

Превалентность оперированных лиц со старческой катарактой на неоднородных биотехногенных территориях

Н.В. Тюнина¹Е.В. Громанина²Г.Г. Басова²В.Г. Мозес³

¹ ГАУЗ НО «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Белыева»
Министерство здравоохранения Кузбасса
Октябрьский пр., 22, Кемерово, 650061, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация

³ ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Министерство здравоохранения Кузбасса
Красная ул., 6, Кемерово, 650000, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2024;21(3):612–616

Цель исследования: проанализировать влияние уровня техногенной нагрузки на частоту хирургического лечения и возрастной статус лиц со старческой катарактой, проживающих на различных территориях Кемеровской области — Кузбасса. **Материалы и методы.** С 2015 по 2019 год в условиях круглосуточного пребывания в стационаре оперированы по поводу возрастной катаракты 228 372 пациента из 7 городов и районов с высоким уровнем техногенной нагрузки и из 6 городов с низким уровнем техногенной нагрузки. **Результаты.** Абсолютное количество оперированных лиц было больше на территориях с высоким уровнем техногенной нагрузки по сравнению с территориями с низким уровнем техногенной нагрузки (187 876 против 40 496) и в среднем превышало ежегодно в 4,6 раза (37 575 против 8099). Количество оперированных лиц с учетом динамики численности населения за счет убыли и рождаемости на различных территориях по годам имело колебания на 10 000 населения и превышало на территориях с высоким уровнем техногенной нагрузки в среднем на 27,0 %. Средний возраст оперированных лиц с катарактой мало отличался в популяциях с высоким и низким уровнями техногенной нагрузки. Однако на территориях с высоким уровнем оперированных лиц в возрасте 51–60 лет было в 2,5 раза больше. **Выводы.** Количество оперированных лиц со старческой катарактой за пятилетний период на 10 000 населения составило в среднем 176,46 на территории с высоким уровнем техногенной нагрузки и 134,14 — с низким уровнем, с числовым преимуществом по десятилетиям от 9,67 до 45,47 %, (среднегодовой показатель 27,0 %). Оперированных пациентов с возрастной катарактой в возрасте 51–60 лет было в 2,5 раза больше (4,9 % против 1,9 %) на территориях с высоким уровнем техногенной нагрузки по сравнению с низким уровнем при среднем возрасте $72,02 \pm 8,32$ и $71,04 \pm 10,11$ года соответственно.

Ключевые слова: возрастная катаракта, хирургическое лечение, демография, уровень техногенной нагрузки

Для цитирования: Тюнина Н.В., Громанина Е.В., Басова Г.Г., Мозес В.Г. Превалентность оперированных лиц со старческой катарактой на неоднородных биотехногенных территориях. *Офтальмология*. 2024;21(3):612–616. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-3-612-616>

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.



Prevalence of Operated Persons with Senile Cataracts in Heterogeneous Biotechnogenic Territories

N.V. Tyunina¹, E.V. Gromakina², G.G. Basova², V.G. Moses³

¹ Kuzbass Clinical Hospital, Ministry of Kuzbass Health
Oktyabrskiy ave., 22a, Kemerovo, 650066, Russian Federation

² Kemerovo State Medical University, Ministry of Kuzbass Health
Voroshilova str., 22a, Kemerovo, 650029, Russian Federation

³ Kemerovo State University
Krasnaya str., 6, Kemerovo, 650000, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2024;21(3):612–616

Purpose of the study: to evaluate the influence of the level of anthropogenic load on the frequency of surgical treatment and age status of people with senile cataracts living in various territories of the Kemerovo region — Kuzbass. **Materials and methods.** From 2015 to 2019, 228 372 patients from 7 cities and regions with a high level of technogenic load and from 6 cities with a low level of technogenic load were operated on for age-related cataracts in a 24-hour hospital stay. **Results.** The absolute number of operated persons was greater in territories with a high level of technogenic load compared to a low level of technogenic load (187 876 versus 40496) and on average exceeded 4.6 times annually (37 575 versus 8099). The number of operated persons, taking into account the dynamics of the population due to decline and birth rates in different territories over the years, fluctuated per 10 000 population, and exceeded in territories with a high level of technogenic load by an average of 27.0 %. The average age of operated patients with cataracts differed little in populations with high and low levels of technogenic load. However, in territories with a high level of technogenic load compared to a low level of technogenic load, there were 2.5 times more operated people aged 51–60 years. **Conclusions.** The number of operated people with senile cataracts over a five-year period per 10 000 population averaged 176.46 in areas with a high level of technogenic load and 134.14 with a low level, with a numerical advantage over decades from 9.67 % to 45.47 %, (annual average 27.0 %). There were 2.5 times more operated patients with age-related cataracts aged 51–60 years (4.9 % versus 1.9 %) in areas with a high level of technogenic load compared to a low level, with an average age of 72.02 ± 8.32 and 71.04 ± 10.11 years, respectively.

Keywords: age-related cataract, surgical treatment, demographics, level of anthropogenic load

For citation: Tyunina N.V., Gromakina E.V., Basova G.G., Moses V.G. Prevalence of Operated Persons with Senile Cataracts in Heterogeneous Biotechnogenic Territories. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(3):612–616. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2024-3-612-616>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Возрастная катаракта является неизбежным побочным эффектом старения организма [1]. В настоящее время хорошо описаны молекулярные процессы, появляющиеся в хрусталике человека после 40 лет: снижение количества свободного α -кристаллина в центре хрусталика, увеличение связывания агрегатов кристаллинов с клеточными мембранами, нарушение межклеточного транспорта основного антиоксиданта хрусталика (GSH) внутри хрусталика, крупномасштабный процесс «неумолимого распада» белков хрусталика, рацемизация аминокислотных остатков Asp/Asn и Ser и другие биохимические изменения [2–6]. В патофизиологии возрастной катаракты также участвуют некоторые генетические факторы, вредные привычки, лекарства и неблагоприятное воздействие окружающей среды [7–9]. Кемеровская область — Кузбасс является ресурсодобывающим регионом. На территории области расположено 1500 предприятий, включая 30 предприятий черной и цветной металлургии, 127 предприятий угледобычи и углепереработки,

19 объектов теплоэнергетики, 14 предприятий химии, 88 предприятий машиностроения и металлообработки, 194 предприятия стройиндустрии, 300 предприятий железнодорожного, автомобильного транспорта. Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферу составлял 1,5 млн тонн в год, а сброс загрязняющих веществ со сточными водами — более 0,5 млн тонн в год. Производственный комплекс Кемеровской области базируется на производствах, обладающих высоким техногенным воздействием. Уровень техногенного воздействия на окружающую среду и человека колеблется по городам области и регистрируется как наибольший в промышленных центрах. Техногенные воздействия наиболее ярко проявляются после закрытия предприятий, а также при аварийных и чрезвычайных ситуациях¹. Загрязнение окружающей среды увеличивает индивидуальные и популяционные риски соматической заболеваемости и индикаторной патологии населения.

¹ Концепция экологической политики Кемеровской области. Кемерово. 2002. <https://bulleten-kuzbass.ru/bulletin/291662>

N.V. Tyunina, E.V. Gromakina, G.G. Basova, V.G. Moses

Contact information: Gromakina Elena V. gromakin1959@mail.ru

Prevalence of Operated Persons with Senile Cataracts in Heterogeneous Biotechnogenic Territories

Цель исследования: проанализировать влияние уровня техногенной нагрузки на частоту хирургического лечения и возрастной статус лиц со старческой катарактой, проживающих на различных территориях Кемеровской области — Кузбасса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Деление территорий по уровню техногенной нагрузки (УТН) проведено согласно эколого-экономическому анализу прошлой хозяйственной деятельности в рамках исследования Всемирного Банка в части «Оценка накопительного экологического ущерба в Кемеровской области»¹. В состав с высоким УТН вошли оперированные лица из 7 городов и районов и с низким УТН — из 6 городов и районов. Проведен сравнительный анализ абсолютного и относительного (с учетом плотности населения городов и районов на 10 000 населения) количества оперированных лиц с возрастной катарактой за 2015–2019 годы в условиях круглосуточного пребывания. Оперативное лечение возрастной катаракты (стационарно) было проведено по показаниям: острота зрения 0,1 и ниже, наличие сопутствующей соматической патологии.

Возрастной состав изучен на репрезентативной выборке из 3115 пациентов с возрастной катарактой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

С 2015 по 2019 год были оперированы по поводу возрастной катаракты 228 372 пациента с небольшим колебанием количества в каждый год, что в среднем в год составило 45 674,4. Абсолютное количество оперированных лиц было больше на территориях с высоким УТН по сравнению с низким УТН (187 876 против 40 496) и превышало ежегодно в среднем в 4,6 раза (37 575 против 8099). Относительное количество оперированных лиц с учетом динамики численности населения на различных территориях за счет убыли и рождаемости по годам также имело колебания (рис. 1) и превышало на территориях с высоким УТН в среднем на 27,0 % (табл. 1).

Таблица 1. Количество оперированных пациентов с возрастной катарактой на 10 000 населения

Table 1. Number of operated patients with age-related cataracts per 10 000 population

Год / Year	Низкий УТН / Low levels of technogenic load	Высокий УТН / High levels of technogenic load	Разница в % / Difference in %
2015	150,30	178,84	9,67
2016	135,47	186,21	28,66
2017	132,56	196,34	45,47
2018	134,21	183,21	34,21
2019	118,16	137,69	17,00
Среднее кол-во	134,14	176,46	27,0

1 Аналитический отчет «Оценка накопленного экологического ущерба в Кемеровской области. 2006». https://ineca.ru/?dr=projects&projects=publications&docname=15/pel_ko

Превалирующее большинство пациентов на момент операции были старше 60 лет. Средний возраст на момент операции отличался не существенно по территориям и составил $72,02 \pm 8,32$ и $71,94 \pm 10,11$ года по территориям с высоким и низким УТН соответственно. Однако оперированных пациентов в возрасте 51–60 лет было в 2,5 раза больше (4,9 % против 1,9 %) на территориях с высоким уровнем по сравнению с низким уровнем техногенной нагрузки (рис. 2).

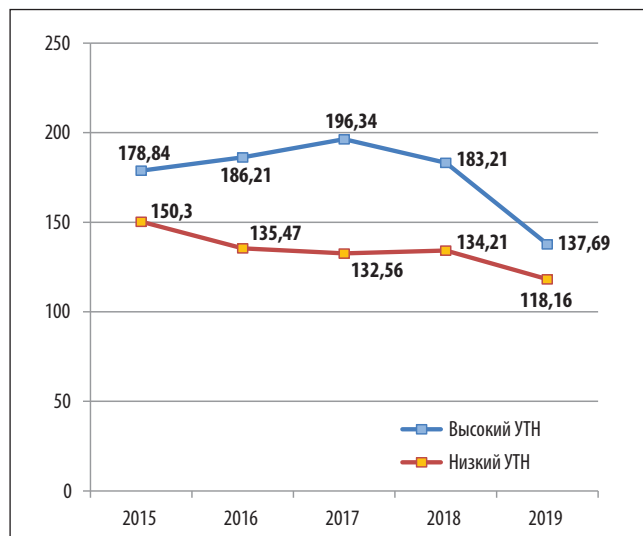


Рис. 1. Количество оперированных лиц с катарактой (на 10 000 населения) в 2015–2019 годы на территориях с различным уровнем техногенной нагрузки

Fig. 1. Number of operated people with cataracts (per 10000 population) in 2015–2019 in territories with different levels of technogenic load

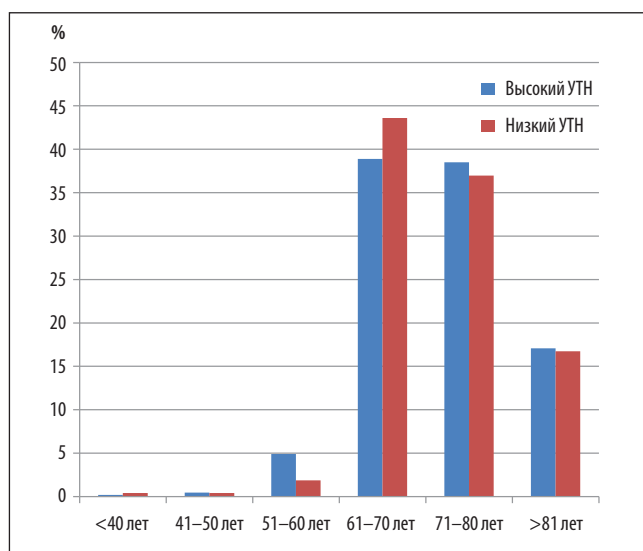


Рис. 2. Возрастной состав оперированных лиц с возрастной катарактой по декадам

Fig. 2. Age of operated persons with age-related cataracts by decades

ОБСУЖДЕНИЕ

Факторы окружающей среды вызывают различные заболевания глазного яблока и придаточного аппарата [10, 11]. Катаракта среди лиц, проживающих на территории атомной индустрии, занимала второе место после нарушения аккомодации и рефракции в период с 2012 по 2022 год. В хрусталике пациентов с возрастной катарактой выявлено статистически значимое по сравнению с физиологической нормой повышение содержания микроэлементов тяжелых металлов: меди, хрома, кадмия, свинца, никеля, ртути¹. Воздействие неблагоприятной биогеохимической атмосферной среды на территории постоянного проживания на формирование возрастной катаракты связано с различными производственными мощностями в конкретной области. Сообщают о заболеваемости катарактой в кремнистом регионе (Чувашия), которая в два раза выше, чем в контрольном субрегионе. Характер помутнения хрусталика у пациентов с начальной катарактой из кремнистой подгруппы характеризовался преобладанием кортикальных изменений, в то время как из контрольной подгруппы — изменениями в ядре хрусталика [12]. Кузбасс — это крупнейший угледобывающий центр РФ, на его долю приходится 58 % всей

добычи угля России. Настоящее исследование проведено на неоднородной биотехногенной территории с учетом совокупного уровня техногенной нагрузки в городах и районах области. Выявлено негативное влияние высокого уровня техногенной нагрузки на частоту хирургического лечения и возрастной статус лиц со старческой катарактой. Количественное преимущество оперированных лиц с возрастной катарактой максимально составило 45,47 % в популяции на территории с высоким УТН.

ВЫВОДЫ

Количество оперированных лиц со старческой катарактой за пятилетний период на 10 000 населения составило в среднем 176,46 на территории с высоким уровнем техногенной нагрузки и 134,14 — с низким уровнем, с преимуществом по десятилетиям от 9,67 до 45,47 %, в среднем на 27,0 %.

Оперированных пациентов с возрастной катарактой в возрасте 51–60 лет было в 2,5 раза больше (4,9 % против 1,9 %) на территориях с высоким уровнем техногенной нагрузки по сравнению с низким уровнем при среднем возрасте $72,02 \pm 8,32$ и $71,04 \pm 10,11$ года соответственно.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Тюнина Н.В. — сбор данных, статистическая обработка, литературный поиск;
Громакина Е.В. — концепция и дизайн статьи;
Басова Г.Г. — написание текста статьи;
Мозес В.Г. — научное и техническое редактирование текста (подготовка финального варианта).

¹ Девяткова А.С. Исследование основных факторов риска формирования возрастной катаракты у пациентов, проживающих на однородной биотехногенной территории Пермского края: автореф. дис. ... канд. мед. наук. 2011. 23 с.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Purola PKM, Nättinen JE, Ojamo MUI, Rissanen HA, Gissler M, Koskinen SVP, Uusitalo HMT. Prevalence and 11-Year Incidence of Cataract and Cataract Surgery and the Effects of Socio-Demographic and Lifestyle Factors. *Clin Ophthalmol*. 2022 Apr 20;16:1183–1195. doi: 10.2147/OPTH.S355191.
- Liu FY, Fu JL, Wang L, Nie Q, Luo Z, Hou M, Yang Y, Gong XD, Wang Y, Xiao Y, Xiang J, Hu X, Zhang L, Wu M, Chen W, Cheng B, Luo L, Zhang X, Liu X, Zheng D, Huang S, Liu Y, Li DW. Molecular signature for senile and complicated cataracts derived from analysis of sumoylation enzymes and their substrates in human cataract lenses. *Aging Cell*. 2020 Oct;19(10):e13222. doi: 10.1111/acel.13222.
- Cantrell LS, Schey KL. Proteomic characterization of the human lens and Cataractogenesis. *Expert Rev Proteomics*. 2021 Feb;18(2):119–135. doi: 10.1080/14789450.2021.1913062.
- Киселева ТН, Зайцев МС. Современные представления о молекулярных механизмах возрастных изменений хрусталика. *Офтальмология*. 2023;20(3):384–389. Kiseleva TN, Zaitsev MS. Current Concepts of Molecular Mechanisms of Age-Related Changes in Eye Lens. *Ophthalmology in Russia*. 2023;20(3):384–389 (In Russ.). doi: 10.18008/1816-5095-2023-3-384-389.
- Truscott RJ, Friedrich MG. The etiology of human age-related cataract. Proteins don't last forever. *Biochim Biophys Acta*. 2016 Jan;1860(1 Pt B):192–8. doi: 10.1016/j.bbagen.2015.08.016.
- Schey KL, Wang Z, Friedrich MG, Truscott RJW. New insights into the mechanisms of age-related protein-protein crosslinking in the human lens. *Exp Eye Res*. 2021 Aug;209:108679. doi: 10.1016/j.exer.2021.108679.
- Truscott RJW, Friedrich MG. Molecular Processes Implicated in Human Age-Related Nuclear Cataract. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019 Dec 2;60(15):5007–5021. doi: 10.1167/iovs.19-27535.
- Karimi S, Arabi A, Shahraki T. Alcohol and the Eye. *J Ophthalmic Vis Res*. 2021 Apr 29;16(2):260–270. doi: 10.18502/jovr.v16i2.9089.
- Nieder R, Benbi DK. Reactive nitrogen compounds and their influence on human health: an overview. *Rev Environ Health*. 2021 May 24;37(2):229–246. doi: 10.1515/reveh-2021-0021.
- Тахауова ЛР, Кривошеина ОИ. Оценка заболеваемости глазной поверхности у персонала объекта использования атомной энергии. Современные технологии в офтальмологии. 2023;6(52):128–133. Takhaouva LR, Krivosheina OI. Assessment of ocular surface morbidity among personnel of a nuclear energy facility. *Modern technologies in ophthalmology*. 2023;6(52):128–133 (In Russ.). doi: 10.25276/2312-4911-2023-6-128-133.
- Аксёненко АВ, Громакина ЕВ. Нозологическая структура заболеваний органа зрения у работников с вредными условиями труда. Обзор. *Офтальмология*. 2022;19(1):202–209. Aksyonenko AV, Gromakina EV. The Nosological Structure of Eye's Diseases in Workers with Harmful Working Condition. Review. *Ophthalmology in Russia*. 2022;19(1):202–209 (In Russ.).
- Сусликов ВЛ, Андреев АН, Степанов РВ, Мадиянов ИВ. К вопросу о роли биогеохимических факторов в патогенезе возрастной катаракты. *Офтальмологический журнал*. 1990;(5):296–299. Suslikov VL, Andreev AN, Stepanov RV, Madyanov IV. The role of biogeochemical factors in the pathogenesis of age-related cataract. *Oftalmol Zh*. 1990;(5):296–299 (In Russ.). PMID: 1965226.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГАУЗ КО «Кузбасская клиническая больница им. С.В. Беляева»
Министерства здравоохранения Кузбасса
Тюнина Наталья Владимировна
заместитель главного врача по офтальмологической помощи
Октябрьский пр., 22, Кемерово, 650061, Российская Федерация

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Громакина Елена Владимировна
доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой офтальмологии
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Kuzbass Clinical Hospital named after S.V. Belyaev
of Ministry of Kuzbass Health
Tyunina Natalya V.
MD, chief for Ophthalmological Care
Oktyabrsky Ave., 22, Kemerovo, 650061, Russian Federation

Kemerovo State Medical University of Ministry of Health
of the Russian Federation
Gromakina Elena V.
MD, Professor, head of the Department of Ophthalmology
Voroshilova str., 22A, Kemerovo, 650056, Russian Federation

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Басова Галина Григорьевна
кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, 650056, Российская Федерация

Kemerovo State Medical University of Ministry of Health
of the Russian Federation
Basova Galina G.
PhD, Associate Professor of the Department of Ophthalmology
Voroshilova str., 22A, Kemerovo, 650056, Russian Federation

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Мозес Вадим Гельевич
доктор медицинских наук, профессор, директор
Красная ул., 6, Кемерово, 650000, Российская Федерация

Kemerovo State University of Ministry of Health of the Russian Federation
Moses Vadim G.
MD, Professor, rector of the Medical Institute
Krasnaya str., 6, Kemerovo, 650000,
Russian Federation