

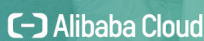
Podręcznik prewencji i leczenia COVID-19

Wersja tłumaczenia 1.1.0 z 2020-03-26--00-51-28



Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment

*The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine
Compiled According to Clinical Experience*







Nota od wydawcy:

W obliczu nieznanego wirusa dzielenie się i współpraca są najlepszym lekarstwem.

Publikacja niniejszego Podręcznika jest jednym z najlepszych sposobów by uhonorować odwagę i mądrość, którymi wykazał się chiński personel medyczny w przeciagu ostatnich dwóch miesięcy.

Składam podziękowania wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania Podręcznika, dzieląc się bezcennym doświadczeniem z kolegami z opieki zdrowotnej na całym świecie, ratując jednocześnie życia pacjentów.

Dziękuję za wsparcie personelu medycznego w Chinach za inspirujące i motywujące nas do działania przekazane doświadczenie.

Dziękuję Jack Ma Foundation za zainicjowanie tego projektu oraz AliHealth za wsparcie techniczne, dzięki którym ten Podręcznik będzie mógł wesprzeć walkę z epidemią.

Podręcznik jest dostępny dla wszystkich za darmo. Jednakże, ze względu na ograniczony czas może on zawierać pewne błędy i wady. Wasze opinie i porady są bardzo mile widziane!

Prof. Tingbo LIANG
Główny wydawca Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment
Przewodniczący First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine

Tłumaczenie na język polski

Wersja tłumaczenia 1.1.0 z 2020-03-26--00-51-28

Tłumaczenie zostało wykonane przez studentów kierunków medycznych w ramach pracy wolontariackiej. Tłumaczenie nie zostało poprawione przez profesjonalną korektę lub profesjonalnych tłumaczy języka angielskiego. W przypadku wątpliwości należy zasięgnąć oryginału. Część wskazanych terapii może być niedostępna w Polsce. W takich przypadkach należy odnieść się do wytycznych Survive Sepsis Campaign oraz informacji wskazywane przez konsultantów krajowych (szczególnie w Anestezjologii i Intensywnej Terapii).

Tłumaczenie: Anna Barnaś, Wiktoria Bossy, Michalina Drejza, Laura Dwulit, Natalie Górna, Karolina Grześkowiak, Justyna Janicka, Joanna Karolewska, Małgorzata Kowalska, Christian Leszczak, Mikołaj Marszałek, Antoni Nehring, Alicja Pietraszek, Agata Pietruczuk, Maria Rutowicz, Aleksandra Wagner, Kinga Walska, Mateusz Wilczek, Anna Wojciechowska, Paulina Wójcik, Anna Wolanowska, Maciej Wyrębski, Paula Ziajka

Skład: Mateusz Wilczek

Aktualna wersja tłumaczenia dostępna pod adresem: <https://tiny.cc/covid-19-podrecznik>

Oryginalna wersja angielska dostępna pod adresem: <https://covid-19.alibabacloud.com>

Przedmowa

Nadeszła bezprecedensowa wojna światowa, w której ludzkość mierzy się z tym samym wrogiem – nowym koronawirusem, a pierwszym polem bitwy jest szpital, w którym naszymi żołnierzami są pracownicy ochrony zdrowia.

By ta wojna mogła być wygrana musimy być pewni, że personel medyczny posiada wystarczające zasoby – zarówno doświadczenie jak i technologię. Nie zapominajmy też, że szpital ma być frontem, na którym pokonamy wirusa a nie on pokona nas.

Z tego powodu Fundacja Jacka Ma oraz Fundacja Alibaba zwołały grupę medycznych ekspertów, którzy wrócili właśnie z frontu walki z pandemią. Przy ich wsparciu *The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine* szybko opublikował poradnik zawierający kliniczne doświadczenie w leczeniu nowego koronawirusa. Oferuje on porady i wskazówki dotyczące przeciwdziałania pandemii dla personelu medycznego na całym świecie, który wkrótce dołączy do wojny.

Szczególne podziękowania kieruję do członków personelu FAHZU. Podejmując ogromne ryzyko w leczeniu pacjentów z COVID-19 zapisywali oni swoje codzienne doświadczenia, których odzwierciedleniem jest treść tego podręcznika. W ostatnich dniach do FAHZU przyjęto 104 potwierdzonych badaniami pacjentów, w tym 78 w stanie ciężkim i krytycznie chorych. Dzięki pionierskim wysiłkom personelu medycznego i zastosowaniu najnowszych technologii doświadczyliśmy cudu. Żaden z członków personelu nie został zainfekowany, nie została postawiona błędna diagnoza i nie zmarł żaden z pacjentów.

Dzisiaj, wraz z rozprzestrzenianiem się pandemii, doświadczenia te są najcenniejszym źródłem informacji i najważniejszą bronią dla personelu medycznego na pierwszej linii frontu. Jest to całkowicie nowa choroba, z której epidemią Chinom przyszło mierzyć się jako pierwszym. Izolacja, diagnostyka, leczenie, środki ochronne i rehabilitacja zaczęły się od zera. Mamy nadzieję, że ten podręcznik może dostarczyć cennych informacji lekarzom i pielęgniarkom z innych obszarów świata dotkniętych tą chorobą, by nie musieli wchodzić na pole bitwy sami.

Ludzkość stanęła w obliczu pandemii w dobie globalizacji. W tym momencie dzielenie się zasobami, doświadczeniem i lekcjami, bez względu na to kim jesteś, jest naszą jedyną szansą na wygraną. Prawdziwym remedium na tę pandemię nie jest izolacja, lecz współpraca.

Ta wojna dopiero się zaczęła.

Spis treści

Część Pierwsza: Zarządzanie Prewencją i Kontrolą

- 6 I. Zarządzanie obszarem izolowanym
- 9 II. Zarządzanie personelem
- 10 III. Zarządzanie ochroną osobistą związaną z COVID-19
- 11 IV. Protokoły praktyki szpitalnej podczas epidemii COVID-19
- 21 V. Cyfrowe wsparcie w zapobieganiu epidemii
- 23 I. Spersonalizowane, wspólne i wielodyscyplinarne postępowanie

Część Druga: Diagnostyka i Leczenie

- 23 I. Spersonalizowane, wspólne i wielodyscyplinarne postępowanie
- 24 II. Etiologia i wskaźniki zapalenia
- 26 III. Wyniki badań obrazowych, pacjentów z COVID-19
- 27 IV. Zastosowanie bronchoskopii w diagnostyce i leczeniu pacjentów z COVID-19
- 27 V. Diagnostyka i klasyfikacja kliniczna COVID-19
- 28 VI. Leczenie przeciwwirusowe dla szybkiej eliminacji patogenów
- 29 VII. Leczenie wstrząsu i hipoksemii
- 34 VIII. Racjonalna antybiotykoterapia w celu uniknięcia wtórnych zakażeń
- 35 IX. Równowaga pomiędzy mikroekologią a wsparciem żywieniowym
- 37 X. Wspomaganie ECMO dla pacjentów chorujących na COVID-19
- 40 XI. Terapia osoczem ozdrowieńców dla pacjentów COVID-19
- 42 XII. Tradycyjna medycyna chińska jako dodatek do stosowanej terapii
- 43 XIII. Postępowanie z lekami pacjentów COVID-19
- 46 XIV. Pomoc psychologiczna dla pacjentów z COVID-19
- 47 XV. Rehabilitacja pacjentów z COVID-19
- 49 XVI. Przeszczep płuc u pacjentów z COVID-19
- 50 XVII. Wypis i plan obserwacji pacjentów z COVID-19

Część Trzecia: Opieka Pielęgniarska

- 52 I. Opieka pielęgniarska nad pacjentami otrzymującymi terapię HFNC
- 52 II. Opieka pielęgniarska pacjentów poddanych mechanicznej wentylacji
- 54 III. Codzienne zarządzanie i monitorowanie aparatury ECMO
- 55 IV. Opieka nad pacjentem leczonym ALSS (
- 56 V. Techniki ciągłego leczenia nerkozastępczego (CRRT)
- 57 VI. Ogólna opieka nad pacjentem

Dodatek

- 58 I. Przykłady porad medycznych dla pacjentów z COVID-19
- 62 II. Algorytm konsultacji online dotyczącej diagnostyki i leczenia
- 64 Źródła

Część Pierwsza: Zarządzanie Prewencją i Kontrolą

I. Zarządzanie obszarem izolowanym

1 Klinika Zakaźna (org. *Fever clinic*)

1.1 Układ

- (1) Placówki opieki zdrowotnej powinny stworzyć stosunkowo niezależną klinikę zakaźną, w której znajduje się dedykowane jednostronne przejście przy wejściu do szpitala oznaczone widocznym znakiem;
- (2) Przepływ ludzi powinien odbywać się zgodnie z zasadą „trzy strefy i dwa przejścia”: strefa skażona, strefa potencjalnie skażona i strefa czysta, każda wyraźnie wytyczona i oznakowana, oraz dwie strefy buforowe między strefą skażoną a strefą potencjalnie skażoną;
- (3) Niezależne przejście powinno być zapewnione wyłącznie dla skażonych przedmiotów; należy ustanowić widoczny obszar pozwalający na jednostronną dostawę przedmiotów ze strefy biurowej (strefa potencjalnie skażona) do oddziału izolacyjnego (strefa skażona);
- (4) Procedury dla personelu dotyczące zakładania i zdejmowania sprzętu ochronnego powinny być znormalizowane. Schematy blokowe opisujące strefy, wysokie lustra w celu samokontroli oraz ścisła kontrola ścieżek spacerowych są niezbędne.;
- (5) Technicy prewencji i kontroli zakażenia powinni być przypisani do nadzoru ubioru i zdejmowania sprzętu poprzez pracowników w celu minimalizacji kontaminacji;
- (6) Wszystkie przedmioty w strefie skażonej, które nie zostały zdezynfekowane, nie powinny być stamtąd usuwane.

1.2 Układ stref

- (1) Należy ustanowić niezależny pokój badań, laboratorium, pokój obserwacyjny i pokój reanimacyjny;
- (2) Należy utworzyć obszar badania wstępnego i segregacji w celu przeprowadzenia wstępnego badania przesiewowego;
- (3) Należy ustanowić odseparowane strefy diagnozy i leczenia: pacjentów z historią epidemiologiczną i gorączką oraz / lub z objawami ze strony układu oddechowego należy kierować do strefy podejrzenia skażeniem COVID-19; natomiast pacjentów z gorączką bez historii epidemiologicznej należy kierować do zwykłej strefy zakaźnej.

1.3 Zarządzanie pacjentem

- (1) Pacjenci z gorączką muszą nosić medyczne maski chirurgiczne;
- (2) W celu uniknięcia przełudnienia tylko pacjenci mogą znajdować się w poczekalni;
- (3) Czas wizyty pacjenta należy zminimalizować, aby uniknąć zakażeń krzyżowych;
- (4) Należy edukować pacjentów i ich rodziny na temat wczesnego rozpoznawania objawów i kluczowych działań zapobiegawczych.

1.4 Kontrola, Przyjęcie i Wykluczenie

(1) Wszyscy pracownicy służby zdrowia powinni w pełni rozumieć cechy epidemiologiczne i kliniczne COVID-19 i badać pacjentów zgodnie z poniższymi kryteriami (patrz Tabela 1);

(2) Badanie kwasów nukleinowych (NAT) należy przeprowadzić wyłącznie u tych pacjentów, którzy spełniają kryteria podejrzenia zakażenia COVID-19;

(3) Pacjenci, którzy nie spełniają powyższych kryteriów podejrzenia zakażeniem, którzy także nie mają potwierdzonej historii epidemiologicznej, ale jednak nie mogą zostać wykluczeni z zakażenia COVID-19 na podstawie ich objawów, szczególnie z uwagi na wyniki badania obrazowego, wymagają dalszej ewaluacji w celu uzyskania kompleksowej diagnozy;

(4) Każdy pacjent, który uzyska wynik ujemny, powinien być ponownie zbadany 24 godziny później. Tylko i wyłącznie jeżeli pacjent ma dwa negatywne wyniki NAT oraz negatywne objawy kliniczne, może on zostać wykluczony z zakażenia COVID-19 i następnie wypisany ze szpitala. Jeżeli jednak objawy kliniczne nie pozwolą na wykluczenie zakażenia COVID-19 należy ponownie ich badać testem NAT co 24 godziny, dopóki nie zostaną wykluczeni lub potwierdzeni;

(5) Pacjentów z pozytywnym wynikiem NAT należy przyjąć i leczyć grupowo opierając się na ostrości ich objawów (w izolacji lub izolowanym OIOM).

Tabela 1. Kryteria badań przesiewowych dla podejrzanych przypadków COVID-19

Historia epidemiologiczna	1. W ciągu 14 dni przed wystąpieniem choroby pacjent ma historię podróży lub pobytu w regionach lub krajach wysokiego ryzyka; 2. W ciągu 14 dni przed wystąpieniem choroby pacjent miał kontakt z osobami zakażonymi SARS-CoV-2 (z dodatnim wynikiem NAT); 3. W ciągu 14 dni przed wystąpieniem choroby pacjent miał bezpośredni kontakt z pacjentami z gorączką lub objawami oddechowymi w regionach lub krajach wysokiego ryzyka; 4. Grupowanie chorób (2 lub więcej przypadków z gorączką i / lub objawami oddechowymi występujących w takich miejscach jak domy, biura, klasy szkolne itp. W ciągu 2 tygodni.)			
Objawy kliniczne	1. Pacjent ma gorączkę i / lub objawy oddechowe; 2. Pacjent ma następujące znaleziska badania obrazowego CT charakterystyczne dla COVID-19: wiele plamistych cieni i zmian śródmiąższowych pojawia się wcześniej, szczególnie na obrzeżach płuc. Następnie następuje rozwój do obrazu mleczonej szyby i nacieków w obu płucach. W ciężkich przypadkach u pacjenta może wystąpić konsolidacja płuc i wysięk opłucnowy; 3. Ilość białe krwinek we wczesnym stadium choroby jest normalna lub pomniejszona. Liczba limfocytów maleje z biegiem czasu.	Pacjent spełnia 1 historię epidemiologiczną i 2 objawy kliniczne.	Pacjent nie ma historii epidemiologicznej i spełnia 3 objawy kliniczne	Pacjent nie ma historii epidemiologicznej, spełnia 1-2 objawy kliniczne i nie można go wykluczyć z zakażenia COVID-19 poprzez obrazowanie.
Diagnoza podejrzanego przypadku		Tak	Tak	Konsultacja specjalisty

2. Obszar Oddziału Izolacji

2.1 Zakres zastosowania

Obszar oddziału izolacji obejmuje obszar oddziału obserwacji, oddziały izolacji i izolowany obszar OIOM. Układ budynku i przebiegu pracy powinien spełniać odpowiednie wymagania przepisów technicznych dotyczących izolacji szpitala. Dostawcy usług medycznych z pokojami podciśnieniowymi powinni zaimplementować znormalizowane zarządzanie zgodne z odpowiednimi wymogami. Dostęp do obszaru izolowanego musi być rygorystycznie zminimalizowany.

2.2 Układ

Proszę odnieść się do Kliniki Zakaźnej.

2.3 Wymagania dotyczące oddziału

- (1) Podejrzanych i potwierdzonych pacjentów należy rozdzielić na osobne obszary oddziału;
- (2) Podejrzanych pacjentów należy izolować w pokojach jednoosobowych. Każdy pokój powinien być wyposażony w udogodnienia, takie jak prywatna łazienka, a aktywność pacjenta powinna być ograniczona do oddziału izolacyjnego;
- (3) Potwierdzonych pacjentów można ustawić w tym samym pokoju z odstępem między łózkami nie mniejszym niż 1,2 metra (około 4 stóp). Pokój powinien być wyposażony w takie udogodnienia jak łazienka i aktywność pacjenta musi ograniczać się do oddziału izolacyjnego.

2.4 Zarządzanie pacjentem

- (1) Wizyty rodzinne i pielęgniarskie nie są dozwolone. Pacjenci powinni mieć możliwość dostępu do ich urządzeń elektronicznych w celu kontaktu z osobami bliskimi;
- (2) Należy edukować pacjentów w celu zapobiegania dalszego rozprzestrzenianiu się COVID-19, mianowicie jak poprawnie nosić maski chirurgiczne, jak właściwie myć ręce, jak bezpiecznie kaszleć, oraz jak wygląda medyczna obserwacja i domowa kwarantanna.

II. Zarządzanie personelem

1 Zarządzanie przepływem pracy

(1) Przed rozpoczęciem pracy w klinice gorączki i oddziale izolacyjnym personel musi przejść rygorystyczne szkolenie i egzamin w celu upewnienia się bezpiecznego zakładania i zdejmowania środków ochrony osobistej. Muszą zdać egzamin przed przystąpieniem do pracy.

(2) Personel powinien być podzielony na parę zespołów, by umożliwić pracę zmianową. Praca każdego zespołu powinna być ograniczona do maksymalnie 4h w strefie izolowanej.

(3) Częstotliwość przemieszczania się do i ze strefy izolowanej powinna być jak najmniejsza, toteż leczenie, badanie oraz dezynfekcja powinny być przydzielone do każdego zespołu i wykonywane symultanicznie.

(4) Przed wyjściem ze służby personel musi się umyć dokładnie według schematu, aby zapobiec zakażeniu ich dróg oddechowych lub błon śluzowych.

2 Zarządzanie zdrowiem

(1) Personel pierwszej linii w obszarach izolowanych - w tym personel medyczny, technicy medyczni oraz personel nieruchomości i logistyki - powinni mieszkać w odizolowanych kwaterach i nie wychodzić bez pozwolenia.

(2) Celem poprawy odporności personelu należy zapewnić im pełnowartościową dietę.

(3) Należy monitorować i rejestrować stan zdrowia wszystkich pracowników w miejscu pracy. Monitorowanie zdrowia

personelu pierwszej linii, w tym temperatury ciała i objawów oddechowych jest szczególnie ważne. Należy także zapewnić pomoc odpowiednich ekspertów w przypadku pojawiających się problemów psychologicznych i fizjologicznych.

(4) Jeżeli personel wykazuje jakiegokolwiek istotne objawy, jak gorączka, należy dokonać natychmiastowej izolacji i testu za pomocą NAT.

(5) Gdy personel pierwszej linii, w tym personel medyczny, technicy medyczni i pracownicy logistyczni kończą pracę w strefie izolacji i wracają do normalnego życia, należy wpierrw dokonać testów NAT pod kątem SARS-CoV-2. Jeżeli wynik jest ujemny, należy ich odizolować zbiorczo na 14 dni przed zwolnieniem z obserwacji.

III. Zarządzanie ochroną osobistą związaną z COVID-19

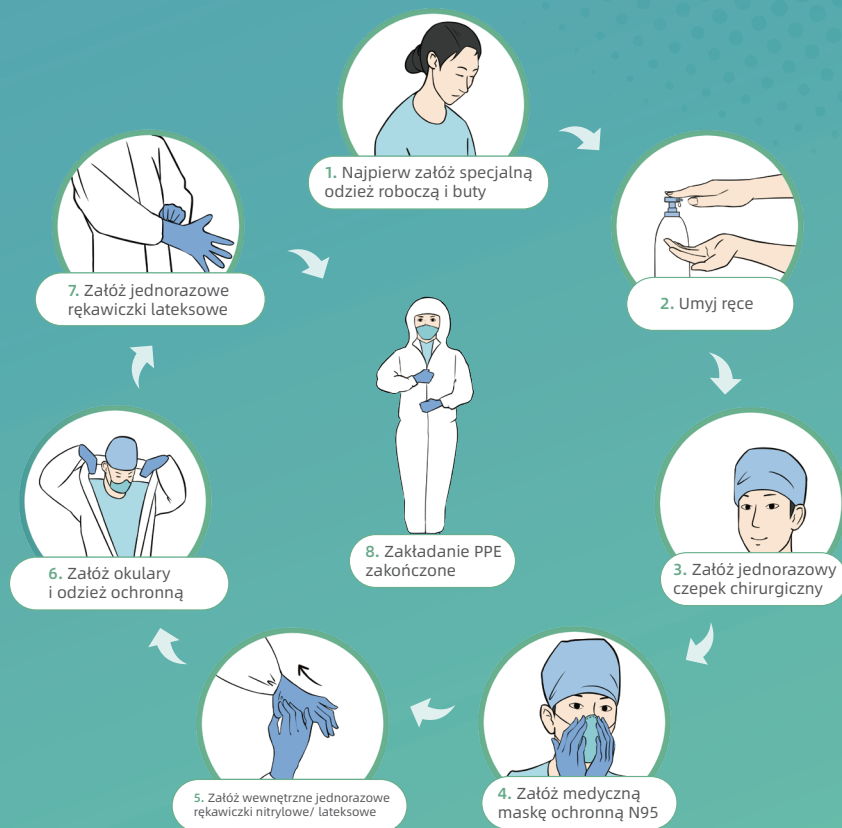
Poziom ochrony	Wyposażenie ochronne	Obszar zastosowań
Poziom ochrony I	- Jednorazowa czapka chirurgiczna - Jednorazowa maska chirurgiczna - Odzież robocza - Jednorazowe rękawiczki lateksowe/ i jednorazowa odzież w razie potrzeby	Triaż przed badaniem, oddział ambulatoryjny ogólny
Poziom ochrony II	- Jednorazowa czapka chirurgiczna - Medyczna maska ochronna (N95) - Odzież robocza - Jednorazowy medyczny uniform ochronny - Jednorazowe rękawiczki lateksowe - Okulary ochronne	- Oddział ambulatoryjny dla pacjentów z gorączką - Obszar oddziału izolacyjnego (w tym OIOM) - Badanie próbek innych niż oddechowe podejrzanych/ potwierdzonych pacjentów - Badanie obrazowe podejrzanych/ potwierdzonych pacjentów - Czyszczenie narzędzi chirurgicznych stosowanych u podejrzanych/ potwierdzonych pacjentów
Poziom ochrony III	- Jednorazowa czapka chirurgiczna - Medyczna maska ochronna (N95) - Mundur roboczy - Odzież robocza - Jednorazowy medyczny uniform ochronny - Jednorazowe rękawiczki lateksowe - Pełnotwarzowy sprzęt ochrony dróg oddechowych lub zasilany oczyszczający respirator	- Gdy personel wykonuje operacje, takie jak intubacja tchawicy, tracheotomia, bronchofiberoskopia, gastroskopia itp., podczas których podejrzany/potwierdzony pacjent może rozpylać lub chłapać wydzielinę z dróg oddechowych lub płynami ustrojowymi/krwią - Kiedy personel wykonuje operację i sekcję potwierdzonych/podejrzanych pacjentów - Kiedy personel wykonuje NAT dla COVID-19

Uwagi:

- Cały personel zakładów opieki zdrowotnej musi nosić medyczne maski chirurgiczne;
- Cały personel pracujący na oddziale ratunkowym, chorób zakaźnych, opieki oddechowej, oraz na oddziale stomatologii pracowni endoskopii (gastroskopii, bronchofiberoskopii, laryngoskopii itp.) musi nosić środki wyższego bezpieczeństwa, mianowicie maski ochronne N95 w oparciu o poziom ochrony I;
- Podczas pobierania próbek z układu oddechowego od podejrzanych/potwierdzonych pacjentów personel musi nosić pełną ochronę twarzy opartą na ochronie poziomie II.

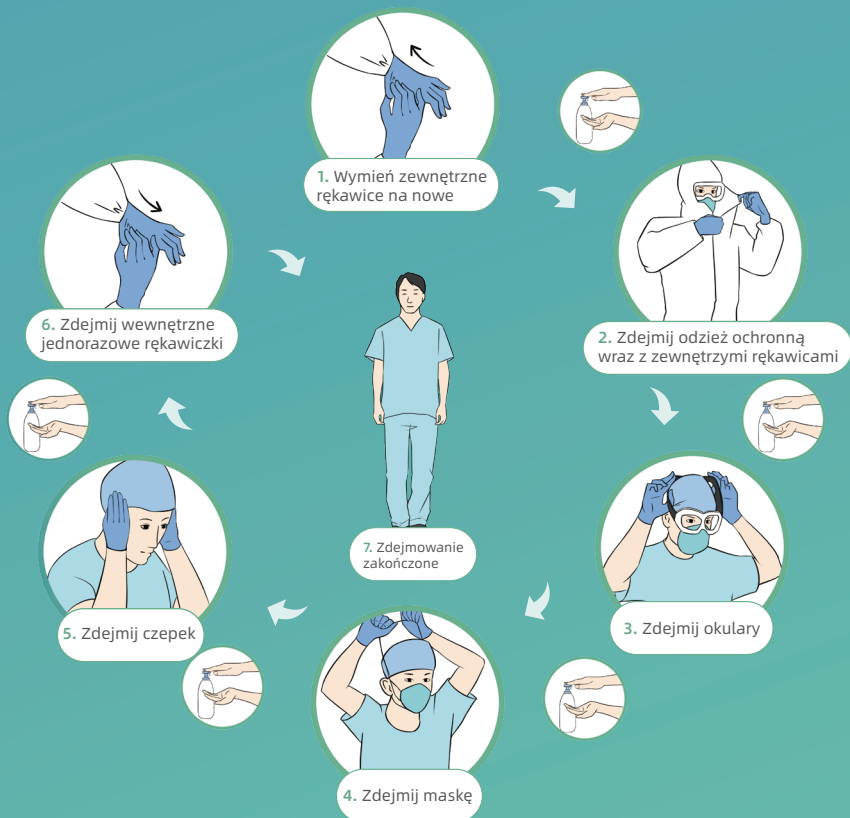
IV. Protokoły praktyki szpitalnej podczas epidemii COVID-19

Wytyczne dotyczące zakładania i usuwania osobistego wyposażenia ochronnego (*personal protective equipment, PPE*) w celu opieki nad pacjentami z COVID-19



Protocol for Donning PPE:

Put on special work clothes and work shoes → Wash hands → Put on disposable surgical cap → Put on medical protective mask (N95) → Put on inner disposable nitrile/latex gloves → Put on goggles and protective clothing (note: if wearing protective clothing without foot covers, please also put on separate waterproof boot covers), put on a disposable isolation gown (if required in the specific work zone) and face shield/powered air-purifying respirator (if required in the specific work zone) → Put on outer disposable latex gloves



Protocol for Removing PPE:

Wash hands and remove visible bodily fluids/blood contaminants on the outer surfaces of both hands → Wash hands replace outer gloves with new gloves → Remove powered air-purifying respirator or self-priming filter-type full-face mask/mask (if used) → Wash hands → Remove disposable gowns along with outer gloves (if used) → Wash hands and put on outer gloves → Enter Removal Area No. ① → Wash hands and remove protective clothing along with outer gloves (for gloves and protective clothing, turn inside out, while rolling them down) (note: if used, remove the waterproof boot covers with clothing) → Wash hands → Enter Removal Area No. ② → Wash hands and remove goggles → Wash hands and remove mask → Wash hands and remove cap → Wash hands and remove inner disposable latex gloves → Wash hands and leave Removal Area No. ② → Wash hands, take a shower, put on clean clothes and enter the clean area

2 Procedury dezynfekcji dla obszaru oddziału izolacji COVID-19

2.1 Dezynfekcja podłóg i ścian

- (1) Widoczne zanieczyszczenia należy całkowicie usunąć przed dezynfekcją i przekazać do użytku zgodnie z procedurami usuwania wycieków krwi i płynów ustrojowych;
- (2) Zdezynfekować podłogę i ściany środkiem dezynfekującym zawierającym 1000 mg / l chloru mycie podłóg, spryskiwanie lub wycieranie;
- (3) Upewnij się, że dezynfekcja jest przeprowadzana przez co najmniej 30 minut;
- (4) Przeprowadzić dezynfekcję trzy razy dziennie i powtórzyć za każdym razem, kiedy wystąpi zanieczyszczenie.

2.2 Dezynfekcja powierzchni przedmiotów

- (1) Widoczne zanieczyszczenia należy całkowicie usunąć przed dezynfekcją i przekazać do użytku zgodnie z procedurami usuwania wycieków krwi i płynów ustrojowych;
- (2) Przetrzyj powierzchnie przedmiotów środkiem dezynfekcyjnym zawierającym 1000 mg / L chloru lub ściereczkami ze skutecznym chlorem; odczekać 30 minut, a następnie spłukać czystą wodą. Dezynfekcję należy przeprowadzić trzy razy dziennie oraz za każdym razem, kiedy pojawi się zanieczyszczenie;
- (3) Wytrzyj wpierw czystsze obszary, a dopiero następnie te bardziej zanieczyszczone: najpierw wytrzyj powierzchnię obiektów, które nie są często dotykane, a następnie te dotykane często. (Po wyczyszczeniu powierzchni obiektu wymień zużytą ściereczkę na nową).

2.3 Dezynfekcja powietrza

- (1) Sterylizatory plazmowe mogą być używane i nieprzerwanie pracować w celu dezynfekcji powietrza w środowisku z aktywnością ludzką;
- (2) W przypadku braku sterylizatorów plazmowych, należy użyć lamp ultrafioletowych przez 1 godzinę za każdym razem. Wykonaj tę operację trzy razy dziennie.

2.4 Utylizacja odchodów i ścieków

- (1) Przed odprowadzeniem do miejskiego systemu kanalizacyjnego, odchody i ścieki należy zdezynfekować, stosując środek dezynfekujący zawierający chlor (początkowa dezynfekcja powinna być dokonana roztworem o minimalnej koncentracji chloru 40mg/L) od początku stężenie chloru aktywnego musi być wyższe niż 40mg/L). Upewnij się, że czas dezynfekcji wynosi co najmniej 1,5 godziny;
- (2) Stężenie całkowitego resztkowego chloru w zdezynfekowanych ściekach powinno osiągnąć 10 mg / L.

3 Procedury usuwania wycieków krwi/płynów pacjenta COVID-19

3.1 W przypadku wycieków o małej objętości (<10 ml) krwi / płynów ustrojowych:

(1) Opcja 1: Wycieki należy przykryć chusteczkami dezynfekującymi zawierającymi chlor (zawierającymi 5000 mg / L efektywnego chloru) i ostrożnie usunąć, a następnie powierzchnie obiektu należy dwukrotnie przetrzeć chusteczkami dezynfekującymi zawierającymi chlor (zawierającymi 500 mg / L skuteczny chlor);

(2) Opcja 2: Ostrożnie usuń rozlany płyn za pomocą jednorazowych materiałów chłonnych, takich jak gaza, ściereczki itp. nasączone roztworem dezynfekującym zawierającym 5000 mg / L chloru.

3.2 W przypadku rozlania dużej objętości (> 10 ml) krwi i płynów ustrojowych:

(1) Po pierwsze, należy oznakować obecność wycieku;

(2) Wykonaj procedury usuwania zgodnie z Opcją 1 lub 2 opisaną poniżej:

① Opcja 1: Absorbuj rozlane płyny przez 30 minut czystym chłonnym ręcznikiem (zawierającym kwas peroksyoctowy, który może wchłonąć do 1 L płynu na ręcznik), a następnie oczyścić zanieczyszczony obszar po usunięciu zanieczyszczeń.

② Opcja 2: Całkowicie przykryj wyciek proszkiem dezynfekującym lub proszkiem wybielającym na bazie chloru zawierającym składniki pochłaniające wodę lub całkowicie przykryj go jednorazowym materiałem pochłaniającym wodę. Następnie wylej wystarczającą ilość środka dezynfekującego zawierającego chlor 10 000 mg / L na materiał pochłaniający wodę (lub przykryj suchym ręcznikiem, który zostanie poddany dezynfekcji wysokiego poziomu). Pozostaw na co najmniej 30 minut, zanim ostrożnie usuniesz wyciek.

3) Kał, wydzieliny, wymioty itp. Od pacjentów należy zbierać do specjalnych pojemników i dezynfekować przez 2 godziny za pomocą środka dezynfekującego zawierającego 20 000 mg / L chloru o stosunku wycieku do środka dezynfekującego 1: 2.

(4) Po usunięciu wycieków zdezynfekuj zanieczyszczone powierzchnie lub przedmioty.

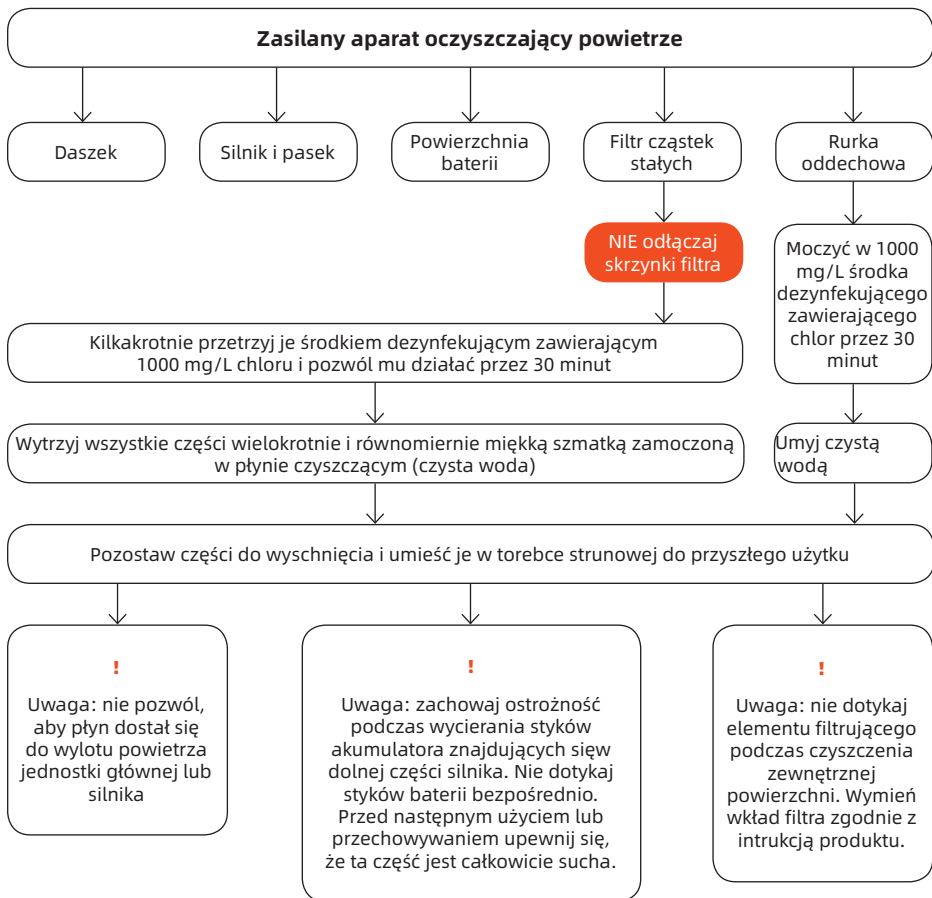
(5) Pojemniki zawierające zanieczyszczenia można namoczyć i zdezynfekować za pomocą aktywnego środka dezynfekującego zawierającego 5000 mg / L chloru przez 30 minut, a następnie wyczyszczone.

(6) Zebrane zanieczyszczenia należy usuwać jako odpady medyczne.

(7) Zużyte przedmioty należy umieścić w dwuwarstwowych workach na odpady medyczne i zutylizować jako odpady medyczne.

4 Dezynfekcja wyrobów medycznych wielokrotnego użytku powiązanych z COVID-19

4.1 Dezynfekcja zasilanego aparatu oczyszczającego powietrze



Uwaga: Procedury dezynfekcji w przypadku kaptura ochronnego opisane powyżej dotyczą wyłącznie ochrony wielokrotnego użytku kaptury (z wyłączeniem jednorazowych kapturów ochronnych).

4.2 Procedury czyszczenia i dezynfekcji dla endoskopii trawiennej i fiberoskopii oskrzelowej

- (1) Zanurz endoskop i zawory wielokrotnego użytku w 0,23% kwasie nadtlenooctowym (potwierdź stężenie środka dezynfekującego przed użyciem, aby upewnić się, że będzie skuteczne);
- (2) Podłącz linię perfuzji każdego kanału endoskopu, wstrzyknij 0,23% peroksyoctowy kwas do linii za pomocą strzykawki o pojemności 50 ml, aż do całkowitego napełnienia, i poczekaj 5 minuty;
- (3) Odłącz linię perfuzyjną i umyj każdą wnękę i zawór endoskopu za pomocą specjalnej jednorazowej szczotki do czyszczenia;
- (4) Włóż zawory do ultradźwiękowego oscylatora zawierającego enzym, aby go oscylować. Połącz linię perfuzji każdego kanału z endoskopem. Wstrzyknij 0,23% kwas nadtlenooctowy do linii za pomocą strzykawki 50 ml i płucz linię nieprzerwanie przez 5 minut. Następnie wstrzykuj powietrze, w celu wysuszenia, przez 1 minutę;
- (5) Wstrzyknij czystą wodę do linii za pomocą strzykawki 50 ml i stale przepłukuj linię przez 3 minuty. Wstrzyknij powietrze, aby wysuszyć je przez 1 minutę;
- (6) Wykonaj test szczelności na endoskopie;
- (7) Włóż automatyczną endoskopową maszynę do mycia i dezynfekcji. Ustaw wysoki poziom dezynfekcji w celu leczenia;
- (8) Wyślij urządzenie do centrum zaopatrzenia w dezynfekcję, aby poddać je sterylizacji tlenkiem etylenu.

4.3 Obróbka wstępna innych wyrobów medycznych wielokrotnego użytku

- (1) Jeśli nie ma widocznych zanieczyszczeń, zanurz urządzenie w dezynfekującym roztworze chloru 1000 mg / L na co najmniej 30 minut;
- (2) Jeśli widoczne są zanieczyszczenia, zanurz urządzenie w dezynfekującym roztworze chloru 5000 mg / L na co najmniej 30 minut;
- (3) Po wysuszeniu, spakuj i całkowicie zamknij urządzenie i wyślij je do centrum zaopatrzenia dezynfekcji.

5 Procedury dezynfekcji dla tkanek zakaźnych podejrzanych lub potwierdzonych pacjentów

5.1 Tkaniny zakaźne

- (1) Odzież, prześcieradła, narzuty i poszewki na poduszki używane przez pacjentów;
- (2) Zastony łóżka na oddziale;
- (3) Ręczniki podłogowe używane do czyszczenia środowiska.

5.2 Metody zbiórki

- (1) Najpierw zapakuj tkaniny do jednorazowej torby plastikowej rozpuszczalnej w wodzie i uszczelnij torbkę pasującymi opaskami kablowymi;
- (2) Następnie zapakuj tę torbę do innej torby z tworzywa sztucznego, uszczelnij ją opaskami kablowymi w węźle;
- (3) Na koniec zapakuj plastikową torbę do żółtej torby z tkaniny i uszczelnij ją za pomocą opasek kablowych;
- (4) Dołącz specjalną etykietę infekcji i nazwę oddziału. Wyślij torbę do pralni.

5.3 Przechowywanie i mycie

- (1) Tkaniny zakaźne należy oddzielić od innych tkanek zakaźnych (innych niż COVID-19) i prany w specjalnej pralce;
- (2) Pierz i dezynfekuj te tkaniny środkiem dezynfekującym zawierającym chlor przynajmniej w temperaturze 90 ° C przez 30 minut.

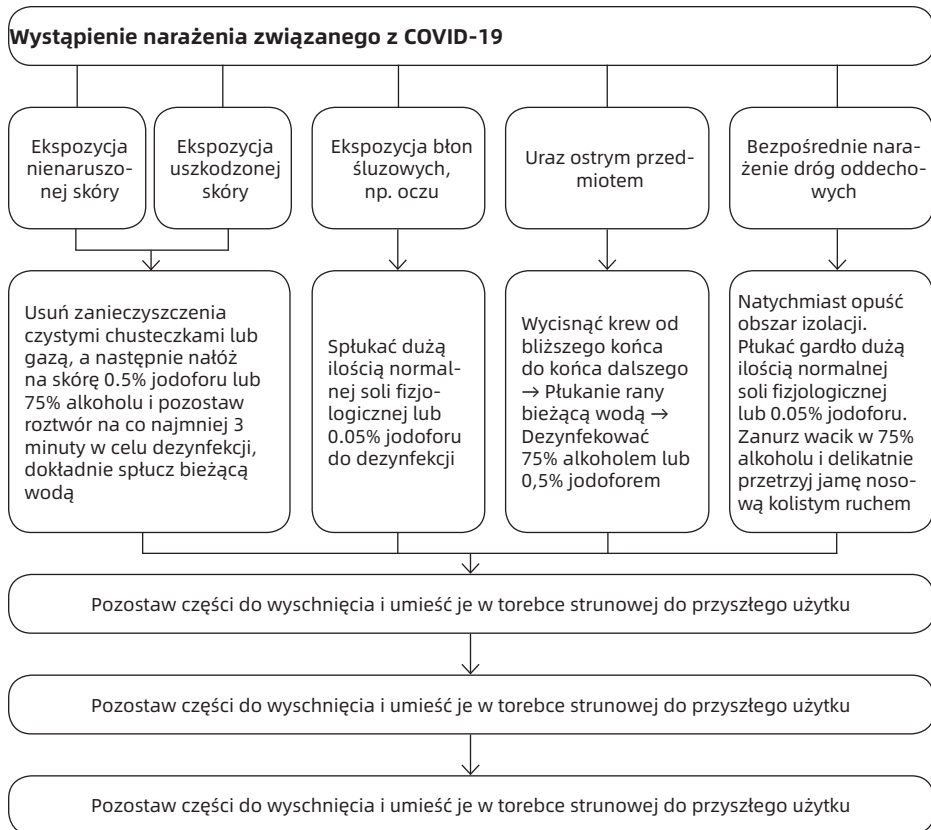
5.4 Dezynfekcja narzędzi transportowych

- (1) Do transportu materiałów zakaźnych należy używać specjalnych narzędzi transportowych;
- (2) Narzędzia należy dezynfekować natychmiast za każdym razem po użyciu do transportu tkaniny zakaźne;
- (3) Narzędzia transportowe należy przetrzeć środkiem dezynfekującym zawierającym chlor (1000 mg / L aktywnego chloru). Pozostaw środek dezynfekujący na 30 minut przed wytarciem narzędzi w czystości czystej wody.

6 Procedury usuwania odpadów związanych z COVID-19

- (1) Wszystkie odpady powstałe od podejrzanych lub potwierdzonych pacjentów należy usunąć jako odpady medyczne;
- (2) Włóż odpady medyczne do dwuwarstwowego worka na odpady medyczne, uszczelnij worek opaskami kablowymi, zawiązany w węzeł, spryskaj torbę środkiem dezynfekującym z zawartością chloru w ilości 1000 mg / L;
- (3) Włóż ostre przedmioty do specjalnego plastikowego pudełka, uszczelnij pudełko i spryskaj pudełko środkiem dezynfekującym zawierającym chlor w ilości 1000 mg / L;
- (4) Włóż zapakowane odpady do pudełka do przenoszenia odpadów medycznych, dołącz specjalną etykietę o infekcji, catkowicie zamknij pudełko i przenieś je;
- (5) Przenieś odpady do tymczasowego punktu składowania odpadów medycznych wzdłuż określonej trasy w ustalonym punkcie czasowym i przechowuj odpady osobno w ustalonym miejscu;
- (6) Odpady medyczne są gromadzone i usuwane przez zatwierdzonego przez personel medyczny utylizatora odpadów.

7 Procedury podejmowania działań naprawczych przeciwko zawodowemu narażeniu na COVID-19



- (1) Narażenie skóry: Skóra jest bezpośrednio zanieczyszczona dużą ilością widocznego ciała płyny, krew, wydzieliny lub kał od pacjenta.
- (2) Narażenie błony śluzowej: Błony śluzowe, takie jak oczy i drogi oddechowe przewód pokarmowy jest bezpośrednio zanieczyszczony widocznymi płynami ustrojowymi, krwią, wydzielinami lub kałem od pacjenta.
- (3) Uszkodzenie ostrymi przedmiotami: Przebijanie ciała ostrymi przedmiotami, na które były bezpośrednio narażone płyny ustrojowe pacjenta, krew, wydzieliny lub substancje kałowe.
- (4) Bezpośrednie narażenie dróg oddechowych: odpadnięcie maski, narażenie jamy ustnej lub nosa potwierdzony pacjent (w odległości 1 metra), który nie nosi maski.

8 Operacje chirurgiczne u podejrzanych lub potwierdzonych pacjentów

8.1 Wymagania dotyczące pomieszczeń operacyjnych i środków ochrony osobistej personelu

- (1) Ustaw pacjenta w sali operacyjnej podciśnieniowej. Sprawdź temperaturę, wilgotność i ciśnienie powietrza w sali operacyjnej;
- (2) Przygotuj wszystkie wymagane elementy do operacji i użyj jednorazowych przedmiotów chirurgicznych, jeśli to możliwe;
- (3) Cały personel chirurgiczny (w tym chirurgowie, anestezjolodzy, pielęgniarki myjące ręce i pielęgniarki w sali operacyjnej) przed wejściem powinny założyć środki ochrony osobistej w pomieszczeniu buforowym sala operacyjna: załóż podwójne nasadki, medyczną maskę ochronną (N95), gogle medyczne, medyczna odzież ochronna, osłony na buty, rękawice lateksowe i zasilany respirator oczyszczający powietrze;
- (4) Chirurgi i pielęgniarki myjące ręce powinny nosić sterylne narzędzia jednorazowego użytku ubrania i sterylne rękawiczki oprócz ŚOI, jak wspomniano powyżej;
- (5) Pacjenci powinni nosić jednorazowe czapki i jednorazowe maski chirurgiczne zgodnie z ich sytuacją;
- (7) Pielęgniarki podopieczne w pomieszczeniu buforowym są odpowiedzialne za dostarczanie przedmiotów z bufora powierzchnia sali operacyjnej podciśnienia;
- (8) Podczas operacji pomieszczenie buforowe i sala operacyjna powinny być szczelnie zamknięte, oraz operację należy przeprowadzić tylko wtedy, gdy w sali operacyjnej znajduje się podciśnienie;
- (9) Nieistotny personel zostanie wykluczony z wejścia na salę operacyjną.

8.2 Procedury ostatecznej dezynfekcji

- (1) Odpady medyczne są usuwane jako odpady medyczne związane z COVID-19;
- (2) Wyroby medyczne wielokrotnego użytku należy zdezynfekować zgodnie z dezynfekcją procedury dotyczące wyrobów medycznych wielokrotnego użytku związanych z SARS-CoV-2;
- (3) Tkaniny medyczne powinny być dezynfekowane i usuwane zgodnie z dezynfekcją procedury dotyczące tkanek zakaźnych związanych z SARS-CoV-2;
- (4) Działające powierzchnie przedmiotów (instrumentów i urządzeń, w tym stół urządzeń stół, łóżko operacyjne itp.);
 - ① Widoczne zanieczyszczenia krwi / płynów ustrojowych należy całkowicie usunąć przed dezynfekcją (postępować zgodnie z procedurami usuwania krwi i płynów ustrojowych wycieków).
 - ② Wszystkie powierzchnie należy przetrzeć środkiem dezynfekującym zawierającym 1000 mg / L substancji czynnej chloru i pozostawiono na 30 minut ze środkiem dezynfekującym.
- (5) Podłogi i ściany:
 - ① Widoczne zanieczyszczenia krwi / płynów ustrojowych należy całkowicie usunąć przed dezynfekcją (postępować zgodnie z procedurami usuwania krwi i płynów ustrojowych wycieków).
 - ② Wszystkie powierzchnie należy przetrzeć środkiem dezynfekującym zawierającym 1000 mg / L substancji czynnej chloru i pozostawiono na 30 minut ze środkiem dezynfekującym.
- (6) Powietrze w pomieszczeniu: Wyłącz zespół filtra wentylatora (FFU). Dezynfekuj powietrze przez napromieniowanie za pomocą lampy ultrafioletowa przez co najmniej 1 godzinę. Włącz FFU, aby automatycznie oczyścić powietrze przez co najmniej 2 godziny.

9 Procedury postępowania z organami zmarłego podejrzanego lub potwierdzonego pacjenta

- (1) Środki ochrony osobistej pracowników: pracownicy muszą upewnić się, że są w pełni chronieni poprzez:

ubranie robocze, jednorazowe czepki chirurgiczne, rękawiczki jednorazowe i grube rękawice gumowe z długimi rękawami, medyczną jednorazową odzież ochronną, medyczne maski ochronne (N95) lub zasilane respiratory oczyszczające powietrze (PAPR), ochronne osłony twarzy, buty robocze lub kalosze, wodoodporne pokrowce na buty, wodoodporne fartuchy lub wodoodporne fartuchy izolacyjne itp.
- (2) Opieka nad zwłokami: Wypełnij wszystkie otwory lub rany pacjenta, takie jak usta, otwory w nosie, uszach, odbycie i tracheotomii za pomocą wacików lub gazy zanurzonej w wodnym roztworze środka dezynfekującego zawierającego chlor w stężeniu 3000-5000 mg / L lub 0,5% kwasu nadtlenooctowego.
- (3) Owiązanie: Owinąć zwłoki dwuwarstwowym prześcieradłem nasączonym środkiem dezynfekującym i zapakować w dwuwarstwowy, szczelny, szczelny arkusz do owijania zwłok nasączony środkiem dezynfekującym zawierającym chlor.
- (4) Ciało zostanie przeniesione przez personel na oddziale izolacyjnym szpitala za pośrednictwem obszaru skażonego do specjalnej windy, poza izbą przyjęć, a następnie bezpośrednio jak najszybciej przetransportowany specjalnym pojazdem do określonego miejsca w celu kremacji.
- (5) Dezynfekcja końcowa: Przeprowadzić ostateczną dezynfekcję izby i windy.

V. Cyfrowe wsparcie w zapobieganiu epidemii

1 Redukuj ryzyko zakażeń wśród pacjentów poszukujących pomocy medycznej

- (1) Kieruj chorych do konsultacji online w sprawach niewymagających nagłej interwencji (takich jak choroby przewlekłe) w celu redukcji liczby osób w placówkach zdrowotnych. Minimalizuje to ryzyko infekcji.
- (2) Pacjenci, którzy muszą odwiedzić placówki ochrony zdrowia, powinni umówić się na wizytę przy udziale odpowiednich środków, w tym portali internetowych, które zapewniają niezbędne wskazówki dotyczące transportu, parkowania, czasu przybycia, środków ochronnych, informacji o triażu, nawigacji w pomieszczeniach itp. Zbierz (online, telefonicznie) z wyprzedzeniem szczegółowe informacje od pacjentów, aby poprawić wydajność diagnostyki i leczenia oraz ograniczyć czas trwania wizyty.
- (3) Zachęcaj pacjentów do pełnego wykorzystania cyfrowych urządzeń samoobsługowych w celu uniknięcia kontaktu z innymi, by obniżyć ryzyko transmisji infekcji.

2 Obniżaj intensywność pracy i ryzyko infekcji personelu medycznego

- (1) Gromadź wiedzę i doświadczenie ekspertów poprzez zdalne konsultacje i multidyscyplinarny zespół (MDT), aby zapewnić optymalną opiekę medyczną w trudnych i skomplikowanych przypadkach.
- (2) Przeprowadzaj mobilne i zdalne obchody w celu zmniejszenia ryzyka niepotrzebnej ekspozycji i intensywności pracy personelu, przy jednoczesnym zachowaniu wytycznych korzystania ze środków ochrony osobistej.
- (3) Uzyskaj elektroniczny dostęp do najnowszych informacji na temat stanu zdrowia pacjentów za pomocą kodów QR (uwaga: aby móc podróżować po mieście, każdy musi uzyskać ZIELONY kod za pośrednictwem systemu QR) oraz internetowych kwestionariuszy epidemiologicznych z wyprzedzeniem, aby dostarczyć pacjentom (zwłaszcza tym z gorączką lub podejrzanym o zakażenie) wskazówek dotyczących triażu, oraz by skutecznie zapobiegać ryzyku zakażenia.
- (4) Elektroniczne prowadzenie dokumentacji medycznej pacjentów i systemu obrazowania TK w klinikach zakaźnych dla COVID-19 mogą pomóc zmniejszyć intensywność pracy, szybko zidentyfikować podejrzaną przypadki i uniknąć błędnych diagnoz.

3 Szybka interwencja w potrzebie nagłej izolacji COVID-19

- (1) Podstawowe zasoby cyfrowe wymagane przez system szpitalny działający w chmurze pozwalają na natychmiastowe ich wykorzystanie w nagłych sytuacjach związanych z epidemią. Mowa tu na przykład o systemach cyfrowych przystosowanych do pracy w nowo powstających klinikach zakaźnych, salach obserwacyjnych czy izolatkach.
- (2) Wykorzystaj szpitalny system informacyjny oparty na infrastrukturze internetowej do prowadzenia szkoleń online dla pracowników ochrony zdrowia i wdrażania jednym kliknięciem (one-click deployment system), a także do ułatwienia specjalistom operacyjnym i wspierającym zdalną obsługę oraz aktualizację nowych funkcji w opiece zdrowotnej.

[FAHZU Internet+ Hospital - modelowe rozwiązanie dla telemedycyny]

Od czasu wybuchu epidemii COVID-19 FAHZU Internet+ Hospital szybko przestawił się na konsultacje telemedyczne. Korzystając z platformy Zhejiang's Online Medical Platform lekarze udzielali darmowych konsultacji 24 godziny na dobę pacjentom w Chinach i nie tylko. Pacjenci mogą korzystać ze specjalistycznych porad nie wychodząc z domu, co ogranicza ryzyko transmisji oraz pozwala przerwać łańcuch zakażeń, spowodowany wizytami u lekarzy. Do 14. marca 2020 z FAHZU Internet+ Hospital skorzystało ponad 10000 ludzi.

Instrukcja korzystania z platformy Zhejiang's Online Medical Platform:

- ① Pobierz aplikację Alipay;
- ② Otwórz Alipay (wersja chińska) i znajdź "Zhejiang Provincial Online Medical Platform";
- ③ Wybierz szpital (The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine);
- ④ Zadań pytanie i czekaj na odpowiedź lekarza;
- ⑤ Wraz z odpowiedzią otrzymasz powiadomienie. Otwórz Alipay i naciśnij Dodaj do znajomych (Friends);
- ⑥ Wejdź w Zhejiang's Online Medical Platform, aby zobaczyć szczegóły i zacząć konsultację.

[Stworzenie międzynarodowej platformy do komunikacji pomiędzy ekspertami - International Medical Expert Communication Platform of the First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, FAHZU]

W związku z rozprzestrzenianiem się epidemii COVID-19, Szpital Kliniczny Uniwersytetu Medycznego w Zhejiang (First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, FAHZU) oraz Alibaba stworzyli międzynarodową platformę do komunikacji pomiędzy ekspertami. Za cel obrali sobie polepszenie jakości usług oraz leczenia, jak również promocję narzędzia do dzielenia się wiedzą. Platforma umożliwia komunikację między ekspertami w dziedzinie medycyny z całego świata przez komunikatory z tłumaczeniem w czasie rzeczywistym, wideokonferencjami etc.

Instrukcja korzystania z platformy do komunikacji pomiędzy ekspertami - International Medical Expert Communication Platform of the First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, FAHZU:

- ① Ściągnij aplikację DingTalk z www.dingtalk.com/en;
- ② Zaloguj się używając danych personalnych (Imię i nazwisko, numer telefonu);
- ③ Dołącz do International Medical Expert Communication Platform of FAHZU:

Sposób nr 1: Użyj kodu. Wybierz Kontakty ("Contacts") → Dołącz do zespołu ("Join Team") → Dołącz używając kodu ("Join by Team Code"): "YQDK1170"

Sposób nr 2: Zeskanuj kod QR International Medical Expert Communication Platform of FAHZU.

- ④ Wypełnij brakujące dane (imię i nazwisko, kraj, szpital).
- ⑤ Dołącz do grupowego czatu FAHZU.
- ⑥ Po zaakceptowaniu przez administratora, możesz wysyłać wiadomości (z tłumaczeniem AI), otrzymywać instruktażowe filmy oraz uzyskujesz dostęp do opracowanych do tej pory wytycznych.



Część Druga: Diagnostyka i Leczenie

I. Spersonalizowane, wspólne i wielodyscyplinarne postępowanie

Pierwszy afiliowany szpital Szkoły Medycznej w Zhejiang (FAHZU - The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine) jest szpitalem przeznaczonym dla pacjentów z COVID-19, szczególnie dla tych będących w stanie ciężkim i krytycznym, których stan zdrowia zmienia się szybko, którzy często mają wiele narządów dotkniętych chorobą i którzy wymagają wsparcia multidyscyplinarnego zespołu. W czasie trwania epidemii, w FAHZU powstał zespół ekspercki, w skład którego wchodzi lekarze pracujący na oddziałach: chorób zakaźnych, intensywnej opieki medycznej, radiologii, tradycyjnej medycyny chińskiej i rehabilitacji, a także specjaliści zajmujący się terapią pod respiratorami, obrazowaniem USG, żywieniem, farmakologią, psychologowie, pielęgniarki i inni. Utworzony został kompleksowy, wielodyscyplinarny schemat prowadzenia diagnostyki i leczenia, w którym lekarze zarówno przebywający w danym momencie na oddziałach objętych izolacją, jak i będący poza nimi, mogą omawiać stan kliniczny pacjenta każdego dnia, przy pomocy wideokonferencji. Pozwala to ustalić naukowe, zintegrowane i spersonalizowane strategie leczenia dla każdego pacjenta będącego w ciężkim bądź krytycznym stanie.

Skrupulatne i rzetelne podejmowanie decyzji jest kluczem w pracy zespołu. Podczas dyskusji, specjaliści z różnych dziedzin skupiają się na problemach z zakresu w którym pracują na co dzień, jak również na sprawach najważniejszych do postawienia diagnozy i skutecznego leczenia pacjenta. Ostateczny schemat postępowania jest ustalany przez ekspertów dzięki dyskusji, konfrontacji różnych opinii i porad.

Systematyczna analiza jest rdzeniem pracy zespołu multidyscyplinarnego. Starsi pacjenci, obciążeni innymi schorzeniami, są grupą narażoną na ciężki przebieg choroby. Podczas monitorowania przebiegu choroby koronawirusowej, stan zdrowia pacjenta, przebieg leczenia i ewentualne komplikacje oraz wynik codziennego badania fizykalnego powinny być łącznie i wielopłaszczyznowo analizowane, by móc ocenić rokowanie co do dalszego przebiegu choroby. Koniecznym jest działanie z wyprzedzeniem, by nie pozwolić na pogorszenie się stanu zdrowia chorego i podejmowanie aktywnych działań w leczeniu, takich jak stosowanie leków przeciwwirusowych, tlenoterapia i leczenie żywieniowe.

Celem pracy multidyscyplinarnego zespołu jest wypracowanie spersonalizowanego planu leczenia dla każdego pacjenta. Plan leczenia powinien być dostosowany do każdej osoby, mając na uwadze różnice międzypersoniczne, przebieg choroby oraz typ pacjenta.

Nasze doświadczenia z pracy w wielodyscyplinarnym zespole zajmującym się pacjentami z chorobą koronawirusową może znacząco poprawić efektywność diagnostyki i leczenia tej grupy pacjentów.

II. Etiologia i wskaźniki zapalenia

1 Wykrywanie kwasów nukleinowych SARS-CoV-2

1.1 Pobieranie próbek

Właściwa próbka oraz odpowiedni sposób i czas jej pobrania są kluczowe, aby zwiększyć czułość wykrywania wirusa. Do badania możemy oddać: wydzielinę górnych dróg oddechowych (wymaz z nosogardła, wymaz z nosa, wydzielinę z nosogardła), wydzielinę dolnych dróg oddechowych (plwocinę, wydzielinę z dróg oddechowych, popłuczyny oskrzelowo - pęcherzykowe), krew, kał, moczu i wydzielinę ze spojówki oka. Plwocina i inne próbki pobierane z dolnych dróg oddechowych charakteryzują się dużą zawartością kwasów nukleinowych i są preferowane. SARS-CoV2 preferencyjnie namnaża się w pneumocytach typu II, a największa obecność wirusa pojawia się od 3 do 5 dni od początku choroby. Z tego względu, jeżeli test na obecność kwasów nukleinowych jest ujemny na początku choroby, próbka do badania powinna być pobrana ponownie w następnych dniach.

1.2. Wykrywanie kwasów nukleinowych

Wykrywanie kwasów nukleinowych jest metodą preferowaną w diagnostyce infekcji koronawirusowej. Według instrukcji z zestawu, proces wykrywania wirusa wygląda następująco: W pierwszej kolejności następuje poddanie pobranej próbki wstępnej obróbce, dzięki której wirus ulega lizie do kwasów nukleinowych. Następnie, trzy wyizolowane geny SARS-CoV-2, nazwane ORF1a/b, N (białko nukleokapsydu) oraz E (białko kapsydu) są poddawane amplifikacji metodą ilościową real-time PCR. Amplifikowane geny są wykrywane nasileniu fluorescencji. Kryteriami dodatniego testu jest obecność genu ORF1ab i/lub genów N i E.

Dokładność wykrywania wirusa zwiększy badanie kilku różnych typów próbek od jednego pacjenta. Spośród pacjentów, u których stwierdzona została obecność kwasów nukleinowych koronawirusa w materiale z dróg oddechowych, tylko u 30-40% wykryto materiał wirusa w krwi, a u 50-60% w kale. Ponadto, czułość badania na obecność kwasów nukleinowych koronawirusa w moczu jest dosyć niska. Jednakże, łączne testowanie kilku próbek od jednego pacjenta: z dróg oddechowych, krwi, kału lub dodatkowo innych ich typów może być pomocne w zwiększaniu czułości diagnostyki w przypadkach podejrzanych o chorobę, przy monitorowaniu skuteczności leczenia i przy ustalaniu kwarentanny po wypisie ze szpitala.

2 Izolacja i posiew wirusa

Posiew wirusa musi być przeprowadzony w laboratorium 3 klasy bezpieczeństwa biologicznego (BSL-3). Poniżej w skrócie przedstawiony jest opis tego procesu: najpierw pozyskuje się świeże próbki od pacjenta: plwociny, kału itd i zaszczipiane do komórek Vero-E6 celem utworzenia hodowli wirusa. Efekt cytopatyczny jest widoczny po 96 godzinach. Wykrycie wirusowego kwasu nukleinowego w hodowli komórkowej oznacza pomyślnie wykonany posiew. Pomiar miana wirusa: po rozcieńczeniu stężenia wirusa przez krotność 10-ciu, metodą mikro-cytopatyczną określaną jest RCID50. Innym sposobem na opisanie żywotności wirusa jest określenie ilości jednostek tworzenia tyśinek (PFU - *plaque forming unit*).

3 Wykrywanie przeciwciał w osoczu

Po zainfekowaniu organizmu przez SARS-CoV-2 rozpoczyna się produkcja specyficznych przeciwciał. Do metod identyfikacji przeciwciał w osoczu należą np. immunochromatografia z wykorzystaniem koloidalnego złota, metoda ELISA, immunologiczna chemiluminescencja. Dodatnie specyficzne przeciwciała IgM lub miano przeciwciał IgG przynajmniej 4x wyższe w fazie zdrowienia niż w fazie ostrej choroby, mogą być używane jako kryterium diagnostyczne u pacjentów u których podejrzewamy chorobę koronawirusową, a u których w badaniu próbek nie wykryliśmy kwasu nukleinowego wirusa. Przeciwciała IgM są wykrywalne 10 dni od momentu rozpoczęcia choroby, natomiast dla przeciwciał IgG jest to 12 dni od momentu wystąpienia objawów. Wiremia stopniowo zmniejsza się wraz ze wzrostem miana przeciwciał w osoczu.

4 Wykrywanie wskaźników odpowiedzi zapalnej

Zalecane jest zbadanie poziomu CRP, prokalcytoniny, ferrytyny, D-dimerów, całkowitej ilości leukocytów oraz ich subpopulacji, IL-4, IL-g, IL-10, TNF-a, INF-y i innych wskaźników stanu zapalnego oraz odpowiedzi immunologicznej, co pozwoli na ocenę stanu klinicznego oraz ułatwi predykcję skłonności pacjenta do ciężkiego bądź krytycznego przebiegu choroby. Stanowi to podstawę do tworzenia strategii leczenia.

Większość pacjentów z COVID-19 ma prawidłowy poziom prokalcytoniny przy znacząco podniesionym poziomie CRP. Szybki i znaczący wzrost białka CRP wskazuje na możliwość wtórnej infekcji. D-dimery są znacząco podniesione w ciężkich przypadkach i potencjalnie mogą być stosowane jako czynnik predykcyjny złego rokowania. Pacjenci z niskim poziomem leukocytów na początku okresu rozwoju choroby generalnie mają złe rokowanie. U pacjentów w ciężkim stanie stopniowo zmniejsza się liczba leukocytów w krwi obwodowej. Poziomy IL-6 oraz IL-10 są bardzo wysokie u pacjentów w ciężkim stanie. Monitorowanie poziomów IL-6 oraz IL-10 jest przydatne do oceny ryzyka progresji choroby do stanu ciężkiego.

5 Wykrywanie wtórnych infekcji bakteryjnych i grzybiczych

Pacjenci w stanie ciężkim i krytycznym są podatni na wtórne infekcje bakteryjne i grzybicze. W razie podejrzenia infekcji wtórnej, powinno się pobrać próbki z miejsca infekcji celem wykonania posiewu w kierunku obecności bakterii lub grzybów. Jeśli podejrzewamy wtórną infekcję płuc, do wykonania posiewu powinniśmy wykorzystać płucocinę odkrztuszoną z głębi płuc, aspirat z tchawicy, popłuczyny oskrzelowo - pęcherzykowe lub próbki z dróg oddechowych pozyskane przy pomocy specjalnej szczoteczki. Posiew krwi powinien być przeprowadzony w odpowiednim czasie u pacjentów z gorączką. Posiew krwi pobranej z żyły obwodowej lub z wkłucia powinien być wykonany u pacjentów z podejrzeniem sepsy, którzy mają założone wkłucie. Zalecanie jest również badanie krwi pod kątem obecności galaktomannanu oraz antygenu (1→3)-β-D-glukan w osoczu, poza standardowym posiewem krwi na obecność grzybów, przynajmniej 2 razy w tygodniu.

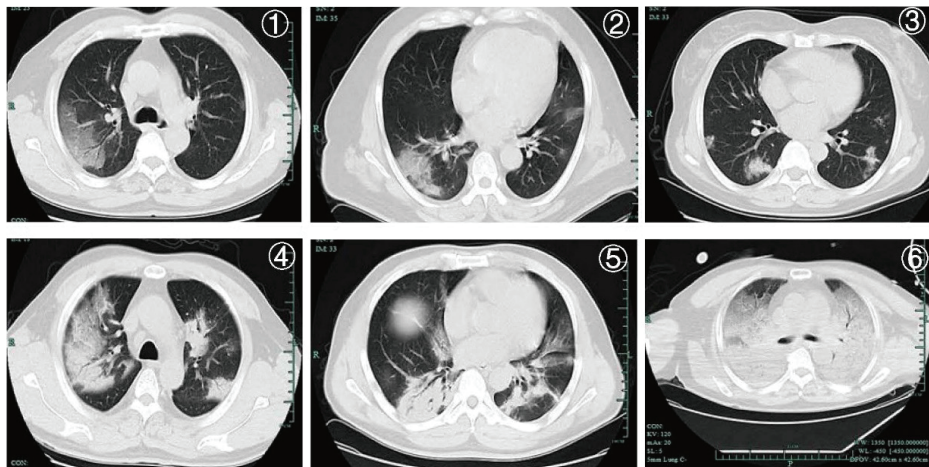
6 Bezpieczeństwo w laboratorium

Środki ostrożności biologicznej powinny być określone w oparciu o różny poziom ryzyka procesu badawczego. Środki ochrony osobistej powinny być używane zgodnie z wymaganiami ochrony dla laboratorium BSL-3 przy badaniu próbek pochodzących z układu oddechowego, wykrywaniu kwasów nukleinowych i hodowli kolonii wirusów. Środki ochrony osobistej zgodne ze standardem ochrony w laboratorium BSL-2 powinny być wdrożone przy przeprowadzaniu testów biochemicznych, immunologicznych oraz rutynowych badań laboratoryjnych. Próbkę powinny być transportowane w specjalnych kontenerach i pudełkach transportowych które zgodne są z wymaganiami biobezpieczeństwa. Wszystkie sprzęty laboratoryjne wykorzystywane w diagnostyce powinny ściśle podlegać sterylizacji przy użyciu autoklawów.

III. Wyniki badań obrazowych, pacjentów z COVID-19

Obrazowanie klatki piersiowej ma ogromną wartość w diagnostyce COVID-19, monitorowaniu efektywności terapii i szacowaniu terminu wypisu pacjenta ze szpitala. Wysoce preferowane jest użycie TK wysokiej rozdzielczości (HR-CT), a RTG klatki piersiowej jest pomocne w przypadku pacjentów niemobilnych, w stanie krytycznym. TK klatki piersiowej pacjentów z COVID-19 jest zazwyczaj wykonywane w dniu przyjęcia, celem wyznaczenia punktu odniesienia. Jeśli zakładana wcześniej skuteczność leczenia, nie zostanie osiągnięta, TK może być powtórzone po 2-3 dniach, a gdy stan pacjenta jest stabilny lub następuje jego poprawa, kolejne TK klatki piersiowej można zlecić po 5-7 dniach. U pacjentów w stanie krytycznym zaleca się codzienne zdjęcie RTG klatki piersiowej.

We wczesnych stadiach COVID-19, w TK widoczne są wieloogniskowe, niejednolite zacielenia lub obraz „mlecznej szyby”. Zmiany zlokalizowane są na obrzeżach tkanki płucnej, w przestrzeni podopłucnowej oraz w dolnych płatach płuc. Długa oś zmian jest w większości równoległa do opłucnej. W niektórych obszarach mlecznej szyby obserwuje się pogrubienie przegród międzypłatowych oraz zagęszczenie śródmiąższu, prezentujące się jako podopłucnowe zmiany o charakterze siateczkowym (org. subpleural reticulation) - „crazy paving”. W niewielkiej części przypadków widoczne są pojedyncze zmiany ogniskowe lub niejednolite, guzkowe zmiany, rozmieszczone zgodnie z przebiegiem oskrzela, z obecnymi zmianami o typie „mlecznej szyby” na jej obrzeżach. Progresja choroby, w obrazie tomografii komputerowej, najczęściej widoczna jest w 7-10 dobie. Obserwuje się powiększenie rozmiaru zmian oraz wzmożenie ich gęstości w porównaniu z poprzednimi tomogramami. Charakterystyczne dla progresji są również bardziej skonsolidowane zmiany z obrazem bronchogramu powietrznego. Krytycznie ciężkie przypadki mogą jawić się dalszym zwiększeniem rozległości zmienionego obszaru, prowadząc nawet do zmętnienia całej tkanki płuca, ukazując tym obraz „białego płuca” (org. white lung). Gdy stan pacjenta ulega poprawie, zmiany o typie „mlecznej szyby” mogą zostać całkowicie wchłonięte, lecz niektóre zagęszczenia pozostawiają po sobie włókniste pasma, lub podopłucnowe zmiany o charakterze siateczkowym (org. subpleural reticulation). Pacjenci, u których zmiany obejmują więcej niż jeden płat płuca, szczególnie gdy są to zmiany rozległe, powinni być monitorowani w kierunku zaostrzenia choroby. Najlepszym rozwiązaniem dla chorych z typowymi dla TK manifestacjami zajęcia tkanki płucnej, będzie izolacja oraz poddawanie ich ciągłym testom (nucleic acid tests, NAT), nawet jeśli test na SARS-CoV-2 dał wynik ujemny.



Typowe zmiany w obrazie TK, pacjentów z COVID-19:

Ryc. 1, 2: niejednolite zmiany o charakterze „mlecznej szyby”

Ryc. 3: guzki i niejednolite zmiany wysiękowe

Ryc. 4, 5: wieloogniskowe zagęszczenia

Ryc. 6: rozlane zagęszczenia, obraz „białego płuca” (org. white lung)

IV. Zastosowanie bronchoskopii w diagnostyce i leczeniu pacjentów z COVID-19

Bronchoskopia przy użyciu giętkiego bronchofiberoskopu jest wszechstronna w użyciu i dobrze tolerowana u pacjentów z COVID-19 wentylowanych mechanicznie. Jej zastosowania obejmują:

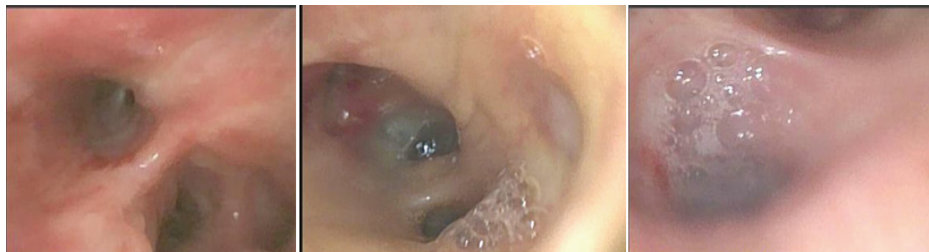
(1) Pobieranie próbek z dolnych dróg oddechowych (tj. płwociny, aspiratu dotchawiczego, płukania oskrzelowo-pęcherzykowego) na obecność SARS-CoV-2 lub innych patogenów wskazuje wybór odpowiedniego leczenia przeciwdrobnoustrojowego, co może prowadzić do wymiernych korzyści klinicznych. Nasze doświadczenie wskazuje, że w próbkach pobranych z dolnych dróg oddechowych częściej uzyskuje się dodatni wynik dla SARS-CoV-2 niż w próbkach z górnych dróg oddechowych.

(2) Zastosowanie celem lokalizacji miejsca krwawienia, zatrzymania krwiopłucia, usunięcia płwociny lub skrzepów krwi; jeśli miejsce krwawienia zostanie zidentyfikowane za pomocą bronchoskopii możliwe jest miejscowe wstrzyknięcie schłodzonego roztworu soli fizjologicznej, adrenaliny, wazopresyny lub fibryny, a także leczenie laserem.

(3) Pomoc w uzyskaniu drożności dróg oddechowych; można zastosować intubację dotchawiczą lub tra-cheotomię przezskórną.

(4) Wlewy leków takich jak interferon α i N-acetylocysteina.

W obrazie bronchoskopowym u krytycznie chorych pacjentów ujawnia się rozległe przekrwienie błony śluzowej oskrzeli, obrzęk, śluzową wydzielinę w świetle oskrzela oraz galaretowatą płwocinę blokującą drogi oddechowe. (Ryc. 7).



Ryc. 7: Objawy COVID-19 w bronchoskopii: obrzęk błony śluzowej oskrzeli i przekrwienie; duże ilości wydzieliny śluzu w świetle oskrzela.

V. Diagnostyka i klasyfikacja kliniczna COVID-19

Wczesna diagnoza, leczenie i izolacja powinna być przeprowadzona kiedy tylko to możliwe. Aktywne monitorowanie obrazu płuc, wskaźnika oksigenacji i poziomu cytokin są bardzo pomocne we wczesnej identyfikacji pacjentów, którzy mogą rozwinąć ciężki obraz kliniczny. Dodatni wynik testu wykrywający kwas nukleinowy SARS-CoV-2 jest złotym standardem w diagnostyce COVID 19. Jednakże, biorąc pod uwagę możliwość występowania fałszywie ujemnych wyników detekcji kwasów nukleinowych, zaleca się aby przypadki z charakterystyczną manifestacją w obrazowaniu TK były traktowane jak potwierdzone przypadki nawet w gdy wyniku testu jest ujemny. Izolacja pacjenta oraz kolejne testy powinny być wówczas przeprowadzone.

Kryteria diagnostyczne są zgodne z Protokołem Diagnostyki i Leczenia COVID-2019. Potwierdzony przypadek opiera się na historii epidemiologicznej (włączając w to cluster transmission [- grupa osób połączonych ze sobą transmisją COVID-19, cluster transmission może reprezentować ostatnią lub trwającą transmisję wirusa - przyp. tłum.]), manifestacjach klinicznych (gorączka, objawy z układu oddechowego), obrazowaniu płuc, wyniku testu na SARS-CoV-2 oraz obecności w surowicy specyficznych przeciwciał.

Klasyfikacja Kliniczna:

1 Łagodny przebieg

Objawy kliniczne są łagodne, nie stwierdza się zmian typowych dla zapalenia płuc w diagnostyce obrazowej.

2 Umiarkowany przebieg

Pacjenci mają objawy takie jak gorączka oraz objawy ze strony układu oddechowego, itd. Stwierdza się zmiany charakterystyczne dla zapalenia płuc w diagnostyce obrazowej.

3 Ciężki przebieg

Dorośli, którzy spełniają jakiegokolwiek z wymienionych kryteriów: liczba oddechów ≥ 30 /min; saturacja krwi ≤ 93 % w spoczynku, ciśnienie parcjalne tlenu (PaO_2)/frakcja wdychanego tlenu (FiO_2) ≤ 300 mmHg. Pacjenci ze zmianami w płucach zajmującymi $\geq 50\%$ ich powierzchni, które zaistniały w przebiegu 24-48 godzin w obrazowaniu płuc powinni być traktowani jako pacjenci z ciężkim przebiegiem zakażenia.

4 Bardzo ciężki przebieg (*critical cases*)

Pacjenci którzy spełniają jakiegokolwiek z wymienionych kryteriów: niewydolność oddechowa wymagającej wentylacji mechanicznej; wstrząs; inne niewydolności narządowe wymagające monitorowania i leczenia na oddziale intensywnej terapii.

Bardzo ciężkie przypadki można następnie dzielić na wczesne, pośrednie i późne stadia według wskaźnika oksygenacji i podatności układu oddechowego.

- Stadium wczesne: $100 \text{ mmHg} < \text{wskaźnik oksygenacji} \leq 150 \text{ mmHg}$; podatność układu oddechowego $\geq 30 \text{ mL/cm H}_2\text{O}$; nie stwierdza się niewydolności narządowych innych niż niewydolność płuc. Pacjent ma duże szanse na wyzdrowienie poprzez terapię antywirusową, leczenie podtrzymujące, terapię antycytokinową (anti-cytokine storm).
- Stadium pośrednie: $60 \text{ mmHg} < \text{wskaźnik oksygenacji} \leq 100 \text{ mmHg}$; $30 \text{ mL/cmH}_2\text{O} > \text{podatność płuc} \geq 15 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$; może być powikłane inną łagodną lub umiarkowaną dysfunkcją innych narządów
- Stadium późne: wskaźnik oksygenacji $\leq 60 \text{ mmHg}$; podatność układu oddechowego $< 15 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$; rozsiane zagęszczenie tkanki płucnej obu płuc wskutek nacieku, wymagające użycia ECMO; lub niewydolność innych narządów. Ryzyko zgonu znacząco zwiększone.

VI. Leczenie przeciwwirusowe dla szybkiej eliminacji patogenów

Wczesne leczenie przeciwwirusowe może zmniejszyć częstość ciężkich i krytycznych przypadków zakażenia. Chociaż nie ma dowodów klinicznych na skuteczność leków przeciwwirusowych, obecnie strategie leczenia bazujące na charakterystyce SAR-CoV-2 są oparte na *Protocols for Diagnosis and Treatment of COVID-19: Prevention, Control, Diagnosis and Management*.

1 Leczenie przeciwwirusowe

W szpitalu FAHZU jako podstawowy schemat stosowano lopinawir / rytonawir (2 kapsułki p.o. co 12h) w połączeniu z arbidolem (200 mg p.o. co 12h). Na podstawie doświadczeń z leczenia 49 pacjentów w naszym szpitalu wynika, że średni czas do uzyskania ujemnego wyniku testu na obecność wirusowego kwasu nukleinowego po raz pierwszy wynosił 12 dni (95% CI: 8-15 dni). Czas trwania ujemnego wyniku testu kwasu nukleinowego (ujemny ponad 2 razy z rzędu $\geq$ 24 godziny) wynosił 13,5 dni (95% CI: 9,5 - 17,5 dni).

Jeśli podstawowy schemat nie jest skuteczny, u dorosłych pacjentów w wieku 18-65 lat można stosować fosforan chlorochiny (u pacjentów o masie ciała $\geq$ 50 kg: 500 mg dwa razy dziennie; u pacjentów o masie ciała $\leq$ 50 kg: 500 mg dwa razy dziennie przez pierwsze dwa dni, następnie 500 mg raz dziennie przez kolejne pięć dni).

Nebulizacja z interferonu jest zalecana w "Protokołach dotyczących diagnozy i leczenia COVID -19". Zaleca się, aby nebulizację wykonywać ją w oddziałach, w których panuje ujemne ciśnienie (negative-pressure ward), a nie ogólnych, ze względu na możliwość przeniesienia aerozolu.

Darunawir / kobicystat wykazuje pewien stopień aktywności przeciwwirusowej w teście supresji wirusowej in vitro, w oparciu o doświadczenie w leczeniu pacjentów z AIDS, a działania niepożądane są stosunkowo łagodne.

Alternatywną możliwością dla pacjentów, którzy nie tolerują lopinawiru / rytonawiru są, po ocenie etycznej, darunawir / cobicistat (1 tabletką raz na dobę) lub fawipirawir (dawka początkowa 1600 mg, a następnie 600 mg 3 razy dziennie). Jednoczesne stosowanie trzech lub więcej leków przeciwwirusowych nie jest zalecane.

2 Przebieg leczenia

Czas leczenia fosforanem chlorochiny nie powinien być dłuższy niż 7 dni. Długość leczenia dla innych schematów nie został określony i zwykle wynosi około 2 tygodni. Podaż leków przeciwwirusowych należy przerwać, jeśli wyniki trzech kolejnych testów badających obecność kwasu nukleinowego z próbek płwociny są negatywne.

VII. Leczenie wstrząsu i hipoksemii

W trakcie progresji choroby ze stanu ciężkiego do krytycznego, u pacjentów może pojawić się ciężkie niedotlenienie, wyrzut cytokin, a także poważne infekcje, które mogą rozwinąć się we wstrząs, zaburzenia perfuzji narządów, a nawet niewydolność wielonarządową. Leczenie opiera się na usunięciu przyczyny i płynoterapii. Sztuczny układ wspomagający wątrobę i oczyszczanie krwi mogą skutecznie zmniejszać poziom mediatorów stanu zapalnego i kaskadę cytokinową oraz zapobiegać incydem wstrząsu, hipoksemii, czy zespołowi niewydolności oddechowej.

1 Użycie glikokortykosteroidów w razie konieczności

W przypadku pacjenta z ciężkim zapaleniem płuc COVID-19 odpowiednie i krótkoterminowe użycie glikokortykosteroidów w celu zapobiegania kaskadzie cytokinowej i przeciwdziałania progresji choroby powinno być rozważone tak wcześnie, jak to tylko możliwe. W związku z działaniami niepożądanymi i komplikacjami powinno się jednak unikać wysokich ich dawek.

1.1 Wskazania do glikokortykosteroidów

- ① ciężkie i krytyczne stadium choroby;
- ② utrzymująca się wysoka gorączka (temperatura ciała powyżej 39°C);
- ③ obraz płuc w tomografii komputerowej (TK) odpowiadający niejednorodnym zmianom o charakterze "mlecznej szyby" (*patchy ground-glass attenuation*) lub zajęciu więcej niż 30% obszaru płuc;
- ④ obraz płuc w tomografii komputerowej wskazujący na szybką progresję (zajęte więcej niż 50% obszaru płuc w ciągu 48 godzin);
- ⑤ stężenie IL-6 $\geq$ 5 ULN.

1.2 Zastosowanie glikokortykosteroidów

Zaleca się rozpoczęcie terapii od 0,75-1,5 mg/kg metyloprednizolonu i.v. raz dziennie (ok. 40 mg raz lub dwa razy dziennie). Można jednak rozważyć metyloprednizolon w dawce 40 mg co 12 h w przypadku pacjentów z obniżającą się temperaturą ciała lub z istotnie podwyższonym poziomem cytokin przy zastosowanej rutynowej dawce GKS. W krytycznych przypadkach można rozważyć metyloprednizolon nawet w dawce 40-80 mg co 12 h. Podczas leczenia uważnie monitoruj temperaturę ciała, saturację, morfologię, CRP, cytokiny, profil biochemiczny i TK płuc co 2-3 dni podczas leczenia, jeśli to konieczne. Jeśli stan pacjenta poprawia się, temperatura normalizuje, a zmiany w tomografii komputerowej ustępują, powinno się zmniejszać dawkowanie metyloprednizolonu o połowę, co 3-5 dni. Po zredukowaniu dawki dożylniej do 20 mg na dobę, dozwolone jest podawanie metyloprednizolonu raz dziennie, drogą doustną. Czas trwania steroideoterapii nie jest ściśle określony. Niektórzy eksperci sugerują zaprzestanie terapii w momencie, kiedy pacjent jest bliski wyleczenia.

1.3 Dodatkowe uwagi dotyczące terapii

- ① przed rozpoczęciem steroidoterapii powinno się przeprowadzić diagnostykę w kierunku gruźlicy (test T-SPOT) oraz HBV i HCV (obecność przeciwciał w surowicy);
- ② można rozważyć włączenie inhibitorów pompy protonowej w celu zapobiegania komplikacjom;
- ③ stężenie glukozy we krwi powinno być monitorowane. Jej wysoki poziom powinien być leczony przy użyciu insuliny, jeśli jest to konieczne;
- ④ niski poziom potasu w surowicy powinien zostać skorygowany;
- ⑤ czynność wątroby powinna być uważnie obserwowana;
- ⑥ można rozważyć zastosowanie tradycyjnej ziołowej medycyny chińskiej u pacjentów pocących się;
- ⑦ środki uspokajające mogą czasowo stosowane u pacjentów z zaburzeniami snu;

2 Dializa wątrobowa w celu zahamowania kaskady cytokinowej

Sztuczny układ wspomagający wątrobę (ALSS - artificial liver support system) może przeprowadzić wymianę osocza, adsorpcję, perfuzję i filtrację mediatorów stanu zapalnego, takich jak endotoksyny czy szkodliwe produkty metabolizmu o małej lub średniej masie cząsteczkowej. Umożliwia również suplementację albumin, czynników krzepnięcia, wyrównać objętość płynową, elektrolity i pH, a także wspomagać leczenie burzy cytokinowej, przeciwwstrząsowe, przeciwko zapaleniu płuc i in. W ten sposób ALSS może również pomóc w poprawie czynności wielu narządów, włączając wątrobę i nerki, a zatem zwiększać szansę powodzenia terapeutycznego i zmniejszać śmiertelność pacjentów w ciężkim stanie.

2.1 Wskazania do zastosowania sztucznego układu wspomagającego wątrobę (ALSS)

- ① stężenie wskaźników stanu zapalnego w surowicy (takich jak IL-6) rośnie ≥ 5 ULN, lub wskaźnik wzrostu jest ≥ 1 raz na dobę;
- ② obszary zajęcia płuc w obrazie tomografii komputerowej lub rentgenowskim wykazują progresję $\geq 10\%$ na dobę;
- ③ ALSS jest wymagany w celu leczenia choroby podstawowej.

Pacjenci spełniający kryteria ① + ② lub pacjenci spełniający kryterium ③.

2.2 Przeciwwskazania

Brak jest bezwzględnych przeciwwskazań do leczenia za pomocą ALSS chorych w stanie krytycznym. Jednak powinno się unikać stosowania tej metody w następujących sytuacjach:

- ① Ciężki krwotok lub rozsiane wykrzepianie wewnątrznaczyniowe (DIC);
- ② W przypadku osób, które są wysoce uczulone na składniki krwi lub leki używane w procesie leczniczym, takie jak osocze, heparyna, protamina;
- ③ Ostra choroba naczyń mózgowych lub ciężki uraz głowy;
- ④ Przewlekła niewydolność serca, klasyfikacja funkcjonalna serca $\geq$ III stopień;
- ⑤ Niekontrolowana hipotensja i wstrząs;
- ⑥ Ciężka arytmia.

Wymiana osocza połączona z adsorpcją osoczą lub podwójną osoczą adsorpcją molekularną (dual plasma molecular adsorption), perfuzją i filtracją jest rekomendowana w zależności od stanu pacjenta. W trakcie stosowania ALSS powinno zostać wymienione 2000 ml osocza. Szczegółowe informacje odnośnie leczenia tą metodą można znaleźć w *Expert Consensus on the Application of Artificial Liver Blood Purification System in the Treatment of Severe and Critical Novel Coronavirus Pneumonia*.

ALSS znacząco redukuje czas, jaki pacjenci spędzają na oddziale intensywnej terapii (OIT) w naszym szpitalu. Po zastosowaniu ALSS poziom cytokin takich jak IL-2/IL-4/IL-6/TNF- α w surowicy krwi jest widocznie obniżony, a saturacja wyraźnie się poprawia

3 Tlenoterapia hipoksemii

W wyniku niewydolności oddechowej w przebiegu COVID-19 może pojawić się hipoksemia. Tlenoterapia może ją korygować, zmniejszając tym samym wtórne uszkodzenia innych narządów.

3.1 Tlenoterapia

(1) Ciągłe monitorowanie saturacji podczas tlenoterapii

Pogorszenie wydolności oddechowej nie musi towarzyszyć początkowi choroby u wszystkich pacjentów, natomiast w jej trakcie może dojść do nagłego pogorszenia stanu chorego. W związku z tym rekomendowane jest ciągłe monitorowanie saturacji, zarówno przed, jak i w trakcie tlenoterapii.

(2) Tlenoterapia tak wcześnie, jak to możliwe

Tlenoterapia nie jest konieczna u pacjentów z saturacją wyższą niż 93% lub u pacjentów bez oczywistych objawów niewydolności oddechowej bez tlenoterapii. Tlenoterapia jest wyraźnie rekomendowana u pacjentów z objawami niewydolności oddechowej. Warto zwrócić uwagę na fakt, że niektórzy pacjenci w ciężkim stanie z $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ nie mają wyraźnych objawów niewydolności oddechowej.

(3) Cel terapeutyczny tlenoterapii

Celem terapeutycznym tlenoterapii jest utrzymanie saturacji na poziomie 93-96% u pacjentów bez przewlekłych chorób pulmonologicznych i na poziomie 88-92% u pacjentów z POChP. Stężenie tlenu powinno być podwyższone do 92-95% szczególnie u pacjentów, których SpO_2 spada często poniżej 89% podczas dziennej aktywności.

(4) Kontrola tlenoterapii

PaO₂/FiO₂ jest czułym i adekwatnym wskaźnikiem wydolności oddechowej. Stabilność i możliwość monitorowania FiO₂ jest bardzo ważna w przypadku pacjentów z progresją choroby i ze wskaźnikiem oksygenacji PaO₂/FiO₂ poniżej 300 mmHg. Kontrolowana tlenoterapia jest preferowanym działaniem. Tlenoterapia za pomocą kaniuli nosowej o wysokim przepływie (HFNC-high flow nasal cannula) jest rekomendowana dla pacjentów z następującymi parametrami: SpO₂ < 93%; PaO₂/FiO₂ < 300 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa); częstość oddechów > 25 razy/min w łóżku; lub z zauważalną progresją w obrazowaniu rentgenowskim. Podczas terapii HFNC pacjenci powinni nosić maseczkę chirurgiczną. Przepływ powietrza w terapii HFNC powinien rozpoczynać się od niskiego poziomu i rosnąć do 40-60 l/min, kiedy PaO₂/FiO₂ będzie pomiędzy 200-300 mmHg, tak aby pacjent nie odczuwał ucisku w klatce piersiowej i duszności. Początkowy przepływ na poziomie min. 60 l/min powinien zostać niezwłocznie ustawiony u pacjentów z wyraźną niewydolnością oddechową.

Zasadność intubacji dotchawiczej u pacjentów w stanie stabilnym, z niskim wskaźnikiem oksygenacji (<100 mmHg) zależy od tempa progresji choroby, stanu ogólnego i występujących u nich komplikacji. A zatem bardzo ważna jest dokładna ocena stanu klinicznego pacjentów przed podjęciem decyzji. Intubacja dotchawicza powinna być przeprowadzona tak wcześnie, jak to tylko możliwe u pacjentów ze wskaźnikiem oksygenacji <150 mmHg, z pogarszającymi się objawami niewydolności oddechowej lub niewydolnością wielonarządową w ciągu 1-2 godzin po wysokoprzepływowej (60 l/min) i wysoko skoncentrowanej (>60%) tlenoterapii przy użyciu HFNC. Starsi pacjenci (>60 r.ż.) z wieloma komplikacjami lub PaO₂/FiO₂ mniejszym niż 200 mmHg powinni być leczeni na oddziałach intensywnej terapii.

3.2 Wentylacja mechaniczna

(1) Nieinwazyjna wentylacja mechaniczna (NIV)

NIV nie jest silnie zalecana u pacjentów z COVID-19, u których zawiodła terapia z użyciem HFNC. Niektóre ciężkie przypadki pacjentów szybko postępują do ARDS. Zbyt wysokie ciśnienie wdychowe może powodować rozdęcie żołądka i nietolerancję, które mogą doprowadzić do aspiracji treści żołądkowej oraz do większego uszkodzenia płuc. Krótkoczasowe (krótsze niż 2h) użycie nieinwazyjnej wentylacji mechanicznej powinno być uważnie monitorowane, jeśli pacjent ma ostre uszkodzenie lewego serca, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POChP) lub upośledzone jest działanie jego układu immunologicznego. Jeśli nie obserwuje się poprawy albo objawów niewydolności oddechowej, albo wskaźnika PaO₂/FiO₂, powinno się przeprowadzić intubację tak wcześnie, jak to możliwe.

Rekomendowana jest NIV z podwójnym obwodem (double circuit). W przypadku zastosowania NIV z pojedynczą rurą, pomiędzy maską twarzą i zastawką wydechową powinien zostać założony filtr antywirusowy. Powinna zostać również odpowiednio dopasowana maska w celu zredukowania rozprzestrzeniania się wirusa przez przecieki powietrzne.

(2) Inwazyjna Wentylacja Mechaniczna

① Zasady inwazyjnej wentylacji mechanicznej u pacjentów krytycznie chorych

Ważne, aby równoważyć zapotrzebowanie na wentylację i oksygenację z ryzykiem uszkodzenia płuc związanego z wentylacją mechaniczną, wynikającego z leczenia COVID-19.

- Ustaw objętość oddechową między 4-8 ml/kg. Ogólnie, im niższa podatność płuc, tym mniejsze powinno być wstępne ustawienie objętości oddechowej.
- Utrzymuj ciśnienie szczytowe (plateau pressure) < 30 cm H₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa) i ciśnienie napędowe (driving pressure) <15cm H₂O.
- Ustaw PEEP zgodnie z protokołem ARDS.
- Częstotliwość wentylacji: 18-25 razy na minutę. Umiarkowana hiperkapnia jest dozwolona.
- Zastosuj sedację, analgezję, lub leki zwiotczające, jeśli objętość oddechowa, ciśnienie szczytowe i ciśnienie napędowe są zbyt wysokie.

② Rekrutacja płuc

Rekrutacja pęcherzyków płucnych poprawia heterogeniczny rozkład zmian u pacjentów z ARDS. Może jednak powodować ciężkie powikłania oddechowe i krążeniowe i z tego względu manewry te nie są rutynowo zalecane. Przed ich zastosowaniem powinna być przeprowadzona ocena elastyczności płuc.

(3) Wentylacja w pozycji odwróconej (*prone position*)

Większość pacjentów w stanie krytycznym z COVID-19 odpowiada na wentylację w pozycji odwróconej szybką poprawą natlenienia i mechaniki płuc. Wentylacja w pozycji odwróconej jest zalecana jako rutynowe postępowanie u pacjentów z $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$ mmHg lub z jawnymi zmianami w badaniach obrazowych i z brakiem przeciwwskazań. Zaleca się minimum 16 godzinny czas trwania jednego kursu wentylacji w pozycji odwróconej. Można zaprzestać ponownej wentylacji w tej pozycji, jeśli $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ w pozycji na plecach, jest wyższe niż 150 mm Hg, przez dłużej niż 4h.

Wentylacja odwrócona może być stosowana u pacjentów przytomnych, którzy:

- nie zostali zaintubowani lub nie mają jawnej niewydolności oddechowej, ale występuje u nich upośledzona oksygenacja lub w obrazowaniu stwierdza się konsolidacje w zależnych od grawitacji strefach płuc.
- Zaleca się aby procedura trwała każdorazowo co najmniej 4 godziny. Pozycja odwrócona może być rozważana kilka razy na dzień, w zależności od efektów i tolerancji.

(4) Prewencja regurgitacji i aspiracji

Regularnie powinno się oceniać załeganie w żołądku oraz czynność przewodu pokarmowego. Rekomenduje się, aby tak wcześniej, jak to tylko możliwe, włączyć odpowiednie żywienie dojelitowe. Zalecane jest żywienie przez zgłębnik nosowo-jelitowy, a także stałe odbarczanie żołądka z treści, przez zgłębnik nosowo-żołądkowy. Przed podaniem preparatu żywieniowego należy zaaspirować strzykawką 50 ml. Jeśli nie ma przeciwwskazań, podawać preparat w pozycji półsiedzącej (30°).

(5) Gospodarka płynowa

Nadmierna płynoterapia zaostrza hipoksemię u pacjentów z COVID-19. W celu zredukowania wysięku płucnego i poprawienia oksygenacji, należy prowadzić restrykcyjną płynoterapię, jednocześnie zapewniając pacjentowi odpowiednią perfuzję.

(6) Strategie zapobiegania Respiratorowemu Zapaleniu Płuc (VAP)

Strategie zapobiegania VAP powinny zostać silnie wprowadzone w życie:

- ① Wybierz odpowiedni typ rurki intubacyjnej;
- ② Użyj rurki wewnątrz intubacyjnej z podgośniowym kanałem do odsysania (co 2h odciągaj za każdym razem pustą strzykawką 20 ml);
- ③ Umieść rurkę intubacyjną w odpowiedniej pozycji na właściwej głębokości, odpowiednio ufiksuj i unikaj ciągnięcia;
- ④ Utrzymuj ciśnienie w mankiecie uszczelniającym (aircuff pressure) na poziomie 20-30 cm H₂O (w oryginalnym opracowaniu 30 - 35 cmH₂O) i sprawdzaj co 4h;
- ⑤ Monitoruj ciśnienie w worku samorozprężalnym (airbag pressure) i usuwaj skondensowaną parę wodną podczas zmiany pozycji (dwie osoby współpracują w usunięciu skroplonej wody do zamkniętego pojemnika, zawierającego dezynfekujący roztwór chloru); pamiętaj o wydzielinie gromadzącej się w drogach oddechowych;
- ⑥ Oczyszczaj regularnie jamę nosową i jamę ustną z wydzielin.

(7) Odłączenie od respiratora

Przed wybudzeniem należy zredukować i zaprzestać podawania środków sedujących, gdy $PaO_2/FiO_2 > 150$ mm Hg. Ekstubacja pacjenta powinna nastąpić tak wcześnie, jak to możliwe, jeśli jest to dozwolone. Po ekstubacji kontynuuje się wsparcie oddechowe przy użyciu NIV lub HFNC.



VIII. Racjonalna antybiotykoterapia w celu zapobiegania wtórnym zakażeniom

COVID-19 jest chorobą wirusową. Antybiotyki nie są zalecane w celu zapobiegania infekcjom bakteryjnym u pacjentów o łagodnym i umiarkowanym przebiegu choroby; powinny być ostrożnie stosowane u pacjentów o ciężkim przebiegu, mając na uwadze ich stan ogólny. Antybiotyki mogą być stosowane w podanych sytuacjach: rozległe zmiany w płucach, nadmiar wydzieliny oskrzelowej, przewlekłe choroby dróg oddechowych z historią infekcji dolnych dróg oddechowych; przyjmowanie glikokortykosteroidów w dawce ≥ 20 mg $\times$ 7d (w przeliczeniu na prednizon). Antybiotyki takie jak chinolony, cefalosporyny II lub III generacji, czy inhibitory β -laktamaz powinny być stosowane, aby zapobiegać zakażeniom bakteryjnym u pacjentów o bardzo ciężkim przebiegu choroby, szczególnie tych z inwazyjną wentylacją mechaniczną. U tych pacjentów antybiotyki takie jak karbapenemy, inhibitory β -laktamaz, linezolid i wankomycyna mogą być użyte po uwzględnieniu indywidualnych czynników ryzyka.

Objawy i stan pacjenta oraz wskaźniki takie jak morfologia krwi, białko C-reaktywne i prokalcytonina muszą być stale monitorowane w czasie leczenia. W razie zaobserwowania zmiany stanu chorego wymagana jest jego kompleksowa ocena kliniczna. Jeśli nie da się wykluczyć zakażenia wtórnego, należy zbadać odpowiednie próbki na obecność kwasów nukleinowych, antygenów i przeciwciał, wykonać posiewy, aby jak najszybciej ustalić czynnik zakaźny.

Antybiotykoterapię empiryczną można zastosować w podanych przypadkach:

- ① Zwiększona ilość odkrztuszanej wydzieliny; ciemniejszy kolor śliny; żółta, ropna płwocina;
- ② Wzrost temperatury ciała niespowodowany zaostrzeniem pierwotnej choroby;
- ③ Znaczny wzrost liczby białych krwinek i/lub neutrofilii
- ④ Prokalcytonina ≥ 0.5 ng/mL
- ⑤ Pogorszenie wskaźnika oksygenacji lub zaburzenia krążenia niespowodowane zakażeniem wirusowym
- ⑥ Inne objawy możliwe wywołane przez czynnik bakteryjny.

Niektórzy pacjenci z COVID-19 są bardziej narażeni na wtórne zakażenia grzybicze ze względu na osłabienie odporności komórkowej spowodowane infekcjami wirusowymi, stosowanie glikokortykosteroidów i/lub antybiotyków o szerokim spektrum działania. Niezbędne jest badanie mikrobiologiczne próbek pobranych z dróg oddechowych u pacjentów w stanie ciężkim oraz D-glukozy (G-test) i galaktomannanu (GM-test) we krwi lub popłuczynach oskrzelowo- pęcherzykowych u powyższych pacjentów.

Należy być czujnym na możliwe pojawienie się kandydoz oraz być gotowym na związane z tym wdrożenie leczenia przeciwgrzybiczego. Stosowanie flukonazolu lub echinokandyny jest możliwe w podanych sytuacjach:

- ① Pacjent przyjmuje antybiotyki o szerokim spektrum działania przez 7 lub więcej dni;
- ② Pacjent jest karmiony parenteralnie;
- ③ Pacjent jest poddawany inwazyjnemu badaniu lub leczeniu;
- ④ Pacjent ma pozytywny wynik na Candida w próbkach pobranych z dwóch lub więcej miejsc na ciele;
- ⑤ Pacjent ma znacznie podwyższone wyniki G-testu.

Należy być czujnym na pojawienie się inwazyjnej aspergilozy płucnej. Powinno się rozważyć terapię przeciwgrzybiczą z zastosowaniem na przykład wikonazolu, posakonazolu lub echokandyny w następujących sytuacjach:

- ① Pacjent przyjmuje glikokortykosteroidy przez 7 lub więcej dni;
- ② Pacjent ma agranulocytozę;
- ③ Pacjent cierpi na przewlekłą obturacyjną chorobę płuc i ma pozytywny wynik posiewu na Aspergillus z próbek pobranych z dróg oddechowych;
- ④ Pacjent ma znacznie podwyższone wyniki GM-testu.

IX. Równowaga pomiędzy mikroekologią a wsparciem żywieniowym

U części pacjentów z COVID-19 występują objawy ze strony przewodu pokarmowego (takie jak ból brzucha i biegunka) z powodu bezpośredniego zakażenia wirusowego śluzówki jelita lub działania leków przeciwwirusowych i przeciwinfekcyjnych. U pacjentów z COVID-19 odnotowano zaburzoną równowagę mikroekologiczną, która manifestowała się znaczną redukcją jelitowych bakterii probiotycznych takich jak lactobacillus i bifidobacterium. Zaburzenia równowagi mikroekologii jelitowej mogą prowadzić do translokacji bakteryjnej i wtórnej infekcji, z tego powodu szczególnie istotne jest zachowanie równowagi mikroekologii jelitowej poprzez modulatory mikroekologiczne i wsparcie odżywcze.

1 Zastosowanie probiotyków

(1) Probiotyki mogą ograniczyć translokację bakteryjną i zmniejszyć ryzyko wtórnej infekcji. Dzięki nim możliwy jest wzrost dominującej flory jelitowej, zahamowanie wzrostu szkodliwych bakterii, zmniejszenie produkcji toksyn i ograniczenie infekcji spowodowanych dysbiozą jelitową.

(2) Probiotyki mogą złagodzić objawy żołądkowo-jelitowe. Zmniejszają ilość wody w stolcu, poprawiają charakter stolców i częstość defekacji, a także ograniczają biegunkę poprzez hamowanie atrofi błony śluzowej.

(3) Szpital z odpowiednimi zasobami może dokonać analizy flory jelitowej. W związku z tym zaburzenie równowagi flory jelitowej może być wcześniej wykryte w oparciu o wyniki. Antybiotyki mogą być astosowane okresowo, probiotyki mogą być przypisywane. Te działania zmniejszają ryzyko translokacji bakteryjnej i infekcji pochodzenia jelitowego.

(4) Wsparcie odżywcze jest ważnym środkiem dla zachowania mikroekologicznej równowagi jelit. Wsparcie żywienia dojelitowego powinno być stosowane na podstawie efektywnej oceny ryzyka związanego z żywieniem, funkcji żołądkowo-jelitowych oraz ryzyka aspiracji.

2 Wsparcie żywieniowe

Ciężcy i krytycznie chorzy pacjenci z COVID-19, pozostający w stanie silnego stresu, są w grupie wysokiego ryzyka żywieniowego. Wczesna ocena ryzyka żywieniowego, funkcji żołądkowo-jelitowych oraz ryzyka aspiracji, a także terminowe zastosowanie dojelitowego wsparcia odżywczego jest istotne dla rokowania pacjenta.

(1) Żywnienie doustne jest preferowane. Wczesne wprowadzenie żywienia dojelitowego zapewnia wsparcie odżywcze, odżywienie jelit, poprawę bariery śluzówki jelitowej i odporności jelit, a także zachowania mikroekologii jelitowej.

(2) Żywnienie enteralne. Pacjenci w ciężkim i krytycznym stanie często doświadczają poważnych uszkodzeń żołądkowo-jelitowych, objawiających się wzdęciami, biegunką i gastroparezą. U pacjentów zaintubowanych preferowaną metodą żywienia jest zastosowanie zgłębnika umieszczonego za odżwiernikiem.

(3) Wybór mieszaniny odżywczej. Dla pacjentów z uszkodzeniem jelitowym zalecane są łatwo przyswajalne preparaty wstępnie przetworzonych krótkołańcuchowych peptydów. U pacjentów z prawidłowo funkcjonującym przewodem pokarmowym można zastosować stosunkowo bogatokaloryczne preparaty pełnotłukowe. Dla pacjentów z hiperglikemią zalecane są preparaty odżywcze korzystne dla kontroli glikemii.

(4) Podaż energetyczna. 25-30 kcal/kg masy ciała, docelowa podaż białka to 1.2-2.0g/kg/dobę.

(5) Metody podaży żywienia. Pompa infuzyjna może być stosowana przy stałej prędkości, zaczynając od małej dawki i stopniowo zwiększając. Jeśli to możliwe, mieszanka odżywcza powinna być podgrzana przed podaniem w celu zmniejszenia nietolerancji.

(6) Pacjenci w podeszłym wieku, u których istnieje wysokie ryzyko aspiracji oraz pacjenci z występującymi wzdęciami mogą być doraźnie wspomagani żywieniem pareneteralnym. Może być to stopniowo zastępowane przez niezależne odżywianie lub żywienie enteralne, po tym jak stan pacjenta ulegnie poprawie.

X. Wspomaganie ECMO dla pacjentów chorujących na COVID-19

COVID-19 jest nową, wysoce zakaźną chorobą atakującą głównie pęcherzyki płucne, która niszczy przede wszystkim płuca krytycznie chorych pacjentów i doprowadza do niewydolności oddechowej. Przed zastosowaniem zewnątrzustrojowej oksygencji membranowej (Extracorporeal Membrane Oxygenation - ECMO) personel medyczny powinien zwrócić szczególną uwagę na następujące kwestie: czas i sposób interwencji; antykoagulacja i krwawienia; współdziałanie z mechaniczną wentylacją; zastosowanie ECMO u pacjenta przytomnego; wczesna rehabilitacja i strategia leczenia powikłań.

1 Kryteria włączenia ECMO

1.1 Ratunkowe ECMO

W warunkach mechanicznego wspomagania oddychania, środki takie jak strategia protekcyjnej wentylacji płuc oraz wentylacja w pozycji na brzuchu muszą zostać podjęte na 72 godziny. W przypadku pojawienia się jednego z poniższych stanów, powinno się rozważyć interwencję ratunkową z użyciem ECMO.

- (1) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 80 \text{ mm Hg}$ (bez względu na wartości PEEP);
- (2) $\text{Pplat} \leq 30 \text{ mm Hg}$, $\text{Pa CO}_2 > 55 \text{ mm Hg}$;
- (3) wystąpienie odmy opłucnowej, przeciek powietrza $> \frac{1}{3}$ objętości oddechowej, czas trwania > 48 godzin;
- (4) pogorszenie wydolności układu krążenia, podaż norepinefryny w dawce większej niż $1 \text{ mcg/ (kg} \times \text{min)}$;
- (5) resuscytacja krążeniowo-oddechowa włącznie z zastosowaniem protokołu ECPR (extracorporeal cardiopulmonary resuscitation)

1.2 Zastępcze ECMO

W przypadku gdy u pacjenta nie można wdrożyć długoterminowego wspomagania wentylacji np. spodziewane wyniki nie są możliwe do uzyskania, terapia ECMO musi być włączona natychmiast. W przypadku wystąpienia jednego z poniższych stanów, powinno się rozważyć wdrożenie terapii ECMO:

- (1) Obniżona podatność płuc. Mimo zastosowania manewrów rekrutacyjnych, podatność układu oddechowego wynosi $< 10 \text{ mL/cmH}_2\text{O}$;
- (2) Utrzymujące się narastanie odmy śródpiersia lub rozedmy podskórnej gdy parametry mechanicznego wspomagania oddychania nie mogą zostać zredukowane w czasie 48 godzin;
- (3) $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100 \text{ mmHg}$, które nie ulega poprawie po zastosowaniu standardowo stosowanych metod w ciągu 72 godzin.

1.3 Wczesne zastosowanie ECMO u pacjenta przytomnego

Wczesne wdrożenie ECMO u przytomnych pacjentów można zastosować gdy wentylacja mechaniczna ze spodziewanymi wysokimi parametrami prowadzona jest przez ponad 7 dni i którzy spełniają niezbędne kryteria zastosowania ECMO. Taka terapia może przynieść korzyści. Wszystkie poniższe warunki muszą zostać spełnione:

- (1) Pacjent jest w pełni świadomy i spełnia polecenia. Pacjent rozumie jak działa ECMO i jakie są zasady dotyczące jego utrzymania;
- (2) U pacjenta nie występują choroby nerwowo-mięśniowe;
- (3) Stopień uszkodzenia płuc w skali Murry $> 2,5$;
- (4) Niewielka ilość wydzieliny płucnej. Konieczność odsysania nie częściej niż co 4 godziny.
- (5) Pacjent jest stabilny hemodynamicznie. Nie wymaga wspomagania lekami wazokonstrykcyjnymi.

2 Metody cewnikowania

Z uwagi na wymagany czas prowadzenia terapii ECMO przekraczający 7 dni u pacjentów chorych na COVID-19, najczęściej wykorzystywaną do cewnikowania metodą powinna być metoda Seldingera. Kaniulację wykonuje się pod kontrolą badania ultrasonograficznego, która zmniejsza ryzyko krwawienia oraz ryzyko infekcji w porównaniu z cewnikowaniem wewnątrznaczyniowym metodą angiotomii żyłnej. Jest to metoda szczególnie polecana dla pacjentów z wczesnym ECMO. Kaniulacja metodą angiotomii żyłnej może być brana pod uwagę tylko u chorych ze złym stanem naczyń krwionośnych, u których miejsce cewnikowania nie może być wyznaczone pod kontrolą ultrasonografii lub dla pacjentów u których nie udało się założyć kaniuli metodą Seldingera.

3 Wybór trybu

(1) Najlepszym wyborem dla pacjentów z niewydolnością oddechową jest ECMO żyłno-żyłne (V-V). Terapia żyłno-tętnicza (V-A) nie powinna być brana pod uwagę z uwagi na możliwe powikłania ze strony układu krążenia.

(2) Dla pacjentów z niewydolnością oddechową powikłaną upośledzeniem funkcji układu krążenia, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100 \text{ mm Hg}$, tryb V-A-V powinien być zastosowany z użyciem maksymalnego przepływu powyżej 6 l/min a wartość $\text{V/A} = 0.5/0.5$ powinna być utrzymywana przez zastosowane ograniczenia przepływu.

(3) Dla pacjentów chorujących na COVID-19 bez ciężkiej niewydolności oddechowej, ale z poważnymi powikłaniami sercowo-naczyniowymi prowadzącymi do wstrząsu kardiogennego, powinno się zastosować terapię V-A. W takiej sytuacji IPPV jest wciąż niezbędne i nie zaleca się zastosowania wczesnego ECMO u pacjentów przytomnych

4 Wartość przepływu i docelowa podaż tlenu

(1) Początkowa wartość przepływu powinna wynosić co najmniej 80% rzutu serca (CO) przy założeniu, że recyrkulacja jest mniejsza niż 30%.

(2) Wartość SpO_2 powinna być utrzymana na poziomie powyżej 90%. Wartość FiO_2 poniżej 0.5 jest osiągnięta z wykorzystaniem mechanicznej wentylacji lub innej terapii tlenowej.

(3) Aby zapewnić odpowiedni przepływ, kaniula żylna o świetle 22 Fr (24 Fr) jest dostępem z wyboru u pacjentów z masą ciała poniżej 80 kg.

5 Parametry wentylacji

Standardowe utrzymanie wentylacji poprzez dostosowanie poziomu gazów oddechowych:

(1) Początkowy przepływ powietrza powinien zostać ustawiony tak aby wskaźnik $\text{flow:seep gas}=1:1$. Podstawowym celem jest utrzymanie $\text{PaCO}_2 < 45 \text{ mmHg}$. Dla pacjentów chorujących na POChP, PaCO_2 powinno być utrzymywane na poziomie $<80\%$ wyjściowej wartości.

(2) Spontaniczna siła układu oddechowego pacjenta i jego częstość oddychania (RR) powinny zostać utrzymane, z uwzględnieniem wartości $10 < \text{RR} < 20$ i bez objawów trudności z oddychaniem ze strony pacjenta.

(3) Ustawienie gazów oddechowych w trybie V-A musi zapewniać wartość pH 7.35-7.45 krwi przepływającej przez membranę natlenowującą.

6 Antykoagulacja i prewencja krwawień

(1) Dla pacjentów bez aktywnego krwawienia, bez krwawienia wewnętrznego i z liczbą płytek większą niż $50 \times 10^9/\text{L}$, rekomendowana dawka wstępna heparyny wynosi 50 U/kg .

(2) Dla pacjentów z krwawieniem lub z liczbą płytek $< 50 \times 10^9/\text{L}$, rekomendowana dawka wstępna heparyny wynosi 25 U/kg .

(3) Celem antykoagulacji powinno być utrzymanie czasu częściowej tromboplastyny po aktywacji (APTT) na poziomie 40-60 sekund. Należy monitorować zmiany stężeń D-Dimerów we krwi.

(4) Interwencja bez użycia heparyny jest dopuszczalna w następujących okolicznościach: wspomaganie ECMO jest konieczne, ale występuje masywne, zagrażające życiu i wymagające zaopatrzenia krwawienie; cała pętla pokryta heparyną i cewnik z przepływem krwi >3 L/min. Rekomendowany czas interwencji wynosi <24 godzin. W takiej sytuacji należy zaopatrzyć się w urządzenia rezerwowe i zapas elementów jednorazowych.

(5) Oporność na heparynę. W niektórych przypadkach mimo użycia heparyny, nie jest możliwe uzyskanie pożądaných wartości APTT co skutkuje zwiększeniem krzepliwości krwi. W takich przypadkach, powinno się monitorować aktywność antytrombiny III (ATIII). W przypadku spadku jej aktywności, należy podać pacjentowi świeżo mrożone osocze w celu przywrócenia wrażliwości na heparynę.

(6) Małopłytkowość indukowana heparyną (HIT). W przypadku wystąpienia HIT, zaleca się wykonanie plazmaferezy lub zastąpienie heparyny argatrobanem.

7 Odzwyczajanie od terapii ECMO i mechanicznej wentylacji

(1) Jeżeli pacjent leczony V-V ECMO w połączeniu z mechaniczną wentylacją spełnia warunki włączenia ECMO u pacjentów przytomnych, zaleca się aby najpierw usunąć przyrządy utrzymujące drożność dróg oddechowych, chyba że wystąpiły powikłania stosowania ECMO, lub gdy spodziewany czas usunięcia wszystkich urządzeń wspomagających jest mniejszy niż 48 godzin.

(2) U pacjenta:

- który produkuje zbyt dużo wydzieliny oskrzelowej konieczne jest regularne odsysanie drzewa oskrzelowego;
- u którego przewiduje się długoterminowe stosowanie wentylacji mechanicznej;
- który spełnia warunki $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 150$ mm Hg i czas ponad 48 godzin;
- u którego zauważalna jest poprawa w radiologicznym obrazie płuc;
- u którego uszkodzenia spowodowane mechaniczną wentylacją zostały zaopatrzone
- terapia ECMO może zostać zakończona. Nie zaleca się przedłużania terapii ECMO.





XI. Terapia osoczem ozdrowieńców dla pacjentów COVID-19

Od czasu raportu Behringa i Kitasato na temat działań terapeutycznych antytoksyny błoniczej w 1891, terapia osoczem stała się istotną metodą leczenia ostrych chorób infekcyjnych. Progresja nowej choroby infekcyjnej jest błyskawiczna dla ciężko chorych pacjentów. Na wczesnym etapie patogeny uszkadzają narządy docelowe bezpośrednio, a później prowadzą do poważnych uszkodzeń immunopatologicznych. Przeciwciała odpornościowe mogą efektywnie i bezpośrednio zneutralizować patogeny, co ogranicza uszkodzenie narządów docelowych, a także hamuje późniejsze uszkodzenia immunopatologiczne. Podczas wielokrotnych globalnych wybuchów pandemii, WHO także podkreśla, że „terapia osoczem ozdrowieńców jest jedną z najbardziej rekomendowanych potencjalnych terapii, a także była stosowana podczas innych wybuchów epidemii”. Od wybuchu COVID-19, pierwotna śmiertelność była stosunkowo wysoka, z powodu braku swoistego i efektywnego leczenia. Ze względu na duży wpływ śmiertelności na niepokój społeczeństwa, leczenie kliniczne, które może efektywnie obniżyć umieralność przypadków krytycznych, jest kluczem do uniknięcia uogólnionej paniki. Jako szpital rejonowy w Zhejiang byliśmy odpowiedzialni za leczenie pacjentów z Hangzhou i krytycznie chorych pacjentów z rejonu. Posiadamy licznych potencjalnych dawców osocza i krytycznie chorych pacjentów, którzy potrzebują leczenia osoczem ozdrowieńców w naszym szpitalu.

1 Pobieranie osocza

Jako dodatek do powszechnych wymogów i procedur oddawania krwi powinno się zwrócić uwagę na następujące kwestie.

1.1 Dawcy

Co najmniej dwa tygodnie po powrocie do zdrowia i wypisie (test na obecność kwasów nukleinowych z próbki pobranej z dolnych dróg oddechowych pozostaje negatywny przez 14 dni). 18 wiek 55, masa ciała >55kg (dla mężczyzn), >45kg (dla kobiet). Co najmniej tydzień od ostatniego zastosowania glikokortykosteroidów. Co najmniej dwa tygodnie od ostatniego oddania krwi.

1.2 Metoda pobrania

Plazmafereza, 200-400ml jednorazowo (w oparciu o konsultację medyczną).

1.3 Badania po pobraniu

Jako dodatek do ogólnego badania jakości i badania w kierunku chorób przenoszonych drogą krwiopochodną, próbki krwi muszą być przebadane w kierunku:

(1) Kwasów nukleinowych SARS-CoV-2

(2) 160-krotne rozcieńczenie na potrzeby testu jakościowego na wykrycie swoistych przeciwciał IgG i IgM przeciwko SARS-CoV2; lub 320-krotne rozcieńczenie na potrzeby testu jakościowego na wykrycie całkowitego poziomu przeciwciał. Jeśli to możliwe, zachowaj >3ml osocza na badanie odczynu neutralizacji.

Następujące kwestie powinny zostać wzięte pod uwagę. Podczas porównania odczynu neutralizacji i ilościowego wykrywania przeciwciał IgG metodą luminescencji, odkryliśmy, że obecne swoiste przeciwciała IgG przeciw SARS-CoV-2 nie prezentują całkowicie rzeczywistej zdolności do neutralizacji wirusowej osocza. Z tego powodu, sugeruje się odczyn neutralizacji lub test jakościowy na wykrycie całkowitego poziomu przeciwciał przy 320-krotnym rozcieńczeniu jako badanie pierwszego wyboru.

2. Kliniczne zastosowanie osocza ozdrowieńców.

2.1 Wskazania

(1) Ciężko lub krytycznie chorzy pacjenci z COVID-19 z pozytywnym wynikiem badania z dróg oddechowych

(2) Pacjenci z COVID-19, którzy nie mają ciężkiego lub krytycznego przebiegu, ale pozostają w stanie immunosupresji; lub mają niski Cykl Graniczny (CT) w badaniu na wirusowe kwasy nukleinowe, ale z błyskawiczną progresją w płucach

Uwaga: Zasadniczo osocze nie powinno być stosowane u pacjentów z COVID-19 w przypadku trwania choroby powyżej 3 tygodni. Jednak w zastosowaniu klinicznym zauważyliśmy, że terapia osoczem jest skuteczna dla pacjentów, których czas trwania choroby przekracza 3 tygodnie oraz u których badanie próbki z dróg oddechowych na obecność kwasów nukleinowych wirusa jest stale dodatnie. Może to przyspieszyć eliminację wirusa, zwiększyć liczbę limfocytów i komórek NK, obniżyć osoczkowy poziom kwasu mlekowego i polepszyć funkcję nerek.

2.2 Przeciwwskazania

(1) Alergia na osocze, cytrynian sodu lub błękit metylenowy w wywiadzie

(2) U pacjentów z chorobami autoimmunologicznymi lub zizolowanym niedoborem IgA, podawanie osocza powinno być ostrożnie przeanalizowane przez klinicystów.

2.3 Ogólny plan infuzji, dawka osocza podczas terapii to 400ml przy jednorazowym podaniu, lub 200ml na podanie przy wielokrotnych infuzjach.

XII Tradycyjna medycyna chińska jako dodatek do stosowanej terapii

1 Klasyfikacja według tradycyjnej medycyny chińskiej

Etapy COVID-19 mogą być podzielone na wczesny, środkowy, krytyczny i zdrowienie. Na wczesnym etapie choroba ma dwa typy: okres mokrego płuca (dominujący) i okres zewnętrznego zimna i wewnętrznego ciepła. Środkowy etap określany jest jako okres naprzemiennego zimna i ciepła. Etap krytyczny określany jest mianem wewnętrznego zatrzymywania toksyn. Na etapie zdrowienia mówimy o niedoborze Qi w płucach i śledzionie.

W razie gorączki, zalecane jest leczenie okresu naprzemiennego zimna i ciepła. W środkowym etapie współistnieją zimno, wilgoć i ciepło, w tradycyjnej medycynie chińskiej należą więc one do miks „zimno-ciepło”, powinno się więc stosować terapię na oba z tych biegunów. Ciepło powinno być leczone lekami „zimnymi”, jednakże mogą one spowodować zakłócenia Yang i prowadzić do oziębienia śledziony i żołądka, jak również środkowego-jiao. Jako że symptomy okresu naprzemiennego zimna i ciepła są częste u pacjentów z COVID-19, jest to zalecane podejście.

2 Terapia w zależności od stadiów

(nazwy nie zostały przetłumaczone z powodu braku polskich odpowiedników - przyp. tłum.)

(1) Okres mokrego płuca:

Ephedra Herb 6 g, Semen Armeniacae Amarumg 10 g, Coix Seed 30 g, Licorice Root 6 g, Baical Skullcap Root 15 g, Huoxiang 10 g, Reed Rhizome 30 g, Cyrtomium Rhizome 15 g, Indian Buead 20 g, Chinese Atractylodes Rhizome 12 g, Official Magnolia Bark 12 g.

(2) Okres zewnętrznego zimna i wewnętrznego ciepła:

Herba Ephedrae 9 g, Raw Gypsum Fibrosum 30 g, Semen Armeniacae Amarumg 10g, Licorice Root 6 g, Baical Skullcap Root 15 g, Pericarpium Trichosanthis 20 g, Fructus Aurantii 15 g, Official Magnolia Bark 12 g, Tripterospermum Cordifolium 20 g, White Mulberry Root-bark 15 g, Pinellia Tuber 12 g, Indian Buead 20 g, Platycodon Root 9 g.

(3) Okres naprzemiennego zimna i ciepła:

Pinellia Tuber 12 g, Baical Skullcap Root 15 g, Golden Thread 6 g, Dried Ginger 6 g, Chinese Date 15 g, Kudzuvine Root 30 g, Costusroot 10 g, Indian Buead 20 g, Thunberg Fritillary Bulb 15 g, Coix Seed 30 g, Licorice Root 6 g.

(4) Wewnętrzne zatrzymywanie toksyn:

Użyj cheongsimhwan do leczenia.

(5) Niedobór Qi w płucach i śledzionie:

Membranous Milkvetch Root 30 g, Pilose Asiabell Root 20 g, Roasted Largehead Atractylodes Rhizome 15 g, Indian Buead 20 g, Fructus Amomi 6g, Siberian Solomon-seal Rhizome 15 g, Pinellia Tuber 10 g, Tangerine Peel 6 g, Wingde Yan Rhizome 20 g, Semen Nelumbinis 15 g, Chinese Date 15 g.

Pacjenci w różnych stadiach potrzebują zindywidualizowanego podejścia. Należy stosować jedną dawkę dziennie, w dwóch dawkach podzielonych rano i wieczorem. Specyfiki gotować w wodzie.

Tabela 1 Zakres stężeń i uwagi w zakresie stosowania TDM u pacjentów z COVID-19

Nazwa leku	Czas pobrania próbki krwi	Zakres stężeń	Zasady dobierania dawki leku
lopinawir/ rytonawir	stężenie maksymalne: 30 minut po podaniu leku stężenie minimalne: 30 minut przed podaniem leku	lopinawir: stężenie maks: > 1 µg/ml stężenie min: < 8.2 µg/ml	Skorelowane ze skutecznością leku oraz jego skutkami ubocznymi
imipenem	10 minut przed podaniem leku	1-8 µg/ml	Dostosowanie dawki leku bazuje na MIC testowanego patogenu
meropenem	10 minut przed podaniem leku	1-16 µg/ml	
wankomycyna	30 minut przed podaniem leku	10-20 mg/L (15-20 mg/L przy ciężkiej infekcji MRSA)	Minimalne stężenie koreluje niepowodzeniem terapii i nefrotoksycznością. Jeśli stężenie jest za wysokie, należy zmniejszyć częstość podawania leku lub wielkość dawki.
linezolid	30 minut przed podaniem leku	2-7 µg/ml	Minimalne stężenie koreluje z wystąpieniem mielosupresji. Należy uważnie monitorować morfologię krwi i parametry biochemiczne.
worykonazol	30 minut przed podaniem leku	1-5,5 µg/ml	Minimalne stężenie koreluje ze skutecznością terapeutyczną i efektami ubocznymi takimi jak pogorszenie funkcji wątroby

3 Zwrócenie szczególnej uwagi na interakcje lekowe.

Leki przeciwwirusowe, takie jak lopinawir/rytonawir, są metabolizowane przez enzym CYP3A w wątrobie. W przypadku pacjentów przyjmujących leki na stałe, należy uważnie przeanalizować potencjalne interakcje lekowe. Tabela 2 przedstawia interakcje pomiędzy lekami przeciwwirusowymi a powszechnie stosowanymi lekami.

Tabela 2 Interakcje pomiędzy lekami przeciwwirusowymi a powszechnie stosowanymi lekami

Nazwa leku	Potencjalne interakcje lekowe	Leki przeciwwskazane
lopinawir/ rytonawir	Podczas stosowania z lekami metabolizowanymi przez CYP3A (np. statyny oraz immunosupresanty takie jak takrolimus i worykonazol), stężenie tych leków we krwi może wzrosnąć; prowadząc do 153%, 5,9- i 13-krotnego wzrostu AUC odpowiednio	Łączenie z amiodaronem (śmiertelna arytmia), kwetiapiną (ciężka śpiączka), simwastatyną (rabdomioliza) jest przeciwwskazane.
darunawir/ cobicistat	Podczas stosowania z lekami metabolizowanymi przez CYP3A i/lub CYP2D6, stężenie tych leków we krwi może wzrosnąć. Patrz lopinawir/rytonawir.	Patrz lopinawir/rytonawir.
arbidol	Wchodzi w interakcje z substratami, inhibitorami i induktorami CYP3A4 i UGT1A9.	-
fapilawir	① Teofilina zwiększa biodostępność fapilawiru. ② Fapilawir zwiększa biodostępność acetaminofenu 1.79-krotnie. ③ Kombinacja fapilawiru z pyrazinamidem zwiększa stężenie kwasu moczowego we krwi. ④ Kombinacja fapilawiru z repaglinidem zwiększa stężenie repaglinidu we krwi.	-
fosforan chlorochiny	-	Łączenie z lekami, które mogą wydłużać odstępow QT, jest przeciwwskazane (np. moksyflokscyna, azytromycyna, amiodaron).

Uwagi: "-": brak wystarczających danych; TDM: Therapeutic Drug Monitoring (terapia monitorowana stężeniem leku); AUC: Area Under the Curve (pole pod krzywą zależności stężenia leku we krwi od czasu).

4 Środki ostrożności dotyczące specjalnych grup pacjentów

Do specjalnych grup pacjentów zaliczamy kobiety w ciąży, pacjentów z niewydolnością wątroby i/lub nerek, pacjentów wentylowanych mechanicznie, korzystających z technik ciągłego leczenia nerkozastępczego (CRRT) oraz leczonych za pomocą ECMO (pozaustrojowe utlenowanie krwi).

Następujące aspekty powinny zostać rozważone przy zlecaniu leków:

(1) Kobiety w ciąży: pacjentki mogą stosować lopinawir/rytonawir w formie tabletek. Favipiravir i fosforan chlorochiny są przeciwwskazane.

(2) Pacjenci z niewydolnością wątroby: leki wydalone przez nerki są preferowane (np. penicyliny, cefalosporyny).

(3) Pacjenci z niewydolnością nerek (w tym pacjenci na hemodializie): preferowane leki są metabolizowane przez wątrobę lub wydalone zarówno przez wątrobę, jak i nerki (np. linezolid, moksyflokscyna, ceftriakson)

(4) Pacjenci leczeni ciągłą terapią nerkozastępczą przez 24 godziny:

- wankomycyna: dawka nasycająca 1 g, dawka podtrzymująca 0.5 g co 12 godzin
- imipenem: maksymalna dzienna dawka nie powinna przekraczać 2 g



XIV Pomoc psychologiczna dla pacjentów z COVID-19

1 Stres psychiczny i objawy u pacjentów z COVID-19

Pacjenci z potwierdzoną chorobą COVID-19 odczuwają często żal i złość, samotność i bezradność, obniżenie nastroju, lęki i fobie, gniew, mają zaburzenia snu. Niektórzy pacjenci mogą doświadczać ataków paniki. Oceny psychologiczne przeprowadzone w izolowanych oddziałach wykazały, że 48% pacjentów z COVID-19 manifestowało reakcje stresowe podczas wczesnego przyjęcia, większość z nich spowodowana była emocjonalnym sposobem radzenia sobie ze stresem. Odsetek pacjentów z majaczeniem jest wysoki wśród pacjentów w stanie krytycznym. Pojawiło się też doniesienie o zapaleniu mózgu wywołanym przez wirus SARS-CoV-2 prowadzącym do objawów takich jak utrata przytomności i drażliwość.

2 Ustanowienie dynamicznego systemu oceny stanu psychologicznego pacjenta i ostrzegania przed kryzysem psychologicznym

Stan psychologiczny pacjenta (odczuwany stres, nastrój, jakość snu) powinien być sprawdzany co tydzień od przyjęcia pacjenta do jego wypisania z oddziału. Narzędzia samooceny obejmują: Kwestionariusz Samooceny (SQR-20), Kwestionariusz Zdrowia Pacjenta (PHQ-9), Kwestionariusz Lęku uogólnionego (GAD-7). Skale obserwacyjne obejmują: Skala Oceny Depresji Hamiltona (HAMD), Skala Oceny Lęku Hamiltona (HAMA), Skala objawów pozytywnych i negatywnych (PANSS). W takim szczególnym środowisku,

jakim są izolowane oddziały sugerujemy przeprowadzanie rozmów i wypełnianie

kwestionariuszy za pośrednictwem telefonów komórkowych. Lekarze mogą przeprowadzać wywiady poprzez rozmowę bezpośrednią lub za pośrednictwem Internetu.

3 Sposoby działania i leczenia w zależności od stanu pacjenta

3.1 Zasady interwencji i leczenia

Pacjentom w stanie lekkim zaleca się pomoc psychologiczną, obejmującą trening technik świadomego oddychania i koncentracji. U pacjentów w stanie umiarkowanym lub ciężkim, zaleca się stosowanie pomocy psychologicznej i leczenia poprzez połączenie stosowania leków i psychoterapii. Leki przeciwdepresyjne drugiej generacji, leki przeciwłękowe i benzodiazepiny mogą być podawane w celu poprawy nastroju oraz jakości snu pacjenta. Leki przeciwpsychotyczne II generacji, takie jak olanzapina i kwetiapina mogą być stosowane w celu leczenia zaburzeń np. iluzji i złudzeń.

3.2 Zalecenia dotyczące stosowania leków psychotropowych u pacjentów w podeszłym wieku.

Pacjent z COVID-19, który jest w wieku średnim lub podeszłym, jest zwykle obciążony chorobami przewlekłymi takimi jak nadciśnienie tętnicze lub cukrzyca. Dlatego, przy wyborze leków psychotropowych należy uważnie prześledzić możliwość interakcji między podawanymi lekami oraz wpływ leków na wydolność oddechową pacjenta. Do rekomendowanych leków należy citalopram, escitalopram itp. w celu leczenia epizodu depresji i lęku; benzodiazepiny takie jak estazolam, alprazolam itd. w stanach lękowych i na polepszenie jakości snu; olanzapina, kwetiapina itd. w celu leczenia objawów psychotycznych.

XV. Rehabilitacja pacjentów z COVID-19

Pacjenci w stanie ogólnym ciężkim i krytycznym cierpią na różnego stopnia dysfunkcje narządowe, obejmujące w szczególności niewydolność oddechową, dyskinęzę i zaburzenia poznawcze, które występują zarówno podczas ostrej fazy choroby, jak i w czasie zdrowienia.

1 Terapia rehabilitacyjna dla pacjentów w stanie ogólnym ciężkim i krytycznym

Celem wczesnej interwencji rehabilitacyjnej jest zmniejszenie trudności w oddychaniu, złagodzenie objawów, opanowanie niepokoju i depresji oraz zmniejszenie częstości powikłań choroby. Proces wczesnej interwencji rehabilitacyjnej to: ocena rehabilitacji - terapia - ponowna ocena.

1.1 Badanie rehabilitacyjne (*rehabilitation assessment*)

Polega na ogólnej ocenie stanu klinicznego, szczególnie nacisk kładąc na ocenę funkcjonalną układu oddechowego, układu sercowo-naczyniowego, układu ruchu oraz ocenę podstawowych czynności życia codziennego (skala ADL).

Podczas oceny układu oddechowego należy zwrócić uwagę na czynność klatki piersiowej, amplitudę aktywności przepony, tor i częstotliwość oddychania itp.

1.2 Terapia rehabilitacyjna

Leczenie rehabilitacyjne ciężkich lub krytycznie chorych pacjentów z COVID-19 obejmuje głównie drenaż ułożeniowy statyczny, ćwiczenia oddechowe i fizykoterapia.

(1) Pozycja pacjenta. Drenaż ułożeniowy statyczny może zmniejszyć zaleganie wydzieliny w drogach oddechowych, co jest szczególnie ważne dla poprawy stosunku wentylacji do perfuzji płuc (V/Q- ventilation/perfusion ratio). Pacjenci muszą nauczyć się przyjmować pozycję wspomagającą ewakuację wydzieliny z płatów/segmentów płuc pod wpływem grawitacji. U pacjentów będących pod wpływem środków uspokajających oraz z zaburzeniami świadomości można zastosować (standing-up bed lub) uniesienie wezgłowia łóżka (30 °-45 ° -60 °), jeśli pozwala na to stan pacjenta. Pozycja stojąca jest najlepsza do oddychania w stanie spoczynku, co może skutecznie zwiększyć wydolność oddechową pacjenta i utrzymanie odpowiedniej objętości płuc. Jeżeli pacjent czuje się dobrze, powinien przyjmować pozycję stojącą oraz stopniowo wydłużać jej czas.

(2) Ćwiczenia oddechowe. Mogą one całkowicie rozszerzyć płuca i pomóc w przesunięciu wydzieliny z dolnych dróg oddechowych do górnych dróg oddechowych, aby płwocina nie gromadziła się u podstawy płuc. Ćwiczenia zwiększają pojemność życiową płuc i poprawiają ich funkcjonowanie. Głębokie, wolne oddychanie oraz oddychanie powodujące rozszerzenie klatki piersiowej połączone z rozszerzaniem ramion (chest expansion breathing combined with shoulders expansion) to dwie główne techniki ćwiczeń oddechowych.

① Głębokie wolne oddychanie: podczas wdechu pacjent powinien starać się jak najbardziej aktywnie poruszać przeponą. Oddychanie powinno być tak głębokie i wolne, jak to możliwe, aby uniknąć obniżenia wydolności oddechowej spowodowanego szybkim, płytkim oddechem. W porównaniu z oddychaniem piersiowym, ten rodzaj oddychania wymaga mniejszej siły mięśniowej, ma za to lepszą objętość oddechową oraz wartość V/Q, dzięki czemu może być używane do wyrównania oddechu w przypadku występowania duszności.

② Oddychanie powodujące rozszerzenie klatki piersiowej połączone z rozszerzaniem ramion: zwiększa wentylację płuc. Pacjent bierze wolny głęboki wdech, jednocześnie rozszerzając klatkę piersiową i ramiona; podczas wydechu pacjent przesuwa klatkę piersiową do tyłu i zbliża ramiona. Z powodu specyficznych czynników patologicznych wirusowego zapalenia płuc, należy unikać wstrzymywania oddechu na długi czas, aby nie zwiększać obciążenia płuc, serca oraz zużycia tlenu. Należy unikać zbyt szybkiego poruszania się. Częstość oddechów należy wyrównać do 12-15 razy/min.

(3) Technika aktywnego cyklu oddychania (ACBT - active cycle of breathing techniques). Może skutecznie usunąć zalegającą wydzielinę i poprawić czynność płuc bez zaostrzenia hipoksemii i zaburzeń drożności przepływu powietrza. Składa się z trzech etapów (kontrola oddychania, rozszerzanie klatki piersiowej i wydech). Cykl oddychania należy dostosować do stanu pacjenta.

(4) Technika podwyższonego ciśnienia wydechowego (PEP - positive expiratory pressure). Śródmiaśsz płuc u pacjentów z COVID-19 ulega poważnemu uszkodzeniu. Podczas wentylacji mechanicznej, niskie ciśnienie i niska objętość wdechowa są niezbędne, aby zmniejszyć uszkodzenie śródmiaśszu płucnego. Po zaprzestaniu wentylacji mechanicznej, trenażery dodatniego ciśnienia wydechowego mogą być stosowane aby pomóc w przemieszczaniu wydzieliny z segmentów płuc o małej objętości do segmentów o dużej objętości, zmniejszając trudność jej odkrztuszania. Dodatkowo ciśnienie wydechowe może być wytwarzane przez wibracyjny przepływ powietrza, który pomaga uzyskać wsparcie dróg oddechowych. Wydaliny można następnie usunąć poprzez szybki przepływ wydechowy.

(5) Fizykoterapia. Obejmuje ultradźwięki, głęboką oscylację, zewnętrzny elektrostymulator przepony, elektryczną stymulację mięśni itp.

XVI. Przeszczep płuc u pacjentów z COVID-19

Przeszczep płuc jest skutecznym podejściem terapeutycznym w końcowych stadiach przewlekłych chorób płuc. Podejście to jest rzadko stosowane w leczeniu ostrych infekcyjnych chorób płuc. W oparciu o obowiązujące zasady praktyki klinicznej i jej wyniki, FAHZU sporządziło następujący rozdział, jako punkt odniesienia dla pracowników ochrony zdrowia. Ogólnie rzecz biorąc, zgodnie z zasadami stosowania wszelkich środków by ratować życie, przeszczep płuc może być rozważany, jeśli zmiany w płucach nie ulegną znaczącej poprawie po odpowiednim i rozsądnym leczeniu i jeśli pacjent jest w stanie krytycznym.

1 Kryteria oceny przedtransplantacyjnej

(1) Wiek: Biorca przeszczepu nie powinien być starszy niż 70 lat. Pacjenci powyżej 70 roku życia podlegają muszą dokładnej ocenie funkcji innych narządów oraz zdolności rekonwalescencji po operacji.

(2) Przebieg choroby: Nie udowodniono korelacji między długością choroby, a jej nasileniem jej przebiegu. Jednakże w przypadku pacjentów o krótkim przebiegu choroby (mniej niż 4-6 tygodni), zaleca się przeprowadzenie pełnej oceny lekarskiej, aby ocenić czy zastosowano odpowiednie leki, wentylację mechaniczną i ECMO.

(3) Ocena wydolności płuc: Na podstawie danych z tomografii komputerowej, respiratora oraz ECMO należy ocenić, czy istnieje szansa na poprawę stanu zdrowia chorego.

(4) Ocena stanu innych ważnych narządów:

a. Ocena świadomości pacjentów w stanie krytycznym z wykorzystaniem tomografii komputerowej mózgu oraz elektroencefalografii jest konieczna, gdyż większość z nich jest pod wpływem sedacji przez długi czas.

b. Wysoce zalecane jest badanie serca z wykorzystaniem elektrokardiografii, echokardiografii z oceną prawidłowości wielkości serca, ciśnienia w tętnicy płucnej i czynności lewego serca.

c. Należy monitorować poziom kreatyniny i bilirubiny w osoczu. Transplantacja płuc nie powinna być brana pod uwagę u pacjentów z niewydolnością nerek i wątroby, do czasu poprawy ich funkcji.

(5) Test kwasów nukleinowych COVID-19: Wynik dwóch następujących po sobie testów pacjenta, wykonany w odstępie czasu dłuższym niż 24 godziny powinien być negatywny. Biorąc pod uwagę zwiększoną liczbę przypadków, w których wynik testu COVID-19 powrócił z ujemnego do dodatniego po leczeniu, zaleca się zmianę standardu na trzy kolejne negatywne wyniki.

Najlepiej byłoby, gdyby wyniki negatywne były pozyskiwane ze wszystkich próbek płynów ustrojowych, w tym krwi, płwociny, wymazu z nosogardła, popłuczyn oskrzelowo-pęcherzykowych, moczu oraz kału. Mając na względzie trudności w wykonaniu badań, pod uwagę brane powinny być co najmniej negatywne wyniki z badań płwociny oraz popłuczyn oskrzelowo-pęcherzykowych.

(6) Ocena stanu infekcji współistniejących: W trakcie leczenia szpitalnego u niektórych pacjentów z COVID-19 mogą rozwinąć się infekcje bakteryjne. Należy ocenić stan pacjenta, szczególnie zwracając uwagę na szczepy bakterii wielolekoopornych. Ponadto należy zaplanować antybiotykoterapię pooperacyjną z uwzględnieniem ryzyka zakażeń pooperacyjnych.

(7) Algorytm oceny przedoperacyjnej dla przeszczepu płuc u pacjentów z COVID-19: plan terapeutyczny zaproponowany przez zespół OIT → multidyscyplinarna dyskusja → kompleksowa ocena stanu chorego → analiza i leczenie względnych przeciwwskazań → przygotowanie (prehabilitacja) chorego do przeszczepu

2 Przeciwwskazania

Należy stosować się do obowiązującego dokumentu ISHLT, zaktualizowanego w 2014 r. przez Międzynarodowe Towarzystwo Przeszczepiania Serca i Płuc (*International Society for Heart and Lung Transplantation*).

XVII. Wypis i plan obserwacji pacjentów z COVID-19

1 Warunki wypisu

- (1) Temperatura ciała musi pozostać w normie przez co najmniej 3 dni (temperatura mierzona w uchu musi być niższa niż 37,5oC);
- (2) Objawy ze strony układu oddechowego uległy znaczącej poprawie;
- (3) Test na obecność kwasu nukleinowego musi być ujemny w dwóch następujących po sobie badaniach (należy zachować odstęp między badaniami co najmniej 24h). Jeśli to możliwe, w tym samym czasie można wykonać testy kwasu nukleinowego z próbek kału;
- (4) Badania obrazowe płuc wykazują wyraźną poprawę zmian;
- (5) Nie ma chorób towarzyszących ani powikłań, które wymagają hospitalizacji;
- (6) SpO₂ > 93% bez wspomagania tlenem;
- (7) Zatwierdzenie wypisu przez interdyscyplinarny zespół medyczny.

2 Farmakoterapia po wypisie

Zasadniczo, po wypisaniu pacjenta, leki przeciwwirusowe nie są konieczne. Można zastosować leczenie objawowe, jeśli pacjent ma łagodny kaszel, staby apetyt, grubo obłożony język itp. Leczenie przeciwwirusowe można zastosować u pacjentów z mnogimi zmianami w płucach przez pierwsze 3 dni po uzyskaniu ujemnego wyniku testu kwasu nukleinowego.

3 Izolacja domowa

Po wypisie, pacjent musi pozostać w izolacji przez kolejne dwa tygodnie. Zalecane warunki podczas domowej izolacji to:

- ① Niezależna przestrzeń życiowa, w której jest możliwa częsta wentylacja i dezynfekcja;
- ② Unikanie kontaktu z niemowlętami, osobami starszymi i osobami o obniżonej odporności;
- ③ Pacjenci oraz członkowie ich rodzin muszą nosić maseczki ochronne oraz często myć ręce;
- ④ Temperatura ciała powinna być mierzona dwa razy na dobę (rano i wieczorem). Jednocześnie należy zwracać szczególną uwagę na wszelkie zmiany stanu zdrowia pacjenta.

4 Dalsza kontrola lekarska

W celu dalszej kontroli dla każdego wypisanego pacjenta powinien zostać przydzielony lekarz specjalista. Pierwszy telefon kontrolny do pacjenta powinien być wykonany w ciągu 48h po wypisie. Kontrolne badania ambulatoryjne zostaną przeprowadzone tydzień, dwa tygodnie oraz miesiąc po wypisie. Obejmują ocenę funkcji wątroby oraz nerek, badanie krwi, badanie kwasu nukleinowego z płwociny oraz próbek stolca. Badania czynnościowe układu oddechowego lub tomografia komputerowa płuc powinny być rozpatrzone w zależności od stanu pacjenta. Kolejne telefony kontrolne powinny być wykonane trzy i sześć miesięcy po wypisie.

5 Postępowanie z pacjentami, u których ponownie uzyskano dodatni wynik testu po wypisie

W naszym szpitalu (w Zhejiang - przyp. tłum.) wprowadzono surowe wytyczne dotyczące wypisów. Nie było żadnego przypadku wypisanego pacjenta w naszym szpitalu, u którego w badaniu kontrolnym płwociny lub stolca uzyskano wynik pozytywny. Jednakże, zgłoszono przypadki pacjentów, u których test wyszedł ponownie pozytywny po zwolnieniu do domu w oparciu o krajowe wytyczne (ujemne wyniki z co najmniej 2 następujących po sobie wymazów z gardła pobranych w odstępie 24h; utrzymywanie się temperatury ciała w normie przez 3 dni; znacząca poprawa objawów, wyraźne wchłanianie się stanu zapalnego w badaniach obrazowych płuc). Wynika to głównie z błędów podczas pobierania próbek oraz fałszywie ujemnych wyników testów. Dla tych pacjentów zalecana jest:

- (1) Izolacja według standardów dla pacjentów z COVID-19.
- (2) Zapewnienie dalszego leczenia przeciwwirusowego, które okazało się skuteczne podczas wcześniejszej hospitalizacji.
- (3) Wypisanie pacjenta tylko w sytuacji, gdy widać poprawę w badaniach obrazowych płuc oraz gdy uzyskano w 3 następujących po sobie badaniach negatywny wynik testów z płwociny oraz stolca (zachowując odstępowanie 24h między badaniami).
- (4) Po wypisie, izolacja domowa i wizyty kontrolne zgodnie z wymaganiami wymienionymi wyżej.

Część Trzecia: Opieka Pielęgniarska

I. Opieka pielęgniarska nad pacjentami otrzymującymi terapię Kaniulą Nosową o Wysokim Przepływie (HFNC, *High-Flow Nasal Cannula*)

1 Ocena

Przed założeniem, szczegółowo poinformuj pacjenta o terapii Kaniulą Nosową o Wysokim Przepływie (HFNC) i przebiegu zakładania cewnika w celu maksymalizacji współpracy z jego strony. Jeśli jest taka konieczność, użyj niskiej dawki odpowiedniego środka uspokajającego, pamiętając o uważnej obserwacji pacjenta. Wybierz odpowiedni rozmiar cewnika na podstawie średnicy otworu nosowego pacjenta. Dopasuj zacisk opaski okalającej głowę i użyj plastra, aby zapobiec urazom skóry twarzy związanym z uciśkiem narzędzia. Utrzymuj odpowiedni poziom wody w komorze nawilżacza. Wylicz przepływ, frakcję wdychanego tlenu (FiO_2) i temperaturę wody na podstawie wymagań oddechowych i tolerancji pacjenta.

2 Monitorowanie

Zgłoś lekarzowi nadzorującemu konieczność rozważenia zamiany HFNC na wentylację mechaniczną jeśli wystąpi któryś z następujących: niestabilność hemodynamiczna, objawy niewydolności oddechowej w postaci używania dodatkowych mięśni oddechowych, hipoksemia utrzymująca się pomimo zastosowanej tlenoterapii, zmniejszenie świadomości, utrzymująca się częstotliwość oddechowa > 40 oddechów na minutę, znacząca ilość plwociny.

3 Wydzieliny

Ślina, wydzielina z nosa i plwocina pacjenta powinny być na bieżąco wycierane papierowym ręcznikiem, który następnie zostanie umieszczony w zamkniętym pojemniku ze środkiem dezynfekującym zawierającym chlor (2500mg/L). Wydzieliny mogą być także usuwane za pomocą jednorazowego ssaka i usunięte do pojemnika na wydzielinę, zawierającego środek dezynfekujący na bazie chloru (2500 mg/L).

II. Opieka pielęgniarska nad pacjentami poddanymi mechanicznej wentylacji

1 Intubacja

Ilość personelu medycznego powinna być zredukowana do minimalnej koniecznej do zapewnienia pacjentowi bezpieczeństwa. Jako środek ochrony osobistej zastosuj elektrycznie zasilaną maskę oczyszczającą powietrze. Przed intubacją, podaj leki zapewniające analgesję i sedację, a także, gdy potrzeba, leki zwiotczające mięśnie. Uważnie obserwuj odpowiedź hemodynamiczną pacjenta podczas intubacji. Przez 30 minut po zakończeniu intubacji zminimalizuj przemieszczanie się personelu po oddziale, pamiętaj o ciągłym czyszczeniu i odkażaniu pomieszczenia z użyciem urządzenia do plazmowego oczyszczenia powietrza.

2 Znieczulenie, sedacja i delirium

Codziennie należy określić docelowe efekty leczenia przeciwbólowego dla pacjentów. Oceniaj ból u pacjenta co 4 godziny (CPOT, Critical-Care Pain Observation Target), Oceniaj poziom sedacji co 2 godziny (RASS/BISS). Dozuj poziom podawanych leków przeciwbólowych i sedacyjnych tak aby osiągnąć założone efekty. Przed wykonaniem bolesnych zabiegów, zapewnij wyprzedzeniem właściwe znieczulenie. Aby wcześniej wykrywać zmiany u pacjenta z COVID-19 podczas każdej zmiany powinna być wykonywana ocena splątania z użyciem skali CAM-ICU (Confusion Assessment Method in Intensive Care Unit - Metoda Oceny Splątania na Oddziale Intensywnej Terapii). W celu prewencji delirium, zastosuj ustaloną strategię postępowania zawierającą: podawanie leków przeciwbólowych, sedujących, komunikację z pacjentem, zapewnienie mu wysokiej jakości snu i wczesną mobilizację.

3 Zapobieganie odrespiratorowemu zapaleniu płuc (VAP)

W celu zapobiegania wystąpienia VAP powinno się wprowadzić szereg działań. Wśród nich wyróżnia się między innymi: częste mycie rąk; zwiększenie kąta nachylenia łóżka pacjenta do 30-45 stopni (o ile nie ma ku temu przeciwwskazań); regularne usuwanie (co 4-6 godzin) wydzieliny z jamy ustnej za pomocą jednorazowego ssaka; utrzymywanie ciśnienia w mankiecie rurki dotchawiczej na poziomie 30-35 cmH₂O co 4 godziny; codzienna ocena możliwości odłączenia respiratora; zastosowanie żywienia enteralnego z monitorowaniem objętości zalegającej w żołądku co 4 godziny; używanie łatwych do czyszczenia rurek intubacyjnych w celu prowadzenia ciągłego podgłośniowego odsysania w połączeniu z odsysaniem za pomocą 10 ml strzykawki co 1-2 godziny oraz dopasowanie częstości odsysania w zależności od rzeczywistej ilości zalegającej wydzieliny. Pozostałości wydzieliny zalegającej poniżej głośni: Do strzykawki, która została użyta do odsysania wydzieliny podgłośniowej powinna być natychmiast pobrana odpowiednia ilość środka dezynfekującego na bazie chloru (2500 mg/L). Następnie powinna zostać ona zabezpieczona poprzez ponowne założenie zatyczki i umieszczona w oznaczonym pojemniku na odpady o ostrych końcach i krawędziach.

4 Odsysanie płwociny

(1) Użyj zamkniętego systemu odsysania płwociny, włączając w to zamknięty cewnik ssący i zamkniętą jednorazową torebkę zbierającą w celu zmniejszenia powstawania aerozolu i kropel płwociny.

(2) Pobieranie próbki płwociny: użyj cewnika ssącego o zamkniętym obiegu i pasującego do niego zbiornika zbierającego aby zminimalizować ryzyko ekspozycji na krople płwociny.

5 Usuwanie skroplonej pary wodnej z respiratorów

Używaj jednorazowych układów oddechowych, które w połączeniu możliwością ogrzewania i automatycznym nawilżaczem zminimalizują tworzenie pary. W usuwaniu skroplonej pary powinny uczestniczyć dwie osoby z personelu pielęgniarskiego. Wymieniany układ powinien być zamknięty w zamkniętym pojemniku zawierającym środek dezynfekujący na bazie chloru (2500 mg/L). Pojemnik ten może być następnie bezpośrednio umieszczony w maszynie myjącej, która może być nastawiona do 90 C w celu automatycznego mycia i dezynfekcji.

6 Opieka pielęgniarska nad pacjentem wentylowanym w pozycji leżącej na brzuchu (prone position ventilation - PPV)

Przed zmianą pozycji pacjenta, zapewnij stabilność rurki intubacyjnej i sprawdź wszystkie połączenia aby zminimalizować ryzyko odłączenia. Zmieniaj pozycję pacjenta co 2 godziny.

III. Codzienne zarządzanie i monitorowanie ECMO (*Extracorporeal Membrane Oxygenation*)

1 ECMO powinno być zarządzane i nadzorowane przez perfuzjonistów. Co godzinę należy sprawdzać i protokołować następujące parametry:

Prędkość przepływu/prędkość obrotowa pompy; przepływ krwi; przepływ tlenu; stężenie tlenu; zapewnienie przepływu przez kontroler temperatury; ustawienia temperatury oraz ustalenie aktualnej temperatury; zapobieganie powstawaniu skrzepin w obwodzie urządzenia; upewnienie się że kaniule ani linie nie są zagięte ani wstrząsane; kolor moczu pacjenta ze zwróceniem szczególnej uwagi czy nie jest czerwony lub ciemnobrązowy; ciśnienie przed i za oksygenatorem powinno być utrzymywane zgodnie z zaleceniami lekarza

2 Podczas każdej zmiany personelu należy sprawdzać i protokołować następujące parametry:

sprawdzenie głębokości położenia i przytwierdzenia kaniuli celem upewnienia się, że połączenie ECMO jest stabilne; sprawdzenie poziomu wody kontrolera temperatury, zasilania sprzętu, połączenia ze źródłem tlenu; sprawdzenie miejsca wkłuć, w poszukiwaniu obrzęku oraz krwawienia; zmierzenie obwodu nogi pacjenta oraz obserwacja czy kończyna dolna po stronie wkłucia jest obrzęknięta; obserwacja kończyn dolnych (pomiar tętna na tętnicy grzbietowej stopy, temperatury skóry, jej koloru itp).

3 Codziennie należy oceniać:

gazometrię krwi pobrana z naczynia za membraną oksygenatora.

4 Postępowanie przeciwkrzepliwe:

Podstawowym celem postępowania przeciwkrzepliowego u pacjentów z ECMO, jest osiągnięcie umiarkowanego efektu przeciwkrzepliowego. Efekt ten powinien zapewnić określoną aktywność zakrzepową, zgodną z założeniem uniknięcia nadmiernej aktywacji krzepnięcia. Utrzymać należy balans pomiędzy działaniem przeciwkrzepliowym, krzepnięciem oraz fibrynolizą. Pacjentom powinno się podawać heparynę niefrakcjonowaną, w postaci soli sodowej heparyny (25-50 IU/kg) podczas kaniulacji oraz utrzymać dawkowanie soli sodowej heparyny (7,5-20 IU/kg) podczas pracy pompy ECMO. Dawka heparyny powinna być dostosowana do wyniku APTT, który powinien być utrzymywany pomiędzy 40-60 sekund. W czasie kiedy prowadzi się terapię heparyną, liczba wkłuć i zabiegów inwazyjnych na skórze pacjenta powinna być ograniczona do minimum. Zabiegi operacyjne powinny być zlecane i prowadzone z należytą ostrożnością i starannością. Zaleca się czujną obserwację pacjentów w kierunku oznak krwawienia.

5 Zaleca się wdrożenie strategii wentylacji szczególnie opartej na ochronie płuc

(org. *ultra-protective lung ventilation*), w celu uniknięcia powikłań w postaci uszkodzenia płuc związanego z respiratorem (org. *ventilator-related lung injury*). Rekomendowana jest początkowa objętość oddechowa na poziomie <6ml/kg oraz utrzymanie spontanicznej czynności oddechowej pacjenta (częstość oddechów powinna oscylować pomiędzy 10-20/min)

6 Istotna jest uważna obserwacja oznak życia pacjentów

utrzymanie MAP pomiędzy 60-65 mmHg, CVP < 8mmHg, SpO2 > 90%, monitorowanie objętości wydalanego moczu oraz stężenia elektrolitów we krwi

7 Transfuzje powinny być przeprowadzane do naczynia za membraną oksygenatora

(*transfuse through the post membrane*) unikając infuzji emulsji tłuszczowych oraz propofolu

8 Podczas każdej zmiany należy oceniać działanie oksygenatora na podstawie monitorowanych parametrów.

IV. Opieka nad pacjentem leczonym z wykorzystaniem ALSS (*Artificial Liver Support System*)

W opiece nad pacjentami leczonymi z wykorzystaniem ALSS możemy wyróżnić dwa etapy: opiekę podczas leczenia oraz opiekę okresową (*nursing care during treatment and intermittent care*). Personel pielęgniarski powinien uważnie monitorować stan pacjenta, ujednolicić procedury postępowania, skoncentrować się na głównych założeniach procesu terapeutycznego i na bieżąco leczyć pojawiające się powikłania, aby pomyślnie zakończyć leczenie z wykorzystaniem ALSS.

1 Opieka nad pacjentem podczas leczenia

Odnosi się do opieki podczas każdego z etapów leczenia z wykorzystaniem ALSS. Cała procedura składa się z następujących etapów: przygotowanie personelu, ocena pacjenta, podłączenie urządzenia, płukanie wstępne (pre-flushing), running, dostosowanie parametrów, zakończenie leczenia/odłączenie pacjenta (weaning) i prowadzenie dokumentacji (recording). Niżej wymienione kroki stanowią kluczowe elementy planu opieki nad pacjentem na każdym z etapów leczenia:

(1) Przygotowanie personelu

Ścisłe przestrzeganie zasad ochrony indywidualnej poziomu III lub nawet bardziej restrykcyjnych norm środków ochronnych.

(2) Ocena pacjenta

Ocena podstawowych parametrów i stanu pacjenta, w szczególności wywiad dotyczący występowania reakcji alergicznych w przeszłości, poziom glukozy we krwi, parametry układu krzepnięcia, saturacja krwi, sedacja (jeśli pacjent jest przytomny, zwróć uwagę na jego stan psychiczny), stan/funkcjonowanie cewnika wewnątrznaczyniowego.

(3) Podłączenie i płukanie wstępne (*installation and pre-flushing*)

Używaj materiałów eksploatacyjnych w „zamkniętej pętli”, co pozwoli uniknąć ekspozycji na krew pacjenta oraz inne płyny ustrojowe. Odpowiednie narzędzia, przewody, dreny, a także pozostałe materiały eksploatacyjne powinny zostać przygotowane w oparciu o przewidywany plan leczenia. Personel powinien zapoznać się z charakterystyką oraz funkcjonowaniem wszystkich użytych materiałów eksploatacyjnych.

(4) Uruchamianie (*running*)

Rekomendowana początkowa prędkość przepływu krwi powinna wynosić ≤ 35 ml/min. Pozwoli to uniknąć spadków ciśnienia krwi, które mogłyby być spowodowane zbyt wysoką prędkością przepływu krwi. Cały czas należy monitorować parametry życiowe pacjenta.

(5) Dostosowanie parametrów

gdy krążenie pozaustrojowe jest stabilne, wszystkie parametry leczenia oraz parametry alarmowe powinny zostać dostosowane do przebiegu terapii. Rekomenduje się włączenie leczenia przeciwkrzepliwego na początku terapii. Dawki leków powinny być ustalane w trakcie trwania leczenia podtrzymującego na podstawie różnicowanej intensywności terapii. (*different treatment pressure*).

(6) Ściąganie z ALSS

Adopt "liquid gravity combined recovery method" – prędkość przepływu podczas odłączania ≤ 35 ml/min; po zakończeniu leczenia wszystkie odpady medyczne powinny zostać zutylizowane zgodnie ze standardem postępowania dla zapobiegania infekcjom i procedurom kontrolnym SARS-Cov-2, a sala, w której przebywał pacjent oraz użyte narzędzia powinny zostać zdezynfekowane.

(7) Dokumentacja

Należy prowadzić dokumentację zawierającą zapis parametrów życiowych pacjenta, przebieg leczenia ALSS, podawane leki oraz szczególne zdarzenia.

VI. Ogólna opieka nad pacjentem

1 Monitorowanie

Należy stale monitorować parametry życiowe pacjenta, zwłaszcza zmiany stanu świadomości, częstość oddechów i saturację. Obserwuj występowanie objawów, takich jak kaszel, plwocina, ucisk w klatce piersiowej, duszność czy sinica. Uważnie monitoruj parametry gazometrii krwi tętniczej. Bardzo ważne jest, aby szybko rozpoznać pogorszenie stanu pacjenta, by odpowiednio szybko dostosować tlenoterapię i inne środki.

Zwróć uwagę na uszkodzenie płuc związane z respiratorem (VALI), gdy pacjent jest wentylowany wysokim dodatnim ciśnieniem końcowo-wydechowym (PEEP) albo wysokim PSV (wentylacja ze wspomaganie ciśnieniowym). Ścisłe monitoruj zmiany ciśnienia w drogach oddechowych, objętość oddechową i częstość oddechów.

2 Zapobieganie aspiracji treści żołądkowej

(1) Ocena zalegania treści żołądkowej: zastosuj ciągłe żywienie enteralne zgłębnikiem zaodżwiernikowym w celu redukcji refluksu żołądkowo-przełykowego. Jeśli to możliwe, oceniaj motorykę żołądka i zaleganie za pomocą USG. U pacjentów z prawidłowym opróżnianiem żołądka rutynowa ocena zalegania nie jest rekomendowana.

(2) Oceniaj opróżnianie żołądkowe co 4 godziny. Wykonuj aspirację treści żołądkowej i ponowne podanie aspiratu, jeśli jego objętość nie przekracza 100 ml. W przeciwnym razie zgłoś to lekarzowi prowadzącemu.

(3) Zapobieganie aspiracji treści żołądkowej podczas transportu pacjenta: przed transportem pacjenta zaprzestań żywienia sondą donosową, odessij zalegającą w żołądku treść i podłącz sondę do pojemnika z podciśnieniem. Podczas transportu ułóż pacjenta tak, aby jego głowa znajdowała się pod kątem 30 stopni.

(4) Zapobieganie aspiracji podczas zastosowania HFNC (kaniule donosowe o wysokim przepływie): sprawdzaj nawilżacz co 4 godziny, aby uniknąć nadmiernego lub niedostatecznego nawilżenia. Jak najszybciej usuwaj wodę, która może zebrać się w wężykach, aby zapobiec kaszlowi lub aspiracji do dróg oddechowych. Kaniula donosowa powinna być umiejscowiona wyżej niż maszyna i wężyki. Aktywnie usuwaj skropliny z systemu.

3 Wdróż działania

mające na celu zapobieganie zakażeniom odcewnikowym, krwiopochodnym i układu moczowego związanymi z obecnością cewników.

4 Zapobiegaj uszkodzeniom skóry

spowodowanym przez ucisk i drażnienie przez sprzęt medyczny, zapaleniu skóry spowodowanym wydalaniem pacjenta, a także MARSİ (*medical adhesive-related skin injury*) - uszkodzeniu skóry powstałemu w wyniku stosowania przylepców medycznych. Aktywnie poszukuj pacjentów z wysokim ryzykiem rozwinęcia powyższych uszkodzeń, korzystaj ze skali oceny ryzyka odleżyn i im zapobiegaj.

5 Wszystkich pacjentów, zarówno po przyjęciu, jak i wtedy gdy zmienia się ich stan kliniczny, oceniaj pod kątem wystąpienia ryzyka choroby zakrzepowo-zatorowej,

aby w porę wdrożyć odpowiednie leczenie zapobiegawcze. Monitoruj koagulologię, poziom D-dimerów, a także kliniczne manifestacje choroby zakrzepowo-zatorowej.

6 Pomagaj w jedzeniu pacjentom, którzy są słabi, mają duszności oraz tym, którzy wykazują wahania poziomu wskaźnika oksygenacji FiO2.

Podczas spożywania posiłku u tych pacjentów szczególnie monitoruj poziom FiO2. Zapewnij żywienie enteralne jak najwcześniej u pacjentów, którzy wykazują trudności w przyjmowaniu posiłków drogą doustną. Podczas każdej zmiany dostosuj szybkość przepływu i ilość żywienia enteralnego, w zależności od tolerancji pacjenta.

Dodatek

I. Przykłady porad medycznych dla pacjentów z COVID-19

1 Porady medyczne dla pacjentów z łagodnym przebiegiem COVID-19

1.1 Podstawowe postępowanie

- Izolacja powietrzna, monitorowanie poziomu saturacji krwi, tlenoterpia przez kaniulę donosową

1.2 Badania

- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (plwocina) raz dziennie
- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (stolec) raz dziennie
- Morfologia krwi, profil biochemiczny, badanie ogólne moczu, badanie kału + test na krew utajoną w kale, badanie układu krzepnięcia + D-dimery, gazometria + kwas mlekowy, ASO + RF + CPR + CCP, OB, PCT, grupa krwi w układzie ABO + RH, funkcja tarczycy, enzymy sercowe + ilościowe oznaczenie troponiny w surowicy krwi, cztery rutynowe próbki, test na wirusy układu oddechowego, cytokiny, testy testy G/GM, enzym konwertujący angiotensyny
- USG wątroby, pęcherzyka żółciowego, trzustki i śledziony, echokardiografia i TK płuc

1.3 Leki

- Arbidol w tabletkach 200 mg p.o. trzy razy dziennie
- Lopinawir/Rytonawir 2 tabletki p.o. co 12h
- Interferon spray 1 dawka pr.nar trzy razy dziennie

2 Porady medyczne dla pacjentów z umiarkowanym przebiegiem COVID-19

2.1 Podstawowe postępowanie

- Izolacja powietrzna, monitorowanie poziomu saturacji krwi, tlenoterpia przez kaniulę donosową

2.2 Badania

- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (plwocina) raz dziennie
- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (stolec) raz dziennie
- Morfologia krwi, profil biochemiczny, badanie ogólne moczu, badanie kału + test na krew utajoną w kale, badanie układu krzepnięcia + D dimer, gazometria + kwas mlekowy, ASO + RF + CPR + CCP, OB, PCT, grupa krwi w układzie ABO + RH, funkcja tarczycy, enzymy sercowe + ilościowe oznaczenie troponiny w surowicy krwi, cztery rutynowe próbki, badanie na wirusy oddechowe, cytokiny, oznaczenie G/GM, enzym konwertujący angiotensyny
- USG wątroby, pęcherzyka żółciowego, trzustki i śledziony, echokardiografia i TK płuc

2.3 Leki

- Arbidol w tabletkach 200 mg p.o. trzy razy dziennie
- Lopinawir/Rytonawir 2 tabletki p.o. co 12h
- Interferon spray 1 dawka pr.nar trzy razy dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + Ambroxol 30 mg ivgtt dwa razy dziennie

3 Porady medyczne dla pacjentów z ciężkim przebiegiem COVID-19

3.1 Podstawowe postępowanie

- Izolacja powietrzna, monitorowanie poziomu saturacji krwi, tlenoterapia przez kaniulę donosową

3.2 Badania

- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (plwocina) raz dziennie
- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (stolec) raz dziennie
- Morfologia krwi, profil biochemiczny, badanie ogólne moczu, badanie kału + test na krew utajoną w kale, badanie układu krzepnięcia + D dimer, gazometria + kwas mlekowy, ASO + RF + CPR + CCP, OB, PCT, grupa krwi w układzie ABO + RH, funkcja tarczycy, enzymy sercowe + ilościowe oznaczenie troponiny w surowicy krwi, cztery rutynowe próbki, badanie na wirusy oddechowe, cytokiny, oznaczenie G/GM, enzym konwertujący angiotensyny
- USG wątroby, pęcherzyka żółciowego, trzustki i śledziony, echokardiografia i TK płuc

3.3 Leki

- Arbidol w tabletkach 200 mg p.o. trzy razy dziennie
- Lopinawir/Rytonawir 2 tabletki p.o. co 12h
- Interferon spray 1 dawka pr.nar trzy razy dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + metyloprednizolon 40 mg ivgtt raz dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + pantoprazol 40 mg ivgtt raz dziennie
- Caltrate 1 tabletka raz dziennie
- Immunoglobuliny 20 g ivgtt raz dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + Ambroxol 30mg ivgtt dwa razy dziennie

4 Porady medyczne dla pacjentów z krytycznym przebiegiem COVID-19

4.1 Podstawowe postępowanie

- Izolacja powietrzna, monitorowanie poziomu saturacji krwi, tlenoterpia przez kaniulę donosową

4.2 Badania

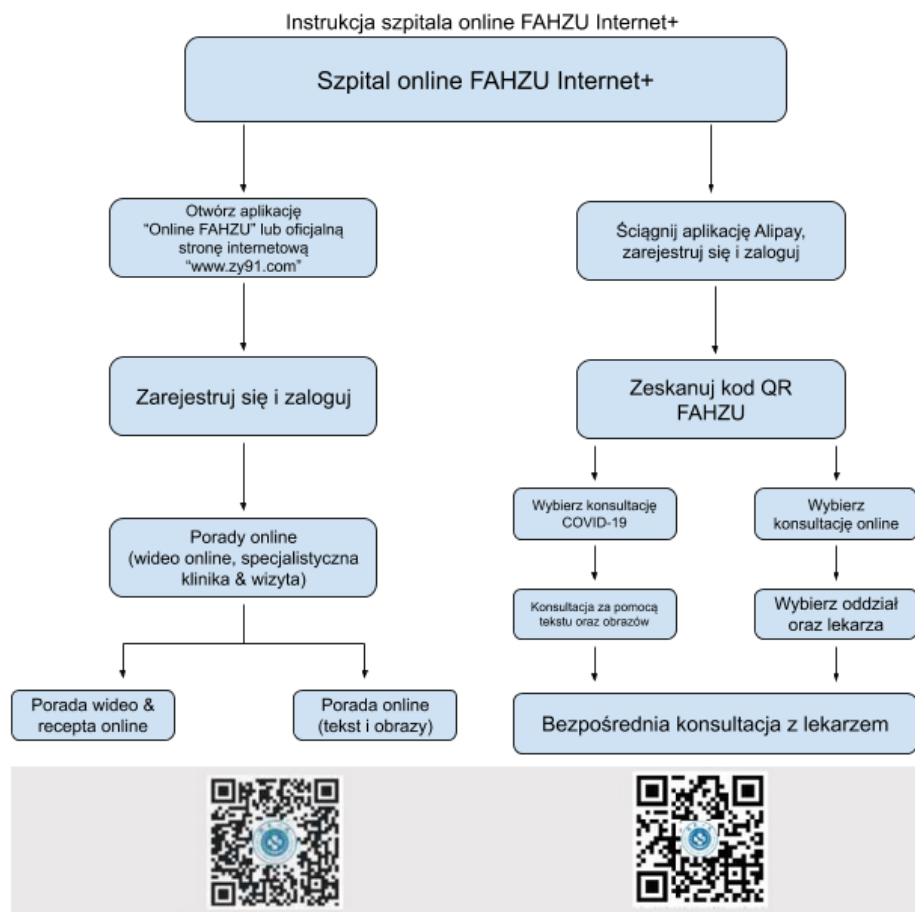
- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (plwocina) raz dziennie
- 2019 Novel Coronavirus RNA Detection (3 miejsca) (stolec) raz dziennie
- Morfologia krwi, grupa krwi w układzie ABO + RH, , badanie ogólne moczu, badanie kału + test na krew utajoną w kale, cztery rutynowe próbki, badanie na wirusy oddechowe, funkcja tarczycy, EKG, gazometria + elektrolity + kwas mlekowy + GS, oznaczenie G/GM, posiew krwi RAZ
- Morfologia krwi, profil biochemiczny, badanie układu krzepnięcia + D dimer, gazometria + kwas mlekowy, peptyd natriuretyczny, enzymy sercowe, ilościowe oznaczenie troponiny w surowicy krwi, immunoglobuliny + układ dopełniacza, cytokiny, posiew plwociny, CRP, PCT raz dziennie
- Badanie poziomu glukozy we krwi co 6h
- USG wątroby, pęcherzyka żółciowego, trzustki i śledziony, echokardiografia i TK płuc

4.3 Leki

- Arbidol w tabletkach 200 mg p.o. trzy razy dziennie
- Lopinawir/Rytonawir 2 tabletki p.o. co 12h (albo darunawir 1 tabletką raz dziennie)
- Roztwór soli fizjologicznej 10 ml + metyloprednizolon 40 mg iv co 12h
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + pantoprazol 40 mg ivgtt raz dziennie
- Immunoglobuliny 20 g ivgtt raz dziennie
- Peptydy grasicy 1,6 mg ih dwa razy w tygodniu
- Roztwór soli fizjologicznej 10 ml + Ambroxol 30mg iv dwa razy dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 50 ml + izoproterenol 2 mg iv-vp raz
- Ludzka albumina osocza krwi 10 g ivgtt raz dziennie
- Roztwór soli fizjologicznej 100 ml + piperacylina/tazobaktam 4.5 ivgtt co 8h
- Zawiesina dojelitowa preparatu odżywczego (Peptisorb liquid) 500 ml przez sondę nosowo-żołądkową dwa razy dziennie

II. Algorytm konsultacji online dotyczącej diagnostyki i leczenia

1 Porady online dot. diagnostyki i leczenia



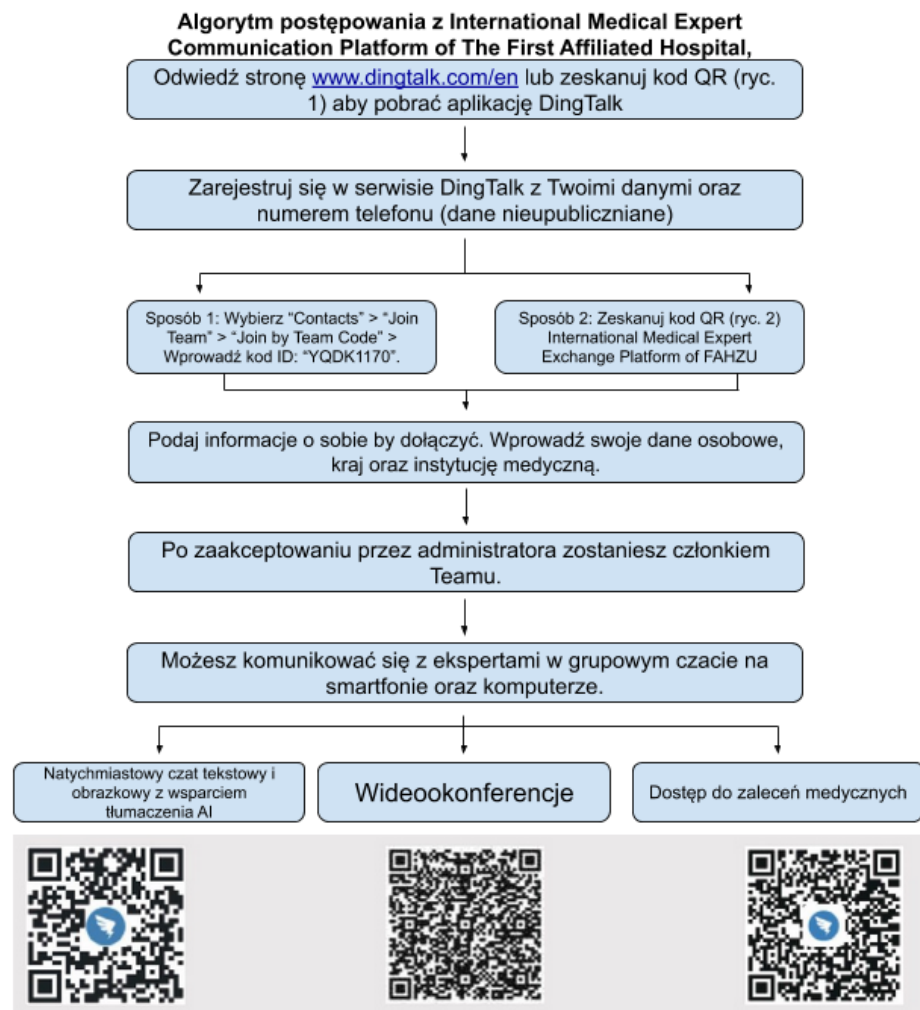
Aplikacja "Online FAHZU" lub oficjalna strona
"www.zy91.com"

Szpital Online FAHZU Internet+

Kontakt z przedstawicielami FAHZU:

Email: zdy6616@126.com, zyinternational@163.com

2 Platforma Komunikacji Lekarzy Online



Ryc. 1 Zeskanuj by ściągnąć aplikację DingTalk

Ryc. 2 Kod QR Platformy Komunikacji FAHZU

Ryc. 3 Podręcznik użytkownika

Redakcja

Główny redaktor: LIANG Tingbo

Członkowie redakcji: CAI Hongliu, CHEN Yu, CHEN Zuobing, FANG Qiang, HAN Wei li, HU Shaohua, LI Jianping, LI Tong, LU Xiaoyang, QU Tingting, SHEN Yi hong, SHENG Jifang, WANG Huafen, WEI Guoqing, XU Kaijin, ZHAO Xuehong, ZHONG Zifeng, ZHOU Jianying.

Źródła

1. National Health Commission and National Administration of Traditional Chinese Medicine of the People's Republic of China. Protocols for Diagnosis and Treatment of COVID-19 (7th Trial Version) [EB/OL].(2020-03-04) [2020-03-15].
<http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml> (in Chinese)
2. National Health Commission of the People's Republic of China. Protocols for Prevention and Control of COVID-19 (6th Version) [EB/OL].(2020-03-09)[2020-03-15].
<http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7.shtml> (in Chinese)
3. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Epidemiological Investigation of COVID-19 [EB/OL]. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/120200309214241.html
4. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Investigation and Management of Close Contacts of COVID-19 Patients [EB/OL]. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/120200309214241.html
5. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical Guidelines for COVID-19 Laboratory Testing [EB/OL]. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/120200309214241.html
6. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical Guidelines for Disinfection of Special Sites [EB/OL]. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/120200309214241.html
7. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Personal Protection of Specific Groups [EB/OL]. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/120200309214241.html
8. Technical Guidelines for Prevention and Control of COVID-19, Part3: Medical Institutions, Local Standards of Zhejiang Province DB33/T 2241.3-2020. Hangzhou, 2020 (in Chinese)
9. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Distribution of Novel Coronavirus Pneumonia [EB/OL]. (in Chinese) [2020-03-15].
<http://2019ncov.chinacdc.cn/2019-nCoV/>

10. Wang C, Harby PW, Hayden FG, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern U]. *Lancet* 2020;395(10223):470-473. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30185-9.
11. China CDC has Detected Novel Coronavirus in Southern China Seafood Market of Wuhan [EB/OL]. (in Chinese) (2020-01-27)[2020-03-15].
http://www.chinacdc.cn/yw_9324/202001/120200127_211469.html
12. National Health Commission of the People's Republic of China. Notification of Novel Coronavirus Pneumonia Temporarily Named by the National Health Commission of the People's Republic of China [EB/OL]. (in Chinese) [2020-02-07][2020-03-15].
<http://www.nhc.gov.cn/mohwsbwstjxxzx/s290B/202002/fl5dda000f6a46b2a1ea1377cd80434d.shtml>.
13. Gorbalenya AE, Baker SC, Barie RS, et al. Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus- The Species and its Viruses, a Statement of the Coronavirus Study Group U/OL]. *BioRx* 2020. doi:10.1101/2020.02.07.937862.
14. WHO. Novel Coronavirus(2019-nCoV) Situation Report-22 [EB/OL]. [2020-02-11][2020-03-15].
<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/>
15. Bureau of Disease Control and Prevention, National Health Commission of the People's Republic of China. Novel coronavirus infection pneumonia is included in the management of notifiable infectious diseases [EB/OL]. (in Chinese) (2020-01-20)[2020-02-15].
<http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7915/202001/e4e2d5e6f01147e0a8df3f6701d49f33.shtml>
16. Chen Y, Liang W, Yang S, et al. Human Infections with the Emerging Avian Influenza A H7N9 virus from Wet Market Poultry: Clinical Analysis and Characterisation of Viral Genome U]. *Lancet* 2013;381(9881):1916-1925. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60903-4.
17. Gao HN, Lu HZ, Cao B, et al. Clinical Findings in 111 Cases of Influenza A (H7N9) Virus Infection U]. *N Engl J Med* 2013;368(24):2277-2285. doi:10.1056/NEJMoal305584.
18. Liu X, Zhang Y, Xu X, et al. Evaluation of Plasma Exchange and Continuous Veno-venous Hemofiltration for the Treatment of Severe Avian Influenza A (H7N9): a Cohort Study U]. *Ther Apher Dial* 2015;19(2):178-184. doi:10.1111/1744-9987.12240.
19. National Clinical Research Center for Infectious Diseases, State Key Laboratory for Diagnosis and Treatment of Infectious Diseases. Expert Consensus on Novel Coronavirus Pneumonia Treated with Artificial Liver Blood Purification System U]. *Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases* 2020;13. (in Chinese) doi:10.3760/cma.j.issn.1674-2397.2020.0003.
20. Weill D, Benden C, Carris PA, et al. A Consensus Document for the Selection of Lung Transplant Candidates: 2014-An Update from the Pulmonary Transplantation Council of the International Society for Heart and Lung Transplantation U]. *J Heart Lung Transplant* 2015;34(1):1-15. doi: 10.1016/j.healun.2014.06.014.



FAHZU

Pierwszy Afiliowany Szpital, Szkoła Medyczna Uniwersytetu w Zhejiang (*The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine* - FAHZU) powstał w 1947 roku jest najstarszym szpitalem afiliowanym przez Uniwersytet w Zhejiang. Posiadając sześć kampusów Szpital rozwinął się do rangi centrum medycznego integrującego opiekę zdrowotną, edukację medyczną, badania naukowe i profilaktykę zdrowotną. Szpital FAHZU zajmuje 14. miejsce rankingu szpitali w Chinach.

Jako duży szpital o profilu ogólnym, FAHZU zatrudnia ponad 6500 pracowników, w tym naukowców z Chińskiej Akademii Inżynierii, Narodowej Distinguished Young Scholars i innych znaczących instytucji.

Szpital dysponuje 4000 miejsc dla pacjentów. W roku 2019 udzielono pomocy ponad 5 milionom pacjentów, zarówno w ramach ostrego dyżuru jak i leczenia ambulatoryjnego.

Na przestrzeni lat w Szpitalu z powodzeniem opracowano szereg znaczących programów w dziedzinie transplantacji narządów, chorób trzustki, chorób zakaźnych, hematologii, nefrologii, urologii, farmakologii klinicznej i tym podobnych. W Szpitalu FAHZU prowadzone są radykalne zabiegi onkologiczne zapewniające pacjentom długotrwałe przeżycie. Wykonywane są tu także przeszczepy wątroby, trzustki, płuc, nerek, jelit i serca.

Placówka zdobyła bogate doświadczenie i uzyskała pomyślne rezultaty w walce z SARS, ptasią grypą H7N9 i COVID-19. W efekcie, pracujący w niej naukowcy opublikowali wiele artykułów w znaczących czasopiśmie medycznych, takich jak: *New England Journal of Medicine*, *the Lancet*, *Nature* i *Science*.

Szpital FAHZU angażuje się także we współpracę międzynarodową, czego przykładem jest partnerstwo nawiązane z ponad 30 prestiżowymi uniwersytetami na całym świecie. Szpital notuje wysokie osiągnięcia zdobyte poprzez wymianę ekspertów i zdobyczy technologicznych z Indonezją, Malezją i innymi krajami.

Nawiązując do podstawowych wartości poszukiwania prawdy z rozwagą, Szpital FAHZU funkcjonuje oferując wysokiej jakości opiekę zdrowotną każdemu potrzebującemu.



马云公益基金会
Jack Ma Foundation



浙江大学
ZHEJIANG UNIVERSITY



浙江大学医学院附属第一医院
THE FIRST AFFILIATED HOSPITAL, COLLEGE OF MEDICAL SCIENCES, ZHEJIANG UNIVERSITY
浙江省第一医院
THE FIRST HOSPITAL OF ZHEJIANG PROVINCE

Alibaba Cloud



AliHealth
阿里健康



Scan the QR code to learn more