

НАУЧНИ ОБЗОРИ SCIENTIFIC REVIEWS

ИНФЕКЦИЯ СЪС SARS-COV-2: ОБЗОР НА ЧАСТ ОТ ЧУЖДНИЯ ОПИТ

М. Баймакова, Г. Попов

Катедра по инфекциозни болести, Военномедицинска академия – София

SARS-COV-2 INFECTION: A REVIEW OF PART OF THE INTERNATIONAL EXPERIENCE

M. Baymakova, G. Popov

Department of Infectious Diseases, Military Medical Academy – Sofia

Резюме. Коронавирусните инфекции са често срещани както при животни, така и при хора. В настоящата статия е представен преглед на научната литература за инфекцията със SARS-CoV-2. Разгледани са различни аспекти на тази инфекция: обща характеристика и част от чуждия опит до момента. Подобряване на познанията за COVID-19 е важна стъпка към справянето с тази инфекция.

Ключови думи: SARS-CoV-2, COVID-19, обзор

Адрес за кореспонденция: Д-р Магдалена Баймакова, д.м., Катедра по инфекциозни болести, ВМА, ул. „Св. Г. Софийски“ № 3, 1606 София, e-mail: dr.baymakova@gmail.com

Abstract. Coronavirus infections are common in both animals and humans. This article presented an overview of the scientific literature on SARS-CoV-2 infection. Various aspects of this infection have been considered: a common characteristic and part of the international experience. Improving knowledge on COVID-19 is an important step in dealing with this infection.

Key words: SARS-CoV-2, COVID-19, review

Address for correspondence: Magdalena Baymakova, MD, PhD, Department of Infectious Diseases, Military Medical Academy, 3 St. Georgi Sofiyski Str., BG – 1606 Sofia, e-mail: dr.baymakova@gmail.com

ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

SARS-CoV се разпространява в Китай от ноември 2002 г. до юли 2003 г. За този период са установени 8098 потвърдени случая на SARS-CoV, от тях 774 случая завършват с летален изход (леталитет: 9.6%) (табл. 1). От юли 2003 г. до сега няма съобщавани и откривани нови случаи на SARS-CoV.

MERS-CoV започва своето разпространение през април 2012 г. от Арабския полуостров. За периода от април 2012 г. до декември 2019 г. са регистрирани 2499 потвърдени случая на MERS-CoV, от тях 861 случая завършват с летален изход (леталитет: 34.4%). Случаите на MERS-CoV са основно от Саудитска Арабия – от тази страна са общо

2106 случая (от тях 783 са смъртните случаи или 37.2% леталитет). През 2019 г. установените случаи на MERS-CoV в Саудитска Арабия са 152, от тях 51 са смъртните случаи (33.6% леталитет).

На 31 декември 2019 г. Световната здравна организация (СЗО) беше информирана за случаи на пневмония с неизвестна етиология от град Ухан, провинция Хубей, Китай [1, 3, 5-11]. Последвалите вирусологични изследвания показват, че е открит нов коронавирус, а именно SARS-CoV-2 (formerly 2019-nCoV) [14, 16-18, 21, 22, 26]. Към 08 март 2020 г. данните на СЗО за броя потвърдени случаи, броя смъртни случаи и леталитета будят сериозно безпокойство в научноизследователската общност

Таблица 1. Сравнение между SARS-CoV-2, MERS-CoV и SARS-CoV, по данни на СЗО към 08 март 2020 г.

Показател	Коронавирус		
	SARS-CoV-2	MERS-CoV	SARS-CoV
Период на регистрирани случаи	От декември 2019 до 08 март 2020	От април 2012 до декември 2019	От ноември 2002 до юли 2003
Потвърдени случаи, бр.	105 586	2 499	8 098
Смъртни случаи, бр.	3 584	861	774
Леталитет, %	3.39 %	34.4 %	9.6 %

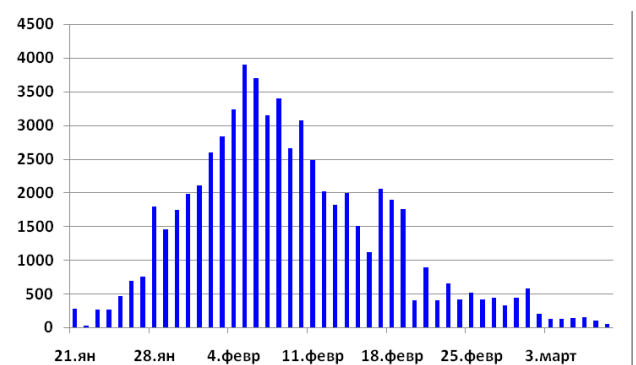
(табл. 2). Епидемиологичните данни ясно показват, че инфекцията със SARS-CoV-2 е преминала своя пик в Китай (фиг. 1), но започва бурно развитие в страните извън Китай (табл. 3 и фиг. 2). Анализът на данните прави видима и една много притеснителна тенденция – постоянно покачване (макар и с бавни темпове) на леталитета от SARS-CoV-2 както в Китай, така и извън тази държава (фиг. 3 и фиг. 4).

Таблица 2. Епидемиологични данни за SARS-CoV-2, съгласно СЗО към 08 март 2020 г.

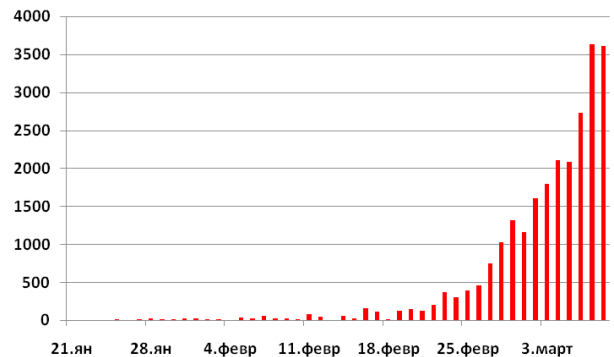
Показател	Брой
Потвърдени случаи, общо	105 586
Потвърдени случаи, Китай	80 859
Потвърдени случаи, извън Китай	24 727
Смъртни случаи, общо	3584
Смъртни случаи, Китай	3100
Смъртни случаи, извън Китай	484
Засегнати страни	101
Леталитет, %	3.39 %

Таблица 3. Най-засегнати страни от SARS-CoV-2 (по данни на СЗО към 08 март 2020 г.)

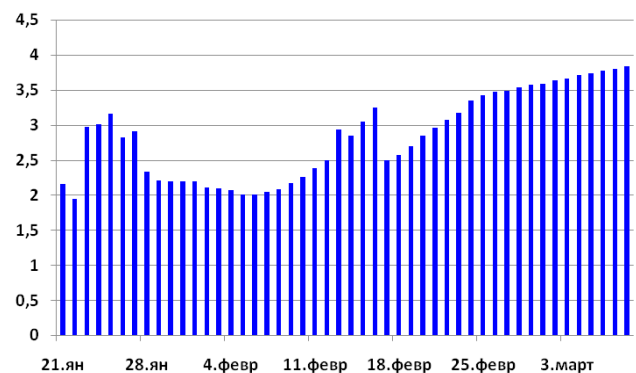
Страна	Потвърдени случаи, бр.	Смъртни случаи, бр.	Леталитет, %
Китай	80 859	3100	3.83
Южна Корея	7134	50	0.70
Италия	5883	234	3.97
Иран	5823	145	2.49
Германия	795	0	0
Франция	706	10	1.41
Япония	455	6	1.31



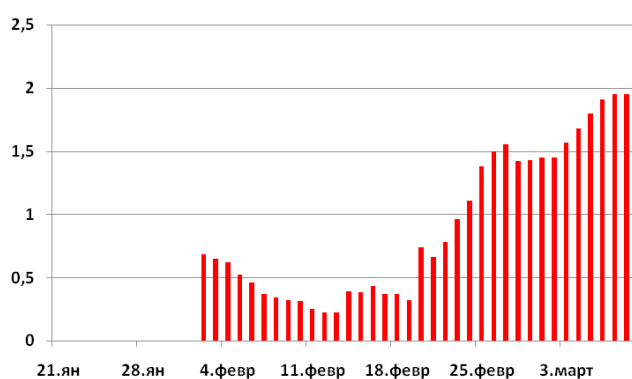
Фиг. 1. Динамика в потвърдените случаи на SARS-CoV-2 в Китай (брой на ден; по данни на СЗО към 08 март 2020 г.)



Фиг. 2. Динамика в потвърдените случаи на SARS-CoV-2 извън Китай (брой на ден; по данни на СЗО към 08 март 2020 г.)



Фиг. 3. Динамика в леталитетът от SARS-CoV-2 в Китай (процент на ден; по данни на СЗО към 08 март 2020 г.)



Фиг. 4. Динамика в леталитета от SARS-CoV-2 извън Китай (процент на ден; по данни на СЗО към 08 март 2020 г.)

SARS-COV-2 – ЧАСТ ОТ ЧУЖДНИЯ ОПИТ

Изследване на Peng Zhou и сътр. В научното списание „Nature” (IF: 43.070) Peng Zhou и съавт. съобщават, че SARS-CoV-2 има 96.2% идентичност с генома на прилепов коронавирус (Bat SARr-CoV RaTG13), а идентичността със SARS-CoV е 79.5–79.6% (SARS-CoV GZ02; SARS-CoV BJ01; SARS-CoV Tor2; SARS-CoV SZ3; SARS-CoV PC4-227), като SARS-CoV-2 използва същите рецептори за проникване в клетката – ACE2 (както и SARS-CoV) [25].

Изследване на Dawei Wang и сътр. В научното списание „JAMA” (IF: 51.273) Dawei Wang и съавт. представят ретроспективна клинична серия от 138 последователно хоспитализирани болни в Университетската болница на Ухан, Китай. Всички пациенти са с потвърдена пневмония, причинена от SARS-CoV-2 [19]. Периодът на изследването: от 01 януари 2020 г. до 28 януари 2020 г., с крайна дата на проследяване (follow-up) – 03 февруари 2020 г. Средна възраст за всичките 138 проучени пациенти е 56 години (диапазон: 22-92 год.), преобладаващо е засегнат мъжкия пол – 54.3% (75/138) [19]. Ведещите клинични симптоми са треска – при 98.6% (136/138) от пациентите, умора – 69.6% (96/138), и суха кашлица – 59.4% (82/138). Лимфопения е наблюдавана при 70.3% от пациентите, удължено протромбиново време при 58.0% от болните и повишена LDH при 39.9% от засегнатите лица [19]. Повечето пациенти са получили антивирусна терапия (*Oseltamivir*, 89.9%, 124/138), а също така много от тях са получавали и антибактериална терапия (*Moxifloxacin*, 64.4%, 89/138; *Ceftriaxone*, 24.6%, 34/138; *Azithromycin*, 18.1%, 25/138), и глюкокортикостероидна терапия (44.9%, 62/138). Поради настъпили усложнения 36 пациенти (26.1%) са преместени в интензивно отделение (Intensive

Care Unit, ICU), включително поради настъпили: остър респираторен дистрес синдром (при 61.1%, 22/36 от тези болни), аритмия (44.4%, 16/36) и шок (30.6%, 11/36) [19]. Средното време от първия клиничен симптом до диспнея е 5 дни, до приемане в болница – 7 дни, а до остър респираторен дистрес синдром (ARDS) – 8 дни. Пациентите лекувани в ICU (n = 36) в сравнение с болните, които не са лекувани в ICU (n = 102), са били по-възрастни (средна възраст 66 години за тези в ICU срещу 51 години за поп-ICU), са по-склонни да имат основните коморбидности (72.2%, 26/36 срещу 37.3%, 38/102) и са по-склонни да имат диспнея (63.9%, 23/36 срещу 19.6%, 20/102) и анорексия (66.7%, 24/36 срещу 30.4%, 31/102) [19]. Към 03 февруари 2020 г. (когато приключва проучването на Dawei Wang и съавт.) са изписани 47 пациенти (34.1%), при 6-ма болни е настъпил летален изход (леталитет: 4.3%), а останалите пациенти (n = 85) все още са хоспитализирани и наблюдавани в лечебното заведение.

Изследване на Jin Yong Kim и сътр. В научното списание „Journal of Korean Medical Science” (IF: 1.716) Jin Yong Kim и съавт. представят първият клиничен случай за Южна Корея на пневмония, причинена от SARS-CoV-2 [12]. Авторите представят 35-годишна жена, живееща в Ухан, Китай и пристигнала на летището в Инчеон, Южна Корея на 19 януари 2020 г. По време на летищната проверка с термичен скенер е установена телесна температура 38.3°C, след което жената веднага е хоспитализирана и изолирана в лечебно заведение [12]. Чрез PCR от орофарингеална проба е установен положителен резултат за SARS-CoV-2. Клиничните симптоми са треска, втрисане и мialгия [12]. Жената развива пневмония. След поставянето на диагнозата – инфекция с SARS-CoV-2 – лекуващите лекари провеждат терапия с *Lopinavir* (400 mg) и *Ritonavir* (100 mg). От 31 януари 2020 г. жената се подобрява и остава на лечение в болницата [12].

Изследване на Ning Wang и сътр. В научното издание „Virologica Sinica” (IF: 2.467) Ning Wang и съавт. представят първите серологични доказателства за вероятна инфекция при хора с bat SARSr-CoVs или потенциално свързани с тези вируси [20]. Авторите изследват серумни проби от 218 жители от 4 села от окръг Jinning, провинция Yunnan, живеещи в непосредствена близост до местообитания на прилепи (пещери) и други 240 серумни проби от кръвни донори от град Wuhan, провинция Hubei (разстоянието между двете групи е над 1000 km). Ning Wang и сътр. установяват серопозитивност от 2.7% (6/218) за bat SARSr-CoVs при селяните от окръг Jinning и нито един позитивен резултат при

кръвните донори от град Wuhan, провинция Hubei [20]. Ето защо може да се каже, че преминаването на bat SARS-CoVs към хората е сравнително рядко събитие и за да има стабилна трансмисия, е необходим междинен гостоприемник (най-вероятно бозайник).

Изследване на Huijun Chen и сътр. В научното списание „Lancet” (IF: 59.102) Huijun Chen и съавт. представят девет клинични случая на бременни жени в края на трети триместър хоспитализирани в Университетската болница на Ухан, Китай, всички с COVID-19 пневмония [4]. Деветте бременни дават положителен резултат за SARS-CoV-2, като и деветте жени раждат 9 здрави деца. Шест от новородените деца и техните майки са изследвани за SARS-CoV-2 – амниотична течност, кръв от пъпна връв, гърлен секрет от новородено и проби от кърма – всички са с отрицателен резултат [4]. По този начин авторите не доказват интраутеринна вертикална трансмисия на SARS-CoV-2, а изказват единствено хипотеза, че това би могло да е потенциално възможно.

Изследване на Liu Kui и сътр. В научното списание „Chinese Medical Journal” (IF: 1.555) Liu Kui и съавт. представят клинични данни за 137 пациенти инфектирани със SARS-CoV-2, хоспитализирани в пулмологични отделения на 9 болници в провинция Hubei [13]. Период на проучването: 30.12.2019 – 24.01.2020. При нито един от 137-те пациенти (61 мъже/ 76 жени; средна възраст 55 ± 16 години, диапазон: 20-83 години) няма категорична епидемиологична история за експозиция на Huanan Seafood Wholesale Market [13]. Основните клинични симптоми са били треска (81.8%, 112/137), кашлица (48.2%, 66/137) и мускулни болки или умора (32.1%, 44/137). Други, по-малко типични клинични симптоми (наблюдавани с ниска честота), са сърцебиене, диария и главоболие [13]. Почти 80% от пациентите са имали нормални или под долна референтна граница стойности на WBC, а 72.3% (99/137) са били с лимфоцитопения. Терапията е била фокусирана върху прилагането на симптоматични и патогенетични средства [13]. При някои пациенти в критично състояние е прилаган Immunoglobulin G. Осъществената системна кортикостероидна терапия не показва сигнификантни ползи [13]. Liu Kui и сътр. установяват, че ранното лечение на респираторната симптоматика е от съществено значение за по-бързото възстановяване и по-добрата прогноза. Рискът от летален изход се асоциира основно с възрастта, наличието на хронични заболявания и медиания интервал от първоначалните клинични симптоми и настъпването на диспнея [13].

Обзор на Ying Liu и сътр. В научното списание „Journal of Travel Medicine” (IF: 4.155) Ying Liu и съавт. представят научен обзор за коефициента на възпроизводимост R_0 (Basic Reproduction Number) по отношение на инфекцията със SARS-CoV-2 [15]. По същество R_0 е основен епидемиологичен индикатор, показващ развитието на една епидемия. При $R_0 < 1$ епидемията затихва и изчезва, при $R_0 > 1$ епидемията продължава да действа и са необходими още мерки за овладяването ѝ. Целта е коефициентът R_0 да се сведе под 1. Изчислението на R_0 става чрез статистически анализ. Ying Liu и сътр. извършват детайлно търсене за R_0 и SARS-CoV-2 в бази данни „PubMed”, „bioRxiv” и „Google Scholar”, за периода от 01 януари 2020 г. до 07 февруари 2020 г. Откриват 14 статии, релевантни на търсенето [15]. Прегледът на научната литература, извършен от Ying Liu и съавт., установява, че средният $R_0 = 3.28$ (медиана: 2.79), което надвишава оценките на СЗО за R_0 (от 1.4 до 2.5) [15]. Математическите анализи за R_0 за епидемията от SARS-CoV (2002-2003 г.) показват стойности на R_0 приблизително 2-3 ($R_0 = 2-3$), т.е. идентични с тези за SARS-CoV-2, също така имайки предвид, че двата патогена са сходни (79% идентичност), появяват се на еднакви места (и двата в Китай) е странно колко много хора инфектира SARS-CoV-2. Това води до съвсем очевидния извод, че трансмисията на SARS-CoV-2 е много по-лесна и бърза от SARS-CoV.

Изследване на Sibylle Bernard Stoecklin и сътр. В научното списание „Eurosurveillance” (IF: 7.400) Sibylle Bernard Stoecklin и съавт. представят първите 3 случая на COVID-19 в Европа [2]. Между 10 януари 2020 г. и 24 януари 2020 г. във Франция са потвърдени 3 случая на COVID-19. Първият клиничен случай е на пациент на 48-годишна възраст, живеещ във Франция и пътувал поради професионални причини до Китай (вкл. Ухан) [2]. На 16 януари 2020 г. съобщава за първите клинични симптоми – треска, главоболие, кашлица. Поради това на 22 януари 2020 г. отпътува за Бордо (Франция) от Китай (летището на Шанхай), с прекачване на Циндао и каца на парижкото летище „Шарл дьо Гол” [2]. Съобщава, че по време на полета е ползвал защитна маска. На 23 януари 2020 г. е потърсил лекарска помощ при своя общопрактикуващ лекар в Бордо, който се съмнява, че става въпрос за COVID-19, поради което лицето е хоспитализирано в болница в Бордо [2]. На 24 януари 2020 г. националната референтна лаборатория на Франция потвърждава инфекция със SARS-CoV-2. При снемането на епидемиологичната анамнеза пациент № 1 съобщава, че е посетил град Ухан на 13 януари 2020 г., но не е посещавал пазари за живи живот-

ни и не е имал контакт с болни лица [2]. Клиничен случай № 2 е 31-годишен китайски турист, напуснал Ухан на 18 януари 2020 г. и пристигнал в Париж на 19 януари 2020 г. Той развива треска, втрисане, умора, конюнктивит и кашлица на 19 януари 2020 г. [2]. Клиничен случай № 3 е 30-годишна китайска туристка, пътувала с вторият описан пациент. Тя развива треска, студени тръпки, умора и кашлица на 23 януари 2020 г. [2]. На 24 януари 2020 г. китайското посолство във Франция ги съветва да потърсят медицинска помощ и незабавно са прехвърлени в регионалната референтна болница, изолирани са и са им взети проби за лабораторно потвърждение на COVID-19. Инфекцията със SARS-CoV-2 е потвърдена на 24 януари 2020 г. и при двамата (клиничен случай № 2 и № 3) [2]. Състоянието на мъжа се влошава на 29 януари 2020 г. и същия ден той е преместен в интензивното отделение, където остава 72 часа, след което на 31 януари 2020 г. е преместен в отделението по инфекциозни заболявания. Нито един от двата случая (№ 2 и № 3) не съобщава за посещение на пазари за живи животни или контакт с болни лица през 14-те дни преди появата на клиничните симптоми [2]. И двамата пациенти (№ 2 и № 3) съобщават, че са посетили болница в Ухан на 16 януари 2020 г., поради несвързано медицинско състояние на пациент № 3. Към 12 февруари 2020 г. клиничен случай № 1 е афебрилен и със симптоматика с упорита кашлица, а клиничен случай № 2 и клиничен случай № 3 вече са без клинична симптоматика и са изписани от болницата на 12 февруари 2020 г. [2]. Веднага след като инфекцията със SARS-CoV-2 е потвърдена за трите случая на 24 януари 2020 г., тази информация е незабавно съобщена чрез пресконференция, проведена от френския министър на здравеопазването и главния лекар на страната. Чрез министерство на здравеопазването ежедневно френското общество е информирано за състоянието по тези 3 случая. За тези три случая на COVID-19 френските здравни власти на 26 януари 2020 г. уведомяват Европейската комисия (чрез Early Warning and Response System, EWRS) и на 28 януари 2020 г. уведомяват European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC (чрез European Surveillance System, TESSy) [2].

Изследване на Xiao-Wei Xu и сътр. В научно списание „BMJ” (IF: 27.604) Xiao-Wei Xu и съавт. представят ретроспективна клинична серия от 62-ма пациенти с лабораторно потвърдена инфекция със SARS-CoV-2, хоспитализирани в седем болници в провинция Джъдзян, Китай [23]. Период на проучването: 10 януари 2020 г. – 26 януари 2020 г. От 62-мата проучвани пациенти (средна възраст

41 години) само един е приет в интензивно отделение и нито един пациент не е починал по време на проучването [23]. От проведеното епидемиологично проучване е установено, че нито един от 62-мата пациенти от провинция Джъдзян никога не е посещавал Huanan Seafood Wholesale Market (първоначалния източник на SARS-CoV-2). Xiao-Wei Xu и съавт. съобщават, че всичките проучени 62-ма пациенти са инфектирани чрез предаване на вируса от човек на човек [23]. Най-често наблюдаваните клинични симптоми при изследваните пациенти са: треска – при 48 пациенти (77%), кашлица – при 50 пациенти (81%), отхрочване – при 35 пациенти (56%), главоболие – при 21 пациенти (34%), миалгия – при 32 пациенти (52%). При приемането в лечебно заведение само при двама пациенти (3%) е установен недостиг на въздух [23]. Средното време от експозиция на вируса до началото на заболяването е 4 дни, а от появата на първите клинични симптоми до хоспитализация 2 дни. Антивирусна терапия (*Lopinavir/ritonavir* + *Arbidol*) са получили 55 пациенти (89%), антибиотична терапия са получили 28 пациенти (45%), а 16 пациенти (26%) са получили терапия с кортикостероид и гама-глобулин [23].

Изследване на Jin-jin Zhang и сътр. В научно списание „Allergy” (IF: 6.771) Jin-jin Zhang и съавт. представят анализ на медицинските досиета на 140 пациенти с инфекция със SARS-CoV-2 от Ухан [24]. Установено е приблизително еднакво съотношение между двата пола: мъже (50.7%) и жени (49.3%), с обща средна възраст от 57.0 години. Всички пациенти са се инфектирали със SARS-CoV-2 в обществото [24]. Основните клинични симптоми са: треска (91.7%), кашлица (75.0%), умора (75.0%) и стомашно-чревни симптоми (39.6%), докато артериалната хипертония (30.0%) и захарния диабет (12.1%) са най-честите коморбидности. При няколко пациенти са отчетени свръхчувствителност към лекарства (11.4%) и уртикария (1.4%) [24]. Астма или други алергични заболявания не са съобщавани от никой от пациентите. Хроничната обструктивна белодробна болест (ХОББ, 1.4%) и настоящи пушачи (1.4%) са рядко срещани [24]. При повечето пациенти е наблюдавана лимфопения (75.4%) и еозинопения (52.9%). След приемане в лечебно заведение броят на еозинофилите в кръвта корелира положително с броя на лимфоцитите при пациентите с тежка клинична форма ($r = 0.486$; $p < 0.001$) и при тези с нетежка клинична форма ($r = 0.469$; $p < 0.001$) [24]. Значително по-високи нива на D-dimer, CRP и прокалцитонин са установени при пациентите с тежка клинична форма, отколкото при тези с нетежка клинична форма ($p < 0.001$) [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Към 08 март 2020 г. инфекцията със SARS-CoV-2 продължава бурното си развитие по света. Макар на този етап да изглежда, че Китай е овладял епидемията на своята територия се оказва, че избухнаха епидемиологични огнища на още няколко други места (Южна Корея, Италия, Иран). Всичко това буди притеснения и загриженост в научната общност и здравните власти по света. От решителните и отговорни действия на управляващите елити ще зависи до голяма степен колко бързо и ефективно ще бъде овладян SARS-CoV-2 или няма да успеем. От видяното до момента определено можем да кажем, че този нов коронавирус има потенциал и възможности да нанесе много сериозни щети както на общественото здравеопазване, така и на икономиките на различните страни.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Баймакова М, Попов ГТ. Коронавирусни инфекции: SARS-CoV, MERS-CoV и 2019-nCoV (SARS-CoV-2). Списание MD, 2020, № 1, 95-102.
2. Bernard Stoecklin S, Rolland P, Silue Y, et al. First cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in France: surveillance, investigations and control measures, January 2020. Euro Surveill, 2020, 25(6). DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.6.2000094.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Available at: <https://www.cdc.gov/> [Accessed at: 07 March 2020].
4. Chen H, Guo J, Wang C et al. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. Lancet, 2020, 395(10226), 809-815.
5. Chen N, Zhou M, Dong X et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet, 2020, 395(10223), 507-513.
6. de Wit E, van Doremalen N, Falzarano D et al. SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. Nat Rev Microbiol, 2016, 14(8), 523-534.
7. Faridi U. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): impact on Saudi Arabia, 2015. Saudi J Biol Sci, 2018, 25(7), 1402-1405.
8. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. N Engl J Med, 2020, 382(10), 929-936.
9. Hui DS, Azhar EI, Kim YJ et al. Middle East respiratory syndrome coronavirus: risk factors and determinants of primary, household, and nosocomial transmission. Lancet Infect Dis, 2018, 18(8), e217-e227.
10. Hui DS. Epidemic and emerging coronaviruses (Severe acute respiratory syndrome and Middle East respiratory syndrome). Clin Chest Med, 2017, 38(1), 71-86.
11. International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). Coronaviridae (Virus Taxonomy: 2018b Release). Available at: <https://talk.ictvonline.org/> [Accessed at: 07 March 2020].
12. Kim JY, Choe PG, Oh Y et al. The first case of 2019 novel coronavirus pneumonia imported into Korea from Wuhan, China: implication for infection prevention and control measures. J Korean Med Sci, 2020, 35(5), e61. DOI: 10.3346/jkms.2020.35.e61.
13. Kui L, Fang YY, Deng Y et al. Clinical characteristics of novel coronavirus cases in tertiary hospitals in Hubei Province. Chin Med J (Engl), 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1097/CM9.0000000000000744.
14. Li Q, Guan X, Wu P et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. N Engl J Med, 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1056/NEJMoa2001316.
15. Liu Y, Gayle AA, Wilder-Smith A et al. The reproductive number of COVID-19 is higher compared to SARS coronavirus. J Travel Med, 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1093/jtm/taaa021.
16. Lu R, Zhao X, Li J et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. Lancet, 2020, 395(10224), 565-574.
17. Phan LT, Nguyen TV, Luong QC et al. Importation and human-to-human transmission of a novel coronavirus in Vietnam. N Engl J Med, 2020, 382(9), 872-874.
18. Rothe C, Schunk M, Sothmann P et al. Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. N Engl J Med, 2020, 382(10), 970-971.
19. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 Novel Coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA, 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1001/jama.2020.1585.
20. Wang N, Li SY, Yang XL et al. Serological evidence of bat SARS-related coronavirus infection in humans, China. Virol Sin, 2018, 33(1), 104-107.
21. World Health Organization (WHO). Coronavirus disease (COVID-19) outbreak. Available at: <https://www.who.int/> [Accessed at: 07 March 2020].
22. Wu JT, Leung K, Leung GM. Nowcasting and forecasting the potential domestic and international spread of the 2019-nCoV outbreak originating in Wuhan, China: a modelling study. Lancet, 2020, 395(10225), 689-697.
23. Xu XW, Wu XX, Jiang XG et al. Clinical findings in a group of patients infected with the 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2) outside of Wuhan, China: retrospective case series. BMJ, 2020, 368, m606. DOI: 10.1136/bmj.m606.
24. Zhang JJ, Dong X, Cao YY et al. Clinical characteristics of 140 patients infected by SARS-CoV-2 in Wuhan, China. Allergy, 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1111/all.14238.
25. Zhou P, Yang XL, Wang XG et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. Nature, 2020, Ahead of Print. DOI: 10.1038/s41586-020-2012-7.
26. Zhu N, Zhang D, Wang W et al. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. N Engl J Med, 2020, 382(8), 727-733.