Джерела та розподіл кисню в центрах, що займаються лікуванням COVID-19

Тимчасові настанови

4 квітня 2020 року

 **Всесвітня організація охорони здоров’я**

Загальна інформація

Цей документ є тимчасовими настановами щодо джерел кисню та стратегій його розподілу для лікування COVID-19. Цей документ є адаптацією технічних специфікацій і настанов із застосування виробів для кисневої терапії ВООЗ та ЮНІСЕФ, який, у свою чергу, є частиною серії технічних документів ВООЗ щодо виробів медичного призначення1,і ґрунтується на поточних знаннях ситуації в КНР та інших країнах, де виявляли випадки COVID-19.

Ці настанови призначені для адміністраторів закладів охорони здоров’я, виробників клінічних рішень, спеціалістів із закупівель, спеціалістів із планування, біомедичних інженерів, інженерів з питань інфраструктури, а також виробників політики. У них описано, як: розраховувати потреби в кисні, визначати доступні джерела кисню та обирати відповідні джерела для швидкого збільшення спроможностей із забезпечення киснем з метою задоволення потреб пацієнтів із COVID-19, особливо в країнах із низьким та середнім рівнями доходу. Ці рекомендації будуть оновлюватись ВООЗ мірою отримання нової інформації.

COVID-19 та кисень

Дані з КНР свідчать про те, що більшість осіб, інфікованих COVID-19, матимуть легкий перебіг захворювання (у 40% випадків) або перебіг середньої тяжкості (у 40% випадків). Однак близько 15% інфікованих осіб матимуть тяжкий перебіг захворювання, що потребуватиме використання кисневої терапії, а близько 5% — перебуватимуть у критичному стані та потребуватимуть лікування у відділеннях інтенсивної терапії. На додаток, більшість хворих на COVID-19 у критичному стані потребуватимуть штучної вентиляції легень (ШВЛ)2,3. Саме через це заклади охорони здоров’я, що займаються лікуванням COVID-19, повинні мати в наявності пульсоксиметри та справні системи подачі кисню, включаючи одноразові пристрої для кисневої терапії4.

Киснева терапія рекомендована для всіх пацієнтів із COVID-19, що мають тяжкий перебіг захворювання або перебувають у критичному стані. Інтенсивність потоку кисню ділиться таким чином: для дітей — низька інтенсивність потоку — 1–2 л/хв, для дорослих — починаючи з 5 л/хв через назальну канюлю. Середня інтенсивність потоку — 6–10 л/хв через маску з трубкою Вентурі. Висока інтенсивність потоку — 10–15 л/хв через маску з резервуарним мішком. Крім того, кисень може подаватися з більшою інтенсивністю й у вищих концентраціях із використанням високопоточної назальної канюлі (ВПНК), неінвазивної вентиляції (НІВ) та виробів для інвазивної вентиляції4.

Порівняно зі стандартною кисневою терапією, ВПНК та НІВ можуть зменшити потребу в інтубації5, що може бути важливим в умовах обмеження можливостей проведення штучної вентиляції легень. Однак використання ВПНК та НІВ пов’язане з ризиком утворення аерозолю, а отже вимагає вжиття заходів для запобігання передавання інфекції повітряним шляхом медичними працівниками, які їх використовують.

|  |
| --- |
| **УВАГА**   * Кисень підтримує горіння. Концентрований кисень істотно підвищує інтенсивність вогню і навіть може підтримувати горіння матеріалів, які зазвичай не горять. * Не наближайтеся до відкритого вогню під час використання кисню. Не куріть поблизу джерел кисню! |

Джерела кисню

Киснева терапія або додатковий кисень — це забезпечення медичним киснем як медичне втручання. Медичний кисень — це кисень, що (як мінімум) на 82% є чистим киснем, не містить сторонніх домішок і вироблений у безоливному компресорі. **Пацієнтам слід подавати лише високоякісний кисень медичного призначення.**

Кисневі системи повинні складатися з джерела кисню, тобто обладнання для виробництва та зберігання кисню. Найпоширенішими джерелами кисню є: установки/станції для виробництва кисню (кисневі генератори), зріджений кисень у резервуарах для зберігання у великих об’ємах та кисневі концентратори. Найчастіше для зберігання кисню в медичних закладах використовують балони.

Вибір джерела кисню залежить від багатьох факторів, включаючи: кількість кисню, необхідну центру лікування; наявну інфраструктуру, вартість, спроможності та ланцюг постачання для виробництва лікарських газів на місцях; надійність електропостачання; доступ до послуг із технічного обслуговування та запасних частин тощо. Детальна інформація про зазначені варіанти джерел кисню міститься у цих настановах, а також у *Технічних специфікаціях і настановах із застосування виробів для кисневої терапії ВООЗ та ЮНІСЕФ (*WHO-UNICEF *technical specifications and guidance for oxygen therapy devices)1.*

**Генератори зрідженого кисню.** Кріогенне виробництво зрідженого кисню завжди розташовується за межами об’єкту (не в медичному закладі). Медичні заклади можуть бути обладнані великими резервуарами для зрідженого кисню, які періодично поповнюють із автоцистерн від постачальника. Із резервуара зріджений кисень надходить у централізований трубопровід, розгалужений по всьому закладу охорони здоров’я, шляхом самовипаровування, для чого не потрібне електропостачання. У деяких умовах використання зрідженого кисню є економічно обґрунтованим, однак воно залежить від механізмів зовнішнього ланцюга постачання і потребує дещо більшої обережності в розрізі транспортування та зберігання через ризики, пов’язані з більшим тиском. В екстремальніших умовах слід вживати додаткових запобіжних заходів. Найкращою практикою є також забезпечення наявності балонів як резервного джерела кисню1.

**Генератори кисню за технологією PSA.** Генератори кисню за технологією адсорбції з перепадом тиску (PSA) — велике центральне джерело генерування кисню з використанням технології PSA (подібно до концентраторів), яке можна розмістити на об’єкті, тобто в медичному закладі.

Кисень із генераторів PSA може подаватися або безпосередньо до приліжкових консолей у зонах розміщення пацієнтів, або, за допомогою бустерного компресора, використовуватися для заправлення балонів з метою розподілу кисню (або на місці, або в сусідні медичні установи) чи створення резерву кисню.

Для роботи кисневих генераторів потрібне надійне джерело електроенергії. Найкращою практикою є також забезпечення наявності балонів як резервного джерела кисню.

**Кисневі концентратори.** Кисневий концентратор — це автономний електричний медичний виріб, призначений для концентрування кисню з навколишнього повітря. Концентратор кисню використовує технологію PSA для втягування повітря з навколишнього середовища, і видаляє з нього азот, таким чином дозволяючи безперервно отримувати кисень концентрацією понад 90%. Концентратори не можна застосовувати, якщо концентрація кисню падає нижче за 82%1.

Кисневі концентратори є портативними, і їх можна переміщувати між клінічними зонами. При цьому їх також часто встановлюють як стаціонарні пристрої в зонах розміщення пацієнтів. Портативні концентратори доступні в моделях, що забезпечують максимальну інтенсивність потоку від 5 до 10 л/хв.

При використанні з витратоміром для розподілу потоку концентратори можуть забезпечувати безперервну подачу кисню багатьом пацієнтам одночасно. Концентратори можуть бути безпечним та економічно ефективним джерелом кисню, однак для забезпечення їх належного функціонування потрібне надійне та безперебійне живлення, а також регулярне профілактичне технічне обслуговування. Найкращою практикою є також забезпечення наявності балонів як резервного джерела кисню1.

Зберігання та внутрішньолікарняний розподіл кисню

**Кисневі балони.** Газоподібний кисень піддається стисканню і зберіганню в балонах. Такі балони заправляють на заводі/установці з виробництва газу шляхом кріогенної дистиляції або застосовуючи процес, відомий як адсорбція з перепадом тиску (PSA)6, після чого транспортують до закладів охорони здоров’я. Балони можна використовувати в один із двох способів. Перший: встановити їх безпосередньо в зонах розміщення пацієнтів або, аналогічно, до прямих трубопроводів; другий: підключити їх до підстанційних колекторних систем (групи паралельно з’єднаних балонів) на об’єкті. Таким чином, кисень можна подавати до певних зон закладу охорони здоров’я, навіть на рівні відділення. Коли балони є єдиним джерелом кисню в закладі охорони здоров’я, для забезпечення постійної його доступності потрібен надійний ланцюг постачання.

Після заправлення самі балони не потребують електроенергії, однак для подачі кисню потрібні додаткові аксесуари і з’єднання, такі як манометри, регулятори, витратоміри, а в деяких випадках — зволожувачі. Балони також потребують періодичного технічного обслуговування, яке зазвичай проводять постачальники газу в пункті заправки.

Крім того, зберігання або транспортування медичного кисню в балонах повинне здійснюватися з дотриманням відповідних застережних заходів спеціально підготовленим персоналом, оскільки вміст балонів перебуває під високим тиском.

**Внутрішньолікарняні трубопровідні розподільні мережі** дозволяють постачати кисень під високим тиском до такого обладнання, як системи забезпечення анестезії та апарати ШВЛ. Ключовою перевагою трубопровідних систем є те, що вони усувають необхідність оброблення та транспортування важких балонів між лікарняними відділеннями. Однак їх висока вартість і складність встановлення централізованих джерел кисню з мідними трубопроводами та необхідне спеціалізоване технічне обслуговування, роблять трубопровідні системи менш доступними.

|  |
| --- |
| **Попит та пропозиція**  Враховуючи глобальні проблеми з ланцюгом постачання, що виникли внаслідок пандемії COVID-19, ВООЗ закликає міністерства охорони здоров’я оцінити потреби своїх країн у кисні і рекомендує використовувати Інструмент для прогнозування потреб в основних матеріалах і обладнанні для боротьби з COVID-19 (ESFT)7 та інші інструменти, доступні на веб-сайті ВООЗ: [Essential resource planning,](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items) що включає Інструмент інвентаризації біомедичного обладнання ВООЗ для визначення наявних джерел та структури постачання кисню і їх використання для реагування на COVID-19. Крім того, ВООЗ закликає міністерства охорони здоров’я зв’язуватися з місцевими виробниками та/або постачальниками кисню, щоб користуватися місцевими ресурсами. |

Більше інформації про джерела кисню наведено в таблиці 2. Опис та порівняння джерел кисню та зберігання.

Оцінювання потреб у кисні

Іще одним аспектом вибору найвідповіднішого джерела кисню є врахування валових показників інтенсивності потоку кисню, який буде потрібен для лікування. Щоб визначити загальну потребу в інтенсивності потоку, слід оцінити очікуване навантаження за кількістю випадків. Це можна зробити за допомогою Інструмента для прогнозування потреб в основних матеріалах і обладнанні для боротьби з COVID-19 (ESFT)7. Загальну очікувану кількість пацієнтів можна розподілити за групами тяжкості перебігу захворювання, як зазначено вище: легкий, середній, тяжкий або критичний. Таким чином, інтенсивність потоку, необхідну для задоволення потреб у кисневій терапії, можна оцінити за кількістю госпіталізованих пацієнтів у тяжкому і критичному стані, що становить 20% від загальної кількості пацієнтів.

Близько 75% пацієнтів із COVID-19, які потребують госпіталізації, будуть класифіковані як «тяжкі», 25% — «у критичному стані». Таким чином, загальний необхідний об’єм постачання медичного кисню можна оцінити на основі інтенсивності потоку, рекомендованої для кожної категорії тяжкості пацієнтів (як продемонстровано в таблиці 1 нижче).

Таблиця 1. Зразок планування інтенсивності потоку кисню в закладі на 100 ліжок.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Гіпотетичний заклад для лікування COVID-19 на 100 ліжок | | | | |
| Захворювання | Середнє значення Інтенсивність потоку кисню | | Розмір обраного рішення\* | |
| тяжкість | на пацієнта | Всього | Генератор PSA | Зріджений кисень у великих об’ємах |
| 75 пацієнтів із тяжким перебігом | 10 л/хв | 75 \* 10 \* 60  = 45 000 л/год | = 45 м3∕год | = 1,25 м3/день |
| 25 пацієнтів у критичному стані: | 30 л/хв | 25 x 30 x 60  = 45 000 л/год | = 45 м3∕год | = 1,25 м3/день |
|  | | | = 90 м3∕год | = 2,5 м3/день |

Цей зразок сценарію ґрунтується саме на кількості пацієнтів. Зазвичай розрахунки такого характеру здійснюють, виходячи з доступності обладнання. **Після введення обладнання в експлуатацію важливо проводити повторне оцінювання, оскільки існує ймовірність змін у попиті залежно від обладнання.**

Будь-яка допоміжна вентиляція легень передбачає використання суміші медичного повітря і кисню. Вказані показники інтенсивності потоку для пацієнтів у критичному стані представляють лише кисневу частину загального газового потоку, необхідного для досягнення цільової терапевтичної фракції вдихуваного кисню (FiO2), тобто загальний % кисню в легенях, доступного для газообміну. Показник FiO2 змінюватиметься протягом курсу лікування і варіюватиметься залежно від пацієнта. Зазначена інтенсивність потоку кисню представляє середнє значення часток інтенсивності потоків кисню протягом часу перебування пацієнта на допоміжній вентиляції. Просте універсальне рівняння для визначення пропорції потоку:

COVID-19 ESFT7  ВООЗ також може допомогти оцінити інші потреби, які потрібно буде включити, такі як допоміжні пристрої, аксесуари, витратні матеріали та запасні частини тощо. Ці інструменти та інші пов’язані документи можна знайти на веб-сайті ВООЗ: [Essential resource planning.](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items)

Таблиця 2. Опис та порівняння джерел та виробів для зберігання кисню1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Кисневий балон** | **Концентратор (PSA)** | **Кисневий генератор (PSA)** | **Зріджений кисень** |
| Загальні характеристики | | | | |
| Зображення |  |  |  |  |
| Опис | Багаторазовий циліндричний резервуар, який використовується для зберігання і транспортування кисню у стані стисненого газу. Заправлення балонів здійснюють на газогенераторній установці і, отже, потрібно забезпечити їх транспортування до установки і назад. | Автономний медичний виріб із електроприводом, призначений для концентрування кисню з навколишнього повітря, використовуючи технологію PSA. | Локальна система генерування кисню з використанням технології PSA, яка подає кисень під високим тиском по всьому об’єкту через центральну систему трубопроводів або через балони, заправлені від генератора. | Об’єм зрідженого кисню, що генерується за межами закладів охорони здоров’я, зберігається у великому резервуарі та подається по системі трубопроводів по всьому медичному закладу. Резервуар має заправляти постачальник зрідженого кисню. |
| Клінічне застосування та/або варіант використання | Можна використовувати для задоволення усіх потреб у кисні, включаючи подачу під високим тиском, та в закладах, де енергопостачання переривчасте або ненадійне. Також використовують для амбулаторного лікування або транспортування пацієнтів. Використовується як резервна опція для інших систем. | Використовується для подачі кисню біля ліжка або в безпосередній близькості до зони розміщення пацієнтів. Один концентратор дозволяє подавати кисень до кількох ліжок за допомогою витратоміра, який розподіляє вихідний потік. | Можна використовувати для задоволення усіх потреб у кисні, включаючи подачу під високим тиском. | Можна використовувати для задоволення усіх потреб у кисні, включаючи подачу під високим тиском, та в закладах, де енергопостачання переривчасте або ненадійне. |
| Механізм розподілу | Під’єднання до колектора центральної/підстанційної розподільчої системи трубопроводів або безпосередньо до пацієнта через витратомір і кисневу трубку. | Безпосередньо до пацієнта через кисневу трубку або витратомірний стенд. | Центральна/підстанційна розподільча система трубопроводів, або може використовуватися для заправки балонів, які можуть бути підключені до колекторних систем на об’єкті. | Центральна розподільча система трубопроводів. |
| Потреба в електроенергії | Ні | Так | Так | Ні |
| Вимоги до технічного обслуговування | Потрібне обмежене технічне обслуговування підготованими технічними спеціалістами. | Потрібне помірне технічне обслуговування підготованими технічними спеціалістами, можливо — внутрішніми. | Потрібне значне технічне обслуговування підготованими технічними спеціалістами та інженерами; може бути передбачене умовами договору. | Потрібне значне технічне обслуговування підготованими технічними спеціалістами та інженерами; може бути передбачене умовами договору. |
| Догляд з боку користувача | Помірний; регулярні перевірки штуцерів і з’єднань, регулярні перевірки рівня кисню, очищення зовнішніх поверхонь. | Помірний: очищення фільтрів та зовнішньої частини виробу. | Мінімальний; лише приліжкові консолі. | Мінімальний; лише приліжкові консолі. |
| Переваги | * Не потребує джерела живлення. | * Безперервна подача кисню (за наявності енергії) при низьких експлуатаційних витратах. * Вихідний потік може бути розподілений між багатьма пацієнтами. | * Може бути економічно ефективним для великих медичних установ. * Безперервна подача кисню. | * Концентрація отримуваного кисню — 99%. * Висока продуктивність за порівняно невеликих габаритів. |
| Недоліки | * Потрібне транспортування/ланцюг постачання. * Вичерпність постачання. * Істотна залежність від постачальника. * Ризик витоку газу. * Ризик небажаного переміщення. | * Низький тиск вихідного потоку, як правило, не підходить для приладів CPAP або апаратів ШВЛ. * Потребує безперебійного живлення. * Потребує наявності резервних балонів. * Потребує технічного обслуговування. | * Великі капітальні витрати. * Потребує безперебійного живлення. Потребує належної інфраструктури. * Потребує інтенсивного технічного обслуговування трубопроводів. * Потребує наявності резервних балонів. * Ризик витоку газу із системи трубопроводів. | * Потрібне транспортування/ланцюг постачання. * Вичерпність постачання. * Потребує інтенсивного технічного обслуговування трубопроводів. * Потребує належної інфраструктури. * Потребує наявності резервних балонів. * Ризик витоку газу із системи трубопроводів. |

План швидкого збільшення забезпечення киснем

Здатність нарощувати спроможності проведення кисневої терапії є наріжним каменем загального підходу до управління спалахом COVID-19 і впливає на функціонування всієї системи. Визначені в цьому документі принципи швидкої розбудови таких спроможностей мають бути частиною забезпечення готовності та спроможностей реагування системи охорони здоров’я — як на центральному рівні, так і на рівні окремих закладів8.

Постачання кисню та забезпечення ним є недостатніми в багатьох країнах із обмеженими ресурсами. Кожен варіант постачання повинен бути вивчений із акцентом на доступність та принципи розподілу. Зріджений кисень може покрити значний обсяг потреб; однак системи охорони здоров’я повинні використовувати наявні спроможності закладів там, де вони існують (географічно). Одним із варіантів є використання генераторів PSA (напр., на рівні об’єкту), однак якщо вони ще не встановлені у закладі, для їх постачення і введення в експлуатацію знадобиться певний час. Що стосується приліжкових кисневих концентраторів, вони є дуже доступним варіантом «під ключ», однак мають обмеження в розрізі чистого об’єму забезпечення.

Після оцінювання потреб за допомогою ESFT7 та завершення опитування щодо забезпечення киснем слід провести експрес-аналіз виявлених прогалин. Для цього потрібно взяти розрахункову прогнозовану потребу й порівняти її з наявними можливостями забезпечення киснем. Цей метод дозволяє визначити реалістичну і контекстуально адаптовану стратегію збільшення обсягів забезпечення киснем з урахуванням структур, можливостей, практик та технологій. На основі такої стратегії виробники рішень можуть швидко визначати наступні кроки, включаючи потреби у засобах, які допоможуть окреслити та реалізувати план швидкого збільшення забезпечення киснем.

Далі описані різні підходи з ключовими факторами, які слід врахувати, для визначення доцільних та ефективних рішень та очікуваного впливу. План швидкого збільшення забезпечення киснем слід інтегрувати в загальний план реагування на COVID-19. Наприклад, якщо планується створити новий центр лікування COVID-19, розташування та план об’єкта будуть ключовими факторами для планування швидкого збільшення забезпечення киснем.

|  |
| --- |
| **Зріджений кисень**   1. Оцініть доступність — на місцевому рівні та в сусідніх країнах — враховуючи обмеження в імпорті та переміщеннях. 2. Оцініть спроможності транспортування, наявність великих резервуарів, відстані, стан доріг та безпеку. ПРИМІТКА: кожен постачальник має свої специфікації резервуарів. У той час як менші/портативні резервуари часто є легкодоступними, більші резервуари для стаціонарного встановлення потрібно замовляти. 3. Якщо великі резервуари вже встановлені у медичних закладах, оцініть їхню місткість. 4. Оцініть здатність випаровувати зріджений кисень у газу або в існуючих установках, або як компонент у менших/переносних резервуарах. 5. Визначте, чи можна подавати газ безпосередньо пацієнтам через існуючу систему трубопроводів, чи потрібно стискати його в газові балони. 6. Забезпечте достатню кількість допоміжних аксесуарів, включаючи клапани та регулятори тиску і потоку. 7. Забезпечте достатню кількість медичних приладів для проведення кисневої терапії. Див. веб-сайт ВООЗ [Essential resource](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items) [planning.](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items) 8. Забезпечте достатньо ресурсів (як людських ресурсів, так і обладнання) для *проведення* необхідного технічного обслуговування.   **Одиниці для кількісної оцінки потреб:** обсяг зрідженого кисню для медичного використання виражається в м3 рідини. Маючи загальні показники інтенсивності потоку в л/хв газу, можна визначити загальний об’єм рідини для певного періоду часу, використовуючи такий коефіцієнт:  1 л зрідженого кисню = 861 л газоподібного кисню  1 м3 = 1 000 л |

|  |
| --- |
| **Генератори PSA**   1. Оцініть доступність та функціональність локальних генераторів або додаткових потужностей на установках в інших частинах країни. 2. Генератори PSA призначені для роботи 24 години на добу.   **За наявності:**   1. Максимізуйте виробничі потужності PSA. 2. Збільште транспортні спроможності за рахунок постачання надлишків у балонах (за наявності). За відсутності балонів замовте відповідну їх кількість потрібного типу. 3. Оцініть можливість установлення систем трубопроводів для оптимізації розподілу на рівні закладів (не короткострокове рішення).   **За відсутності:** проаналізуйте місцевий та міжнародний ринок для придбання генератора відповідно до конкретних контексту і потреб.  Особливості, які слід ураховувати:  a. Обсяг виробництва в м3/год, бустерний насос для заправлення балонів.  b. Строк постачення.  c. Потреби у встановленні на об’єкті: приміщення для генератора та рампи для заповнення, надійна трифазна мережа електропостачання, місце для зберігання балонів.  d. Навчання та технічне обслуговування.   1. Забезпечте достатню кількість медичних виробів для проведення кисневої терапії. Див. веб-сайт ВООЗ:   [Essential resource planning.](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items)   1. Забезпечте достатньо ресурсів (як людських ресурсів, так і обладнання) для проведення необхідного технічного обслуговування.   **Одиниці для кількісного оцінювання потреб:** Розмір генераторів PSA залежить від їхньої продуктивності в м3/год, де м3 — газоподібний кисень. Маючи загальні показники інтенсивності потоку в л/хв газу, можна визначити загальний потік за годину, використовуючи такі коефіцієнти перерахунку:  л/хв \* 60 хв/год = л/год  л/год \* 1 м3/1 000 л = м3/год  **Важливі зауваження щодо електропостачання:**  Генераторам PSA потрібне безперебійне якісне живлення.  За загальним правилом на 1 м3 загального потоку потрібно 1,22 кВт/г ± 5% електроенергії.  Обов’язково, щоб генератор був підключений до надійного джерела живлення зі стабілізацією напруги для уникнення будь-яких перебоїв. |

Це загальні вимоги. Для більш точного оцінювання потреби в електроенергії завжди враховуйте технічні специфікації виробника.

|  |
| --- |
| **Приліжкові кисневі концентратори**   1. За можливості слід оперативно збільшувати кількість приліжкових кисневих концентраторів, як додатковий захід на час очікування доставки рішень із вищою інтенсивністю потоку, таких як генератор PSA або зріджений кисень. 2. Після встановлення та введення в експлуатацію генератора PSA, приліжкові концентратори можна використовувати для збільшення територіальної гнучкості, оскільки їх легко перерозподілити в інші заклади охорони здоров’я. 3. Забезпечте достатню кількість медичних виробів для проведення кисневої терапії. Див. веб-сайт ВООЗ: [Essential resource planning](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items) 4. Забезпечте достатньо людських ресурсів і обладнання для проведення необхідного технічного обслуговування.   **Важливі зауваження щодо електропостачання:**  Кисневим концентраторам потрібне безперебійне якісне живлення. Концентратор кисню з продуктивністю 10 л/хв потребує 350–600 Вт, що НЕ залежить від інтенсивності потоку.  Обов’язково, щоб концентратор був підключений до надійного джерела живлення зі стабілізацією напруги для уникнення будь-яких перебоїв. |

Усі дії повинні контролюватися й супроводжуватися ретельним плановим профілактичним технічним обслуговуванням. Для документування обсягів виробництва та споживання важливе використання журналів-реєстрів. Вони дозволяють оптимізувати ресурси та, за можливості, перерозподіляти ресурси для підтримки найближчих закладів охорони здоров’я в реагуванні на COVID-19 у разі надлишку забезпечення киснем.

Список використаних джерел

1. WHO-UNICEF technical specifications and guidance for oxygen therapy devices; WHO medical device technical series; Geneva: World Health Organization and United Nations Children’s Fund (UNICEF); 2019 (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/32> 9874/9789241516914-eng.pdf?ua=1).
2. Yang X, Yu Y, Xu J, et al. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. Lancet Respir. 2020. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30079-5
3. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA. 2020;323(13):1239-1242. doi:10.1001/jama.2020.2648
4. Clinical management of severe acute respiratory infection ( SARI ) when COVID-19 disease is suspected; Geneva: World Health Organization; 2020 (<https://www.who>. int/docs/default- source/coronaviruse/clinical-management-of-novel- cov.pdf, accessed 10 April 2020).
5. Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. Eur Respir J. 2017;50(4). doi:10.1183/13993003.02426-2016
6. Technical specifications for oxygen concentrators; Geneva: World Health Organization; 2015. https://apps.who.int/iris/handle/10665/199326
7. Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: COVID-19 critical items. On who.int [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 ([https://www.who.int/emergencies/diseases/novel- coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19- critical-items](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/covid-19-critical-items), accessed 10 April 2020).
8. Hospital preparedness for epidemics. Geneva: World Health Organization; 2014. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/151281/1/9> 789241548939\_eng.pdf.

Подяки

Ці тимчасові настанови ґрунтуються на інформації, що міститься в Технічних специфікаціях і настановах із застосування виробів для кисневої терапії ВООЗ та ЮНІСЕФ1.ВООЗ висловлює вдячність усім, хто брав участь у підготовці звіту.

ВООЗ продовжує уважно відстежувати будь-які зміни в ситуації, які можуть вплинути на ці тимчасові настанови. У разі зміни будь-яких факторів ВООЗ видасть подальше оновлення. В інакшому випадку термін дії цих тимчасових настанов закінчиться через 2 роки після дати їх опублікування.

© Всесвітня організація охорони здоров’я, 2020 р. Деякі права захищені. Ця публікація доступна на умовах ліцензії [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo) [3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo) .

Реєстраційний номер ВООЗ: WHO/2019-nCoV/Oxygen\_sources/2020.1