021. COVID-19: Clinical care
39. Flisiak R, Parczewski M, Horban A, Jaroszewicz J, Kozielewicz D, Pawłowska M, Piekarska A, Simon K, Tomasiewicz K, Zarębska-Michaluk D. Zalecenia diagnostyki i terapii zakażeń SARS-CoV-2 Polskiego

Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych z dnia 13 października 2020. Aneks #2 do rekomendacji z 31 marca 2020

40. Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti AD, Atwood C, Rosenberg MS. Respiratory support for adult patients with COVID-19. J Am Coll Emerg Physicians Open. 2020 Apr 13;1(2):95–101. doi: 10.1002/emp2.12071. Epub ahead of print. PMID: 32427171; PMCID: PMC7228246.
41. Hui DS, Chow BK, Lo T, Ng SS, Ko FW, Gin T, Chan MTV. Exhaled air dispersion during noninvasive ventilation via helmets and a total facemask. Chest. 2015 May;147(5):1336-1343. doi: 10.1378/chest.14-1934. PMID: 25392954; PMCID: PMC7094250.
42. Pagano A, Porta G, Bosso G, Allegorico E, Serra C, Dello Vicario F, Minerva V, Russo T, Altruda C, Arbo P, Mercurio V, Numis FG. Non-invasive CPAP in mild and moderate ARDS secondary to SARS-CoV-2. Respir Physiol Neurobiol. 2020 Sep;280:103489. doi: 10.1016/j.resp.2020.103489. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629100; PMCID: PMC7332943.
43. Pfeifer M, Ewig S, Voshaar T, Randerath WJ, Bauer T, Geiseler J, Dellweg D, Westhoff M, Windisch W, Schönhofer B, Kluge S, Lepper PM. Position Paper for the State-of-the-Art Application of Respiratory Support in Patients with COVID-19. Respiration. 2020;99(6):521-542. doi: 10.1159/000509104. Epub 2020 Jun 19. PMID: 32564028; PMCID: PMC7360514.
44. Adir Y, Segol O, Kompaniets D, Ziso H, Yaffe Y, Bergman I, Hassidov E, Eden A. COVID-19: minimising risk to healthcare workers during aerosol-producing respiratory therapy using an innovative constant flow canopy. European Respiratory Journal May 2020, 55 (5) 2001017; DOI: 10.1183/13993003.01017-2020

Szpital Wojewódzki im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Łomży

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

ZAŁĄCZNIK

KWESTIONARIUSZ

(wypełnia pacjent)

Imię i nazwisko pacjenta……...

PESEL:……..

Data hospitalizacji: …….

Dodatni wynik testu w kierunku zakażenia SARS-CoV-2:

…… serologiczny (antygenowy), data pobrania

…… molekularny (PCR), data pobrania

Szczepienie przeciwko COVID-19: data I dawki…… data II dawki…….
Proszę zaznaczyć X w kratce obok dolegliwości jakie Pani/Pan odczuwał/-a w ciągu ostatnich 14 dni. Jeśli któryś z podanych objawów występuje u Pani/Pana, proszę podać od ilu dni lub wpisać datę od kiedy.

| Objaw | TAK | Od ilu dni? Lub od kiedy (data) |
|---|---|---|
| Zmęczenie | | |
| Zawroty głowy, wirowanie jak na karuzeli | | |
| Zawroty głowy, wrażenie jakby się padało, jakby uciekała podłoga | | |
| Pogorszenie słuchu | | |
| Pogorszenie węchu | | |
| Pogorszenie smaku | | |
| Pogorszenie widzenia | | |
| Światłowstręt | | |
| Ucisk w oczach | | |
| Bóle głowy - podkreślić dokładnie gdzie:<br>skroń, czoło, tył, cała głowa | | |
| Zatkanie nosa | | |
| Katar | | |
| Kaszel | | |
| Duszność | | |
| Drętwienia - podkreślić dokładnie gdzie:<br>rąk, nóg, twarzy | | |
| Zaburzenia czucia na skórze – podkreślić gdzie:<br>ręce, nogi, twarz, brzuch, plecy | | |
| Inne... | | |