

<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-2-90-94>



Сравнительный анализ результатов хирургического лечения при аномалии Петерса и склерокорнеа у детей младшего возраста

А.В. Плескова, В.Р. Гетадарян✉, А.Ю. Панова

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Цель работы — изучить и сравнить результаты первичной сквозной кератопластики (СКП) у детей младшего возраста с аномалией Петерса и склерокорнеа. **Материал и методы.** Показатели «выживаемости» трансплантата после первичной СКП изучены у 58 детей (67 глаз) в возрасте до 5 лет с врожденным помутнением роговицы при аномалии Петерса (43 пациента) и склерокорнеа (15 пациентов). Биологический результат операции оценивали методом Каплана — Майера, с помощью которого определяли «выживаемость» трансплантата. Функциональный результат (учитывая возраст ребенка) оценивали ориентировочно: по слежению ребенка за игрушками с определенного расстояния и методом предпочтительного взора. Удаленные во время операции роговичные диски подвергались гистологическому исследованию. **Результаты.** Общая «выживаемость» трансплантатов составила 68%. В конечном итоге через 2 года после операции «выживаемость» трансплантата у детей с аномалией Петерса составила 68%, а у детей со склерокорнеа только 20%, через 5 лет — 56 и 7% соответственно. Среднее время «выживания» и показатель «выживаемости» значительно различались у пациентов с аномалией Петерса и у пациентов со склерокорнеа: «время выживания» — $125,3 \pm 13,9$ против $36,4 \pm 15,1$ мес ($p = 0,014$), «выживаемость» — 82,5% против 20,0% ($p = 0,02$). Наличие васкуляризации в лимбе и на периферии роговицы, а также диаметр роговицы реципиента достоверно коррелировали с развитием отторжения трансплантата. **Заключение.** После СКП у пациентов в возрасте 5 лет и младше отмечена высокая «выживаемость» трансплантата при аномалии Петерса, тогда как при склерокорнеа показатель приживления трансплантата оказался низким.

Ключевые слова: роговица донора; кератопластика; трансплантация роговицы; кератопластика у детей; аномалия Петерса; склерокорнеа

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Плескова А.В., Гетадарян В.Р., Панова А.Ю. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения при аномалии Петерса и склерокорнеа у детей младшего возраста. Российский офтальмологический журнал. 2025; 18 (2): 90-4. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-2-90-94>

Comparative analysis of the results of surgical treatment for Peters anomaly and sclerocornea in young children

Alla V. Pleskova, Vostan R. Getadaryan✉, Anna Yu. Panova

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia
vostan11@gmail.com

Purpose: to study and compare the results of primary penetrating keratoplasty (PKP) in young children with Peters' anomaly and sclerocornea. **Material and methods.** The survival rates of the graft after primary PKP were studied in 58 children (67 eyes) under 5 years of age with congenital corneal opacity in Peters' anomaly (43 patients) and sclerocornea (15 patients). The biological result of the surgery was assessed by the Kaplan — Meier method, which was used to determine the "survival" of the graft. The functional result (taking into account the child's age) was estimated approximately: by the child's tracking of toys from a certain distance and by the preferred gaze method. The corneal discs removed during the surgery were subjected to histological examination. **Results.** The overall survival rate of the grafts was 68%. Ultimately, 2 years after surgery, graft survival in children with Peters anomaly was 68%, while in children with sclerocornea it was only 20%; after 5 years, it was 56% and 7%, respectively. The mean survival time and survival rate differed significantly in patients with Peters anomaly and in patients with sclerocornea: survival time 125.3 ± 13.9 versus 36.4 ± 15.1 months ($p = 0.014$), survival — 82.5% versus 20.0% ($p = 0.02$). The presence of vascularization in the limbus and on the periphery of the cornea, as well as the diameter of the recipient's cornea, significantly correlated with the development of graft rejection. **Conclusion.** After PKP, high graft survival was observed in patients aged 5 years and younger with Peters anomaly, whereas graft survival was low in patients with sclerocornea.

Keywords: donor cornea; keratoplasty; corneal transplantation; keratoplasty in children; Peters anomaly; sclerocornea

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

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

For citation: Pleskova A.V., Getadaryan V.R., Panova A.Yu. Comparative analysis of the results of surgical treatment for Peters anomaly and sclerocornea in young children. Russian ophthalmological journal. 2025; 18 (2): 90-4 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2025-18-2-90-94>

Врожденное помутнение роговицы (ВПР) встречается примерно у 3 из 100 тыс. новорожденных [1] и является одной из основных причин детской слепоты. Одной из форм ВПР является аномалия Петерса (АП) и склерокорнеа. Это врожденные аномалии переднего отрезка глаза (ПОГ), в основе которых лежит его дисгенез, который представляет собой врожденное нарушение эмбриональных тканей, происходящих из нервного гребня, и характеризуется спектром нарушений в соответствии со стадией развития ПОГ [2–4]. Клинически АП проявляется центральным помутнением роговицы, сращенным с радужкой и/или хрусталиком, нередко сопровождается другими глазными аномалиями: микрокорнеа, микрофтальмом, колобомой сосудистой оболочки, глаукомой, катарактой (рис. 1). При склерокорнеа, в отличие от АП, при которой роговица сохраняет свою сферичность и прозрачность периферической части, роговица плоская, тотально мутная, обильно васкуляризирована, лимб практически не дифференцируется (рис. 2).

Раннее хирургическое лечение — сквозная кератопластика (СКП) — имеет большое значение у пациентов с ВПР для профилактики депривационной амблиопии [5, 6]. Однако в литературе сообщают о плохих результатах СКП у педиатрических пациентов по сравнению с СКП у взрослых [7–9]. Причины неудовлетворительного хирургического результата СКП у детей включают трудности в

предоперационном и послеоперационном ведении, интраоперационные технические сложности, связанные с анатомическими особенностями детских глаз, такими как низкая ригидность склеры, высокое давление в стекловидном теле, повышенное выпадение фибрина после операции [6]. Все эти факторы приводят к отсрочке хирургического лечения, заставляя хирургов переносить ее на более поздние сроки [2]. Вместе с тем перенос операции на старший возраст делает ее функционально бессмысленной из-за развития депривационной амблиопии.

ЦЕЛЬ работы — изучить и сравнить результаты первичной СКП у детей младшего возраста (до 5 лет) с аномалией Петерса и склерокорнеа.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализированы истории болезни и медицинские карты 58 детей (67 глаз) с АП и склерокорнеа, перенесших первичную СКП в возрасте от 2 мес до 5 лет в отделе патологии глаз у детей в период с 1 января 1998 г. по 31 декабря 2022 г. С АП I типа прооперировано 28 пациентов (28 глаз), с АП II типа — 15 пациентов (24 глаза), со склерокорнеа — 15 детей (15 глаз).

Проанализированы дооперационные характеристики глаз реципиентов, объем хирургического вмешательства, причины отторжения трансплантата и послеоперационные

осложнения для выявления факторов, влияющих на исход операции. Оценивались возраст, пол, латеральность заболевания; предоперационные характеристики глаза, включая васкуляризацию и конъюнктивализацию роговицы, степень помутнения и диаметр роговицы, наличие иридокорнеальных и кератолентикулярных сращений, состояние хрусталика (мутный, прозрачный), показатели внутриглазного давления (ВГД) (наличие и/или отсутствие глаукомы); размеры трепанации роговицы донора и реципиента; а также послеоперационные осложнения: отторжение, инфекция, повышение ВГД, промем-



Рис. 1. Роговица ребенка при аномалии Петерса
Fig. 1. Cornea of a child with Peters anomaly

жуток времени от операции до отторжения трансплантата и причины его отторжения.

Операцию выполняли под эндотрахеальным наркозом. Донорскую роговицу выкраивали таким образом, чтобы она была на 0,5 мм больше, чем удаленная роговица реципиента. Донорскую роговицу фиксировали в ложе реципиента 8 узловыми швами 8-0 и непрерывным обвивным швом 10-0. У 15 пациентов с АП II типа СКП сочеталась с удалением катаракты. Передняя камера восстанавливалась стерильным воздухом + физиологическим раствором. Рецессия конъюнктивы у пациентов со склерокорнея не выполнялась. Удаленные во время операции роговичные диски подвергались гистологическому исследованию.

Послеоперационное ведение включало местное назначение дексаметазона, антибиотиков и кератотрофических препаратов 4 раза в день с постепенным снижением дозы препаратов. Пять пациентов со склерокорнея в течение месяца после операции принимали перорально преднизолон ацетат и на 5 глазах местно — циклоsporин (0,2%) в течение года после операции. Несостоятельность пересаженной роговицы определяли как эпителиальный или стромальный отек трансплантата и необратимую потерю прозрачности роговицы при осмотре за щелевой лампой. Время выживания трансплантата определяли как период от операции до дня, когда впервые было отмечено отторжение трансплантата. Первичную эндотелиальную декомпенсацию определяли в том случае, когда трансплантаты в течение суток после операции не восстанавливали свою прозрачность.

Статистический анализ. Данные анализировали с использованием программного обеспечения SPSS версии 12.0. Биологический результат операции оценивали в терминах «выживаемости» трансплантата (модель Каплана — Майера). Для оценки статистической значимости различий среднего времени выживания между группами использовали логарифмический ранговый критерий. Факторы, влияющие на исход операции, анализировали с помощью критерия Пирсона χ^2 . Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего выполнено 67 СКП у 58 детей: у 43 — с АП, у 15 — со склерокорнея. Диагноз был поставлен в возрасте $2,3 \pm 0,5$ мес (диапазон 1–9 мес); 18 глаз подверглись СКП в течение первых 12 мес жизни, 15 глаз — между 12 и 24 мес и 34 глаза — между 33 и 60 мес жизни. Средний возраст детей на момент операции составил $21,7 \pm 3,8$ мес (диапазон от 2 до 66 мес). Показаниями к операции были склерокорнея на 15 (35%) глазах и АП на 28 (65%) глазах. У пациентов с АП во всех случаях имелись иридокорнеальные сращения, у 15 детей (24 глаза) с АП II типа наблюдали кератолентикулярные сращения с катарактой. ВГД до операции у всех пациентов было нормальное. Послеоперационный период наблюдения составил $160,4 \pm 1,0$ мес (диапазон от 12 до 130 мес).

Общая «выживаемость» трансплантатов составила 68%. В 18 из 67 (26,8%) глаз произошло отторжение трансплантата. В конечном итоге через 2 года после операции «выживаемость» трансплантата у детей с АП составила 68%, а у детей со склерокорнея только 20%, через 5 лет — 56 и 7%, через 10 лет — 48 и 5% соответственно. Медиана времени выживания от операции до отторжения трансплантата составила 9,8 мес. В ранний послеоперационный период (до 6 мес) наиболее частой причиной несостоятельности трансплантата было иммунное отторжение ($n = 5$), за которым следовала инфекция ($n = 1$), васкуляризация трансплантата ($n = 7$). У одного ребенка 2 месяцев жизни в первые послеоперационные сутки произошло выпадение радужной обо-



Рис. 2. Роговица ребенка при склерокорнея
Fig. 2. Cornea of a child with sclerocornea

лочку. Сразу же были наложены дополнительные швы с вправлением радужки и восстановлением передней камеры. Первичная эндотелиальная декомпенсация зафиксирована у одного ребенка. В отдаленные сроки (больше 6 мес) послеоперационные осложнения включали отторжение ($n = 9$), глаукому ($n = 9$), неоваскуляризацию ($n = 1$) и инфекцию ($n = 1$). Среднее время «выживания» трансплантатов составило $143,6 \pm 16,9$ мес у пациентов с АП и $34,2 \pm 15,1$ мес у пациентов со склерокорнея ($p = 0,014$, логарифмический ранговый критерий).

Среди проанализированных факторов риска отторжения наличие васкуляризации в лимбальной и периферической части роговицы в значительной степени коррелировало с отторжением трансплантата. Диаметр роговицы реципиента и, соответственно, размер трепанов были важными факторами, влияющими на результаты кератопластики. Диаметр роговицы 9 мм и больше и больший размер трепанов были у пациентов в группе прозрачного приживления трансплантата, в отличие от пациентов с меньшим диаметром роговицы и меньшими размерами трепанов. При этом конъюнктивизация роговицы, наличие иридокорнеальных сращений, наличие глаукомы или применение гипотензивных препаратов в послеоперационном периоде не были существенными факторами, влияющими на «выживаемость» трансплантата.

Далее мы оценили, может ли влиять на исход СКП сопутствующая патология, такая как глаукома или наличие сращений. Глаукома развилась после операции на 4 (26%) из 15 глаз со склерокорнея и на 7 (16%) из 43 глаз с АП. Иридокорнеальные сращения наблюдались в 2 (13%) из 15 глаз со склерокорнея и в 7 (16%) из 43 глаз с АП. Таким образом,

повышение ВГД в послеоперационном периоде и/или наличие иридокорнеальных сращений не было фактором риска, влияющим на «выживаемость» трансплантата.

Влияет ли возраст ребенка на момент операции на «выживаемость» трансплантата? Анализ показал, что никаких существенных различий в «выживаемости» трансплантата между возрастными группами нет. Однако отторжение пересаженной роговицы чаще отмечалось у детей в возрасте от 12 до 48 мес, чем в других возрастных группах ($p = 0,030$, критерий Пирсона χ^2). Чтобы исключить систематическую ошибку отбора из-за того, что АП более распространена в возрастной группе до 12 мес, оценили распределение диагноза между возрастными группами, и это не показало различий ($p = 0,222$, критерий Пирсона χ^2). Инфекция трансплантата развилась через 2 мес после операции у одного пациента в возрастной группе до 12 мес.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что 68% трансплантатов «выжили» у пациентов с ВПР, перенесших СКП в возрасте 5 лет и младше. Этот результат согласуется с результатами других исследований, в которых сообщается, что приживаемость трансплантата роговицы у детей составляет от 17 до 88% [1, 5–9, 10–17]. Установлено, что «выживаемость» трансплантата в значительной степени зависит от типа врожденной аномалии роговицы. Большинство трансплантатов — 25 (58%) из 43 — «выжили» у пациентов с АП, тогда как при склерокорнеа 11 (73%) из 15 оказались несостоятельными. Эти данные согласуются с результатами предыдущих работ, демонстрирующих высокий уровень успеха СКП при АП I типа и низкий функциональный результат СКП при склерокорнеа. В литературе есть данные о высокой «выживаемости» трансплантата при АП I типа, чем при АП II типа [12–15]. G. Zaidman и соавт. [12] сообщили о «выживаемости» трансплантата при АП I типа в 87,5%, а при АП II типа только в 14,2% случаев. В нашем исследовании 21 из 43 пациентов наблюдался с АП I типа. Учитывая, что АП неоднородна по тяжести заболевания, следует проявлять осторожность при интерпретации результатов этого исследования и обобщении тяжелых форм АП, таких как тип II или случаи сочетания с глаукомой или другими аномалиями. В нескольких сообщениях оценивали исход СКП при склерокорнеа. По данным V. Townsend и соавт. [16], в 8 из 24 глаз с ВПР, перенесших СКП, трансплантат помутнел, при этом 6 из 8 неудачных исходов операций были у пациентов со склерокорнеа. M. Dana и соавт. [18] сообщили, что, хотя общий показатель «выживаемости» пересаженной роговицы у детей с ВПР был 78%, у пациентов со склерокорнеа этот показатель составил лишь 50%. Эти данные, демонстрирующие неудовлетворительный биологический результат СКП у детей со склерокорнеа, согласуются с результатами наших исследований.

Наш вывод о том, что СКП имеет удовлетворительный биологический результат при АП и неудовлетворительный при склерокорнеа, может коррелировать с другими результатами исследования, а именно с наличием помутнения или васкуляризации в периферической части роговицы, маленькими (< 7 мм) размерами роговицы реципиента и, соответственно, маленькими размерами трепанов. При АП периферическая часть роговицы, как правило, прозрачная и диаметр роговицы чаще в норме (10 мм), тогда как при склерокорнеа периферическая часть роговицы мутная и васкуляризирована, а диаметр роговицы небольшой. Таким образом, наличие лимбального и периферического помутнения роговицы с васкуляризацией является фактором риска,

определяющим исход операции при детской кератопластике, и представляет ценную информацию для прогноза СКП у детей с ВПР.

В послеоперационном периоде мы использовали местно кортикостероиды 4 раза в день у всех пациентов, антибиотики и кератотрофические препараты для эпителизации роговицы. У пациентов со склерокорнеа (группа высокого риска отторжения) к местному лечению добавляли перорально стероиды (3 пациента) и местно циклоsporин (0,2%) на 7 глазах. Так как дети со склерокорнеа имеют высокий уровень иммунного отторжения после перенесенной СКП, комбинация местных, системных кортикостероидов и/или иммунодепрессантов может улучшить «выживаемость» трансплантата у пациентов данной группы.

Мы не нашли существенной разницы в «выживаемости» трансплантатов у пациентов разных возрастных групп. Однако в послеоперационном периоде инфекция трансплантата наблюдалась у ребенка, перенесшего операцию в возрасте до 12 мес. Ограничение нашего исследования состоит в том, что оно является ретроспективным и проводилось у детей в возрасте до 5 лет. Поэтому трудно оценить предоперационную и послеоперационную остроту зрения и сопоставить биологический результат операции с функциональным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следует отметить, что, какой бы редкой ни была врожденная глазная патология, появление на свет новорожденного ребенка с АП и/или склерокорнеа каждый раз вызывает особое беспокойство у врачей и колоссальный стресс у родителей. Единственным способом лечения данной патологии является СКП, сопряженная на глазах с выраженными анатомическими изменениями с высоким риском развития операционных и послеоперационных осложнений. Тем не менее кератопластика у детей при данной патологии проводится и будет проводиться дальше, но не в силу нашей самонадеянности, а в осознании того факта, что без попытки хирургической реконструкции никаких других шансов у этих детей на восстановление сколько-нибудь приемлемого зрения нет и не будет. Изменения после операции к лучшему — в поведении детей, их способности к общению, обучению — очевидны даже тогда, когда острота зрения составляет всего лишь сотые. Такая цель оправдывает любые средства и усилия.

Литература/References

1. Kotran PR, Pozhar AM. Congenital corneal opacities. *International Ophthalmology Clinic*. 1992; 32 (1): 93–105. doi: 10.1097/00004397-199203210-00010
2. Katsman LR, Reiser BJ. Pediatric Corneal Opacities. 2016. Available from: <https://www.aao.org/disease-review/pediatric-corneal-opacities>.
3. Sonksen PM, Dale N. Visual impairment in infancy: influence on the development of the nervous system and neurobiological processes. *Dev Med Child Neurol*. 2002 Nov; 44 (11): 782–91. doi: 10.1017/s0012162201002936
4. Arffa RC. Congenital anomalies. Grayson's corneal diseases. In: Arffa RC, ed. St. Louis: Mosby; 1997.
5. Rapuano SJ, Laibson PR, Cohen EJ. Congenital corneal opacities in the practice of corneal direction. *Cornea*. 2004, August; 23 (6): 565–70. doi: 10.1097/01.ico.0000126317.90271.d8
6. Bermejo E, Martinez-Frias ML. Congenital malformations of the eyes: clinical and epidemiological analysis of 1,124,654 consecutive births in Spain. *Am J Med Genet*. 1998 Feb 17; 75 (5): 497–504. PMID: 9489793.
7. Shi W, Jin H, Li S, Liu M, Xie L. Indications for pediatric keratoplasty in northern China. *Clin Exp Ophthalmol*. 2007 November; 35 (8): 724–7. doi: 10.1111/j.1442-9071.2007.01618
8. Zhang Y, Liu Y, Liang Q, et al. Indications and results of end-to-end keratoplasty in newborns and children, Beijing, China. *Cornea*. 2018 October; 37 (10): 1243–8. doi: 10.1097/ICO.0000000000001695

9. Dale NJ, Tadic V, Sonksen P. Social communicative variations in 1–3-year-old children with severe visual impairments. *Child Care Health Dev.* 2014 March; 40 (2): 158–64. doi: 10.1111/cch.12065
10. Matafzi A, Islam L, Kelberman D, Snowden JK, Nischal KK. Chromosomal abnormalities and genetics of congenital corneal opacities. *Mol Vis.* 2011; 17: 1624–40. PMID: 21738392.
11. Maillette de Buy Wenniger-Prick LJ, Hennekam RC. Plus Peters syndrome: an overview. *Ann Jeune.* 2002, April-June; 45 (2): 97–103. doi: 10.1016/s0003-3995(02)01120-6
12. Zaidman GW, Flanagan JK, Furey CC. Long-term vision prognosis in children after corneal transplant surgery for Peters type I anomaly. *Am J Ophthalmol.* 2007 July; 144 (1): 104–8. doi: 10.1016/j.ajo.2007.03.058
13. Nischal KK, Set J, Jay V, Makin LD, Rutman DS. Clinical and pathological correlation of congenital corneal opacity using ultrasound biomicroscopy. *Br J Ophthalmol.* 2002, January; 86 (1): 62–9. doi: 10.1136/bjo.86.1.62
14. Shigeyasu C, Yamada M, Mizuno Y, et al. Clinical signs of anterior segment dysgenesis associated with congenital corneal opacities. *Cornea.* 2012 March; 31 (3): 293–8. doi: 10.1097/ICO.0b013e31820cd2ab
15. Ozerki H, Shirai S, Nozaki M, et al. Ocular and systemic signs of Peters' anomaly. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2000, October; 238 (10): 833–9. doi: 10.1007/s004170000177
16. Townsend VM. Congenital anomalies of the cornea. In: Kaufman HE, Baron BA, MacDonald MB, eds. *Cornea.* London: Butterworth-Heinemann; 1999.
17. Nishal KK. Genetics of congenital corneal opacification--impact on diagnosis and treatment. *Cornea.* 2015 Oct;34 Suppl 10: S24–34. doi: 10.1097/ICO.0000000000000552
18. Dana MR, Shaumberg DA, Moshes AL, Gomez JA. Corneal transplantation in children with Peters anomaly and mesenchymal dysgenesis. Multicenter study of pediatric keratoplasty. *Ophthalmology.* 1997, October; 104 (10): 1580–6. doi: 10.1016/s0161-6420(97)30093-1

Вклад авторов в работу: А.В. Плескова — концепция, анализ результатов и литературы; В.Р. Гетадарян — сбор и анализ данных, написание статьи; А.Ю. Панова — сбор и анализ данных.

Authors' contribution: A.V. Pleskova — concept, analysis of results and literature; V.R. Getadaryan — data collection and analysis, writing of the article; A.Yu. Panova — data collection and analysis.

Поступила: 31.03.2024. Переработана: 01.05.2024. Принята к печати: 02.05.2024
Originally received: 31.03.2024. Final revision: 01.05.2024. Accepted: 02.05.2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрозская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Алла Вячеславовна Плескова — д-р мед. наук, старший научный сотрудник отдела патологии глаз у детей

Востан Рафаелович Гетадарян — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела патологии глаз у детей

Анна Юрьевна Панова — канд. мед. наук, научный сотрудник отдела патологии глаз у детей, ORCID 0000-0003-2103-1570

Для контактов: Востан Рафаелович Гетадарян, vostan11@gmail.com

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

Alla V. Pleskova — Dr. of Med. Sci., senior researcher, department of eye pathology in children

Vostan R. Getadaryan — Cand. of Med. Sci., researcher, department of eye pathology in children

Anna Yu. Panova — Cand. of Med. Sci., researcher, department of eye pathology in children, ORCID 0000-0003-2103-1570

For contacts: Vostan Getadaryan, vostan11@gmail.com