

## КОРОНАВИРУС ИНФЕКЦИЯСИДА АНТИБИОТИКОТЕРАПИЯНИНГ GLOBAL-PPS ТАДҚИҚОТИ БАЁННОМАСИНИНГ СИФАТ КЎРСАТ- КИЧЛАРИГА МУВОФИҚЛИГИ

Туйчиев Л.Н.<sup>1</sup>, Туйчиев Ж.Д.<sup>2</sup>, Абдухалилова Г.К.<sup>2</sup>, Шукуров Б.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тошкент тиббиёт академияси

<sup>2</sup>Республика ихтисослаштирилган эпидемиология, микробиология, юқумли ва парази-  
тар касалликлар илмий-амалий тиббиёт маркази

## СООТВЕТСТВИЕ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА ПРОТОКОЛА ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ АНТИБИОТИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ПРИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ GLOBAL-PPS

Туйчиев Л.Н.<sup>1</sup>, Туйчиев Ж.Д.<sup>2</sup>, Абдухалилова Г.К.<sup>2</sup>, Шукуров Б.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ташкентская медицинская академия, Ташкент, Узбекистан

<sup>2</sup>Республиканский научно-прикладной медицинский центр специализированной эпидемиологии, микробиологии, инфекционных и паразитарных болезней, Ташкент, Узбекистан

## COMPLIANCE WITH THE QUALITY INDICATORS OF THE GLOBAL-PPS RESEARCH PROTOCOL OF ANTIBIOTIC THERAPY IN CORONAVIRUS INFECTION

Tuychiev L.N.<sup>1</sup>, Tuychiev J.D.<sup>2</sup>, Abdukhalilova G.K.<sup>2</sup>, Shukurov B.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tashkent Medical Academy, Tashkent, Uzbekistan

<sup>2</sup>Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Epidemiology, Microbiology, Infectious and Parasitic Diseases, Tashkent, Uzbekistan

[https://doi.org/10.62209/SPJ/vol3\\_iss3-4/art8](https://doi.org/10.62209/SPJ/vol3_iss3-4/art8)

**Аннотация.** GLOBAL-PPS тадқиқоти баённомаси талаблари бўйича COVID-19 беморларда антибиотиклардан фойдаланиш ва уларнинг балзам бактериологик таҳлилида иккиламчи патогенларни аниқланиши таҳлил қилинди. Беморларни антибактериал даволашда левофлоксацин, меропенем ва цефеперазон сульбактам энг кўп ишлатилган. Бактериал инфекцияларнинг тарқалиши реанимация ва интензив терапия бўлимида (65,7%) юқори бўлган. Энг кенг тарқалган бактериал патогенлар *K.pneumoniae* ва *S.aureus*. COVID-19 беморларни антибиотикларни самарали ва асосли қўлланишини тизимли мониторинг қилишда Global-PPS дастури истиқболли аҳамиятга эга деб ҳисобланади.

**Калит сўзлар:** COVID-19, антибиотикотерапияни бошқариш, бир муддатли тадқиқот, халқаро антибиотиклар таснифи.

**Аннотация.** Согласно требованиям протокола исследования GLOBAL-PPS нами было проанализировано применение антибиотиков у пациентов с COVID-19 и частота выявления вторичных патогенов в бактериологических анализах их мокроты. При антибиотикотерапии больных чаще всего применялись левофлоксацин, меропенем и цефеперазон сульбактам. Распространенность бактериальных инфекций была высокой в отделениях реанимации и интенсивной терапии (65,7%). Наиболее распространенными бактериальными возбудителями были *K.pneumoniae* и *S.aureus*. Протокол Global-PPS считается перспективной в систематическом мониторинге эффективного и рационального использования антибиотиков у пациентов с COVID-19.

**Ключевые слова:** COVID-19, управление антибиотикотерапией, одномоментное исследование, международная классификация антибиотиков.

**Abstract.** *According to the GLOBAL-PPS study protocol, we analyzed the use of antibiotics in patients with COVID-19 and the frequency of detection of secondary pathogens in bacteriological analyzes of their sputum. In antibiotic therapy of patients, levofloxacin, meropenem and cefaperazone sulbactam were most often used. The prevalence of bacterial infections was high in intensive care units (65.7%). The most common bacterial pathogens were K.pneumoniae and S.aureus. The Global-PPS protocol is considered promising in systematically monitoring the effective and rational use of antibiotics in patients with COVID-19.*

**Keywords:** *COVID-19, Antimicrobial Stewardship, Point Prevalence Survey, WHO classification of antibiotics.*

**Кириш.** COVID-19 пандемияси нафақат глобал соғлиқни сақлаш муаммоси бўлибгина қолмай, у инсоният учун тўлақонли янги турдаги юқумли касаллик бўла олди. Пандемия даврида беморлар умрини сақлаб қолиш муаммоси тиббиёт амалиёти зиммасига самарали антимикроб воситаларини танлаш ва қўллаш мажбуриятини юклади. Бу эса ўз навбатида антибиотик ва антифунгал дори воситаларининг кенг қўлланилишига йўл очиб берди. Пандемия даври тўлиқ тугалланлигига қарамасдан, hozirgi кунгача микробларга қарши воситалардан фойдаланишнинг қўлами ва уларни кенг қўлланишининг оқибатлари республикамизда тўлиқ ўрганилмаган.

Микробларни антимикроб воситаларига қарши ҳимоя механизмларини ярата олиши тиббиётга бир неча ўн йиллардан бери маълум. Шу сабабли, антимикроб воситаларни рационал ва тартибли қўлланиши резистентликка қарши курашнинг энг самарали усулларидан биридир. GLOBAL-PPS - (The Global Point Prevalence Survey) халқаро бир муддатли тадқиқоти турли мамлакатлар шифохоналарида антимикроб препаратларни (АМП) ишлатиш амалиётини ва антибиотикларга чидамлилиқни баҳолаш ва мониторинги учун оддий ва қулай онлайн ресурс ҳисобланади [1]. 2019-йилда ЖССТ(Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти) ҳукуматларни микробларга қарши чидамлилиқни пасайтириш мақсадида антибиотикларнинг 2017-йилги «Access, Watch, Reserve – AWaRe» таснифидан фойдаланишга чақирувчи глобал кампанияни бошлади. Ушбу таснифлаш резистентликни камайтириш учун маҳаллий, миллий ва глобал даражада антибиотикларни бошқариш воситаси ҳисобланади [2]. AWaRe тасни-

фи маълумотлар базаси 180 та антибиотикни ўз ичига олади, улардан оптимал фойдаланиш муҳимлигини ва микробларга қарши қаршилик потенциалини таъкидлаш учун улар уч гуруҳга бўлинган: Дастлабки танлов (Access), Кузатув (Watch) ва Заҳира (Reserve).

GLOBAL-PPS AMS дастури учун антибиотикларни буюриш миқдори ва сифатини баҳолаш ва солиштириш, шунингдек, АМП буюриш амалиётини яхшилаш учун қўлланиладиган чора-тадбирларни аниқ мақсадлар асосида татбиқ қилиш учун фойдали воситадир [3].

**Тадқиқот мақсади:** COVID-19 беморларда антибиотиклар қўлланилишининг GLOBAL-PPS халқаро тадқиқоти сифат кўрсаткичларига мувофиқлигини таҳлил қилиш.

**Материал ва услублар.** Антимикроб терапиянинг сифат кўрсаткичларига мувофиқлигини ўрганиш учун “Антимикроб ва микробларга қарши чидамлилиқнинг халқаро бир муддатли тадқиқотлар протоколи” [1] (The Global Point Prevalence Survey of Antimicrobial Consumption and Resistance) қўлланилган. Ушбу вазифани бажариш учун 2020-2022 йилларда коронавирус инфекцияси билан даволанаётган беморларда АМПларни буюриш амалиёти бўйича аниқ бир кунлардаги маълумотлар таҳлил қилинди. Беморлар кузатув йиллари бўйича уч гуруҳга тақсимланди. 2020 йил сентябрь ойининг 30-санасида (1-гуруҳ), 2021 йил август ойининг 15-санасида (2-гуруҳ) (Республика ихтисослаштирилган эпидемиология, микробиология, юқумли ва паразитар касалликлар илмий-амалий тиббиёт маркази (РИЭМЮПКИАТМ)) ва 2022 йил февраль ойининг 15-санасида (3-гуруҳ) (Зангиота 1-ихтисослаштирилган юқумли касалликлар шифохонаси Зангиота 1 ИЮКШ)

даволанаётган жами 182 нафар COVID-19 ташхисли беморлар маълумотлари касаллик тарихларидан йиғилди ва солиштирилди. Халқаро AWARE таснифига биноан антибиотиклар “Дастлабки танлов” (Accept), “Кузатув” (Watch) ҳамда “Заҳира” (Reserve) антибиотиклари кесимида ажратиб ўрганилди [2]. Шу билан биргаликда, беморларнинг балғамидан бактериологик таҳлил орқали ажратиб олинган патоген бактериялар спектри ҳам тадқиқ қилинди.

**Олинган натижалар.** Бизнинг тадқиқоти-мизда ўрганилган COVID-19 билан касалланган беморлар орасида 1-гуруҳда аёллар, 2- ва

3-гуруҳларда эса эркеклар кўпроқ эди. 3-гуруҳдаги беморларнинг ўртача ёши энг юқори бўлиб,  $71,3 \pm 7,9$  ни ташкил этди. Шунингдек, 65 ёш ва ундан катта беморлар улуши энг кўп – 74%. COVID-19 оғир ва ўта оғир турлари улуши ҳам ушбу гуруҳда кўпчиликни ташкил қилди – тегишлича 45,7% ва 25,7% (1-жадвал). Иккинчи гуруҳда ўта оғир COVID-19 ташхисли беморлар кузатилмади. Зангиота 1 ИЮКШ да (3-гуруҳ) реанимация ва интенсив даво бўлимида (РИДБ) даволанганлар сони - 65,7 %, қиёсий иккита гуруҳдан ишончли даражада кўп ( $<0,01$ ).

### 1-Жадвал. COVID-19 беморларда клиник - демографик кўрсаткичлар n (%)

Қиёсий кўрсаткичлар	РИЭМЮПКИ-АТМ N=66	РИЭМЮПКИ-АТМ n=81	Зангиота 1 ИЮКШ n=35	P
Эркеклар	25 (37,9)	57 (70,4)	18 (51,4)	0,001
Аёллар	41 (62,1)	24 (29,6)	17 (48,6)	0,001
65 ёш ва ундан катталар	16 (24,2)	16 (19,7)	26 (74,3)	<0,05
Ўртача ёш ( $M \pm \sigma$ )	$55,6 \pm 13,0$	$50,5 \pm 17,0$	$71,3 \pm 7,9$	<0,01
Ўрта оғир COVID-19	39 (59,1)	53 (65,4)	10 (28,6)	0,001
Оғир COVID-19	24 (36,4)	28 (34,6)	16 (45,7)	0,001
Ўта оғир COVID-19	3 (4,5)	-	9 (25,7)	0,001
РИДБ да даволанган беморлар	13 (19,7)	12 (14,8)	23 (65,7)	<0,01
Даволаш бўлимида даволанган беморлар	53 (80,3)	69 (85,2)	12 (34,3)	0,001
Ўта оғир COVID-19	3 (4,5)	-	9 (25,7)	0,001
РИДБ да даволанган беморлар	13 (19,7)	12 (14,8)	23 (65,7)	<0,01
Даволаш бўлимида даволанган беморлар	53 (80,3)	69 (85,2)	12 (34,3)	0,001

COVID-19 беморларни даволашда антибиотиклар буюрилиши энг юқори кўрсаткичлар учинчи гуруҳда - 94,3% ва биринчи гуруҳ беморларда - 87,9 % лиги қайд қилинди. Иккинчи гуруҳ беморларни қарийб ярмида (45,7%)

коронавирус инфекциясини даволашда антибиотикотерапия қўлланилмаган. Антибиотикотерапия ўтказилган беморлар орасида фақат бир турдаги антибиотик қўлланилиши иккинчи гуруҳда – 2021 йил даволаш амали-

ётида энг кўп - 32 (72,7%) беморда кузатилган. Аксинча икки ва ундан кўп антибиотикларни биргаликда ишлатиши 3-гурух (2022й.) беморларининг 1/3 қисмида кузатилган.

Кузатувимиздаги беморларга буюрилган антибиотиклардан Кузатув АМП (Watch) лар барча солиштирилаётган гуруҳларда энг кўп ишлатилган. Биринчи гуруҳда (2020й.) энг кўп танланган антибиотиклар бу - левофлоксацин (28,8%), меропенем (25,8%) ва цефепим тазобактам (21%) (2-жадвал). Иккинчи гуруҳда цефалерзон сульбактам (34,6%) ва меропенем (22%) энг кўп буюрилган. Учинчи гуруҳда эса асосан левофлоксацин (68,6%) ва меропенем (43%) ишлатилган. Дастлабки

танлов антибиотиклар кам танлов қилинган, vvvхусусан амоксициллин клавулон кислота, биринчи ва иккинчи гуруҳларда тегишлича 15,2% ва 7,4% беморларда буюрилган. Учинчи гуруҳда фақат амикацин антибиотиғи фақат 3 (8,6%) нафар беморда қўлланилган. Захира гуруҳ антибиотикларидан фақат учинчи гуруҳ беморларда линезолид антибиотиғи хам 3 (8,6%) нафар беморда буюрилган. Эътиборли жиҳати шундаки, 2020 йилда даволанган беморларда 10% дан кўп ҳолатларда етти хил турдаги антибиотиклар ишлатилган бўлса, 2021 йилда асосан икки хил турдаги антибиотиклар танланган. 2022 йилда эса беш турдаги антибиотиклар ишлатилган.

## 2-Жадвал. COVID-19 беморларга буюрилган антибиотикларнинг AWARE таснифи бўйича тақсимланиши, n (%)

Антибиотиклар	1-гурух N=66	2-гурух n=81	3-гурух n=35
Дастлабки танлов АМП (Асепт)			
Амоксициллин клавулон кислота	10 (15,2)	6 (7,4)	-
Амикацин	-	-	3 (8,6)
Кузатув АМП (Watch)			
Левифлоксацин	19 (28,8)	3 (3,7)	24 (68,6)
Меропенем	17 (25,8)	18 (22,2)	15 (42,9)
Цефалерзон сульбактам	11 (16,7)	28 (34,6)	7 (20)
Цефепим тазобактам	14 (21,2)	1 (1,2)	-
Азитромицин	9 (13,6)	1 (1,2)	-
Цефтриаксон	7 (10,6)	-	-
Моксифлоксацин	5 (7,6)	-	-
Ципрофлоксацин	1 (1,5)	6 (7,4)	-
Цефтриаксон тазобактам	-	-	14 (40)
Цефтриаксон сульбактам	10 (15,2)	-	-
Цефепим	-	1 (1,2)	-
Пиперациллин тазобактам	1 (1,5)	-	6 (17,1)
Ванкомицин	-	-	3 (8,6)
Рифампицин	1 (1,5)	-	-
Захира АМП (Reserve)			
Линезолид	-	-	3 (8,6)

COVID-19 беморлар балғамининг бактериологик таҳлилида патоген бактерияларни аниқлаш частотаси иккинчи ва учинчи гуруҳларда юқори кўрсаткични ташкил қилган, тегишлича 48,1% ва 54,3% (3-жадвал). Биринчи гуруҳда фақат 4 (6%) беморда *K.pneumoniae* кўзгатувчиси, улардан бир нафарида кўшимча *S.aureus* топилган. Иккинчи гуруҳ беморлар орасида энг кўп ҳолатда *K.pneumoniae*

30,9% ва *S.aureus* (22%) аниқланган. Учинчи гуруҳ беморларда ушбу икки турдаги патоген тегишлича 14,3% ҳолатда, аксарият беморларда эса (17%) *Str.pneumoniae* аниқланиши қайд қилинган. Бундан ташқари бу гуруҳда балғам бактериологик таҳлилида *Str.pyogenes* (8,6%) ва *E.coli*, *P.aeruginosa* 2,8% беморларда натижалари олинган.

### 3-Жадвал. COVID-19 беморларда балғам бактериологик таҳлили натижалари

Қиёсий кўрсаткичлар	1-ГУРУҲ N=66 30.09.2020	2-гуруҳ n=81 15.08.2021	3-гуруҳ n=35 15.02.2022	P
Бактериологик таҳлил натижаси манфий	62 (93,9)	42 (51,9)	16 (45,7)	0,001
Патоген бактериялар аниқланган	4 (6,1)	39 (48,1)	19 (54,3)	0,001
<i>K.Pneumoniae</i>	4 (6,1)	25 (30,9)	5 (14,3)	0,001
<i>S.Aureus</i>	1 (1,5)	18 (22,2)	5 (14,3)	0,001
<i>E.Coli</i>	-	5 (6,2)	1 (2,8)	<0,05
<i>Str. Pneumoniae</i>	-	-	6 (17,1)	-
<i>Str.PYOGENES</i>	-	-	3 (8,6)	-
<i>P. Aeruginosa</i>	-	2 (2,5)	1 (2,8)	>0,05
<i>C.Albicans</i>	15 (22,7)	34 (42)	15 (42,8)	>0,05

COVID-19 беморларда балғамни микологик таҳлилида *C.albicans* замбуруғлари биринчи гуруҳда 22,7% ҳолатда кузатилган бўлса, иккинчи ва учинчи гуруҳларда ушбу кўрсаткич 42% ташкил қилган.

Муҳокама. 2015 йилдаги биринчи Global-PPS дан буён бутун дунё бўйлаб кўплаб шифохоналар антимиқроб препаратлардан (АМП) фойдаланиш бўйича маълумотлар ўрганиш шуни кўрсатдики, бу шифохоналардаги AMS (Antimicrobial Stewardship)– антимиқроб воситалар қўлланилишини бошқариш тузилмалари фаолияти ҳамда Global-PPS нинг шифохона AMS дастурларига таъсирини такомиллаштириш зарурияти мавжуд [4]. Масалан, Грузияда 2015-2019 йиллар оралиғида касалхонага ётқизилган болаларда антибиотиклардан фойдаланиш бўйича ўтказилган

бир кунлик тадқиқотга кўра антибиотиклардан фойдаланиш частотаси 2015 йилдаги 60,1% дан 2018 йилда 92,6% га ошган. Антибиотиклар кўпинча пастки нафас йўллари-нинг инфекциялари учун буюрилган бўлиб, 2015 йилда инфекцияларнинг 25,2% ампициллин-сульбактам билан даволанган бўлса, 2018 йилда цефтриаксон кўпроқ қўлланилган (38,3%). 2018 йилда MRSA резистентлиги 8,1% ва учинчи авлод цефалоспоринларига қаршилиқ 17,3% ни ташкил этган [5].

Россиянинг кўп тармоқли касалхоналарида даволанган беморларнинг 51,3% АМП лар (реанимацияда 79%, тиббий бўлимларда 47,5%) қабул қилишган. Тизимли антивирус воситалар ва антибиотиклар мос равишда беморларнинг 31% ва 35,1% га, комбинация тарзида эса 14,1% га буюрилган. Энг кўп

қўлланиладиган антибиотиклар цефтриаксон (29,7%), левофлоксацин (18%) ва цефоперазон/сульбактам (10,4%) бўлган. Даволаш 42,7% беморларда биомаркер маълумотларига асосланган бўлса-да, антибиотиклар учун фақат 6,7% холда мақсадли эди. Кўрсатмаларга риоя қилмаслик даражаси 16,6% ни ташкил қилган [6]. Сингапурдаги COVID-19 беморлари орасида антибиотиклардан фойдаланишнинг кам даражадалигига (6,2%) қарамай, бактериал инфекциялар эҳтимоли кам бўлган жойларда нотўғри антибиотиклардан фойдаланишнинг сезиларли қисми мавжуд эди. AMS гуруҳлари Global-PPS натижаларидан фойдаланиб бошқарув стратегияларини мослаштириши мумкин [7,8]. Пандемиянинг дастлабки йилида Покистоннинг 11 та турли шифохоналари ўртасида Global-PPS сўрови ўтказилган бўлиб, 64,6% стационар беморда АМП буюрилган, цефтриаксон (26,6%), метронидазол (9,7%) ва ванкомицин (7,9%) энг кўп буюрилган, аксарият антибиотиклар эмпирик (97,9%) қўлланилган. Коронавирус инфекцияли беморлар даволанган стационарларда биз томондан ўтказилган илмий

тадқиқот Global-PPS дастури асосида антибиотикларни самарали ишлатишни мониторинг қилишда истиқболли аҳамиятга эга деб топилди.

Хулоса. Барча тадқиқот гуруҳларида COVID-19 беморларни антибактериал даволашда AWARE таснифи бўйича “Кузатув гуруҳи”даги левофлоксацин, меропенем ва цефоперазон сульбактам энг кўп буюрилган. Бактериал коинфекцияларнинг аниқланиш даражаси даволовчи бўлимларга (25,7%) нисбатан реанимация ва интенсив даво бўлимида (65,7%) юқори бўлган. Патоген бактериал инфекциялар энг кўп иккинчи (48%) ва учинчи гуруҳ (54%) беморлар орасида аниқланган, ҳамда ушбу гуруҳларда энг кўп аниқланган бактериал коинфекциялардан тегишлича *K.pneumoniae* (31%) ва *S.pneumoniae* (17%) холатда аниқланган. COVID-19 беморларни антибиотикларни самарали ва асосли қўлланишини тизимли мониторинг қилишда Global-PPS дастури истиқболли аҳамиятга эга деб ҳисобланади.

### Адабиётлар рўйхати

1. Global-PPS. Global Point Prevalence Survey of Antimicrobial Consumption and Resistance: Protocol. 2022. <https://www.global-pps.com/documents/>.
2. 2021 AWaRe classification: <https://www.who.int/publications/i/item/2021-aware-classification>
3. Ambreen S, Safdar N, Ikram A, Baig MZI, Farooq A, Amir A, Saeed A, Sabih F, Ahsan Q, Zafar A, Mahipala PG, Saleem Z, Salman M. Point Prevalence Survey of Antimicrobial Use in Selected Tertiary Care Hospitals of Pakistan Using WHO Methodology: Results and Inferences. *Medicina* (Kaunas). 2023 Jun 7;59(6):1102. doi: 10.3390/medicina59061102. PMID: 37374306; PMCID: PMC10303015.
4. Pauwels I, Versporten A, Vermeulen H, et al. Assessing the impact of the Global Point Prevalence Survey of Antimicrobial Consumption and Resistance (Global-PPS) on hospital antimicrobial stewardship programmes: results of a worldwide survey. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2021 Sep 28;10(1):138
5. Korinteli IG, Mchedlishvili I, Javakhadze M, Versporten A, Goossens H, Phagava H, Pagava K. The Global point prevalence survey (PPS) of antimicrobial use and antimicrobial resistance among hospitalized children in Georgia. *Georgian Med News*. 2019 Jul-Aug;(292-293):72-75. PMID: 31560667.
6. Avdeev S, Rachina S, Belkova Y, Kozlov R, Versporten A, Pauwels I, Goossens H, Bochanova E, Elokhina E, Portnjagina U, Reshetko O, Sychev I, Strelkova D, On Behalf Of Russian Global-Pps Project Study Group. Antimicrobial Prescribing Patterns in Patients with COVID-19 in Russian Multi-Field Hospitals in 2021: Results of the Global-PPS Project. *Trop Med Infect Dis*. 2022 May 16;7(5):75. doi: 10.3390/tropicalmed7050075. PMID: 35622702; PMCID: PMC9147532.

7. Tan SH, Ng TM, Tay HL, Yap MY, Heng ST, Loo AYX, Teng CB, Lee TH. A point prevalence survey to assess antibiotic prescribing in patients hospitalized with confirmed and suspected coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Glob Antimicrob Resist*. 2021 Mar;24:45-47. doi: 10.1016/j.jgar.2020.11.025. Epub 2020 Dec 8. PMID: 33307276; PMCID: PMC7722492.
8. Saleem Z, Haseeb A, Godman B, Batool N, Altaf U, Ahsan U, Khan FU, Mustafa ZU, Nadeem MU, Farrukh MJ, Mugheera M, Rehman IU, Khan AF, Saeed H, Hossain MA, Raafat M, Radwan RM, Iqbal MS. Point Prevalence Survey of Antimicrobial Use during the COVID-19 Pandemic among Different Hospitals in Pakistan: Findings and Implications. *Antibiotics (Basel)*. 2022 Dec 30;12(1):70. doi: 10.3390/antibiotics12010070. PMID: 36671271; PMCID: PMC9854885.

