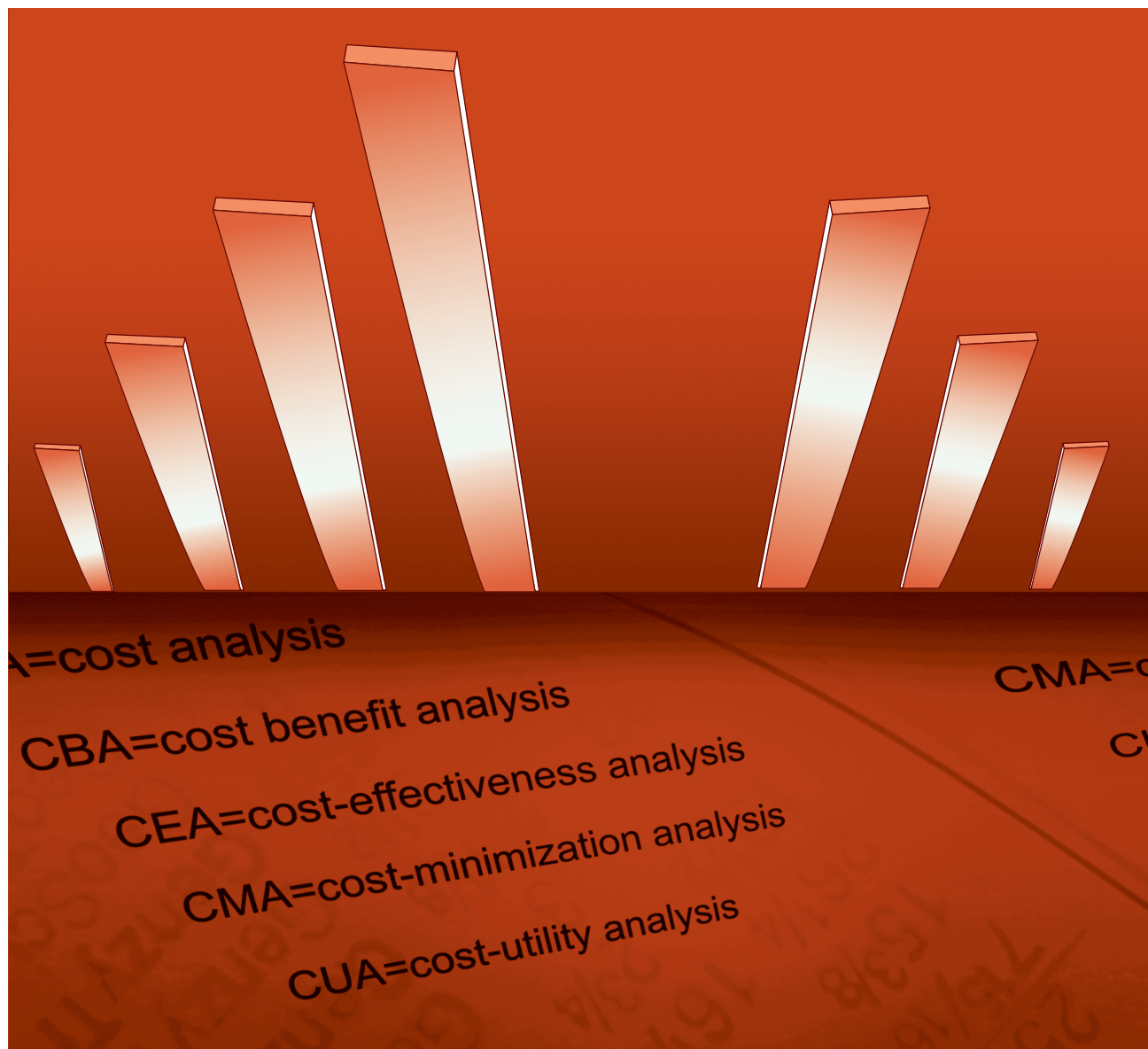


Фармакоэкономика

Современная Фармакоэкономика и Фармакоэпидемиология



FARMAKOEKONOMIKA

Modern Pharmacoeconomic and Pharmacoepidemiology

2019 Vol. 12 No3

www.pharmacoeconomics.ru

- Формирование клинико-статистических групп для оплаты лечения злокачественных новообразований в модели 2019 года
- Доступность и фармакоэкономика инсулиновой терапии в странах с наибольшим количеством больных диабетом
- Российский опыт использования подходов к расчету потребности во врачебных кадрах

№3

Том 12

2019



Фармакоэпидемиологический анализ антимикробной терапии ожоговой травмы в реальной клинической практике

Жукова О.В., Некаева Е.С., Хорошавина Е.С., Козлова Е.А.,
Дудукина Ю.А., Арефьев И.Ю.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород 603950, Россия)

Для контактов: Жукова Ольга Вячеславовна, e-mail: ov-zhukova@mail.ru

Резюме

Цель – проведение фармакоэпидемиологического анализа антимикробной терапии ожоговой травмы в условиях реальной клинической практики стационара.

Материалы и методы. Материалами для исследования послужили данные медицинских карт пациентов с ожоговой травмой, госпитализированных во взрослое ожоговое отделение Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России в 2018 г. В качестве методов исследования использовались DDD-анализ (англ. – Defined Daily Dose – установленная суточная доза) – анализ фактического потребления лекарственных препаратов на основе установленной суточной дозы и DU90%-анализ (англ. – Drug Utilization 90%) – анализ потребления лекарственных препаратов на основе их доли в общем числе установленных суточных доз, анализ стоимости болезни, ABC-анализ.

Результаты и их обсуждение. Были определены NDDD (англ. – number of DDD – количество установленных суточных доз) в год для антимикробных препаратов, количество установленных суточных доз лекарственного препарата на 100 койко-дней (NDDD/100 койко-дней). Наибольшее количество назначений антимикробных препаратов (АМП) сопряжено с использованием ванкомицина (18,06% от общего количества курсов, 92,86% от общего количества пролеченных больных); амикацина (15,28% от общего количества курсов, 78,57% от общего количества пролеченных больных); тигециклина (13,89% от общего количества курсов, 71,43% от общего количества пролеченных больных); цефоперазон/сульбактама (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных) и ко-тримоксазол (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных). Доля потребления ванкомицина составила 100,73 NDDD/100 койко-дней, далее следуют амикацин и ко-тримоксазол, 86,85 и 71,93 NDDD/100 койко-дней соответственно. У других антимикробных препаратов уровень потребления был значительно ниже. В группу, составляющую 90% всех потребляемых NDDD антимикробных препаратов при ожоговой травме, вошли: ванкомицин – 22,30% в общей структуре потребления; амикацин – 19,23%; ко-тримоксазол – 15,93%; цефоперазон/сульбактам – 10,72%; тигециклин – 10,54%; цефепим – 6,47%; левофлоксацин – 3,04%. Эти лекарственные препараты составляют 83,33% в реальной структуре назначения. Показатели стоимости одной DDD в сегменте DU10% и DU90% составили 1976,80 руб. и 1282,58 руб. соответственно. 80% затрат (группа А) составляют затраты на тигециклин – 41,98%; ванкомицин – 19,06%; цефоперазон/сульбактам – 6,98%; цефепим – 6,82%. Средняя стоимость курсов АМП, входящих в группу А, составила 15112,45 руб., входящих в группу В – 24082,86 руб., входящих в группу С – 3498,58 руб.

Выводы. Наиболее используемыми АМП в терапии ожоговой травмы являются ванкомицин, амикацин, тигециклин, цефоперазон/сульбактам и ко-тримоксазол. С ванкомицином, тигециклином, цефоперазон/сульбактамом и ко-тримоксазолом связаны наибольшие затраты в структуре затрат на АМТ. Затраты на курсы амикацина в общей структуре затрат на АМТ составляют незначительную часть (группа С по результатам ABC-анализа) при высокой частоте применения, что может быть связано как с высокой чувствительностью возбудителей инфекции в стационаре к данному АМП, так и со случаями частого потребления ввиду низкой стоимости. Установлено использование более дорогостоящих курсов АМП (эртапенем, полимиксин В, линезолид, пиперацillin/тазобактам) в случаях отсутствия должного клинического эффекта от стартовой схемы антимикробной терапии.

Заключение. Фармакоэпидемиологический анализ позволил шире взглянуть на систему затрат на АМП не с точки зрения закупок в стационаре ЛП, а с точки зрения потребления, что позволяет произвести комплексную оценку рациональности назначения АМП и правильности их дозирования.

Ключевые слова

Ожоговая травма, фармакоэпидемиологический анализ, антимикробная терапия, структура назначения, DDD-анализ (Defined Daily Dose – установленная суточная доза), DU90%-анализ (Drug Utilization 90%), установленная суточная доза лекарственного препарата, ABC-анализ.

Статья поступила: 09.08.2019 г.; в доработанном виде: 30.08.2019 г.; принята к печати: 26.09.2019 г.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия финансовой поддержки или конфликта интересов в отношении данной публикации. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Жукова О.В., Некаева Е.С., Хорошавина Е.С., Козлова Е.А., Дудукина Ю.А., Арефьев И.Ю. Фармакоэпидемиологический анализ антимикробной терапии ожоговой травмы в реальной клинической практике. ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная Фармакоэкономика и Фармакоэпидемиология. 2019; 12 (3): 200-208. DOI: 10.17749/2070-4909.2019.12.3.200-208.

Pharmacoepidemiological analysis of antimicrobial therapy for burn injury in the hospital settings

Zhukova O.V., Nekaeva E.S., Khoroshavina E.S., Kozlova E.A., Dudukina Yu.A., Arefyev I.Yu.

Privolzhsky Research Medical University (10/1 Minina i Pozharskogo sq., Nizhnii Novgorod 603950, Russia)

Corresponding author: Olga V. Zhukova, e-mail: ov-zhukova@mail.ru

Summary

Aim: to conduct a pharmacoepidemiological analysis of antimicrobial therapy of burn injury in the hospital settings.

Materials and methods. The study was based on medical records of patients with burn injuries hospitalized in the Volga University Hospital (Nizhny Novgorod) in 2018. DDD (Defined Daily Dose) analysis was used to evaluate the actual drug consumption based on the defined daily dose; DU90% (Drug Utilization 90%) analysis allowed us to assess the consumption of drugs based on their representation in the total number of defined daily doses; the "cost of illness" and ABC analyses were also used.

Results and discussion. For antimicrobial agents of interest, the NDDD (Number of DDD) per year, and the NDDD/100 bed-days were determined. Among these antimicrobial agents (AMA), the largest number of prescriptions was noted for vancomycin (18.06% of treatment courses and 92.86% of patients); amikacin (15.28% of treatments and 78.57% of patients); tigecycline (13.89% and 71.43%, respectively); cefoperazone / sulbactam (12.50% and 64.29%) and co-trimoxazole (12.50% and 64.29%). The NDDD/100 bed-days value for vancomycin was 100.73, followed by amikacin and co-trimoxazole: 86.85 and 71.93 NDDD/100 bed days, respectively. Other antimicrobial agents had significantly lower consumption rates. A group containing 90% of NDDD of antimicrobial agents used for burn injury included: vancomycin – 22.30% of total consumption; amikacin – 19.23%; co-trimoxazole – 15.93%; cefoperazone / sulbactam – 10.72%; tigecycline – 10.54%; cefepime – 6.47%; levofloxacin – 3.04%. These agents accounted for 83.33% of all drug dose prescriptions. The costs of one DDD in segments DU10% and DU90% amounted to 1976.80 rubles and 1282.58 rubles, respectively. In group A, 80% of costs were for tigecycline – 41.98%; vancomycin – 19.06%; cefoperazone / sulbactam – 6.98%; cefepime – 6.82%. The average costs of treatments with AMA from group A were 15112.45 rubles, from group B – 24082.86 rubles, and from group C – 3498.58 rubles.

Implications. The AMAs most commonly used in the treatment of burn injury are vancomycin, amikacin, tigecycline, cefoperazone / sulbactam and co-trimoxazole. The use of vancomycin, tigecycline, cefoperazone / sulbactam and co-trimoxazole is associated with the highest costs of AMA therapy. In the overall spending structure, the cost of amikacin therapy represents an insignificant part (i.e., group C according to the ABC analysis). Notably, amikacin is prescribed more often than other drugs because of its high efficacy in the hospital settings and its low price. We found that more expensive AMA (ertapenem, polymyxin B, linezolid, piperacillin / tazobactam) were used when the starting regimen of antimicrobial therapy produced no adequate clinical effect.

Conclusion. This pharmacoepidemiological analysis made it possible to take a broader look at the cost of AMA consumed by the patients and not only those purchased by the hospital. The results provide for a rational approach to the selection of AMA names and doses.

Key words

Burn injury, pharmacoepidemiological analysis, antimicrobial therapy, prescription structure, DDD analysis, DU90% analysis, defined daily dose, ABC analysis.

Received: 09.08.2019; **in the revised form:** 30.08.2019; **accepted:** 26.09.2019.

Conflict of interests

The authors declare they have nothing to disclosure regarding the funding or conflict of interests with respect to this manuscript.

All authors contributed equally to this article.

For citation

Zhukova O.V., Nekaeva E.S., Khoroshavina E.S., Kozlova E.A., Dudukina Yu.A., Arefyev I.Yu. Pharmacoepidemiological analysis of antimicrobial therapy for burn injury in the hospital settings. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology* [ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология]. 2019; 12 (2): 200-208 (in Russian). DOI: 10.17749/2070-4909.2019.12.3.200-208.

Введение / Introduction

Задачей системы здравоохранения для ее функционирования является определение объемов медицинской помощи, расходы на которую покрывались бы из бюджета и страховых фондов, что, в свою очередь, является основой для реализации принципа обще-

доступности медицинской помощи для населения [1]. Одной из основных целей стандартизации медицинской помощи является решение экономической задачи.

Ожоговая травма в связи со своей широкой распространенностью, высокой смертностью, значительными временными тру-

довыми потерями и инвалидизацией представляет собой значимую медико-социальную проблему [2,3]. Согласно данным статистики, ожоги занимают 4-е место среди наиболее распространенных видов травм. Частота ожогов достигает 1:1000 населения в год. Смертность, связанная с ожоговой травмой, на 1000 населения в США составляет от 3,9 до 4,5 и от 2,8 до 35,4 – в Европе [4-6].

Современная медицина располагает различными технологиями лечения больных с ожоговой травмой. Но практически отсутствуют результаты клинико-фармакологической и фармакоэпидемиологической оценок терапии. Данная информация необходима для рационального планирования ресурсов на оказание медицинской помощи, разработки региональных протоколов ведения пациентов, что представляет собой актуальную задачу медицины и здравоохранения [7].

Значительное место в фармакотерапии ожоговой травмы занимает антимикробная терапия (АМТ) [8,9]. Проблема антимикробной терапии стоит очень остро: выбор и тактика назначения антимикробных препаратов (АМП) напрямую влияют на исход заболевания. Широко применяются АМП при ожоговой травме в качестве профилактики тяжелых осложнений, таких как госпитальная пневмония, сепсис. Национальные и международные рекомендации по ведению пациентов с ожогами, как правило, не поддерживают антибиотикопрофилактику при ожоговой травме: Европейская ассоциация ожогов (англ. – European Burns Association), Международная ассоциация ожоговой травмы (англ. – International Society for Burn Injury), Немецкое общество ожоговой медицины (нем. – Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin), Американская ожоговая ассоциация (англ. – American Burn Association) [10-13].

Огромное количество АМП на фармацевтическом рынке расширяет возможности фармакотерапии, но и требует от врача умения ориентироваться в вопросах микробиологии, клинической фармакологии и других смежных дисциплин.

В связи с этим особую важность приобретают результаты микробиологических и фармакоэпидемиологических исследований, а также анализ типичной стационарной практики [14].

Целью фармакоэпидемиологии является рациональное использование лекарственных препаратов (ЛП) [15]. Международным стандартом потребления ЛП является DDD-анализ (Defined Daily Dose – установленная суточная доза) [16].

DDD-анализ позволяет оценить реальную тенденцию потребления ЛП в медицинской организации (МО), что дает возможность выявить проблемы, связанные с чрезмерным либо недостаточным использованием ЛП [17,18]. На основании полученных результатов можно повысить качество использования препаратов, а также оценить эффективность предпринятых мер.

Данные о потреблении ЛП могут представляться в виде ряда показателей, которые позволяют не только оценить назначения в конкретной МО, но и сопоставить потребление ЛП между МО и регионами, а также соотнести реальную практику назначения и потребления ЛП с клиническими рекомендациями.

Качество и экономические аспекты фармакотерапии отражают DU90%-анализ (англ. – Drug Utilization 90% – анализ потребления 90% потребляемых лекарственных средств, ранжированных по объему DDD, может служить показателем качества выписки лекарственных средств) и ABC-анализ соответственно.

Каждый из видов анализа несет соответствующую информацию. Фармакоэпидемиологический мониторинг практики назначения и потребления ЛП позволяет провести оценку качества лекарственной терапии и является основанием для принятия управленческих решений в сфере лекарственного обеспечения.

Цель – проведение фармакоэпидемиологического анализа антимикробной терапии ожоговой травмы в условиях реальной клинической практики стационара.

Материалы и методы / Materials and Methods

Материалами для ретроспективного исследования послужили данные медицинских карт пациентов с ожоговой травмой, госпитализированных во взрослое ожоговое отделение Университетской клиники ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России в 2018 г. с площадью поражения 40-60%.

В анализ методом случайной выборки были включены данные 14 медицинских карт. Расчет количества медицинских карт для включения в анализ проводили по формуле бесповторной выборки при показателе надежности 80%, что в статистике является хорошим уровнем надежности (формула 1).

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2 \cdot N}{N \cdot \Delta_x^2 + t^2 \cdot \sigma^2} \quad (1)$$

где σ^2 – выборочная (генеральная) дисперсия; N – объем генеральной совокупности; Δ_x – предельная ошибка выборки; t – коэффициент доверия.

Возраст пациентов составил от 23 до 67 лет ($44,93 \pm 14,66$). Длительность пребывания в стационаре составила от 17 до 62 дней ($35,93 \pm 14,17$).

Для анализа структуры назначения АМП в зависимости от количества пролеченных пациентов и от количества назначенных курсов АМТ был использован частотный анализ, позволяющий количественно охарактеризовать фармакотерапию в отчетном периоде.

Также для анализа АМТ применялся DDD-анализ. Основой DDD-анализа является определение числа установленных суточных доз (NDDD (number of DDD)) в анализируемом периоде (квартал, год и т.д.). Основным показателем DDD-анализа для оценки фармакотерапии в стационаре является количество установленных суточных доз ЛП на 100 койко-дней (NDDD/100 койко-дней) (формула 2). Данный показатель дает представление о доле пациентов в стационаре, получающих определенный вид лечения.

$$NDDD/100 \text{ койко-дней} = \frac{NDDD \times 100}{\text{Количество койко-дней}} \quad (2)$$

На следующем этапе исследования был проведен анализ потребления АМП с учетом их потребления в общей структуре установленных суточных доз (DU90%-анализ).

Рассчитанные NDDD/год для каждого АМП, использовавшегося в терапии, ранжировали от большего к меньшему, а затем рассчитывали долю каждого ЛП в общем NDDD, который принимали за 100% всех использованных ЛП. Итогом стало формирование двух групп ЛП. В первую группу, DU90%, были включены ЛП, составляющие 90% потребляемых NDDD в анализируемом стационаре. Вторую группу составили ЛП с небольшим показателем NDDD, которые составили оставшиеся 10% всех NDDD.

Для анализа затрат и определения их структуры был использован ABC-анализ АМТ. Относительно области лекарственного потребления ЛП были распределены на три класса (А, В и С) по величине затрат на АМП в зависимости от их фактического использования в стационаре. Класс А составили АМП, на которые было затрачено 80% денежных средств в общей структуре затрат на АМТ, класс В – АМП, на которые приходится 15% затраченных средств, класс С – АМП, на которые затрачены не более 5% средств.

Статистическую обработку полученных в ходе ретроспективного анализа данных относительно дозировки ЛП, кратности приема ЛП, длительности курса ЛП проводили с помощью MS Excel 2010 в виде $MEAN \pm SEM$ (среднее $\pm$ стандартная ошибка среднего).

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Значимое место в терапии больных с ожоговой травмой занимают АМП. АМТ у пациентов с данной патологией проводилась в 100% случаев в анализируемом периоде.

Стартовая АМТ назначалась эмпирическим путем с учетом вероятной этиологии и чувствительности предполагаемого возбудителя к данным препаратам. Последующая АМТ назначалась в соответствии с результатами БАК-анализа. В лечении использовалась комбинированная терапия (всего 72 назначения АМП) (табл. 1).

Наибольшее количество назначений АМП сопряжено с использованием ванкомицина (18,06% от общего количества курсов, 92,86% от общего количества пролеченных больных); амикацина (15,28% от общего количества курсов, 78,75% от общего количества пролеченных больных); тигециклина (13,89% от общего количества курсов, 71,43% от общего количества пролеченных больных); цефоперазон/сульбактама (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных)

и ко-тримоксазола (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных).

Платформой DDD-анализа является определение числа установленных суточных доз (NDDD) АМП, используемых в лечении ожоговой травмы (табл. 2).

$$NDDD = \frac{Q}{DDD}, \quad (3)$$

где Q – количество потребленного ЛП; Q=доза ЛП×число пациентов×дни.

При проведении фармакоэпидемиологического исследования определено, что у 13 пациентов из 14 использовался антибиотик ванкомицин при лечении ожоговой травмы в стационаре МО. Об-

Таблица 1. Структура назначения АМП в зависимости от количества пациентов и от количества назначенных курсов АМТ (%).

Table 1. Distribution of the prescribed AMA by the number of treatment courses and the number of treated patients (%).

Лекарственный препарат / Agent	Структура назначения по количеству курсов / Number of prescribed courses (N=72),%	Структура назначения по количеству пациентов / Number of patients (N=14),%
Ванкомицин / Vancomycin	18,06	92,86
Амикацин / Amikacin	15,28	78,57
Тигециклин / Tigecycline	13,89	71,43
Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	12,50	64,29
Цефоперазон/сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	12,50	64,29
Цефепим / Cefepime	9,72	50,00
Меропенем / Meropenem	4,17	21,43
Линезолид / Linezolid	2,78	14,29
Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	2,78	14,29
Эртапенем / Ertapenem	1,39	7,14
Полимиксин В / Polymyxin B	1,39	7,14
Имипенем / Imipenem	1,39	7,14
Цефтриаксон / Ceftriaxone	1,39	7,14
Цефтазидим / Ceftazidime	1,39	7,14
Левифлоксацин / Levofloxacin	1,39	7,14
Сумма / Total	100	–

Таблица 2. NDDD/год антимикробных препаратов, используемых в терапии ожоговой травмы.

Table 2. NDDD / year of antimicrobial agents used in the treatment of burn injury.

Лекарственный препарат / Agent	NDDD/год / NDDD/Year
Ванкомицин / Vancomycin	146,53
Амикацин / Amikacin	126,33
Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	104,63
Цефоперазон/сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	70,43
Тигециклин / Tigecycline	69,24
Цефепим / Cefepime	42,51
Левифлоксацин / Levofloxacin	20,00
Меропенем / Meropenem	18,56
Линезолид / Linezolid	18,00
Эртапенем / Ertapenem	18,00
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	10,50
Полимиксин В / Polymyxin B	7,33
Цефтриаксон / Ceftriaxone	2,00
Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	1,93
Цефтазидим / Ceftazidime	1,00

Таблица 3. NDDD/100 койко-дней антимикробной терапии ожоговой травмы, проводимой в стационаре.

Table 3. NDDD/100 bed-days of antimicrobial therapy for burn injury in the hospital.

Лекарственный препарат / Agent	NDDD/100 койко-дней / NDDD/100 bed-days
Ванкомицин / Vancomycin	100,73
Амикацин / Amikacin	86,85
Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	71,93
Цефоперазон/сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	48,42
Тигециклин / Tigecycline	47,60
Цефепим / Cefepime	29,22
Левифлоксацин / Levofloxacin	13,75
Меропенем / Meropenem	12,76
Линезолид / Linezolid	12,37
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	7,23
Полимиксин В / Polymyxin B	6,19
Цефтриаксон / Ceftriaxone	5,04
Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	1,37
Цефтазидим / Ceftazidime	1,33
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	0,69

щее количество ванкомицина, использованное исследуемой группой больных, составило 146,53 г. Аналогичные расчеты были проведены и для других АМП, использованных в терапии ожоговой травмы.

Далее определили количество установленных суточных доз ЛП на 100 койко-дней (NDDD/100 койко-дней) по формуле 2. Данный показатель характеризует долю пациентов в стационаре, получающих определенный вид лечения (табл. 3).

Показатель количества койко-дней составил 145,46.

Наибольшая доля потребления пришлась на ванкомицин – 100,73 NDDD/100 койко-дней, далее следуют амикацин и ко-тримоксазол, 86,85 и 71,93 NDDD/100 койко-дней. У других антимикробных препаратов уровень потребления был значительно ниже.

Далее был проведен анализ потребления АМП при ожоговой травме на основе их доли в общем числе установленных суточных доз (DU90%-анализ), результатом которого является формирование двух групп ЛП: первая группа составляет 90% потребляемых

NDDD в анализируемом стационаре; вторая группа – оставшиеся 10% всех NDDD (табл. 4).

В группу, составляющую 90% всех потребляемых NDDD антимикробных препаратов при ожоговой травме, вошли: ванкомицин – 22,30% в общей структуре потребления; амикацин – 19,23%; ко-тримоксазол – 15,93%; цефоперазон/сульбактам – 10,72%; тигециклин – 10,54%; цефепим – 6,47%; левифлоксацин – 3,04%.

Эти ЛП составляют 83,33% в реальной структуре назначения. Сегмент DU10% составили семь антибиотиков, доля которых в реальной структуре назначений составила 16,67%.

Показатели стоимости одной DDD в сегменте DU10% и DU90% составили 1976,80 руб. и 1282,58 руб. соответственно. Средняя стоимость курса АМП в группе DU90% составила 10802,90 руб., в группе DU10% – 15584,83 руб.

На следующем этапе исследования был проведен анализ затрат на фармакотерапию. Фармакотерапия ожоговой травмы отличалась длительностью, дозировками используемых ЛП. Для этого

Таблица 4. Структура потребления в зависимости от DDD антимикробных препаратов, использующихся в терапии ожоговой травмы.

Table 4. Consumption and DDD of antimicrobial agents used in the treatment of burn injury.

Лекарственный препарат / Agent	NDDD/год / NDDD/Year	Доля ЛП / Prescribed, %	Суммарный процент / Total percentage
Ванкомицин / Vancomycin	146,53	22,30	22,30
Амикацин / Amikacin	126,33	19,23	41,53
Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	104,63	15,93	57,46
Цефоперазон/сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	70,43	10,72	68,18
Тигециклин / Tigecycline	69,24	10,54	78,72
Цефепим / Cefepime	42,51	6,47	85,19
Левифлоксацин / Levofloxacin	20,00	3,04	88,23
Меропенем / Meropenem	18,56	2,83	91,06
Линезолид / Linezolid	18,00	2,74	93,80
Эртапенем / Ertapenem	18,00	2,74	96,54
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	10,50	1,60	99,25
Полимиксин В / Polymyxin B	7,33	1,12	97,65
Цефтриаксон / Ceftriaxone	2,00	0,30	99,55
Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	1,93	0,29	99,85
Цефтазидим / Ceftazidime	1,00	0,15	100,00

Примечание. Желтым цветом выделена группа DU90% в структуре потребления.

Note. Yellow indicates the DU90%-group in the consumption structure.

Таблица 5. DU90%-анализ антимикробных препаратов, используемых в терапии ожоговой травмы.

Table 5. DU90% analysis of antimicrobial agents used in the treatment of burn injury.

Лекарственный препарат / Agent		Стоимость курса, руб. / Course of treatment cost, rub	Частота назначений, число больных / Number of patients treated	Общие затраты, руб. / Total costs, rub	Стоимость 1DDD, руб. / Cost of one DDD, rub
DU90%	Ванкомицин / Vancomycin	11953,00	13,00	155389,05	1060,47
	Амикацин / Amikacin	782,99	11,00	8612,90	68,18
	Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	1941,70	9,00	17475,31	167,03
	Цефоперазон/сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	6324,10	9,00	56916,90	808,14
	Тигециклин / Tigecycline	34230,77	10,00	342307,65	4944,08
	Цефепим / Cefepime	7941,95	7,00	55593,62	1307,88
	Левифлоксацин / Levofloxacin	12445,60	1,00	12445,60	622,28
DU10%	Меропенем / Meropenem	6562,77	3,00	19688,32	1060,65
	Линезолид / Linezolid	25947,18	2,00	51894,36	2883,02
	Эртапенем / Ertapenem	38764,44	1,00	38764,44	2153,58
	Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	28219,50	1,00	28219,50	3848,11
	Полимиксин В / Polymyxin B	20920,41	1,00	20920,41	1992,42
	Цефтриаксон / Ceftriaxone	988,69	1,00	988,69	494,35
	Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	2880,00	2,00	5760,00	2986,67
	Цефтазидим / Ceftazidime	395,63	1,00	395,63	395,63

Таблица 6. Затраты на курсы ЛП, применяющихся в терапии ожоговой травмы в стационаре.

Table 6. Costs of burn injury treatments in the hospital.

Лекарственный препарат / Agent	Общие затраты, руб. / Total costs, rub
Тигециклин / Tigecycline	342307,65
Ванкомицин / Vancomycin	155389,05
Цефоперазон/Сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	56916,90
Цефепим / Cefepime	55593,62
Линезолид / Linezolid	51894,36
Эртапенем / Ertapenem	38764,44
Полимиксин В / Polymyxin B	28219,50
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	20920,41
Меропенем / Meropenem	19688,32
Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	17475,31
Левифлоксацин / Levofloxacin	12445,60
Амикацин / Amikacin	8612,90
Пиперацillin+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	5760,00
Цефтриаксон / Ceftriaxone	988,69
Цефтазидим / Ceftazidime	395,63

Таблица 7. Доля затрат на ЛП в общей структуре затрат на антимикробную терапию ожоговой травмы и в стационаре.

Table 7. The costs of antimicrobial agents as percentage of the total cost of burn injury treatment in the hospital.

Лекарственный препарат / Agent	Доля затрат на ЛП / Costs of medicine/Total costs, %	Суммарный процент затрат на ЛП / Total percentage of drug costs	Группа ABC-анализа / ABC analysis group
Тигециклин / Tigecycline	41,98	41,98	А
Ванкомицин / Vancomycin	19,06	61,04	
Цефоперазон/Сульбактам // Cefoperazone/Sulbactam	6,98	68,02	
Цефепим / Cefepime	6,82	74,84	
Линезолид / Linezolid	6,36	81,20	В
Эртапенем / Ertapenem	4,75	85,96	
Полимиксин В / Polymyxin B	3,46	89,42	
Имипенем+циластатин / Imipenem+Cilastatin	2,57	91,98	
Меропенем / Meropenem	2,41	94,40	

Ко-тримоксазол / Co-trimoxazole	2,14	96,54	С
Левифлоксацин / Levofloxacin	1,53	98,07	
Амикацин / Amikacin	1,06	99,12	
Пиперациллин+тазобактам / Piperacillin+Tazobactam	0,71	99,83	
Цефтриаксон / Ceftriaxone	0,12	99,95	
Цефтазидим / Cefotaxime	0,05	100,00	

были проанализированы частота и структура назначений. Все курсы ЛП были распределены в порядке убывания затрат на их использование в отчетном периоде (табл. 6).

Далее определили ЛП, суммарный процент затрат на который составил 80% (табл. 7).

Группу А составляют затраты на тигециклин – 41,98%; ванкомицин – 19,06%; цефоперазон/сульбактам – 6,98%; цефепим – 6,82%.

Средняя стоимость курсов АМП, входящих в группу А, составила 15112,45 руб., входящих в группу В – 24082,86 руб., входящих в группу С – 3498,58 руб.

Заключение

Проведен фармакоэпидемиологический анализ АМТ ожоговой травмы определенной группы пациентов (с площадью ожога от 40 до 60%) за один отчетный период – 2018 г. Фармакоэпидемиологический анализ включал определение структуры назначения АМП в зависимости от общего количества курсов АМТ (72 курса) и от количества пролеченных пациентов в отчетном периоде (N=14). Наибольшее количество назначений АМП сопряжено с использованием ванкомицина (18,06% от общего количества курсов, 92,86% от общего количества пролеченных больных); амикацина (15,28% от общего количества курсов, 78,57% от общего количества пролеченных больных); тигециклина (13,89% от общего количества курсов, 71,43% от общего количества пролеченных больных); цефоперазон/сульбактама (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных); и ко-тримоксазола (12,50% от общего количества курсов, 64,29% от общего количества пролеченных больных).

В ходе исследования были определены NDDD/год для АМП и количество установленных суточных доз лекарственного препарата на 100 койко-дней (NDDD/100 койко-дней), дающее представление о доле пациентов, получающих определенный вид лечения в стационаре. Доля потребления ванкомицина составила 100,73 NDDD/100 койко-дней, далее следуют амикацин и ко-тримоксазол – 86,85 и 71,93 NDDD/100 койко-дней соответственно. У других АМП уровень потребления был значительно ниже. В группу, составляющую 90% всех потребляемых NDDD АМП при ожоговой

травме, вошли ванкомицин – 22,30% в общей структуре потребления; амикацин – 19,23%; ко-тримоксазол – 15,93%; цефоперазон/сульбактам – 10,72%; тигециклин – 10,54%; цефепим – 6,47%; левофлоксацин – 3,04%. Эти ЛП составляют 83,33% в реальной структуре назначения. Прирост их потребления в АМТ ожоговой травмы был отмечен другими исследователями [7]. Показатели стоимости одной DDD в сегменте DU10% и DU90% составили 1976,80 и 1282,58 руб. соответственно. Средняя стоимость курса АМП в группе DU90% составила 10802,90 руб., в группе DU10% – 15584,83 руб. Данное обстоятельство указывает на использование более дорогостоящих курсов АМП (эртапенем, полимиксин В, линезолид, пиперациллин/тазобактам) в случаях отсутствия должного клинического эффекта от стартовой схемы АМТ. К тому же такие АМП, как полимиксин В, не рекомендуется широко использовать в фармакотерапии, так как по своей сути они являются препаратами резерва. Еще в 2011 г. ВОЗ определила полимиксины, как крайне важные антибиотики для терапии инфекций в практическом здравоохранении, в отношении которых практически недоступно альтернатив.

Группу А составили затраты на тигециклин – 41,98%; ванкомицин – 19,06%; цефоперазон/сульбактам – 6,98%; цефепим – 6,82%. Средняя стоимость курсов АМП, входящих в группу А, составила 15112,45 руб., входящих в группу В – 24082,86 руб., входящих в группу С – 3498,58 руб. Таким образом, установлено, что наиболее используемыми АМП в терапии ожоговой травмы являются ванкомицин, амикацин, тигециклин, цефоперазон/сульбактам и ко-тримоксазол. С ванкомицином, тигециклином, цефоперазон/сульбактамом и ко-тримоксазолом связаны наибольшие затраты в структуре затрат на АМТ. Затраты на курсы амикацина в общей структуре затрат на АМТ составляют незначительную часть (группа С по результатам ABC-анализа) при высокой частоте применения, что может быть связано как с высокой чувствительностью возбудителей инфекции в стационаре к данному АМП, так и со случаями частого потребления ввиду низкой стоимости.

Фармакоэпидемиологический анализ позволил шире взглянуть на систему затрат на АМП не с точки зрения закупаемых в стационаре ЛП, а с точки зрения потребления, что позволяет произвести комплексную оценку рациональности назначения АМП и правильности их дозирования.

Литература:

1. Абросимова Н.В., Сулейманов С.Ш., Кирпичникова Н.В., Крюкова И.В. Индикаторы качества лекарственного обеспечения как составляющие управления качеством медицинской помощи. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2010; 7 (8): 63-67.
2. Macedo J.L.S., Santos J.B. Bacterial and fungal colonization of burn wounds. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2005; 100 (5): 535-539.
3. Brusselsaers N., Monstrey S., Vogelaers D., Hoste E., Blot S. Severe burn injury in europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care*. 2010; 14 (5): 188.
4. Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results. 2002. [Электронный ресурс] URL: <http://www.who.int/healthinfo/paper54.pdf>. Дата обращения: 10.07.2019.
5. Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns*. 2006; 32: 529-557.
6. Ahuja R.B., Bhattacharya S. Burns in the developing world and burn disasters. *BMJ*. 2004; 329: 447-449.
7. Кондрашова Д.В., Елисеева Е.В., Калинин А.В., Гельцер Б.И. Обоснование лекарственного обеспечения пациентов с тяжелой ожоговой травмой с помощью методов фармакоэпидемиологического и фармакоэкономического анализа. *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2012; 1: 61-67.
8. Giaquinto-Cilliers M.G.C., Hoosen M.Z., Govender T., Van der Merwe L.W. Bacteriological profile at Kimberley Hospital Burns Unit: a fouryear retrospective study. *Wound Healing Southern Africa* 2014; 7 (1): 29-32.
9. Mason Jr A.D., McManus A.T., Pruitt B.A. Jr. Association of burn mortality and bacteremia: a 25-year review. *Arch Surg*. 1986; 121: 1027-1031.

References:

1. Abrosimova N.V., Suleimanov S.Sh., Kirpichnikova N.V., Kryukova I.V. Indicators of the quality of drug provision as components of quality management of medical care. *Problemy standartizatsii v zdavookhraneni* (in Russ). 2010; 7 (8): 63-67
2. Macedo J.L.S., Santos J.B. Bacterial and fungal colonization of burn wounds. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2005; 100 (5): 535-539.
3. Brusselsaers N., Monstrey S., Vogelaers D., Hoste E., Blot S. Severe burn injury in europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care*. 2010; 14 (5): 188.
4. Global Burden of Disease in 2002: data sources, methods and results. 2002. [Electronic resource] URL: <http://www.who.int/healthinfo/paper54.pdf>. Accessed: 10.07.2019.
5. Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns*. 2006; 32: 529-557.
6. Ahuja R.B., Bhattacharya S. Burns in the developing world and burn disasters. *BMJ*. 2004; 329: 447-449.
7. Kondrashova D.V., Eliseeva E.V., Kalinin A.V., Gel'tser B.I. Substantiation of drug support for patients with severe burn injury using methods of pharmacoepidemiological and pharmaco-economic analysis. *Meditinskiiye tekhnologii. Otsenka i vybor* (in Russ). 2012; 1: 61-67.
8. Giaquinto-Cilliers M.G.C., Hoosen M.Z., Govender T., Van der Merwe L.W. Bacteriological profile at Kimberley Hospital Burns Unit: a fouryear retrospective study. *Wound Healing Southern Africa*. 2014; 7 (1): 29-32.
9. Mason Jr A.D., McManus A.T., Pruitt B.A. Jr. Association of burn mortality and bacteremia: a 25-year review. *Arch Surg*. 1986; 121: 1027-1031.

10. Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей. Клинические рекомендации. М. 2017; 118с.
11. ISBI Practice Guidelines for Burns Care. *Burns*. 2016; 42: 953-1021.
12. DGV. Leitlinien und Denkschriften der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin e. v., 2018. [Электронный ресурс] URL: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044001l_S2k_Thermische_Verletzungen_Erwachsene_2018-10.pdf. Дата обращения: 10.07.2019.
13. Paprottka F.J. et al. German, European or American burn guidelines – Is one superior to another? *Ann Burns Fire Disasters*. 2016; 29 (1): 30-36.
14. Guidelines for good pharmacoepidemiology practice (GPP). *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2016; 25 (1): 2-10. DOI: 10.1002/pds.3891.
15. Рачина С.А., Козлов Р.С., Белькова Ю.А. Фармакоэпидемиология: от теоретических основ к практическому применению. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная Фармакоэкономика и Фармакоэпидемиология*. 2014; 7 (1): 33-39.
16. Руководство по АТС/ДДД методологии. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.whocc.no/>. Дата обращения: 10.07.2019.
17. WHO Collaborating Centre for Drugs Statistics Metodology. 5th ed. Oslo, 2002.
18. Ronning M. Handbook of Drug Use Research Methodology. Newcastle: The United Kingdom Drug Utilisation Research Group. 2000; 1-9.

10. Thermal and chemical burns. Sunburns. Burns in the airways. Clinical recommendations. Moscow. 2017; 118 s. (in Russ).
11. ISBI Practice Guidelines for Burns Care. *Burns*. 2016; 42: 953-1021.
12. DGV. Leitlinien und Denkschriften der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin e. v., 2018. [Electronic resource] URL: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044001l_S2k_Thermische_Verletzungen_Erwachsene_2018-10.pdf. Accessed: 10.07.2019.
13. Paprottka F.J. et al. German, European or American burn guidelines – Is one superior to another? *Ann Burns Fire Disasters*. 2016; 29 (1): 30-36.
14. Guidelines for good pharmacoepidemiology practice (GPP). *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2016; 25 (1): 2-10. DOI: 10.1002/pds.3891.
15. Rachina S.A., Kozlov R.S., Bel'kova Yu.A. Pharmacoepidemiology: from theory to practice. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология / ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2014; 7 (1): 33-39.
16. Guidelines for ATC / DDD methodology [Electronic resource]. URL: <http://www.whocc.no/>. Accessed: 10.07.2019.
17. WHO Collaborating Centre for Drugs Statistics Metodology. 5th ed. Oslo, 2002.
18. Ronning M. Handbook of Drug Use Research Methodology. Newcastle: The United Kingdom Drug Utilisation Research Group. 2000; 1-9.

Сведения об авторах:

Жукова Ольга Вячеславовна – к.ф.н., доцент кафедры управления и экономики фармации и фармацевтической технологии фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-6454-1346. E-mail: ov-zhukova@mail.ru.

Некаева Екатерина Сергеевна – заведующая приемно-консультативным отделением, врач-клинический фармаколог, врач-терапевт Университетской клиники ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России.

Хорошавина Елена Сергеевна – студентка фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России.

Козлова Екатерина Алексеевна – студентка фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России.

Дудукина Юлия Александровна – студентка фармацевтического факультета ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России.

Арефьев Игорь Юрьевич – к.м.н., директор Университетской клиники ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава России.

About the authors:

Olga V. Zhukova – PhD (Pharmaceutics), Associate Professor at the Department of Management and Economics of Pharmacy and Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy, Privolzhsky Research Medical University. ORCID ID: 0000-0002-6454-1346. E-mail: ov-zhukova@mail.ru.

Ekaterina S. Nekaeva – Head of the Admission Dpt., Clinical Pharmacologist and general practitioner at the University Clinic, Privolzhsky Research Medical University.

Elena S. Khoroshavina – Student at the Faculty of Pharmacy, Privolzhsky Research Medical University.

Ekaterina A. Kozlova – Student at the Faculty of Pharmacy, Privolzhsky Research Medical University.

Yuliya A. Dudukina – Student at the Faculty of Pharmacy, Privolzhsky Research Medical University.

Igor Yu. Arefyev – MD, PhD, Director of the University Clinic, Privolzhsky Research Medical University.