

В результате проведенных исследований обнаружено, что ритонавир способен образовывать водородные связи с THR 25 и SER 46. Стерические взаимодействия наблюдаются с 25 аминокислотами: THR 190, LEU 167, ARG 188, GLN 192, SER 168, PRO 168, ASN 142, LEU 141, GLU 166, HIS 164, HIS 163, CYS 145, MET 165, MET 49, HIS 41, THR 25, THR 24, THR 45, CYS 44, SER 46, LEU 27, GLN 189, ASN 119, THR 26, GLU 143.

Моделирование комплексов лопинавира с протеазой M^{pro} показал формирование водородных связей лиганда с SER 46, GLN 189 и HIS 41 молекулы белка. А стерические взаимодействия образуются с 22 аминокислотами: GLN 189, THR 45, HIS 41, THR 26, THR 25, LEU 27, CYS 44, VAL 42, THR 24, GLY 143, LEU 167, PRO 168, GLU 166, ASN 142, MET 165, ARG 188, HIS 163, MET 49, HIS 164, CYS 145, LEU 141, SER 46.

Молекулярный докинг нелфинавира показал образование водородных связей с GLU 166, SER 46 и GLN 189. Стерические взаимодействия наблюдаются с 17 аминокислотами: PHE 140, SER 46, SER 144, HIS 163, LEU 141, HIS 164, GLU 166, GLY 143, CYS 145, HIS 41, LEU 27, THR 25, MET 165, THR 26, GLN 189, ASN 142, MET 49.

Путем визуализации полученных моделей и оценки связей между лигандами и протеазой M^{pro} были получены данные, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка взаимодействия лигандов с протеазой M^{pro}

	Лопинавир	Нелфинавир	Ритонавир
Общая энергия оптимизированной молекулы (ккал/моль)	9,236	21,88	30,13
Энергия водородных связей и сильных электростатических взаимодействий (Дж)	-2,21	-2,5	-0,157
Энергия взаимодействия рецептора с лигандом (Дж)	-158,184	-145,728	-168,741
Общая энергия системы (Дж)	-138,722	-145,536	-174,954

Полученные результаты свидетельствуют, что все соединения способны образовывать комплексы с протеазой M^{pro}. При этом наименьшей энергией связывания обладает ритонавир, что может свидетельствовать об образовании наиболее устойчивого комплекса. Таким образом, представляется, что комбинация вышеперечисленных антиретровирусных препаратов может служить эффективным терапевтическим средством, которое, путем воздействия на основную протеазу M^{pro} коронавируса, обеспечит длительное подавление вирусной нагрузки при заболевании тяжелого острого респираторного синдрома, вызванного SARS-CoV-2.

REFERENCES

1. Wang, M. SARS-CoV-2: Structure, Biology, and Structure-Based Therapeutics Development / M. Wang [et al.] // Frontiers in Cellular and Infection Microbiology. – 2020. – V. 11. № 587269.
2. Rut, W. SARS-CoV-2 M^{pro} inhibitors and activity-based probes for patient-sample imaging / W. Rut [et al.] // Nature Chemical Biology. – 2021. – V. 17. – P. 222-228.
3. Magro, P. Lopinavir/ritonavir: Repurposing an old drug for HIV infection in COVID-19 treatment / P. Magro [et al.] // Biomedical Journal. – 2021. – V. 44. № 1. – P. 43–53.
4. Bolcato, G. Targeting the coronavirus SARS-CoV-2: computational insights into the mechanism of action of the protease inhibitors lopinavir, ritonavir and nelfinavir / G. Bolcato [et al.] // Scientific Reports. – 2020. – V. 10. № 20. – P. 64–72.

АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ НАРУШЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОРГАНА ЗРЕНИЯ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. МОГИЛЁВА ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF VISUAL ORGAN DISORDERS AND DISEASES AMONG THE CHILDREN'S POPULATION OF MOGILEV

Н. Е. Порада^{1,2}, Д. Д. Ласевич^{1,2}

N. Porada^{1,2}, D. Lasevich^{1,2}

¹Белорусский государственный университет, БГУ

²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ), г. Минск, Республика Беларусь
giv@iseu.by, danlasevich@gmail.com

¹Belarusian State University, BSU

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Зрение является одним из основных показателей здоровья ребенка. Заболеваемость детей с патологией органа зрения имеет устойчивую тенденцию к росту. Первичная заболеваемость детей в Республике Беларусь болезнями глаза и его придаточного аппарата сохраняется на высоком уровне, и в 2019 г. составила 5525,5 на 100 000 детского населения (2018 г. – 5 598,6 ‰) [2]. В настоящее время патология органа зрения рассматривается как особая медико-социальная проблема. В работе проанализирована заболеваемость детского населения г. Могилева болезнями органа зрения в целом и отдельными нозологическими формами. Проведен анализ динамики и выявлены основные тенденции в период 2015–2019 гг.

Vision is one of the main indicators of a child's health. Currently, the incidence of children with visual organ pathology has a steady upward trend [1]. The primary morbidity of children in the Republic of Belarus with diseases of the eye and its accessory apparatus remains at a high level and in 2019 amounted to 5525.5 per 100,000 children (2018 – 5,598.6 ‰). Hence, the pathology of the organ of vision is considered today as a special medical and social problem. The paper analyzes the morbidity of the children's population of Mogilev with diseases of the visual organ as a whole and individual nosological forms. The analysis of dynamics is carried out and the main trends in the period 2015–2019 are revealed.

Ключевые слова: заболеваемость, динамика, тенденция, патология органа зрения, миопия, травма глаза, косоглазие, новообразования.

Keywords: morbidity, dynamics, tendency, pathology of the organ of vision, myopia, eye injuries, strabismus, neoplasms.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-34-38>

Распространенность болезней глаз и состояние остроты зрения являются важными социально-гигиеническими показателями здоровья населения [4]. Во всем мире 2,2 миллиарда человек живут с той или иной формой нарушения зрения или слепотой, из них, как минимум 1 миллиард человек, страдает нарушениями зрения, которые можно было бы предотвратить или устранить. Снижение остроты зрения возникает как в связи с рефракционными нарушениями, так и в результате сопутствующих патологических изменений органа зрения и общих расстройств [3,4]. Зрение является одним из основных показателей здоровья ребенка. Из общего количества людей, нуждающихся в коррекции зрения, число детей и подростков из года в год возрастает. Особого внимания требует школьный возраст, когда нагрузка на глаза резко возрастает. Согласно мировой статистике, проблемы со зрением в прогрессивных странах имеет каждый двадцатый ребенок дошкольного возраста и каждый четвертый школьник [5]. Основными причинами нарушения зрения у детей являются наследственные и врожденные заболевания, травмы, высокая нагрузка на глаза, аллергические заболевания. Уже в первом классе 4–5% детей имеют близорукость, к концу начальной школы – 6–8 % , к выпускному классу – 30–32 % девочек и 26–28 % мальчиков имеют сниженную остроту зрения. Наиболее распространенные нарушения зрения у детей – спазм аккомодации, близорукость, дальнозоркость и астигматизм. Среди перечисленных – близорукость и спазм аккомодации встречаются чаще всего [3]. Нарушения остроты зрения у детей раннего возраста чаще всего обусловлены наследственными причинами или являются следствием патологии внутриутробного развития плода. Существует огромный перечень приобретенных факторов. Важнейший из неспецифических факторов - стресс. Установлено, что 80% школьников подвергаются в школе стрессовым перегрузкам. Интоксикация, тяжелые заболевания, травмы, психические переживания чаще в сочетании с нагрузкой на зрительный аппарат способствуют появлению и прогрессированию приобретенной близорукости. Воздействие антропогенного загрязнения на орган зрения детей может быть опосредованным и вызывать различные офтальмологические заболевания, в том числе влиять на развитие аномалий рефракции. Нарушения окислительно-восстановительных процессов в тканях глаза, изменения биохимического и микроэлементного состава, ведущие к нарушению каркасных свойств склеры, изменения аккомодационного аппарата могут быть обусловлены влиянием факторов окружающей среды, в том числе загрязнением атмосферного воздуха. По данным ВОЗ, можно предотвратить до 50% детского слабо зрения и слепоты из-за близорукости [3,4].

На основании отчетных данных офтальмологического отделения Могилевской ЦРБ и численности обслуживаемого детского населения были рассчитаны показатели и проведен анализ госпитализированной заболеваемости детского населения г. Могилева болезнями глаза в целом и по отдельным формам патологии. Среди нарушений и болезней глаза и его придаточного аппарата были рассмотрены многолетняя динамика заболеваемости детей миопией, травмами глаза, воспалительными заболеваниями глаза, заболеваниями слезных путей, косоглазием, новообразованиями в период 2015–2019 гг. Был использован метод анализа многолетней динамики заболеваемости населения с определением показателя тенденции (A_1), среднегодового показателя заболеваемости (A_0), коэффициента детерминированности (R^2), проведен сравнительный анализ показателей в двух совокупностях на достоверность различий [1].

Проведенный анализ госпитализированной заболеваемости детского населения г. Могилева болезнями органов зрения в период с 2015 по 2019 гг. выявил выраженную направленность тенденции к снижению ($R^2=0,73$). Ежегодный показатель тенденций (A_1) имеет отрицательное значение и равен - 2,36 случаев заболеваний на 10000 детского населения. Среднегодовой показатель заболеваемости (A_0) составил 98,4 случаев заболеваний на 10000 детей. В рассматриваемые годы заболеваемость уменьшилась с уровня 101,2 ‰ в 2015 г. до 94,5 ‰ в 2019 г. или на 6,6 %.

Были рассчитаны экстенсивные показатели и проведен структурный анализ заболеваемости детского населения болезнями органов зрения по часто регистрируемым нозологическим формам патологии органа зрения. Первое ранговое место занимала миопия, удельный вес которой за период наблюдения составил в среднем 35,43% всех заболеваний глаза. На долю поражений слезных путей приходилось 24,85% всех заболеваний, травмы глаза составили 9,85%. Далее структурное распределение выглядело следующим образом в порядке убывания: воспалительные заболевания органа зрения – 7,84%, косоглазие – 6,9%, новообразования – 2,6%. Удельный вес прочих форм патологии, куда были отнесены гиперметропия, астигматизм, увеит, дермоидная киста орбиты, заболевания сетчатки и зрительного нерва, кератит, глаукома, птоз, гемофтальм, наличие имплантов, ретинопатия недоношенных составил в сумме 12,44%. За рассматриваемый период существенных изменений в структуре заболеваемости по нозологическим формам не наблюдалось.

Анализ заболеваемости по значимым формам патологии органа зрения и зрительной функции не выявил направленность тенденции в динамике показателей госпитализированной заболеваемости детского населения г. Могилева миопией в 2015–2019 гг. Коэффициент детерминированности R^2 составил 0,18. Однако в 2015–2017 гг. четко просматривается устойчивая тенденция к увеличению заболеваемости (R^2 0,94). В отмеченные годы показатели заболеваемости миопией увеличились с 34,6 ‰ в 2015 г. до 36,3 ‰ в 2017 г. или на 5,0 %. В последующем с 2017 по 2019 гг. было отмечено снижение заболеваемости (R^2 0,93) на 10% с 36,3 ‰ в 2017 г. до 32,7 ‰ в 2019 г. В целом среднегодовой показатель госпитализированной заболеваемости (A_0) детей г. Могилева миопией за пятилетний период составил 34,8 случаев заболеваний на 10000 детского населения. Показатели заболеваемости уменьшились с 34,6 ‰ в 2015 г. до 32,7 ‰ в 2019 г. или на 5,5 %.

Не выявлена направленность тенденции в динамике показателей заболеваемости детского населения травмами и воспалительными процессами органа зрения. Среднегодовой показатель частоты травм глаза (A_0) составил 9,68 случаев на 10000 детского населения. За рассматриваемый период травмы глаз увеличились с 8,01 ‰ в 2015 г. до 10,75 ‰ в 2019 г. или на 34,2 %. Среднее значение темпа прироста $T_{пр}$ составило 9,75%. Уровень заболеваемости детей воспалительными процессами глаза был несколько ниже и составил в среднем (A_0) 7,7 случаев на 10000 детского населения. Показатели частоты воспалений органа зрения в конце исследования по отношению к начальному году практически не изменились и остались на одном уровне: 8,46 ‰ и 8,76 ‰ соответственно. Среднегодовое значение темпа прироста $T_{пр}$ отрицательное - 2,63%.

В динамике заболеваемости детского населения болезнями слезных путей выявлена устойчивая тенденция к снижению показателей. Коэффициент детерминированности R^2 равен 0,80. Показатель тенденции (A_1) -2,7 ‰. Среднегодовой уровень заболеваемости болезнями слезных путей (A_0) составил 24,4 случаев на 10000 детского населения. За рассматриваемый период показатели заболеваемости уменьшились с 31,40 ‰ в 2015 г. до 21,74 ‰ в 2019 г. или на 30,8 %. Среднегодовое значение $T_{пр}$ составило -8,12%.

Анализ заболеваемости детского населения г. Могилева косоглазием в 2015–2019 гг. не выявил определенную направленность тенденции в динамике. R^2 составил 0,06. В промежуточный период с 2015 по 2017 гг. заболеваемость детей выражено увеличивалась с 5,11 ‰ в 2015 г. до 7,88 ‰ в 2017 г. ($R^2=0,43$) или в 1,5 раза. С 2017 г. выявлено устойчивое снижение частоты случаев косоглазия у детей на 12,8 % (с 7,88 ‰ в 2017 г. до 6,87 ‰ в 2019 г.) ($R^2=0,71$). Средний показатель заболеваемости косоглазием за пятилетний период A_0 равен 6,8 случаев на 10000 детского населения. В целом показатели заболеваемости увеличились с 5,11 ‰ в 2015 г. до 6,87 ‰ в 2019 г. или на 34,4 %.

Слабая тенденция к снижению выявлена в динамике показателей заболеваемости детского населения новообразованиями зрительного анализатора. Коэффициент детерминированности R^2 составил 0,4. Показатель тенденции A_1 в этом случае составил -0,74 ‰. Среднегодовой показатель заболеваемости новообразованиями за пять лет A_0 был на уровне 2,6 случаев на 10000 детского населения. За рассматриваемый период частота новообразований глаза у детей уменьшились в 2,4 раза с 5,81 ‰ в 2015 г. до 2,44 ‰ в 2019 г. Среднегодовое значение $T_{пр}$ составило -3%.

По итогам анализа была проведена количественная оценка показателей госпитализированной заболеваемости рассмотренными формами нарушений и заболеваний органа зрения у детей г. Могилева по данным офтальмологического отделения Могилевской ЦРБ. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели количественной оценки заболеваемости детей г. Могилева болезнями глаза и его придаточного аппарата по нозологическим формам патологии в 2015–2019 гг.

Формы патологии	Заболеваемость		R^2	Направленность тенденции
	A_0 , ‰	A_1 , ‰		
Заболеваемость болезнями глаза, в т. ч.	98,4	- 2,36	0,73	Снижение
Миопия	34,8	-0,36	0,18	Не определена
Травмы глаза	9,68	0,32	0,14	Не определена
Воспалительные заболевания	7,7	- 0,01	0,0002	Не определена
Заболевания слезных путей	24,4	-2,7	0,80	Снижение
Косоглазие	6,8	0,18	0,06	Не определена
Новообразования	2,6	-0,74	0,4	Снижение

Как видно из таблицы 1, по данным офтальмологического отделения Центральной районной больницы г. Могилева среди детского населения наибольшее распространение имели такие формы патологии зрения как миопия, болезни слезных путей и травмы глаза. Направленность к снижению выявлена в анализируемый период только в динамике госпитализированной заболеваемости детей болезнями слезных путей. Уровень частоты воспалительных заболеваний глаза и новообразований ниже остальных форм патологии, но в динамике заболеваемости детей новообразованиями органа зрения отмечена тенденция к снижению.

Была проведена оценка достоверности показателей заболеваемости детского населения болезнями глаза в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка достоверности различий показателей госпитализированной заболеваемости детей г. Могилева болезнями глаза в 2015 и 2019 гг.

Формы патологии	Показатель заболеваемости на 10000 детского населения $\pm m$		t 2019/2015
	2015 г.	2019 г.	
Заболеваемость болезнями глаза, в т. ч.	101,2 \pm 2,21	94,5 \pm 2,15	2,2
Миопия	34,6 \pm 1,36	32,7 \pm 1,27	1,05
Травмы глаза	8,01 \pm 0,66	10,75 \pm 0,73	2,8
Воспалительные заболевания	8,76 \pm 0,69	7,46 \pm 0,65	1,4
Заболевания слезных путей	31,40 \pm 1,30	21,74 \pm 1,04	5,7
Косоглазие	5,11 \pm 0,52	6,87 \pm 0,58	2,28
Новообразования	5,81 \pm 0,56	2,44 \pm 0,35	5,2

Статистически значимые различия показателей в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования выявлены в заболеваемости детей болезнями глаза в целом, травмами глаза, болезнями слезных путей, косоглазием и новообразованиями (таблица 2).

Различия показателей заболеваемости детей миопией и воспалительными заболеваниями органа зрения в конце изучаемого периода по отношению к начальному году исследования статистически не значимы (таблица 2).

Используя различные методики аппаратного лечения (магнитотерапия, видеокomпьютерная коррекция, лазерная терапия), в детском возрасте часть патологических состояний органа зрения можно исправить, а в самых сложных случаях замедлить прогрессирование заболевания. В сложных случаях для сохранения зрения детям требуется хирургическое лечение.

Был проведен структурный анализ заболеваемости детского населения болезнями органов зрения по наиболее часто регистрируемым нозологическим формам, тяжесть течения которых требовала хирургического вмешательства.

В 2018 г. в структуре хирургических операций с использованием оптических систем наибольший удельный вес приходился на операции по поводу косоглазия – 65,75 % всех хирургических вмешательств. Операции по удалению новообразований глаза составили 10,96 %, на долю склеропластики приходилось 10,27 %, первичная хирургическая обработка (ПХО) ран составила 9,59 %. Прочие хирургические операции с использованием оптических систем, а именно удаление дермоидной кисты орбиты, ПХО при проникающих ранениях, реконструктивные операции на слезных каналах, составили 3,42 %.

Другой вид хирургических вмешательств при оказании помощи больным детям с нарушениями и заболеваниями органа зрения – хирургические операции без использования оптических систем. Этот вид хирургических операций чаще использовался при восстановлении проходимости слезного канала. На их долю приходилось больше половины всех проведенных оперативных вмешательств без использования оптических систем – 51,94 %, ПХО ран век и окологлазничной области составила в 2018 г. 20,08 %. Введение раствора дипроспана в область халазиона проводилось в 9% случаев, вскрытие абсцесса, флегмоны в 5 %, случаев. Прочие виды операций этой группы (удаление новообразований, удаление инородных тел, удаление контагиозных моллюсков, удаление халазионов) составили 14,3%.

Возникшие в детском возрасте нарушения зрения самостоятельно не исчезают. Установить характер отклонений и провести грамотное лечение может только высококвалифицированный специалист. Раннее выявление и коррекция глазных болезней позволяют эффективно бороться с их прогрессированием в будущем. Болезни глаза являются важными социально-гигиеническими показателями здоровья населения. Изучение распространенности нарушений зрения у детей позволит повысить качество профилактических программ и предупредить развитие сложных патологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов, А. Медицинская статистика / А. Герасимов. Мн.: МИА, 2007. 480 с. (С. 115-142).
2. Здравоохранение в Республике Беларусь / Официальный статистический сборник. – Минск: ГУ РНМБ, 2019.

3. Ерёменко, К. Ю. Влияние некоторых внешних и внутренних факторов на течение приобретенной миопии у детей / К. Ю. Еременко, Л. Е. Федорищева, Н. Н. Александрова // Рос. офтальмол. журн. – 2011. – № 1. – С. 27–30.
4. Мирская, Н.Б. Формирование здорового образа жизни как необходимое условие профилактики нарушений и заболеваний органа зрения младших школьников / Н.Б. Мирская, А.Д. Синякина, А.Н. Коломенская // Гигиена и санитария. – 2016. № 95(5). – С. 466–470.
5. Писарева А.Н. Образ жизни и поведенческие факторы риска формирования здоровья школьников / А.Н. Писарева // Медицинский альманах. – 2017. – № 2(47). – С. 49–52.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ И ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 2010–2019 гг.

ANALYSIS OF THE DYNAMICS AND CAUSES OF MORTALITY OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN 2010–2019

Н. Е. Порада^{1,2}, А. С. Боброва^{1,2}

N. Porada^{1,2}, A. Bobrova^{1,2}

¹Белорусский государственный университет, БГУ

²Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ), г. Минск, Республика Беларусь
giv@iseu.by, bobrova.nastyuha0@icloud.com

¹Belarusian State University, BSU

²International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU
Minsk, Republic of Belarus

Смертность представляет собой социально-биологический процесс, количественная сторона которого характеризует уровень здоровья населения [2]. Смертность населения – это показатель, отражающий эпидемиологические закономерности заболеваемости. Величина этого показателя зависит как от частоты распространения патологии среди населения, так и многих других факторов – системы организации сбора данных, доступности медицинской помощи, наличия специалистов и т.д. Уровень смертности является важным критерием здоровья населения [4]. В работе проанализирована многолетняя динамика и причины смертности населения Республики Беларусь в период 2010–2019 гг. Определены основные тенденции в смертности населения по причинам, по возрастным группам, в разрезе городского и сельского населения.

Mortality is a socio-biological process, the quantitative side of which characterizes the level of health of the population [2]. The mortality of the population is an indicator reflecting the epidemiological patterns of morbidity. The value of this indicator depends both on the frequency of the spread of pathology among the population, and many other factors – the system of organizing data collection, the availability of medical care, the availability of specialists, etc. The mortality rate is an important criterion for the health of the population [4]. The paper analyzes the long-term dynamics and causes of mortality of the population of the Republic of Belarus in the period 2010–2019. The main trends in the mortality of the population by causes, by age groups, in the context of urban and rural population are determined

Ключевые слова: смертность, причины смертности, многолетняя динамика, тенденции, структурные показатели.

Keywords: mortality, causes of mortality, long-term dynamics, trends, structural indicators.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2022-2-38-41>

Одним из демографических показателей здоровья является смертность. Уровень смертности определяется совокупностью биологических, экономических, социальных и культурных факторов при доминирующем влиянии социально-экономических факторов: благосостояния, образования, питания, жилищных условий, санитарно-гигиенического состояния населенных мест, степени развития служб здравоохранения [2]. Высокая смертность населения является одной из основных проблем в достижении демографической безопасности в республике. Правильный и своевременный анализ смертности, позволяют выявить наиболее тяжелые формы заболеваний, играющих значимую роль в структуре смертности населения, и тем самым способствует организации целенаправленной борьбы с ними. Объективная оценка здоровья населения необходима для выбора приоритетных направлений в организации оказания медицинской помощи.