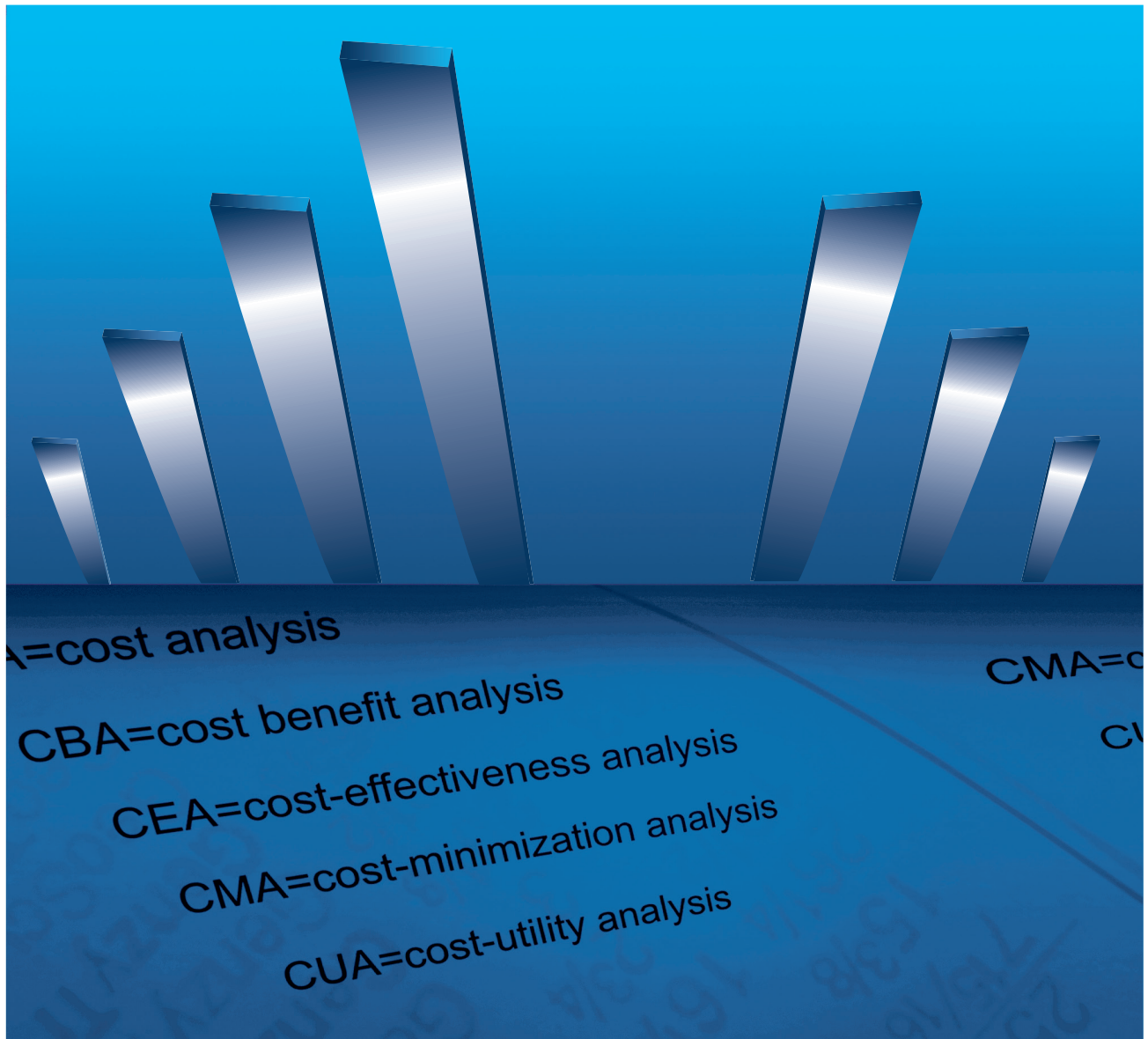


Фармакоэкономика

Современная Фармакоэкономика и Фармакоэпидемиология



FARMAKOEKONOMIKA
Modern Pharmacoeconomic and Pharmacoepidemiology
2019 Vol. 12 No1

www.pharmacoeconomics.ru

- Мониторинг заболеваемости патологиями костно-мышечной системы и соединительной ткани в Российской Федерации
- Эффективный поиск научных разработок с инновационным потенциалом в медицине
- Персонифицированный учет затрат в управленческом учете медицинских организаций

№1 Том 12
2019



Оценка клинической эффективности схем фармакотерапии с использованием программного комплекса для ЭВМ на основе метода Фишберна (на примере противоастматической терапии у детей)

Жукова О. В.¹, Никифорова И. В.²

¹ 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)

² Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского» (ННГУ) (пр. Гагарина, д. 23, г. Нижний Новгород 603950, Россия)

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

Резюме

Цель – оценка клинической эффективности схем фармакотерапии с использованием программного комплекса. В статье приведена методология оценки клинической эффективности схем фармакотерапии, использующихся в стационаре у детей по факту обострения бронхиальной астмы, на основании их распределения по уровням значимости с использованием метода Фишберна.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили данные фармакотерапии историй болезни 608 пациентов с БА, госпитализированных в стационар медицинской организации г. Нижнего Новгорода в 2014–2015 гг. Исследование носило ретроспективный характер. Методом исследования явился метод Фишберна для определения весовых коэффициентов каждой из используемых схем терапии с последующим их распределением по уровням клинической эффективности. Программное обеспечение разработано на языке высокого уровня C++ в среде Borland Developer Studio 2006.

Результаты и обсуждение. В ходе выполнения работы было проведено распределение по трем уровням (высокий, средний и низкий) и по двум уровням клинической эффективности (высокий и низкий). К высокому уровню (0,167–0,250) относятся комбинация ингаляционных глюкокортикостероидов (ИГКС), коротко действующих β_2 -агонистов КДБА и антагонистов лейкотриеновых рецепторов (АЛР), комбинация ИГКС, длительно действующих β_2 -агонистов (ДДБА) и АЛР, комбинация ИГКС и АЛР; к среднему (0,083–0,167) – комбинация КДБА и АЛР, комбинация ИГКС и ДДБА; к низкому (0–0,083) – комбинация ИГКС и КДБА, монотерапия ИГКС. При распределении на два уровня клинической эффективности было получено: высокий уровень (0,125–0,250) – комбинация ИГКС, КДБА и АЛР, комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР, комбинация ИГКС и АЛР, комбинация КДБА и АЛР; низкий уровень (0–0,125) – комбинация ИГКС и ДДБА, комбинация ИГКС и КДБА, монотерапия ИГКС. Представлен алгоритм расчетов в программе для ЭВМ «Программа для ЭВМ для распределения ЛП по уровням клинической эффективности».

Заключение. Установлено, что к высокому уровню клинической эффективности относятся комбинации противоастматической терапии, включающие в себя ИГКС и АЛР.

Ключевые слова

Противоастматическая терапия, уровни клинической эффективности, метод Фишберна, программа для ЭВМ для распределения лекарственных препаратов по уровням клинической эффективности, ингаляционные глюкокортикостероиды, антагонист лейкотриеновых рецепторов.

Статья поступила: 22.01.2019 г.; в доработанном виде: 25.02.2019 г.; принята к печати: 28.03.2019 г.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия финансовой поддержки или конфликта интересов в отношении данной публикации.

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Жукова О. В., Никифорова И. В. Оценка клинической эффективности схем фармакотерапии с использованием метода Фишберна (на примере противоастматической терапии у детей). ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2019; 12 (1): 48–54. DOI: 10.17749/2070-4909.2019.12.1.48-54.

Evaluation of the clinical efficacy of anti-asthma pharmacotherapy in children using the software package based on the Fishburn method

Zhukova O. V.¹, Nikiforova I. V.²

¹ Privolzhsky Research Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation (10/1 Minina i Pozharskogo pl., Nizhny Novgorod 603950, Russia)

² Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN) (23 Prospekt Gagarina, Nizhny Novgorod 603950, Russia)

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

Summary

Aim: to assess the clinical efficacy of pharmacotherapy regimens using a software package. The article presents a method for assessing the clinical efficacy of pharmacotherapy regimens in children with exacerbation of bronchial asthma (BA); the method is based on comparing the treatment regimens by their significance using the Fishburn method.

Materials and methods. We retrospectively analyzed the results of pharmacotherapy in 608 pediatric patients with BA treated in the hospital of Nizhny Novgorod in 2014-2015. We adopted the Fishburn method for determining the weights of each of the used regimens and their subsequent distribution by levels of clinical efficacy. The software was developed using high level C++ language in the Borland Developer Studio 2006 environment.

Results and discussion. The distribution included three levels (high, medium and low) and the subsequent clinical efficacy assessment – two levels (high and low). The high level (0.167-0.250) pertained to the combination of inhaled glucocorticosteroids (IGCS), short-acting β 2-agonists (SABA) and antagonists of leukotriene receptors (ALR), the combination of IGCS, long-acting β 2-agonists (LABA) and ALR, and the combination of IGCS and ALR. The average level (0.083-0.167) was given to the combination of SABA and ALR and the combination of IGCS and LABA. The low level (0-0,083) included the combination of IGCS and SABA and IGCS monotherapy. When classified by two levels of clinical efficacy, the following results were obtained: the high level (0.125-0.250) – the combination of IGCS, SABA and ALR, the combination of IGCS, LABA and ALR, the combination of IGCS and ALR, and the combination of SABA and ALR; the low level (0-0,125) – the combination of IGCS and LABA, the combination of IGCS and SABA, and IGCS monotherapy. The calculating algorithm for the software “Computer program for the distribution of drugs by levels of clinical efficacy” is presented.

Conclusion. It has been shown that the combined anti-asthma therapies based on IGCS and ALR are characterized by a high level of clinical efficacy.

Key words

Anti-asthma therapy, clinical efficacy levels, Fishburn method, computer program for drug distribution by clinical efficacy levels, inhaled glucocorticosteroids, leukotriene receptor antagonist.

Received: 22.01.2019; **in the revised form:** 25.02.2019; **accepted:** 28.03.2019.

Conflict of interests

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

Authors contributed equally to this article.

For citation

Zhukova O. V., Nikiforova I. V. Evaluation of the clinical efficacy of anti-asthma pharmacotherapy in children using the software package based on the Fishburn method. FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoconomics and Pharmacoepidemiology [Farmakoekonomika. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya]. 2019; 12 (1): 48-54 (in Russian). DOI: 10.17749/2070-4909.2019.12.1.48-54.

Введение / Introduction

Определение клинической эффективности лекарственных препаратов (ЛП), схем лечения является важной задачей в оценке медицинских технологий. Проведение такого анализа позволяет на основании данных реальной клинической практики выбирать наиболее эффективные схемы фармакотерапии или ЛП для лечения той или иной нозологии. Использование универсальных математических методик в анализе позволяет качественно, без элементов субъективного мнения, провести распределение сравниваемых схем лечения по уровням клинической эффективности.

Создание и использование программных комплексов (ПК) для ЭВМ с целью проведения оценки медицинских технологий является актуальной задачей современного здравоохранения. Для интенсификации работы организаторов здравоохранения и клинических фармакологов крайне необходимы такие ПК.

Бронхиальная астма (БА) у детей принадлежит к числу распространенных аллергических болезней. За последние годы во всем мире, в т.ч. и в России, отмечается тенденция к увеличению забо-

леваемости детей бронхиальной астмой и ее более тяжелому течению. Стремительно растет число детей, страдающих бронхиальной астмой с раннего возраста [1-5].

Существенный прогресс в лечении бронхиальной астмы был достигнут при введении базисной (контролирующей) терапии, воздействующей на хронический аллергический воспалительный процесс в бронхах, тем самым уменьшающей вероятность развития бронхообструкции и формирования необратимой структурной перестройки стенки бронха. К средствам базисной терапии относятся: ингаляционные глюкокортикостероиды (ИГКС) и системные глюкокортикостероиды (ГКС); антагонисты лейкотриеновых рецепторов (АЛР); длительно действующие β 2-агонисты (ДДБА) в комбинации с ИГКС; коротко действующие β 2-агонисты (КДБА) в комбинации с ИГКС кромоны (кромоглициевая кислота, недокромил натрия); пролонгированные теофиллины; антитела к IgE [6,7].

Лечение больных тяжелой, рефрактерной к терапии БА, представляет серьезную проблему. Больные БА тяжелого течения нуждаются в высоких дозах комбинированных препаратов: ИГКС

Таблица 1. Количество назначений и положительных клинических исходов схем противоастматической терапии у детей в условиях стационара.

Table 1. Number of prescriptions and positive clinical outcomes under various anti-asthma therapies in the hospitalized children.

Схема терапии / Therapeutic regimen	Количество назначений (абс. число) / Number of prescriptions	Наступление положительных клинических исходов (абс. число) / Number of positive clinical outcomes
ИГКС / IGCS	179	120
Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA	68	54
Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA	87	77
Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR	91	84
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR	68	63
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР / IGCS + SABA + ALR	68	64
Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR	39	35

Примечание. Здесь и в других таблицах: ИГКС – ингаляционные глюкокортикостероиды; ДДБА – длительно действующие β2-агонисты; АЛР – антагонисты лейкотриеновых рецепторов; КДБА – коротко действующие β2-агонисты.

Note. Here and in other tables: IGCS – inhaled glucocorticosteroids; LABA – long acting β2-agonists; ALR, leukotriene receptor antagonists; SABA – short-acting β2-agonists.

Таблица 2. Клиническая эффективность* схем противоастматической терапии у детей в условиях стационара.

Table 2. Clinical efficacy* of anti-asthma therapy regimens in a pediatric hospital setting.

Схема терапии / Therapeutic regimen	Клиническая эффективность / Clinical efficacy
ИГКС / IGCS	0,670
Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA	0,794
Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA	0,885
Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR	0,923
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR	0,926
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР / IGCS + SABA + ALR	0,941
Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR	0,897

*Представлена в долях от единицы.

* Expressed as a fraction of a unit.

и ДДБА, а при их неэффективности возникает потребность в назначении системных ГКС [8].

В последнее время большое внимание уделяется использованию АЛР в терапии БА. Предлагается их использование как альтернативы гормональной терапии [9]. В исследованиях показана высокая клиническая эффективность АЛР в терапии БА у детей [10]. Отмечено усиление терапии при любой степени тяжести БА у детей всех возрастных групп при добавлении АЛР [11].

Цель – оценка клинической эффективности схем противоастматической терапии у детей в условиях стационара, госпитализированных по факту обострения БА (распределение по уровням клинической эффективности) с использованием программного комплекса.

Материалы и методы / Materials and Methods

Материалом для исследования служили данные фармакотерапии историй болезни 608 пациентов с БА, госпитализированных в стационар медицинской организации г. Нижнего Новгорода в 2014-2015 гг. Исследование носило ретроспективный характер.

В качестве базисной противоастматической терапии в стационаре в анализируемом периоде использовали следующие ЛП и их

комбинации: 1) ИГКС (в качестве монотерапии); 2) комбинацию ИГКС и КДБА; 3) комбинацию ИГКС и ДДБА; 4) комбинацию ИГКС и АЛР; 5) комбинацию ИГКС, КДБА и АЛР; 6) комбинацию КДБА и АЛР.

Методом исследования явился метод Фишберна для определения весовых коэффициентов каждой из используемых схем терапии с последующим их распределением по уровням клинической эффективности.

Для определения уровня клинической эффективности каждой схеме фармакотерапии x_i ($i=1, n$) ставилась в соответствие оценка ее значимости. Затем строилась система весов с соблюдением следующего условия:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n a_i = 1, \\ a_i \geq 0, i = 1, n \end{cases}$$

где a_i – это вес i -ой схемы фармакотерапии; i – номер схемы фармакотерапии; n – количество схем фармакотерапии.

Затем анализируемое множество ЛП ранжируется по рангу фактора с соблюдением условия (1):

$$x_1 \succ x_2 \succ \dots \succ x_i \succ \dots \succ x_n. \tag{1}$$

После ранжирования схем фармакотерапии по убыванию клинической эффективности были определены веса с помощью шкалы Фишберна (2):

$$a_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)}, \tag{2}$$

где a_i – это вес i -ой схемы терапии; i – номер схемы терапии; n – количество схем терапии.

Правило Фишберна отражает тот факт, что об уровне значимости показателей неизвестно ничего, кроме того, что все показатели расположены по порядку убывания их значимости (1) [12].

Затем все схемы фармакотерапии были распределены по уровням значимости клинической эффективности. Мы провели распределение по трем уровням (высокий, средний и низкий) и по двум уровням (высокий и низкий).

В высокий уровень ставится максимальный весовой коэффициент, рассчитанный по критерию Фишберна. Для низкого уровня присваивается максимальный весовой коэффициент, деленный на количество уровней. После чего находится величина d – шаг по формуле, который рассчитывается как разность показателя

Таблица 3. Ранжирование антиастимотиков по клинической эффективности.

Table 3. Ranking the anti-asthma drugs by clinical efficacy.

Схема противоастматической терапии / Anti-asthma therapy	Клиническая эффективность / Clinical efficacy	Ранг фактора, ai / Rank, ai
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР // IGCS + SABA + ALR	0,941	1
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR	0,926	2
Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR	0,923	3
Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR	0,897	4
Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA	0,885	5
Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA	0,794	6
ИГКС / IGCS	0,670	7

Таблица 4. Весовые показатели схем противоастматической терапии, рассчитанные по методу Фишберна.

Table 4. Weighed indices of anti-asthma therapy regimens calculated according to the Fishburn method.

Схема противоастматической терапии / Therapy regimen	Ранг фактора, ai / Rank, ai	Весовые показатели, рассчитанные по методу Фишберна / Weighed indices acc. to Fishburn
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР / IGCS + SABA + ALR	1	0,250
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR	2	0,214
Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR	3	0,179
Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR	4	0,143
Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA	5	0,107
Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA	6	0,071
ИГКС / IGCS	7	0,036

Таблица 5. Классификация схем противоастматической терапии по уровням клинической эффективности (три уровня: высокий, средний и низкий).

Table 5. Classification of anti-asthma therapy regimens by clinical efficacy (three levels: high, medium and low).

Уровни клинической эффективности / Clinical efficacy level	Схема противоастматической терапии / Anti-asthma therapy regimen
Высокий (0,167-0,250) / High	Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР / IGCS + SABA + ALR Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR
Средний (0,083-0,167) / Medium	Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA
Низкий (0-0,083) / Low	Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA ИГКС / IGCS

высокого уровня и показателя низкого уровня, деленная пополам. Показатель среднего уровня равен показателю нижнего уровня, увеличенный на шаг по формуле (3):

$$d = (\text{значение высокого уровня} - \text{значение низкого уровня}) / 2. \quad (3)$$

Представлен алгоритм расчетов в ПК для ЭВМ «Программа для ЭВМ для распределения ЛП по уровням клинической эффектив-

ности». Программное обеспечение разработано на языке высокого уровня C++ в среде Borland Developer Studio 2006 (License Certificate Number: 24247) [13,14].

Результаты и обсуждение / Results and discussion

Анализируемые схемы фармакотерапии были охарактеризованы по количеству их назначений (абс. число) и по количеству наступления положительных клинических исходов (абс. число) (табл. 1).

Таблица 6. Классификация схем противоастматической терапии по уровням клинической эффективности (два уровня: высокий и низкий).

Table 6. Classification of anti-asthma therapy regimens by clinical efficacy (two levels: high, and low).

Уровни клинической эффективности / Clinical efficacy level	Схема противоастматической терапии / Anti-asthma therapy regimen
Высокий (0,125-0,250) / High	Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР / IGCS + SABA + ALR Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР / IGCS + LABA + ALR Комбинация ИГКС и АЛР / IGCS + ALR Комбинация КДБА и АЛР / SABA + ALR
Низкий (0-0,125) / Low	Комбинация ИГКС и ДДБА / IGCS + LABA Комбинация ИГКС и КДБА / IGCS + SABA ИГКС / IGCS

Метод Фишберна

ОЦЕНКА КЛИНИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Наименование	Колич. назначений	Колич. полож.исходов	Клинич. эффект.
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР	68	64	0,941
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР	68	63	0,926
Комбинация ИГКС и АЛР	91	84	0,923
Комбинация КДБА и АЛР	39	35	0,897
Комбинация ИГКС и ДДБА	87	77	0,885
Комбинация ИГКС и КДБА	68	54	0,794
ИГКС	179	120	0,67

Рассчитать Очистить

Рисунок 1. Интерфейс ПК для ЭВМ «Программа для распределения лекарственных препаратов по уровням клинической эффективности».

Figure 1. PC interface for the software «Program for the distribution of drugs according to levels of clinical efficacy».

На основании имеющихся данных была рассчитана клиническая эффективность сравниваемых схем фармакотерапии (табл. 2).

Все схемы фармакотерапии были расположены по рангу фактора, то есть по порядку убывания их значимости (клинической эффективности) согласно (1) (табл. 3).

На следующем этапе были определены согласно формуле (2) весовые показатели по методу Фишберна (табл. 4).

Таким образом, в ходе расчетов были получены следующие границы уровней клинической эффективности схем фармакотерапии обострений БА у детей в условиях стационара: высокий – 0,167-0,250; средний – 0,083-0,167; низкий – 0-0,083 (табл. 5).

При распределении схем терапии на два уровня клинической эффективности были получены следующие границы: высокий – 0,125-0,250; низкий – 0-0,125 (табл. 6).

Обсуждение / Discussion

На основании представленной методики нами была разработана программа для ЭВМ (Рег. № 2018661570 от 10.09.2018 г.). Интерфейс данной программы прост, что позволяет без сложных математических расчетов специалистам, занимающимся лекар-

ственным обеспечением и оценкой медицинских технологий, получить результаты распределения по уровням клинической эффективности имеющихся данных использования ЛП или схем фармакотерапии.

После занесения пользователем схем терапии, абсолютного количества их назначений в анализируемом периоде и абсолютного количества положительных клинических исходов программа для ЭВМ рассчитывает клиническую эффективность (рис. 1).

Входными данными, заносимыми пользователем, являются наименования ЛП или схем фармакотерапии (могут иметь условные названия, например, 1, ... , n); количество назначений каждого из анализируемых ЛП или схем (абс. число); количество положительных исходов, полученных в результате использования ЛП или схемы фармакотерапии (абс. число). Значения клинической эффективности, определяемые как отношение количества положительных исходов к общему количеству назначений, рассчитываются автоматически. При нажатии клавиши «рассчитать» проводится упорядочивание клинической эффективности от большей к меньшей.

Далее с помощью ПК производится расчет весовых коэффициентов (рис. 2).

Наименование	Колич. назначений	Колич. полож.исходов	Клинич. эффект.	Весовые коэфф.
Комбинация ИГКС, КДБА и АЛР	68	64	0,941	0,25
Комбинация ИГКС, ДДБА и АЛР	68	63	0,926	0,214
Комбинация ИГКС и АЛР	91	84	0,923	0,179
Комбинация КДБА и АЛР	39	35	0,897	0,143
Комбинация ИГКС и ДДБА	87	77	0,885	0,107
Комбинация ИГКС и КДБА	68	54	0,794	0,071
ИГКС	179	120	0,67	0,000

Рассчитать весовые коэфф.

Рисунок 2. Интерфейс ПК для ЭВМ «Программа для распределения лекарственных препаратов по уровням клинической эффективности» (ранжирование схем фармакотерапии по клинической эффективности).

Figure 2. PC interface for the software «Program for the distribution of drugs according to the levels of clinical efficacy» (ranking the pharmacotherapy regimens by clinical efficacy).

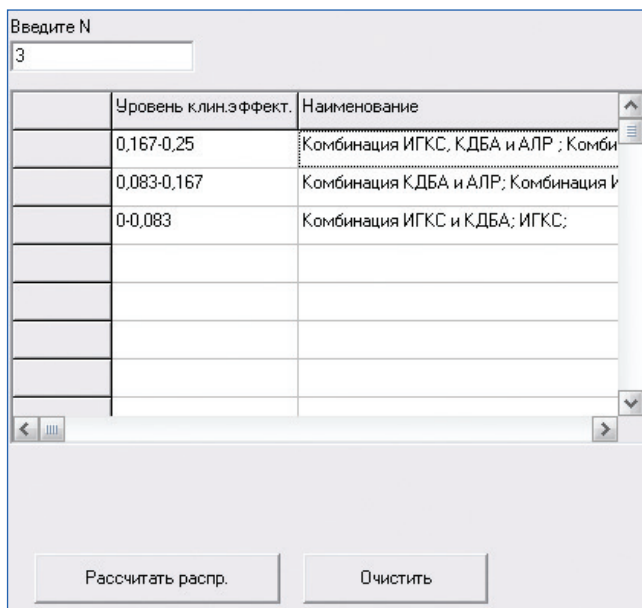


Рисунок 3. Интерфейс ПК для ЭВМ «Программа для распределения лекарственных препаратов по уровням клинической эффективности» (распределение анализируемых схем фармакотерапии по трем уровням клинической эффективности).

Figure 3. PC interface for the software “Program for the distribution of drugs according to the levels of clinical efficacy” (distribution of the pharmacotherapy regimens by three levels of clinical efficacy).

Затем в графу «Введите N» пользователем заносится цифра, обозначающая количество уровней, на которое следует распределить множество анализируемых ЛП или схем.

Программа после нажатия клавиши «Рассчитать распр.» автоматически распределяет от более высокого к более низкому уровню по значению весовых коэффициентов множество ЛП или схем лечения (рис. 3).

При задании двух уровней клинической эффективности получаем следующее распределение (рис. 4).

Заключение / Conclusion

В ходе проведения исследования была предложена методология распределения факторов риска на развитие заболевания на примере возбудителей ВП. Методология основана на форму-

Литература:

1. Зайцева О., Муртазаева О. Бронхиальная астма у детей: современные аспекты терапии. *Вопросы современной педиатрии*. 2011; 10: 148-156.
2. Шаравии А., Смирнова С. Микоплазмоз, хламидиоз и бронхиальная астма с позиций этногенеза. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. 2012; 3: 222-225.
3. Хелимская И., Алексеенко С. Бронхиальная астма и аллергическая патология – два звена единого процесса. *Дневник казанской медицинской школы*. 2013; 1: 40-42.
4. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». 5-е изд., перераб. и доп. М. 2017; 160 с.
5. Ревякина В.А. Современные подходы к терапии больных бронхиальной астмой. *Практическая пульмонология*. 2014; 1: 83-88.
6. Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы (пересмотр 2012 г.). Пер. с англ. / Под ред. А.С. Белевского. М. 2012; 108 с.
7. Зайцева О.В. Бронхиальная астма и респираторные инфекции у детей. *Медицинский совет*. 2013; 1-2: 34-41.

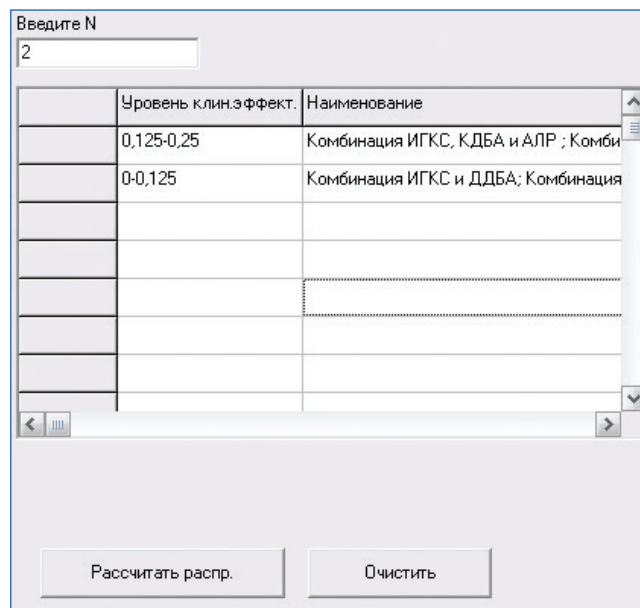


Рисунок 4. Интерфейс ПК для ЭВМ «Программа для распределения лекарственных препаратов по уровням клинической эффективности» (распределение анализируемых схем фармакотерапии по двум уровням клинической эффективности).

Figure 4. PC interface for the software “Program for the distribution of drugs according to the levels of clinical efficacy” (distribution of the pharmacotherapy regimens by two levels of clinical efficacy).

лах Фишберна, позволяющих именоваться множество распределить на группы (уровни) значимости, количество которых выбирает исследователь. Исследование проведено на примере распределения по уровням клинической эффективности схем фармакотерапии, используемых в стационаре у детей по факту обострения БА. На основании предложенной методологии разработан программный модуль. Данный программный модуль может использоваться клиническими фармакологами, организаторами здравоохранения при планировании лекарственного обеспечения как инструмент клинической оценки фармакотерапии, лишенный элементов субъективного мнения исследователей. Установлено, что к высокому уровню клинической эффективности относятся комбинации противоастматической терапии, включающие в себя ИГКС и АЛР.

8. Шапорова Н., Трофимов В., Марченко В. Бронхиальная астма тяжелого течения. *Атмосфера. Пульмонология и аллергология*. 2013; 4: 3-6.
9. Березовский А.С., Незабудкин С.Н., Антонова Т.И., Незабудкина А.С. Место антагониста лейкотриеновых рецепторов (монтелукаста) в терапии персистирующей астмы легкого течения. *РМЖ*. 2010; 24: 14-50.
10. Герасимова Н.Г., Горбатов В.А., Чашина Т.Е. Применение Сингуляра в базисной терапии бронхиальной астмы у детей. *Детская больница*. 2012; 2: 56-58.
11. Балаболкин И.И., Лукина О.Ф., Гончарова Н.В. и др. Эффективность лечения аколлатом при бронхиальной астме у детей. *Пульмонология*. 1998; 3: 29-33.
12. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. М. 1978; 352 с.
13. Керниган Б.В., Ричи Д.М. Язык программирования С. Вильямс, 2016; 288 с.
14. Страуструп Б. Язык программирования С++. Бином. 2011; 1136 с.

References:

1. Zajceva O., Murtazaeva O. Bronchial asthma in children: modern aspects of therapy. *Voprosy sovremennoj pediatrii*. 2011; 10: 148-156. (in Russ.).
2. Sharavii A., Smirnova S. Mycoplasmosis, chlamydia and bronchial asthma from the standpoint of ethnogenesis. *Byulleten VSNC SO RAMN*. 2012; 3: 222-225. (in Russ.).
3. Xelimskaya I., Alekseenko S. Bronchial asthma and allergic pathology are two parts of a single process. *Dnevnik kazanskoj medicinskoj shkoly*. 2013; 1: 40-42. (in Russ.).
4. National program "Bronchial asthma in children. Treatment strategy and prevention". 5th ed., Revised and enlarged. Moscow. 2017; 160 s. (in Russ.).
5. Revyakina V.A. Modern approaches to the treatment of patients with bronchial asthma. *Prakticheskaya pulmonologiya*. 2014; 1: 83-88. (in Russ.).
6. The global strategy for the treatment and prevention of bronchial asthma (2012 revision). Translation from English / Ed. A.S. Belevsky. Moscow. 2012; 108 s. (in Russ.).
7. Zajceva O.V. Bronchial asthma and respiratory infections in children. *Medicinskij sovet*. 2013; 1-2: 34-41. (in Russ.).
8. Shaporova N., Trofimov V., Marchenko V. Bronchial asthma severe course. *Atmosfera. Pulmonologiya i allergologiya*. 2013; 4: 3-6. (in Russ.).
9. Berezovskij A.S., Nezabudkin S.N., Antonova T.I., Nezabudkina A.S. Place of leukotriene receptor antagonist (montelukast) in the treatment of persistent asthma of the lungs. *RMZh*. 2010; 24: 14-50. (in Russ.).
10. Gerasimova N.G., Gorbatov V.A., Chashina T.E. The use of Singular in the basic therapy of bronchial asthma in children. *Detskaya bolnica*. 2012; 2: 56-58. (in Russ.).
11. Balabolkin I.I., Lukina O.F., Goncharova N.V. et al. The effectiveness of acolat treatment in children with bronchial asthma. *Pulmonologiya*. 1998; 3: 29-33. (in Russ.).
12. Fishbern P. Theory of utility for decision making. Moscow. 1978; 352 s. (in Russ.).
13. Kernigan B.V., Richie D.M. Programming language S. Williams, 2016; 288 s. (in Russ.).
14. Straustrup B. C programming language. Bean. 2011; 1136 s (in Russ.).

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. Тел.: +7(831)4650927. ORCID ID: 0000-0002-6454-1346. E-mail: ov-zhukova@mail.ru.

Никифорова Ирина Владимировна – к.ф.м.н., старший преподаватель кафедры прикладной математики института информационных технологий, математики и механики, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского.

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. Тел.: +7(831)4650927. ORCID ID: 0000-0002-6454-1346. E-mail: ov-zhukova@mail.ru.

Irina V. Nikiforova – PhD (Physical and Mathematical Sciences), Assistant Professor at the Department Applied Mathematics, Institute of Information Technologies, Mathematics and Mechanics, Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod.