

## OPEN ACCESS

DOI: 10.25040/ntsh2020.01.04

**Для листування:**

м. Львів, вул. Пекарська, 69, Україна 79010  
E-пошта: vynogradno@ukr.net

**Стаття надійшла:** 11.04.2020

**Прийнята до друку:** 12.04.2020

**Опублікована онлайн:** 15.04.2020



© Наталія Виноград,  
2020

**ORCID ID**

Nataliya Vynograd  
<https://orcid.org/0000-0001-6133-6841>

**Конфлікт інтересів:** Автори декларують, що немає конфлікту інтересів.

**Фінансування.** Підготовка цього огляду не потребувала фінансування.

УДК 616.988:578.834

**Пандемія COVID-2019:  
епідеміологічні аспекти**

Наталія Виноград\*

*Кафедра епідеміології, Львівський національний медичний  
університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна*

**Вступ.** Пандемія нового коронавірусного захворювання, яке дістало назву COVID-19, стала новим викликом для усіх країн світу, що потребував адекватного протиепідемічного захисту населення і територій для зменшення медичних, економічних, політичних та інших втрат внаслідок стрімкого поширення збудника SARS-Cov-2. Системи готовності та реагування на біологічні загрози суттєво різняться на національних рівнях, що суттєво вплинуло

на можливості своєчасного виявлення епідемічних ускладнень і мінімізації різнопланових втрат.

**Метою** роботи було співставлення епідеміологічно важливі маркерів розвитку пандемії, оцінювання різнопланових тактики реагування на пандемію в динаміці її розвитку у різних регіонах ВООЗ.

**Методи.** Використано аналітичний прийом комплексного епідеміологічного методу для оцінювання тенденцій пандемії; динаміка і тенденції визначали за даними ВООЗ, euroCDC, CDC (Atlanta, USA), МОЗ України та інших інтернет-ресурсів.

**Результати.** Швидкому поширенню нового коронавірусу SARS-Cov-2 сприяли процеси глобалізації, відтермінування визнання ВООЗ цього захворювання міжнародною подією, що має міжнародне значення; недотримання обмежень на туристичні та інші види переміщень населення і товарів з / до уражених регіонів. Рання індикація нового патогенного біологічного агента сприяла суттєвому прогресу у вивченні епідеміологічних, клінічних особливостей COVID-19, визначенні тактики лікування і протиепідемічних заходів.

**Висновок.** Розвиток пандемії COVID-19 визначався спроможністю національних систем реагування на біологічні загрози, обраною тактикою протиепідемічного захисту відповідно до спроможності держав і етапності виникнення нештатних ситуацій в динаміці пандемії у часових і просторових характеристиках.

**Ключові слова:** пандемія, COVID-19, SARS-Cov-2, протиепідемічний захист.

\* Оприлюднено під час конференції «Пандемія COVID-2019. Редакційна політика журналів у сучасному науковому просторі та роль асоціації редакторів», 7 квітня 2020 р., Львів (Україна)

**UDC 616.988:578.834**

## **COVID-2019 pandemic: epidemiological aspects**

Nataliya Vynograd\*\*

*Danylo Halytsky Lviv National Medical University,  
Department of Epidemiology, Lviv, Ukraine*

**Introduction.** The new COVID-19 pandemic has become a new challenge for all countries in the world, requiring adequate anti-epidemic protection of populations and territories with the purpose to reduce medical, economic, political and other losses due to the rapid spread of the SARS-Cov-2 pathogen. Systems of preparedness and response to biological threats are significantly different at national levels, which has essentially influence at possibility of timely assessment of unusual event and minimization of multiple losses.

**The aim** of the work was to compare epidemiologically important markers of pandemic course, to evaluate different pandemic' response tactics in the dynamics of events on different WHO regions.

**Methods.** Analytical method of complex epidemiological method was used to evaluate of pandemic trends; dynamics and trends were determined according to WHO, euroCDC, CDC (Atlanta, USA), MoH of Ukraine and other online resources.

**Results.** The rapid spread of the novel coronavirus SARS-Cov-2 has been facilitated by globalization processes, and the delaying of WHO's declared the coronavirus outbreak a Global Public Health Emergency; non-compliance with restrictions on tourist and other migration processes of the population and goods from / to the affected regions. Early contracted the virus as a new pathogenic biological agent with a high epidemic potential has contributed to significant advances in the study of the epidemiological, clinical features of COVID-19, choices of treatment tactics and anti-epidemic measures.

**Conclusion.** The development of the COVID-19 pandemic was determined by the capacity of national biological threat response systems, the chosen tactics of anti-epidemic protection systems in accordance with the states capacity and the stage of emergency situations in the dynamics of the pandemic in temporal and spatial characteristics.

**Keywords:** Pandemic, COVID-19, SARS-Cov-2, anti-epidemic protection

**Cite this article as:** Vynograd N. COVID-2019 pandemic: Epidemiological aspects. Proc Shevchenko Sci Soc Med Sci 2020;59(1):34-40. <https://doi.org/10.25040/ntsh2020.01.04>

**OPEN ACCESS**

**DOI: 10.25040/ntsh2020.01.04**

**For correspondence:**  
69 Pekarska str. Lviv, Ukraine, 79010  
E-пошта: [vynogradno@ukr.net](mailto:vynogradno@ukr.net)

**Received:** Apr, 11, 2020

**Accepted:** Apr, 12, 2020

**Published online:** Apr, 15, 2020



© Nataliya Vynograd,  
2020

**ORCID ID**

Nataliya Vynograd  
<https://orcid.org/0000-0001-6133-6841>

**Disclosures.** Authors state that there is no conflict of interest

**Funding.** This review did not require funding.

\*\* Presented as a lecture during conference "COVID-2019. Editorial policy of journals in the modern scientific space and the role of editors' associations", Lviv, April, 7, 2020 (Ukraine)

## ВСТУП

Медичне значення патогенних мікроорганізмів, з огляду проблем біологічної безпеки, оцінюють за їх епідемічним потенціалом і спроможністю системи реагування своєчасно виявити та локалізувати епідемічні ускладнення, а також можливостями щодо мінімізації спричинених ними втрати.

Посеред низки реальних і потенційних біологічних загроз, особливе місце належить виникненню нештатних ситуацій, спричинених невідомими патогенами, які швидко поширюються у часі та просторі, уражають значну частку населення з розвитком тяжких клінічних форм захворювань і високою летальністю, щодо яких не існує ефективних терапевтичних і профілактичних втручань.

Світова спільнота, маючи досвід протистояння пандеміям і епідеміям, у тому числі зумовленими збудниками особливо небезпечних інфекцій, під егідою ВООЗ формувала системи готовності та реагування на біологічні загрози. Поява нового особливо небезпечного вірусу, який дістав назву SARS-Cov-2, у грудні 2019 року в китайському місті Ухань провінції Хубей стала випробуванням і перевіркою національних систем реагування на біологічні загрози.

## ОСНОВНІ ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ПРОЯВИ та ЗАКОНОМІРНОСТІ COVID-19

Захворювання, спричинене новим коронавірусом, за інформацією китайських медиків епідеміологічно було пов'язане з ринком морепродуктів у багато мільйонному місті [1]. Велике занепокоєння викликала значна частка тяжких вірусних пневмоній, високі темпи приросту нових випадків заражень населення міста Уханя, винесення збудника на «чисті» території [2, 3, 4]. Епідеміологічні дослідження, розпочаті на ураженій території, здійснювали з метою визначення основних параметрів, що були необхідні для адекватної організації протиепідемічного забезпечення [5].

Пошук резервуарів і джерел збудника інфекції серед живих і неживих об'єктів довкілля став можливим від самого початку, оскільки система ранньої індикації та іден-

тифікації невідомих збудників у Китаї спрацювала ефективно, що дозволило не лише визначити вид патогену [6], але й вже 12 січня 2020 року на підставі повногеномного секвенування охарактеризувати його молекулярно-генетичні ознаки [7]. Вірусологічний моніторинг серед багатьох видів тварин, птахів, плазунів та інших об'єктів не виявив жодного виду, який міг бути резервуаром вірусу в природі. Ізоляти коронавірусів від низки тварин (кажанів, плазуни, панголін тощо), мали близькі молекулярно-генетичні характеристики, але не були ідентичними SARS-Cov-2. Досі питання походження цього патогену залишається відкритим. Після встановлення факту сталої передачі вірусу від людини до людини, COVID-19 було визнано антропонозним захворюванням, оскільки коронавірус адаптувався до біологічного виду *Homo sapiens sapiens* як резервуару і нової екологічної ніші [8, 9].

На часі був пошук відповідей на низку питань: який період заразливості інфікованої людини; яка інфікувальна доза патогену; які механізми і шляхи передачі збудника; яка стабільність і резистентність вірусу, у тому числі у довкіллі; які варіанти клінічної маніфестації, які оптимальні профілактичні та протиепідемічні заходи. Саме в Ухані вдалося у короткі терміни отримати необхідну інформацію щодо основних зазначених характеристик, які були використані у процесі розгортання системи протиепідемічного захисту не лише в первинному осередку, але й на всіх територіях, куди поширився новий коронавірус [10].

Слід зазначити, що ефективність захисту населення від ураження новим збудником є низькою з об'єктивних причин.

По-перше, це складність своєчасного виявлення джерел збудника інфекції та їх блокування. Період заразливості інфікованої особи розпочинається ще за 5 днів до появи клінічних симптомів хвороби, триває як у періоді клінічної маніфестації, так і у періоді реконвалесценції (до 21-28 діб від моменту зникнення симптомів у пацієнта). Інша епідеміологічно важлива ознака – це значна частка асимптомних і легких форм хвороби (до 80 %), коли інфіковані особи активно виділяють збудника у довкілля, не дотриму-

ючись обмежувальних заходів. Не достатньо вивченим є ще значення «супер розповсюджувачів» коронавірусу, з ними пов'язані великі спалахи COVID-19, про що повідомили дослідники з Китаю, Південної Кореї, Канади.

По-друге, поширення патогену реалізується декількома механізмами передачі: повітряним, фекально-оральним і контактним, – з яких найефективнішим є повітряний [11]. Аерозолі затримуються у вигляді зависини від 30 хвилин до 3 год. і поширюються на відстань до двох, а в разі наявних турбулентних потоків повітря – до п'яти метрів. У подальшому вони осідають на горизонтальні поверхні і предмети, контамінуючи їх. Не з'ясована можливість вертикальної передачі вірусу від матері до плоду [12, 13]. Досліджують питання епідеміологічного значення домашніх тварин (котів, собак) у поширенні нового коронавірусу.

Експериментально, з використанням чистої культури SARS-Cov-2 досліджено тривалість збереження його інфекційності на різних предметах. Встановлено, що це залежить від параметрів довкілля (температура, вологість, інсоляція) та фізико-хімічних характеристик поверхонь. Так, за температури + 22° С і вологості 40 % коронавірус залишається інфекційним від декількох годин до 5 днів. За наявності білкових субстанцій (слиз носових ходів і дихальних шляхів), вірус має високу стабільність на пластику – 5-9 днів; папері – 4-5 днів; керамічних поверхнях – 5 днів; дверних ручках – 5 днів; склі та деревині – 4 дні; сталі – 48 год.; алюмінії – 2-8 год.; міді – до 4 годин (14). Незважаючи на зазначені обставини, дискусія щодо можливості інфікування людей контактно-побутовим шляхом, де чинниками передачі є контаміновані предмети довкілля, триває. За стійкістю до дезінфікуючих засобів SARS-Cov-2 належать до групи вірусів з відносно низькою стійкістю.

Стойкий біологічний аерозоль у місці його утворення через 3 години осідає на горизонтальні поверхні, звідки може перейти у пилову фазу – вторинний пиловий аерозоль, і уразити людей у більш віддалені терміни.

Третя – критично важлива обставина. Сприйнятливість популяції до нового коро-

навірусу є абсолютною, а, отже, необхідно тривалий час для так званого природного проепідемічування населення за рахунок формування постінфекційного імунітету. Для ефективного стримання епідемічного поширення SARS-Cov-2 імунний прошарок населення має досягти щонайменше 70 % з урахуванням того, що це є інфекція дихальних шляхів. Прискорити цей процес може хіба специфічна імунопрофілактика, але вакцини ще немає.

Швидке пандемічне поширення COVID-19 зумовлене процесами глобалізації. Перший випадок за межами Китаю виник 13 січня в Таїланді, а вже станом на квітень місяць ураженими виявилися 210 країн [15]. Перша нарада експертів ВООЗ із Надзвичайних ситуацій 22-23 січня не визнала COVID-19 подією у сфері охорони здоров'я, що має міжнародне значення, як і не було прийнято рішення щодо обмежень у туристичній галузі та інших міжнародних зв'язках і відносинах [15]. На жаль, ідея «мінімальних втручань у процеси міжнародних відносин» була домінантною, бо так зазначено у меті Міжнародних медико-санітарних правил (2005), які регламентують діяльність світової спільноти у реагуванні на надзвичайні події, що можуть мати міжнародне значення.

Інтенсифікація міжнародного співробітництва після визнання 30 січня 2020 року ВООЗ COVID-19 надзвичайною подією у галузі охорони здоров'я, що має міжнародне значення, дозволила низці країн швидше привести у готовність системи реагування, використавши досвід Китаю, де були встановлені чинники ризику, групи ризику ураження, перевірені схеми реагування, ефективність первинної, вторинної і третинної профілактики, а також протиепідемічних заходів [15, 16].

Важливим напрямком досліджень був аналіз варіантів клінічної маніфестації захворювання, епідеміологічного анамнезу, що дозволило у стислі терміни укласти стандарти визначення випадку хвороби з градацією на підозрілий, ймовірний і підтверджений. У китайських клініках було вивчено ефективність медичних втручань і означено раціональні напрями ведення пацієнтів за різнопланових клінічних ситуацій [17, 18].

До моменту поширення COVID-19 за межі азійського континенту стало відомо, що серед уражених є більше осіб чоловічої статі (понад 70 %), хворіють особи усіх вікових груп, спостерігається кореляція тяжкості клінічного перебігу хвороби і летальних завершень із віковими характеристиками і низкою супутніх захворювань; сталою є частка хворих із пневмоніями і тих, хто потребує інтенсивної терапії зі штучною вентиляцією легень [8].

Обрана тактика посиленого медичного спостереження, обсервації та карантину виявила ефективність: знизилася темп приросту уражених на території провінції Хубей, – що дозволило упродовж 76 днів стабілізувати епідемічну ситуацію з COVID-19 і перейти в режим послаблення обмежувальних протиепідемічних заходів [19].

### **ГОЛОВНІ КОМПОНЕНТИ ПРОТИЕПІДЕМІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19**

Одним із важливих напрямків роботи ВООЗ була багаторічна оптимізація національних систем готовності та реагування на біологічні загрози. Для цього країни мали створити і удосконалювати три основних компоненти, які мали забезпечити реагування у разі нештатних ситуацій: систему епідеміологічного нагляду, лабораторну мережу та можливість раннього виявлення випадків захворювань у закладах охорони здоров'я і надання медичної допомоги ураженим високо контагіозними збудниками особливо небезпечних інфекцій [20, 21, 22, 23, 24]. Слід зазначити, що міжнародні експерти завжди приділяли особливу увагу питанням захисту медичних працівників в осередках особливо небезпечних інфекцій [15, 25, 26]. Питання інфекційного контролю є пріоритетними у структурі заходів у період пандемії [15, 19, 24, 27, 28, 29].

Оптимальним варіантом реагування на нові невідомі високо патогенні мікроорганізми залишається запровадження карантину, який, незважаючи на низку негативних впливів на економіку та інші сторони існування популяції, є єдиним способом мінімізувати втрати людських життів, зменшити навантаження на систему охорони здоров'я [16, 21, 24, 30].

Ключовим елементом є організація моніторингу за патогенним агентом, що спричинив епідемічне ускладнення, від моменту його ідентифікації. У разі змін визначальних ознак патогену (вірулентності, антигенної структури, стабільності у довкіллі, формування резистентності до лікувальних засобів, дезінфектантів тощо), регламенти реагування можуть змінюватися у процесі відпрацювання ситуації.

Вірусологічний моніторинг за SARS-Cov-2 дозволив виявити 5 генотипів коронавірусу, які суттєво різнилися за патогенністю, а також за ареалами поширення [31, 32]. Генетичні зміни, в залежності від їх варіантів і локалізації, можуть зумовити необхідність суттєвих змін у регламентах виробництва діагностичних препаратів: праймерів для ПЛР-ЗТ, антигенів для ІХА й ІФА; протоколу лікування – у разі формування резистентності до препаратів. Вірусологічний моніторинг є потужним інструментом при епідеміологічних дослідженнях, оскільки дозволяє з'ясувати епідеміологічні зв'язки низки явищ.

Значення лабораторної ланки у подоланні пандемії є вагомим з позиції верифікації діагнозу, виявлення джерел SARS-Cov-2, вивчення патогенетичних механізмів [31, 32].

Епідеміологічний блок реагування в більшості уражених країн спромігся за короткий час відпрацювати систему збирання, аналізування інформації, на підставі якої оптимізовані заходи захисту населення і території. Моніторинг у розрізі країн відрізняється за стандартами обліку і подання інформації, що не дозволяє однозначно оцінювати реальну епідемічну ситуацію і прогнозувати її зміни [33, 34]. Одне, що є спільним – має місце експоненціальний приріст уражених, а кількість закритих випадків значно відстає. Серед останніх зберігається стале співвідношення поміж тими, що вилікувалися (79 %), і тими, хто помер (21 %).

### **ВИСНОВКИ**

Поява нового інфекційного захворювання з високим епідемічним потенціалом, що дістало назву COVID-19, визнана ВООЗ надзвичайною подією у галузі охорони здоров'я, що має міжнародне значення. Пандемія ще не досяг-

нула піку, але досвід країн, що першими розпочали боротьбу з цим особливо небезпечним захворюванням, став підґрунтям протиепідемічного захисту в країнах, що пізніше зазнали нищівного впливу SARS-Cov-2.

У процесі розвитку пандемії оптимальними стратегіями визнано активне тестування, епідеміологічне обстеження з відслідковуванням контактів, контроль обмежувальних заходів (карантин, соціальне дистанціювання). Важливими є комплекс заходів, спрямованих на розривання механізму передачі, зокрема де-

зінфекція потенційно контамінованих об'єктів довкілля, дотримання особистої гігієни та використання індивідуальних засобів захисту. Дезінфекція поверхонь у громадських місцях є важливою ланкою в профілактиці зараження коронавірусом, оскільки на них може бути коронавірус, внаслідок осідання аерозолів, що утворюються при фізіологічних (дихання, розмова, крик) і патологічних актах (чихання, кашель) у разі присутності джерела збудника інфекції. Обнадійливими є наукові дослідження зі створення вакцин, але це лише у майбутньому.

### Література/References

1. China CDC has Detected Novel Coronavirus in Southern China Seafood Market of Wuhan. (in Chinese) (2020-01-27)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/yw\\_9324/202001/t20200127\\_211469.html](http://www.chinacdc.cn/yw_9324/202001/t20200127_211469.html)
2. Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., Wang, B., Xiang, H., Cheng, Z., Xiong, Y., Zhao, Y., Li, Y., Wang, X., Peng, Z. 2020. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. Published online February 7, 2020.
3. Chan JF, Yuan S, Kok K, To, K.K., Chu, H., Yang, J., Xing, F., Liu, J. 2020. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*. Published online January 24, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)
4. Li Q, Guan X, Wu P, Zhou L, Tong Y, Ren R, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 2020. doi:10.1056/NEJMoa2001316.
5. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Epidemiological Investigation of COVID19. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb\\_11803/jszl\\_11815/202003/t20200309\\_214241.html](http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/t20200309_214241.html)
6. Ren LL, Wang YM, Wu YQ, Xiang YC, Guo L, Xu T, Jiang, Y.Z., Xiong, Y., Li, Y.J., Li, X.W., Li, H., Fan, G.H., Gu, X.Y., Xiao, Y., Gao, H., Xu, J.Y., Yang, F., Wang, X.M., Wu, C., Chen, L., Liu, Y.W., Liu, B., Yang, J., Wang, X.R., Dong, J., Li, L., Huang, C.L., Zhao, J.P., Hu, Y., Cheng, Z.S., Liu, L.L., Qian, Z.H., Qin, C., Jin, Q., Cao, B., Wang, J.W. 2020. Identification of a novel coronavirus causing severe pneumonia in human: a descriptive study. *Chin Med J (Engl)*. 2020. doi:10.1097/CM9.0000000000000722.
7. Lu R, Zhao X, Li J, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*. Published online January 29, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8)
8. Wang, C., Horby, P., Hayden, F., Gao, G. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*. Published online January 24, 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30185-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30185-9)
9. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Investigation and Management of Close Contacts of COVID-19 Patients. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb\\_11803/jszl\\_11815/202003/t20200309\\_214241.html](http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/t20200309_214241.html)
10. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical Guidelines for Disinfection of Special Sites. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb\\_11803/jszl\\_11815/202003/t20200309\\_214241.html](http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/t20200309_214241.html)
11. To, K.K., Tsang, O.T.Y., Chik-Yan, Yip, C., Chan, K.H., Wu, T.C., Chan, J.M.C., Leung, W.S., Chik, T.S., Choi, C.Y., Kandamby, D.H., Lung, D.C., Tam, A.R., Poon, R.W., Fung, A.Y., Hung, I.F., Cheng, V.C., Chan, J.F., Yuen, K.Y. Consistent detection of 2019 novel coronavirus in saliva. *Clinical Infectious Diseases*. Published online February 12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa149>
12. Huijun C, Guo, J, Wang, C, Luo, F, Yu, X., Zhang, W., Li, J., Zhao, D., Xu, D., Gong, Q., Liao J., Yang, H., Hou, W., Zhang, Y. 2020. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The Lancet*. Published online February 12, 2020. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3).
13. Zhu, H., Wang, L., Fang, CL., Peng, S., Zhang, L., Chang, G., Xia, S., Zhou, W. 2020. Clinical analysis of 10 neonates born to mothers with 2019-nCoV pneumonia. *Transl. Pediatr.*, 9(1): 51–60. doi: 10.21037/tp.2020.02.06.

14. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* February 6, 2020. pii: S0195-6701(20)30046-3. doi: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.
15. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/>
16. Kickbusch, I. and G. Leung, Response to the emerging novel coronavirus outbreak. *BMJ*, 2020. 368: p. m406.
17. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., Xiao, Y., Gao, H., Guo, L., Xie, J., Wang, G., Jiang, R., Gao, Z., Jin, Q., Wang, J., Cao, B. 2020. Clinical features of patients infected with 2019 coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5.
18. 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). (202003-04) [2020-03-15]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202003/46c9294a7dfe4cef80dc7f5912eb1989.shtml> (in Chinese)
19. National Health Commission of the People's Republic of China. Protocols for Prevention and Control of COVID-19 (6th Version). (2020-03-09)[2020-03-15]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202003/4856d5b0458141fa9f376853224d41d7.shtml> (in Chinese)
20. WHO, 2019. Health Emergency and Disaster Risk Management Framework, WHO: Geneva.
21. 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV): Strategic Preparedness and Response Plan. <http://www.who.int/emergencies/en>
22. WHO, 2016. Guidance for Managing Ethical Issues in Infectious Disease Outbreaks. 2016, WHO: Geneva, Switzerland.
23. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330857/WHO-2019-nCoV-SurveillanceGuidance-2020.3eng.pdf>
24. WHO. International Health Regulation. <http://www.who.int/publications/9789241580496/en/>
25. WHO. How to put on and take off personal protective equipment (PPE). Geneva: WHO; 2008 (<http://www.who.int/csr/resources/publications/putontakeoffPPE/en/>)
26. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Guidelines for Personal Protection of Specific Groups. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb\\_11803/jszl\\_11815/202003/t20200309\\_214241.html](http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/t20200309_214241.html)
27. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/disposition-hospitalized-patients.html>
28. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331133/WHO-nCov-IPC-HomeCare-2020.2-eng.pdf>
29. [https://www.who.int/csr/disease/coronavirus\\_infections/case-management/eng](https://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/case-management/eng)
30. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>
31. Pachetti M, Marins Br, Beneditti Fr, Giudici F, Mauro El, Storici P, Masciovecchio, Angeletti S, Ciccozzi M, Gallo R Ch, Zella D, Ippodrino R. Emerging SARS-Cov-2 mutation hot spots include a novel RNA-dependent\_RNA polymerase variant J. *Translation medicine.* <https://www.researchsquare.com/article/rs-20304/v1>. DOI: 10.21203/rs.3.rs-20304/v1
32. <https://www.gisaid.org/epiflu-applications/next-hcov-19-app/?fbclid=IwAR3ZtLvIjNY46s6xRVxq6BTH2HqHpJ2M-brkZDFS6GHwrmcS5iCymli2QHQ>
33. WHO, 2020. Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases: interim guidance January 2020. Geneva: <https://www.who.int/healthtopics/coronavirus/laboratory-diagnostics-for-novelcoronavirus>
34. Chinese Center for Disease Control and Prevention. Technical Guidelines for COVID-19 Laboratory Testing. (in Chinese) (2020-03-09)[2020-03-15]. [http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb\\_11803/jszl\\_11815/202003/t20200309\\_214241.html](http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/zl/szkb_11803/jszl_11815/202003/t20200309_214241.html)