

Получена: 23 декабрь 2022 / Принята: 27 январь 2023 / Опубликовано online: 15 марта 2023 г.  
УДК: 615.281+616.24-002-053.2  
DOI 10.53511/PHARMKAZ.2023.76.26.015

Б.Б. Болат<sup>1</sup>, Э.А. Серикбаева<sup>1</sup>, У.М. Датхаев<sup>1</sup>, А.К. Катарбаев<sup>1</sup>, Г.Т. Берденова<sup>2</sup>, Г. М. Даткаева<sup>3</sup>, Г.К. Ксетаева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>НАО «КазНМУ», г. Алматы, Казакстан

<sup>2</sup>Казахская Академия питания, г. Алматы, Казакстан

<sup>3</sup>ЮКМА, г. Шымкент, Казакстан

## ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С COVID-19

**Резюме:** Антибактериальные средства являются одной из наиболее используемых групп лекарственных средств при COVID-19. Целью исследования стало проведение фармакоэкономического анализа антибактериальной терапии COVID-19 у детей. Были проанализированы истории болезней 130 пациентов, находящихся на лечении в инфекционном отделении стационара с марта месяца 2020 года по октябрь 2021 года с диагнозом Covid-19 новая коронавирусная инфекция. Была рассчитана эффективность использования антибактериальных средств при терапии коронавирусной инфекцией с помощью метода фармакоэкономического анализа «затраты – эффективность» по критериям длительность терапии и длительность пребывания в стационаре. Фармакоэкономический анализ применения антибактериальных препаратов позволяет определить препараты оптимальные по соотношению затраты/эффективность.

**Ключевые слова:** COVID-19, фармакоэкономический анализ, НКИ, антибактериальные препараты, затраты/эффективность.

Б.Б. Болат<sup>1</sup>, Э.А. Серикбаева<sup>1</sup>, У.М. Датхаев<sup>1</sup>, А.К. Катарбаев<sup>1</sup>,  
Г.Т. Берденова<sup>2</sup>, Г. М. Даткаева<sup>3</sup>, Г.К. Ксетаева<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>КеАҚ «С.Ж.Асфендияров атындағы ҚазҰМУ», Алматы қ.,  
Қазақстан

<sup>2</sup>Қазақ тамақтану академиясы, Алматы қ., Қазақстан

<sup>3</sup>ОҚМА, Шымкент қ., Қазақстан

B.B. Bolat<sup>1</sup>, E.A. Serikbayeva<sup>1</sup>, U.M. Datkhayev<sup>1</sup>,  
A.K. Katarbayev<sup>1</sup>, G.T. Berdenova<sup>2</sup>, G.M. Datkaeva<sup>3</sup>,  
G.K. Ksetayeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>S.D.Asfendiyarov Kazakh National Medical university, Almaty,  
Kazakhstan

<sup>2</sup>Kazakh Academy of Nutrition, Almaty, Kazakhstan

<sup>3</sup>SKMA, Shymkent, Kazakhstan

**COVID-19 БАР БАЛАЛАРДЫ ЕМДЕУДЕ  
БАКТЕРИЯҒА ҚАРСЫ ПРЕПАРАТТАРДЫ  
ФАРМАКОЭКОНОМИКАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

**Түйін:** Бактерияға қарсы агенттер COVID-19 үшін ең көп қолданылатын дәрілік топтардың бірі болып табылады. Зерттеудің мақсаты балалардағы COVID-19 антибиотикалық терапиясына фармакоэкономикалық талдау жүргізу болды. 2020 жылдың наурыз айынан 2021 жылдың қазан айына дейін COVID-19 жаңа коронавирустық инфекция диагнозымен аурухананың жұқпалы аурулар бөлімінде емделіп жатқан 130 пациенттің ауру тарихы талданды. "Шығындар – тиімділік" фармакоэкономикалық талдау әдісін қолдана отырып, коронавирустық инфекциямен ем-

**PHARMACOECONOMICAL EVALUATION OF ANTIBACTERIAL  
DRUGS IN THE TREATMENT OF CHILDREN WITH COVID-19**

**Resume:** Antibacterial agents are one of the most used groups of medicines in COVID-19. The aim of the study was to conduct a pharmacoeconomical analysis of COVID-19 antibacterial therapy in children. The case histories of 130 patients treated in the infectious diseases department of the hospital from March 2020 to October 2021 with a diagnosis of Covid-19 new coronavirus infection were analyzed. The effectiveness of the use of antibacterial agents in the treatment of coronavirus infection was calculated using the method of pharmacoeconomical analysis "cost –effectiveness" according to

деуде Бактерияға қарсы агенттерді қолдану тиімділігі терапияның ұзақтығы мен стационарда болу ұзақтығы критерийлері бойынша есептелді. Бактерияға қарсы препараттарды қолданудың фармакоэкономикалық талдауы препараттарды шығындар/тиімділік арақатынасы бойынша оңтайлы анықтауға мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** COVID-19, фармакоэкономикалық талдау, НКИ, Бактерияға қарсы препараттар, шығындар/тиімділік

**Введение.** На сегодняшний день инфекционные заболевания у детей занимают одну из лидирующих позиций по частоте возникновения и тяжести как в мировой, так и отечественной педиатрической практике. Новая коронавирусная инфекция, как и другие инфекции вирусной этиологии, не является показанием для использования антибиотиков. Причиной поражения легких при COVID-19 являются иммунные механизмы, при которых активируются макрофаги и развивается «цитокиновый шторм», на который антибактериальные препараты (АБ) не влияют [1]. АБ терапия назначается только при наличии убедительных признаков присоединения бактериальной инфекции. Поэтому необходим грамотный и обоснованный подход к назначению АБ препаратов в период пандемии новой коронавирусной инфекции [2]. В связи с этим правильный выбор антибиотиков позволяет значительно снизить расходы как на лечение инфекционных заболеваний. В качестве основного фармакоэкономического показателя рассчитывается коэффициент «затраты/эффективность» (CER), показывающий, какие затраты необходимы для достижения единицы эффективности (в данном случае одного вылеченного больного) при лечении сравниваемыми методами. Расчет коэффициента «затраты/эффективность» проводится путем деления затрат сравниваемых методов на их эффективность [3].

**Целью данного исследования** является фармакоэкономическая оценка антибактериальных препаратов, наиболее часто используемых для лечения COVID-19 в педиатрической практике, по данным фармакоэкономического исследования, с использованием анализа «затраты-эффективность».

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе «Детской городской клинической инфекционной больницы города Алматы» с 01.10.2022 по 12.01.2023 г. В исследование было включено 130 стационарных больных детей с COVID-19.

В работе использовалась фармакоэкономический анализ «затраты-эффективность» которое проводилось по результатам сравнительного исследования по типу антибактериальных препаратов. Выбор данных препаратов основан на результатах предварительного исследования терапии COVID-19 в педиатрии по клиническим рекомендациям. Это наиболее часто применяемые антибактериальные препараты в реальной врачебной практике. В связи с тем что на казахстанском фармацевтическом рынке имеются антибактериаль-

ные препараты разных групп, для обеспечения биоэквивалентности препаратов пациентам было рекомендовано принимать препараты группы цефалоспоринов (Таблица 1). Цены на лекарственные препараты взяты на сайте [www.i-teka.kz](http://www.i-teka.kz) (Алматинские аптечные цены) на 20.12.2022г. Методы исследования включали оценку клинических и экономических параметров. Пациенты были разделены на 4 группы по возрасту в соответствии с классификацией ВОЗ: младенцы до 1 года, дети в возрасте от 1 до 6 лет, 6 до 12 лет и подростки старше 12 лет. Средний возраст пациентов составил  $6,1 \pm 0,5$  лет. Обработка полученных результатов проводилась в программе Microsoft Office Excel. Исследование показало, что антибактериальная терапия назначалась в 2,3% случаев пациентов в возрасте 0-1 года, 58,5% случаев детям возрасте от 1 до 6 лет, 26,1% случаев 6-12 лет и 13,1% случаев у лиц подросток старше 12 лет (Рисунок 1).

Далее мы рассчитали длительность пребывания больного в стационаре в зависимости от выбранного стартового антибиотика. В качестве стартовой антибактериальной терапии назначались 3 антибиотика у младенцев, 10 антибиотиков детям в возрасте 1-6 лет, 7 антибиотиков 6-12 лет и 6 антибиотиков у подростков. У младенцев 0-1 год назначались Цефазолин, Цефтриаксон, Цефуроским (по 0,8%). У детей в возрасте 1-6 лет часто назначались Цефазолин и Цефуроским (по 17,7%), Цефтриаксон (8,4%), Зитмак (5,4%), Цефтазидим (3,1%), Амикацин (2,3%), Ампициллин (1,5%) и Азитромицин, Амоксиклав, Сумамед (по 0,8%). У детей в возрасте 6-12 лет часто назначались Цефуроским (9,2%), Цефтриаксон (6,1%), Зитмак (3,8%), Цефазолин (3,1%), Цефтазидим (2,3%) и Азитромицин, Линкомицин (по 0,8%). У подростков старше 12 лет Цефтриаксон (6,1%), Цефазолин (2,3%), Цефуроским и Зитмак (по 1,5%), Азитромицин и Меропенем (по 0,8%). Длительность антибактериальной терапии варьировала от 5 дней (Цефтриаксон) до 12 дней (Цефуроским) у младенцев, от 3 дней (Сумамед) до 10 дней (Цефуроским) у детей в возрасте 1-6 лет, от 3 дней (Зитмак) до 10 дней (Цефуроским) у детей в возрасте 6-12 лет и от 5 дней (Азитромицин) до 9 дней (Меропенем) у подростков в возрасте 12-17 лет (Рисунок 2).

Наименьшая длительность пребывания в стационаре отмечается при назначении младенцам Цефтриаксона (5 к/дн). При лечении пациентов в возрасте 1-6 лет наименьшая длительность пребывания в стационаре

the criteria of duration of therapy and duration of hospital stay. Pharmacoeconomical analysis of the use of antibacterial drugs allows us to determine the drugs optimal in terms of cost / effectiveness ratio. Keywords: COVID-19, pharmacoeconomical analysis, NCI, antibacterial drugs, costs/efficiency.

при назначении Сумамед (6 к/дн), Зитмак (6,1 к/дн), Цефтриаксон (6,3 к/дн), Цефтазидим (6,5 к/дн) и пациентов в возрасте 6-12 лет Зитмак (6,25 к/дн), Цефазолин (6,25 к/дн), Цефтриаксон (6,9 к/дн). А при лечении подростков старше 12 лет наименьшая длительность пребывания в стационаре при назначении в качестве стартового антибиотика Цефтриаксона (9,7 к/дн), Цефотаксима (10,3 к/дн) и Ципрофлоксацина (10,6 к/дн). На следующем этапе мы рассчитали эффективность (Ef.) антибактериальной терапии для каждого антибиотика по таким показателям эффективности, как про-

должительность пребывания больного в стационаре, длительность антибактериальной терапии. Эффективность рассчитывали, как обратный показатель выбранных параметров, умноженный на 100%. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Далее мы рассчитали эффективность использования антибактериальных средств при терапии НКИ с помощью метода фармакоэкономического анализа «затраты – эффективность» (CEA - cost - effectiveness). Стоимость курса лечения (DC) как произведение цены за дозу на количество назначенных доз одному пациенту.

Таблица 1 - Характеристика антибактериальных препаратов по типу, включенных в фармакоэкономическое исследование

АБ группа	МНН	Тор. наименован.	Форма ЛП	Дозир.	Ср. цена уп.,тг
Цефалоспорины I поколения	Цефазолин	Цефазолин	Порошок для инъекции	1г	140
Цефалоспорины II поколения	Цефутоксим	Цефутоксим	Порошок для инъекции	1г	790
	Цефтриаксон	Цефтриаксон	Порошок для инъекции	1г	230
Цефалоспорины III поколения	Цефтазидим	Цефтазидим	Порошок для инъекции	1г	735
Макролиды+азолиды	Азитромицин	Азитромицин	Таблетка	250мг	2060
		Сумамед	Порошок для суспензии	100мг/5мл 20мл	2870
		Зитмак	Таблетка	500мг	3430
Амино-пенициллин+клавулан. кислота	Амоксиклав	Амоксиклав	Порошок для суспензии	156,25мг/5мл 100мл	1720
Карбапенем	Меропенем	Меропенем	Порошок для	1г	4000
Аминогликозиды	Амикацин	Амикацин	Порошок для инъекции	250мг	380
Пенициллины	Ампициллин	Ампициллин	Порошок для инъекции	1г	180
Линкозамиды	Линкомицин	Линкомицин	Раствор для инъекции	300мг/мл 2мл	660

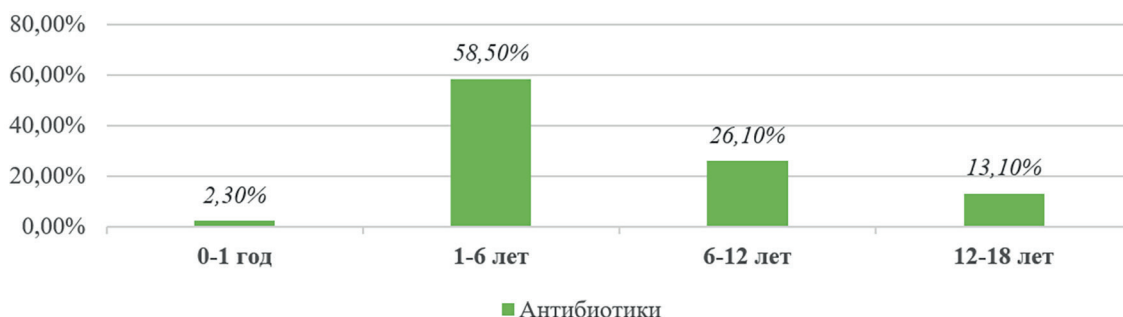


Рисунок 1 - Назначение антибактериальной терапии по возрасту.

Данные были взяты с базы Детской городской клинической инфекционной больницы города Алматы

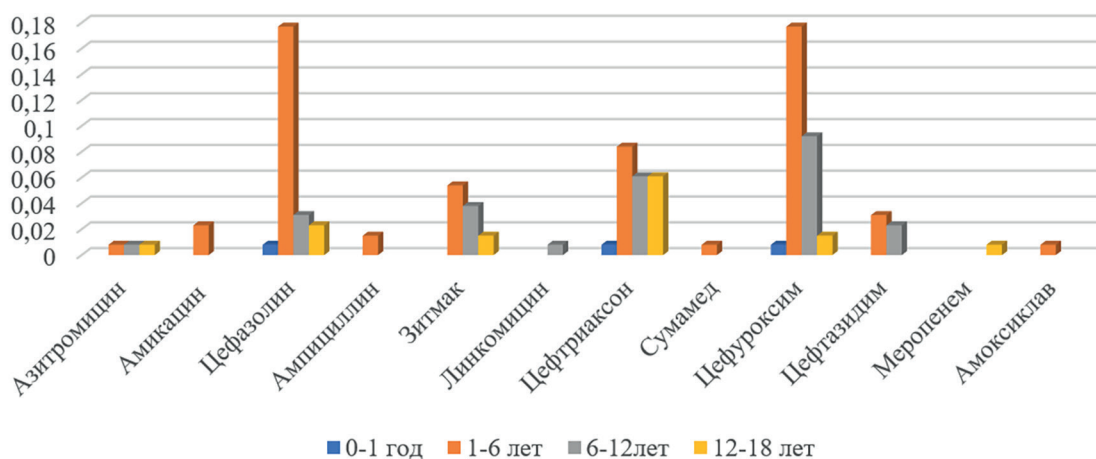


Рисунок 2 - Назначение антибактериальной терапии по АБ.

Данные были взяты с базы Детской городской клинической инфекционной больницы города Алматы

Расчеты показали, что наилучшее соотношение затраты/эффективность при назначении лекарственных препаратов детям у цефазолина (4,3), его получали пациенты всех возрастных категории (Рисунок 3). На втором месте по соотношению DC/Ef. стоит ампициллин (4,7), но его получали 2 пациента 1-6 лет, поэтому данные могут быть недостоверными, на третьем цефтриаксон (6,5) его получали 28 пациентов всех возрастных категории. Самое большое соотношение у меропенема (189,6), но он был назначен одному пациенту в возрасте от 12 до 18 лет, поэтому данные недостоверны. Следующее наибольшее соотношение у зитмака (96), он назначался пациентам всех возрастных категории кроме «0-1 года», число пациентов 14. Лечение цефазолином и цефтриаксоном для медицинской организации самое экономически выгодное. **Выводы.** Среди госпитализированных детей преобладала среднетяжелая форма COVID-19. Анализ показал, что для лечения осложнений новой коронавирусной инфекции антибактериальная терапия назначалась в 2,3% случаев пациентов в возрасте

0-1 года, 58,5% случаев детям возрасте от 1 до 6 лет, 26,1% случаев 6-12 лет и 13,1% случаев у лиц подросток старше 12 лет. У детей 0-18 лет чаще всего назначались Цефазолин, Цефтриаксон и Цефуросксим. Наименьше детям назначали Амикацин Линкомицин и Меропенем. Была рассчитана эффективность использования антибактериальных средств при терапии коронавирусной инфекцией с помощью метода фармакоэкономического анализа «затраты – эффективность» по критериям длительность терапии и длительность пребывания в стационаре. Наилучшее соотношение затраты/эффективность отмечается при назначении детям цефазолина (4,3), ампициллина (4,7) и цефтриаксона (6,5). Самое большое соотношение у меропенема (189,6) и у зитмака (96). Лечение цефазолином и цефтриаксоном для медицинской организации самое экономически выгодное. Фармакоэкономический анализ применения антибактериальных препаратов позволяет определить препараты оптимальные по соотношению затраты/эффективность.

Таблица 2 - Эффективность антибактериальной терапии

Антибиотик	Длительность терапии		Пребывание в стационаре		Σ Ef
	Дн.	Ef	к/дн	Ef	
<b>0-1 год</b>					
Цефазолин	7	14,286	7	14,286	28,6
Цефтриаксон	5	20	5	20	40
Цефуросксим	12	8,33	12	8,33	16,7
1-6 лет					
Азитромицин	3	33,33	9	11,11	44,4
Амикацин	4,3	23,26	9,3	10,75	34
Амоксиклав	7	14,29	11	9,09	23,4
Ампициллин	4	25	7,5	13,33	38,3
Зитмак	4,6	21,74	6,1	16,39	38,1
Сумамед	3	33,33	6	16,67	50
Цефазолин	5,3	18,87	7,2	13,89	32,8
Цефтазидим	6,2	16,13	6,5	15,38	31,5
Цефтриаксон	5,6	17,86	6,3	15,87	33,7
Цефуросксим	5,6	17,86	7,3	13,7	31,6
<b>6-12 лет</b>					
Азитромицин	5	20	7	14,29	34,3
Зитмак	4,75	21,05	6,25	16	37
Линкомицин	4	25	7	14,29	39,3
Цефазолин	5,6	17,86	6,6	15,15	33
Цефтазидим	5	20	8	12,5	32,5
Цефтриаксон	5,25	19,05	6,9	14,49	33,5
Цефуросксим	6,2	16,13	7	14,29	30,4
<b>12-17 лет</b>					
Азитромицин	5	20	5	20	40
Зитмак	5	20	8	12,5	32,5
Меропенем	9	11,11	10	10	21,1
Цефазолин	5,3	18,87	5,7	17,54	36,4
Цефтриаксон	5,4	18,52	6,3	15,87	34,4
Цефуросксим	5,86	17,06	8,86	11,29	28,3

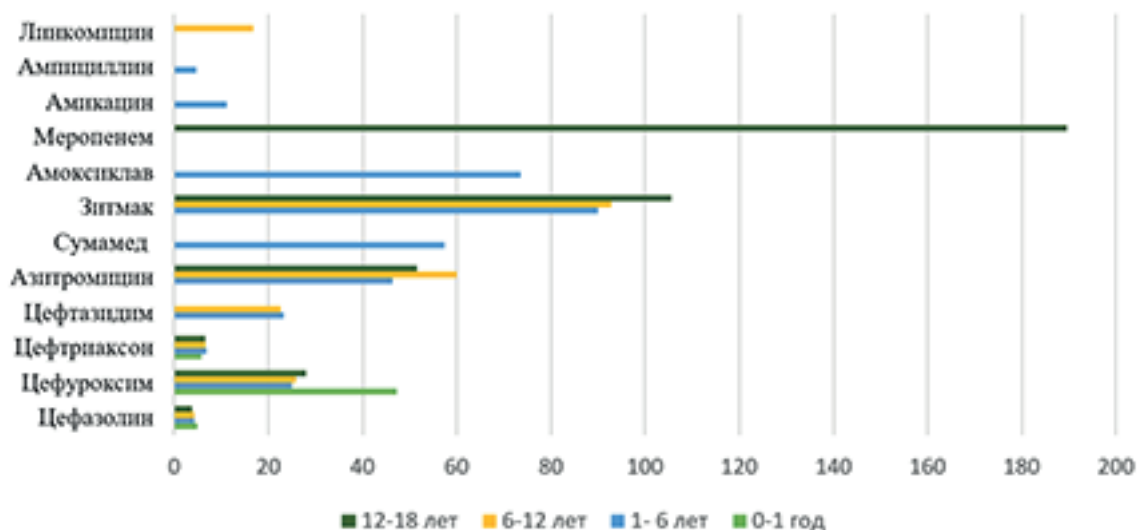


Рисунок 3 – Соотношение затраты/эффективность для антибиотиков. Данные были взяты с базы Детской городской клинической инфекционной больницы города Алматы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Министерство здравоохранения РФ. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 12» // Гарант.ру.  
 2 Борисов, А.А. Фармакоэкономические аспекты лечения больных социально-значимыми заболеваниями // Социол. медицина. 2013. — № 2. — С. 48  
 3 Suvorova M.P., Yakovlev S.V., Basin E.E., Bagin V.A. Current recommendations for antibiotic therapy of nosocomial pneumonia in intensive care unit on the basis of multi-center monitoring of pathogens and resistance in medical establishments of Russia. Far-mateka 2015.— №14. — 46-50с.

REFERENCES

1 Ministry of Health of the Russian Federation. Temporary methodological recommendations "Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Version 12" // Garant.ru.  
 2 Borisov, A.A. Pharmaco-economical aspects of treatment of patients with socially significant diseases // Sociol. the medicine. 2013. — № 2. — p. 48.  
 3 Suvorova M.P., Yakovlev S.V., Basin E.E., Bagin V.A. Current recommendations for antibiotic therapy of nosocomial pneumonia in intensive care unit on the basis of multi-center monitoring of pathogens and resistance in medical establishments of Russia. Far-mateka 2015. — №14. — p. 46-50.

**Вклад авторов.** Все авторы принимали равносильное участие при написании данной статьи.

**Конфликт интересов** – не заявлен.

Данный материал не был заявлен ранее, для публикации в других изданиях и не находится на рассмотрении другими издательствами. При проведении данной работы не было финансирования сторонними организациями и медицинскими представительствами. Финансирование – не проводилось.

**Авторлардың үлесі.** Барлық авторлар осы мақаланы жазуға тең дәрежеде қатысты.

**Мүдделер қақтығысы** – мәлімделген жоқ.

Бұл материал басқа басылымдарда жариялау үшін бұрын мәлімделмеген және басқа басылымдардың қарауына ұсынылмаған. Осы жұмысты жүргізу кезінде сыртқы ұйымдар мен медициналық өкілдіктердің қаржыландыруы жасалған жоқ. Қаржыландыру жүргізілмеді.

**Authors' Contributions.** All authors participated equally in the writing of this article.

**No conflicts of interest** have been declared.

This material has not been previously submitted for publication in other publications and is not under consideration by other publishers. There was no third-party funding or medical representation in the conduct of this work. Funding - no funding was provided.

Сведения об авторах:

**Болатқызы Балғын Болатқызы** - магистрант 2 года обучения, НАО «КазНМУ», г. Алматы, Казакстан ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8586-8164>  
 e-mail: bolatkyzybalgyn@gmail.com

**Серикбаева Эльмира Асилбековна** - PhD, доцент кафедры ОУЭФ НАО «КазНМУ», г.Алматы, Казакстан ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3576-0993> e-mail: elmira.asyl@mail.ru

**Датхаев Убайдилла Махамбетович** д. фарм.н. профессор кафедры ОУЭФ НАО «КазНМУ», г. Алматы, Казакстан ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2322-220X> e-mail: u.datbaev@mail.ru

**Катарбаев Адиль Каирбекович**, д.м.н., заведующий кафедрой детских инфекционных болезней НАО «КазНМУ», г. Алматы, Казакстан ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8623-7441> e-mail: katarbaev.a@kaznmu.kz

Берденова Г.Т. к.б.н., главный научный сотрудник, Казахская Академия питания, г. Алматы, Казакстан

**Даткаева Гульмира Маханбетовна** к.м.н., зав.кафедрой «Врач общей практики №1» ЮКМА, г. Шымкент, Казакстан ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8572-841X>

**Ксетаева Гульзакира Куралбековна**. к.м.н., доцент кафедры детских инфекционных болезней НАО «КазНМУ», г.Алматы, Казакстан ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4367-1694>