

УДК 614.2

DOI 10.24412/2312-2935-2024-2-690-706

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПО ПРОФИЛЮ «ОФТАЛЬМОЛОГИЯ» ПРИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ

Я.А. Мартусевич

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Томск

Сахарный диабет признан глобальной социально значимой неинфекционной эпидемией, находящейся под контролем Организации Объединенных Наций. В Российской Федерации по данным на 1 января 2023 г. общая численность пациентов с сахарным диабетом, состоящих на диспансерном учете, достигла 4 962 762, что составляет 3% населения страны. Наибольшую частоту в структуре всех осложнений сахарного диабета имеет диабетическая ретинопатия - 28,9% и 12,3% при сахарном диабете 1 и 2 типов соответственно, являясь основной причиной инвалидизации. Число учтенных больных диабетической ретинопатией в Российской Федерации в 2021 г. составило 8,5% от числа зарегистрированных больных сахарным диабетом. Однако, эти данные не соответствуют реальному количеству пациентов. В связи с этим существует необходимость улучшения ранней диагностики диабетической ретинопатии, а именно внедрение скрининговых методик. Несмотря на то, что скрининг на диабетическую ретинопатию является одной из эффективных мер, рекомендованных Всемирной организацией здравоохранения, многие страны сталкиваются с общими проблемами при его проведении: отмечается отсутствие достаточного потенциала для его исполнения, возможностей выявления всех лиц, страдающих сахарным диабетом, средств для приобретения ретинальных камер. Более того, системы здравоохранения в разных странах различаются и не существует единого способа проведения программы скрининга на диабетическую ретинопатию. Важным моментом является то, что кроме самой процедуры скрининга необходимо совершенствование всей организационной структуры оказания медицинской помощи пациентам с диабетической ретинопатией. В связи с чем целесообразно выработать ключевые принципы программы скрининга и сформировать общие фундаментальные принципы её организации.

Цель исследования: проанализировать опыт организации цифрового скрининга в Томской области и сформировать общие принципы модели организационной структуры по профилю «офтальмология» при диабетической ретинопатии.

Материалы и методы: Проведен анализ деятельности офтальмологической службы в Томской области на основании материалов официальной статистики ФГБУ «ЦНИИОЗ» Минздрава России за 2013 - 2022 гг., данных формы федерального статистического наблюдения №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», форма №14 «Сведения о деятельности подразделений медицинской организации, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях», ФГБУ "НМИЦ" МЗРФ, территориального органа федеральной службы государственной статистики по Томской области. Для решения поставленных задач использовалась комплексная методика, включающая методы статистического анализа: аналитический; метод описательной статистики. Критическим уровнем значимости принято

значение $p < 0,05$ (95%). Обработка данных осуществлялась с использованием электронных таблиц «MSOffice Excel 2010» и пакета прикладных программ «Statistica» for Windows 10.0.

Результаты. Медицинская помощь по профилю «офтальмология» взрослому населению Томской области постоянно совершенствуется. Так, в настоящее время в регионе внедрена трехуровневая система организации медицинской помощи. В 2019 - 2020 г. в рамках II уровня организован Центр медицинский офтальмологический на базе ОГАУЗ «ТОКБ». Более того, на III уровне существует дополнительный механизм контроля диабетической ретинопатии у пациентов с сахарным диабетом на базе офтальмологической клиники ФГБОУ ВО «СибГМУ». Однако необходимо дальнейшее совершенствование офтальмологической помощи больным с диабетической ретинопатией по причине продолжающегося ее роста в регионе. Решением вышеуказанных проблем может служить формирование на территории Томской области единой организационной инфраструктуры в офтальмологии с применением технологий искусственного интеллекта, которая позволит объединить в единую организационную и цифровую сеть созданный Центр патологии сетчатки, кабинеты профилактики медицинских организаций, оснащенных портативными камерами для цифровой фоторегистрации сетчатки, а также необходимые технические, информационные и контролирующие службы.

Обсуждение. Внедрение новой модели организации службы по профилю «офтальмология» позволит увеличить доступность скрининга пациентам с сахарным диабетом в Томской области, особенно из отдаленных районов или тех, где отсутствуют врачи-офтальмологи. Для этого необходимо обеспечить портативными ретинальными камерами медицинские организации, разработать обучающий цикл и провести обучение среднего персонала кабинетов медицинской профилактики. Одновременно с этим необходимо создание единого регионального экспертного центра, в который будут поступать данные фоторегистрации сетчатки всех пациентов с диагнозом сахарный диабет из медицинских организаций Томской области, анализироваться при помощи разработанной нейросети и экспертами Центра с отправкой результатов скрининга пациенту в МИС «БАРС».

Заключение. Основными ключевыми принципами эффективной программы скрининга диабетической ретинопатии являются следующие: создание новой организационной структуры - Центра патологии сетчатки; разработка новой схемы маршрутизации пациентов с сахарным диабетом; обеспечение медицинских организаций портативными ретинальными камерами; налаживание связи между медицинскими организациями области и Центром; организация передачи цифровых ретинальных фотографий в Центр по защищенному каналу связи и обеспечение безопасного хранения цифрового материала.

Ключевые слова. Диабетическая ретинопатия, центр патологии сетчатки, сахарный диабет, инвалидность, маршрутизация, искусственный интеллект, принципы скрининга

GENERAL PRINCIPLES OF FORMING A MODEL OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE IN OPHTHALMOLOGY FOR DIABETIC RETINOPATHY

I.A. Martusevich

Siberian State Medical University, Tomsk

Diabetes mellitus is recognized as a globally significant non-communicable epidemic that is under the control of the United Nations. According to data as of January 1, 2023, the total number of patients

with diabetes mellitus registered in the Russian Federation reached 4,962,762, which represents 3% of the country's population. Diabetic retinopathy has the highest frequency among all complications of diabetes, accounting for 28.9% and 12.3% in type 1 and type 2 diabetes respectively, being a leading cause of disability. The number of registered patients with diabetic retinopathy in the Russian Federation in 2021 amounted to 8.5% of the number of registered patients with diabetes mellitus. However, these data do not correspond to the actual number of patients. Therefore, there is a need to improve early diagnosis of diabetic retinopathy, specifically through the implementation of screening methods. Despite being an effective measure recommended by the World Health Organization, many countries face common challenges in implementing diabetic retinopathy screening, including a lack of sufficient capacity, the ability to identify all individuals with diabetes, and resources to acquire retinal cameras. Moreover, healthcare systems in different countries differ and there is no unified way to conduct a screening program for diabetic retinopathy. An important point is that in addition to the screening procedure itself, it is necessary to improve the entire organizational structure of providing medical care to patients with diabetic retinopathy. Therefore, it is advisable to develop key principles of the screening program and form general fundamental principles for its organization.

Purpose of the study: to analyze the experience of organizing digital screening in the Tomsk region and form general principles for the model of organizational structure in the field of ophthalmology for diabetic retinopathy.

Materials and Methods: an analysis of the ophthalmological service in the Tomsk region was conducted based on the materials of the official statistics provided by the Federal State Budgetary Institution "CNIOS" of the Ministry of Health of Russia for the years 2013-2022. The data collected from the federal statistical observation form No. 12 "Information on the number of diseases registered among patients residing in the service area of the medical organization" and form No. 14 "Information on the activities of medical organization units providing medical assistance in inpatient conditions", as well as from the Federal State Budgetary Institution "NMIC" of the Ministry of Health of the Russian Federation and the territorial body of the Federal State Statistics Service for the Tomsk region. A comprehensive methodology was employed to solve the assigned tasks, including statistical analysis methods: analytical and descriptive statistics. The critical level of significance was set at $p < 0.05$ (95%). Data processing was performed using electronic spreadsheets "MS Office Excel 2010" and the software package "Statistica" for Windows 10.0.

Results. Medical care for adult population in Tomsk region in the field of ophthalmology is constantly improving. Currently, a three-level system of medical care organization has been implemented in the region. In 2019-2020, as part of the second level, the Ophthalmic Medical Center was established based on the State Autonomous Healthcare Institution "ТОКБ". Furthermore, at the third level, an additional mechanism for controlling diabetic retinopathy in patients with diabetes exists at the Ophthalmic Clinic of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "SibSMU". However, further improvement of ophthalmic care for patients with diabetic retinopathy is necessary due to its continued growth in the region. Formation of a unified organizational infrastructure in ophthalmology in the Tomsk region using artificial intelligence technologies can serve as a solution to the above-mentioned problems. This will enable the integration of the Retinal Pathology Center, preventive medical organizations equipped with portable cameras for digital retinal registration, as well as necessary technical, informational, and controlling services into a single organizational and digital network.

Discussion. The implementation of a new organizational model for the ophthalmology service will increase the accessibility of screening for patients with diabetes in the Tomsk region, particularly in remote areas or where there are no ophthalmologists. To achieve this, it is necessary to provide medical organizations with portable retinal cameras, develop a training program, and provide training for the staff of the medical prevention departments. Simultaneously, the establishment of a unified

regional expert center is necessary, where retinal imaging data from all diabetic patients in medical organizations in the Tomsk region will be received, analyzed using a developed neural network, and evaluated by the experts of the center, with the screening results being sent to the patient's medical information system (MIS) "BARS".

Conclusion. The main key principles of an effective diabetic retinopathy screening program are as follows: • Creation of a new organizational structure - a Retinal Pathology Center. • Development of a new patient routing scheme for individuals with diabetes. • Provision of portable retinal cameras to medical organizations. • Establishment of communication between medical organizations in the region and the Center. • Organization of secure transmission of digital retinal photographs to the Center and ensuring the safe storage of digital material.

Keywords: diabetic retinopathy, retinal pathology center, diabetes, disability, routing, artificial intelligence, screening principles

Введение. Сахарный диабет (СД) признан глобальной социально значимой неинфекционной эпидемией, находящейся под контролем Организации Объединенных Наций (ООН) и национальных систем здравоохранения во всем мире. По оценкам Международной Федерации Диабета, количество пациентов с СД в 2021 году достигло 537 миллионов человек и, по прогнозам, увеличится до 643 миллионов к 2030 году и 783 миллионов к 2045 году. Также имеет место стабильно высокий процент людей (порядка 45%) с недиагностированным СД, который в подавляющем большинстве случаев относится к СД 2 типа [1, 2].

В Российской Федерации (РФ) также продолжается рост распространенности СД. По данным ГНЦ ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России, который осуществляет непрерывный динамический клинико-эпидемиологический мониторинг СД посредством Федерального регистра СД (ФРСД), общая численность пациентов с СД в РФ, состоящих на диспансерном учете, на 1 января 2023 г. составила 4 962 762 (3,3% населения РФ), из них с СД 1 типа - 5,6% (277,1 тыс.), с СД 2 типа - 92,3% (4,58 млн), а показатель динамики распространенности за 13-летний период с 2010 по 2022 гг. при СД 1 типа увеличился с 146,0 до 191,0 на 100 тыс. населения, при СД 2 типа - с 2036,2 до 3158,8 на 100 тыс. населения [3].

Наибольшую частоту в структуре всех осложнений сахарного диабета имеет диабетическая ретинопатия - 28,9% и 12,3% при сахарном диабете 1 и 2 типов соответственно и является основной причиной инвалидизации [3, 4].

Число учтенных больных диабетической ретинопатией в Российской Федерации в 2021 г. составило 8,5% от числа зарегистрированных больных сахарным диабетом. Однако, эти данные не соответствуют реальному количеству пациентов, поскольку учитывают только выявленные и зарегистрированные случаи заболевания. Однако, имеют место проблемы нарушения учета и регистрации больных, недостаточной эффективности мероприятий

скрининга и мониторинга пациентов, дефектов взаимодействия эндокринологической и офтальмологической служб, низкой настороженности эндокринологов и самих больных относительно риска развития ДР [5]. Эти данные подчеркивают необходимость совершенствования ранней диагностики ДР с целью своевременного оказания медицинской помощи. Недостаточная эффективность ранней диагностики и мониторинга ДР может быть причиной роста числа пациентов с терминальной стадией заболевания, необратимой потерей зрения и инвалидизацией. В среднем по Российской Федерации в нозологической структуре накопленной инвалидности по зрению среди взрослых доля ДР составляет всего 2% - 8292 пациента. Очевидно, что низкий процент ДР в структуре инвалидности не отражает истинное число слепых и слабовидящих вследствие данной патологии и связан с тем, что большинство таких пациентов получают инвалидность по основному заболеванию (СД) или совокупности заболеваний [5, 6].

Серьезной проблемой является бессимптомное развитие и прогрессирование ДР. Пациенты зачастую находятся в неведении о развитии у них данного осложнения СД, т. к. клинические проявления нередко возникают на поздних стадиях заболевания. В связи с этим внедрение скрининговых методик с целью выявления заболевания на ранней стадии является очень важным [7].

Несмотря на то, что скрининг на ДР является одной из эффективных мер, рекомендованных ВОЗ для предотвращения нарушений зрения и слепоты, имеют место общие проблемы при его проведении. Учитывая, что цифровая ретинальная фотография считается наиболее эффективным методом скрининга, во многих странах отсутствуют средства для приобретения ретинальных камер для обследования всех пациентов, страдающих СД. Более того, системы здравоохранения в странах различаются и не существует единого способа проведения программы скрининга на ДР [8].

Однако, несмотря на все сложности, скрининговое диагностическое исследование является перспективным направлением в организации первичной диагностической помощи пациентам с зарегистрированным СД. Использование данного метода экономически целесообразно и позволяет сократить расходы на первичную диагностику более чем на 75%, рационально использовать денежные средства территориальной программы ОМС [9]. Также одной из важных задач по оценке деятельности медицинской службы и выявлению динамики общей заболеваемости ДР в субъекте является получение объективной информации для обеспечения рационального планирования и осуществления организационных мероприятий

по ликвидации слепоты и снижения уровня инвалидности вследствие ДР. Наиболее эффективным решением, позволяющим осуществить данную оценку, являются данные систематического скринингового обследования пациентов с СД. Однако важным моментом является то, что кроме самой процедуры скрининга необходимо совершенствование всей организационной структуры оказания медицинской помощи по профилю «офтальмология» среди пациентов с диабетической ретинопатией. В связи с чем целесообразно выработать ключевые принципы эффективной программы скрининга и сформировать общие фундаментальные принципы её эффективной организации [10].

Цель исследования: проанализировать опыт организации цифрового скрининга в Томской области и сформировать общие принципы формирования модели организационной структуры по профилю «офтальмология» при диабетической ретинопатии.

Материалы и методы: Проведен анализ деятельности офтальмологической службы в Томской области на основании материалов официальной статистики ФГБУ «ЦНИИОЗ» Минздрава России за 2013-2022 гг., данных формы федерального статистического наблюдения №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», форма №14 «Сведения о деятельности подразделений медицинской организации, оказывающих медицинскую помощь в стационарных условиях», ФГБУ "НМИЦ" МЗРФ, территориального органа федеральной службы государственной статистики по Томской области. Для решения поставленных задач использовалась комплексная методика, включающая методы статистического анализа: аналитический; метод описательной статистики. Критическим уровнем значимости принято значение $p < 0,05$ (95%). Обработка данных осуществлялась с использованием электронных таблиц «MSOffice Excel 2010» и пакета прикладных программ «Statistica» for Windows 10.0.

Результаты. В настоящее время медицинская помощь по профилю «офтальмология» взрослому населению Томской области оказывается в рамках трехуровневой системы организации медицинской помощи, где на I уровне оказание медицинской помощи осуществляется в амбулаторно-поликлинических подразделениях медицинских организаций г. Томска и Томской области врачами-офтальмологами; на II уровне медицинская помощь оказывается в Центре медицинском офтальмологическом (ЦМО), который был организован в 2019 г. на базе ОГАУЗ «ТОКБ»; на III уровне оказывается высокотехнологичная медицинская помощь, которая осуществляется на базе ФГБОУ ВО «СибГМУ» МЗРФ (СибГМУ) и ОГАУЗ «ТОКБ» (ОКБ), консультативная медицинская помощь пациентам, нуждающимся в

высокотехнологичной медицинской помощи, а также оказывается методическая помощь врачам ЦМО в сложных клинических случаях. Система организации медицинской помощи по профилю «офтальмология» взрослому населению Томской области представлена на рис. 1.

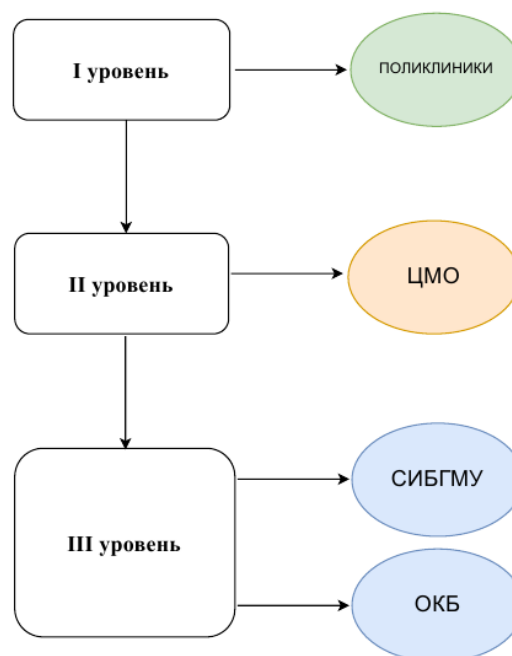


Рисунок 1. Уровни оказания медицинской помощи по профилю «офтальмология» в Томской области

Также, в Томской области существует механизм контроля ДР у пациентов с СД при их госпитализации в эндокринологическую клинику ФГБОУ ВО «СибГМУ». В обязательном порядке, каждому госпитализированному пациенту с СД проводится фоторегистрация глазного дна и оптическая когерентная томография сетчатки в макулярной области на базе офтальмологической клиники СибГМУ с целью оценки состояния глазного дна, определения наличия и стадии ДР, в т.ч. её осложнений, а также принятия врачебного решения о необходимости госпитализации в офтальмологическую клинику для оказания специализированных, в т.ч. высокотехнологических видов медицинской помощи.

В случае необходимости проведения стационарного лечения по поводу ДР пациент эндокринологического отделения направляется в медицинскую организацию по месту жительства для оформления соответствующей документации на госпитализацию в ФГБОУ ВО «СибГМУ». Также необходимо учитывать наличие в Томской области частных медицинских офтальмологических организаций, оказывающих медицинскую помощь в системе ОМС, в т.ч.

пациентам с ДР. На долю частных медицинских организаций приходится порядка 24% от общего охвата пациентов с ДР. Соответственно доля государственного сегмента составляет 76%. При этом в этой доле лидирует ФГБОУ ВО «СибГМУ» МЗ РФ (рис. 2).

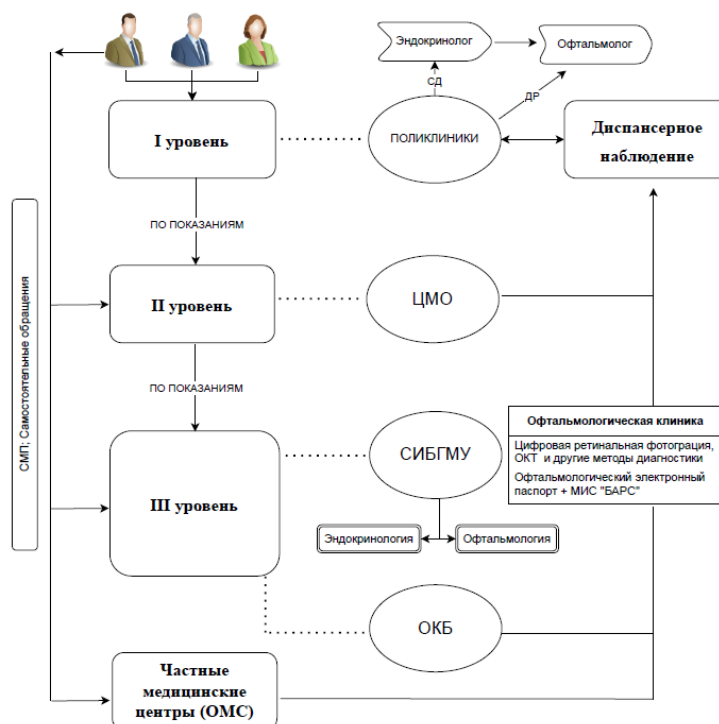


Рисунок 2. Схема маршрутизации взрослых пациентов с диабетической ретинопатией в Томской области.

Анализируя региональные особенности организации медицинской помощи по профилю «офтальмология», существует необходимость дальнейшего совершенствования офтальмологической помощи больным СД с ДР по причине продолжающегося роста общей численности больных ДР в Томской области.

Несмотря на то, что ДР занимает большую долю среди пациентов с СД 1 типа (46,52%), по абсолютному числу лидирует количество пациентов с ДР при СД 2 типа - в 5,26 раза. Изучение средней многолетней динамики показателей численности ДР указывает на достоверный рост данного показателя (95%; $p < 0,05$) и составляет 5908 ± 269 человек за 10 лет с вероятностью 95%. Показатель общей заболеваемости ДР в структуре всех осложнений СД на 100000 взрослого населения Томской области в 2022 г. составляет 685,3 на 100000

взрослого населения, что превышает Российские показатели (РФ – 579,1 на 100000 взрослого нас.) и показатели Сибирского федерального округа (СФО - 575,7 на 100000 взрослого нас.).

Все вышеизложенное определяет государственную региональную политику в сфере здравоохранения Томской области, которая направлена на повышение качества и доступности медицинской помощи. Данное положение утверждено постановлением Администрации Томской области от 27.09.2019 N 353а «Об утверждении государственной программы "Развитие здравоохранения в Томской области". Цель государственной программы направлена на достижение задачи развития Томской области "Повышение доступности медицинской помощи и эффективность предоставления медицинских услуг" в рамках среднесрочной цели "Повышение уровня и качества жизни населения на всей территории Томской области, накопление человеческого капитала". Это указано в Стратегии социально-экономического развития Томской области до 2030 года, утвержденной постановлением Законодательной Думы Томской области от 26.03.2015 N 2580 "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Томской области до 2030 года".

Учитывая цели Стратегии социально-экономического развития и государственной программы Томской области по накоплению человеческого капитала при одновременном росте показателя общей заболеваемости СД и ДР в субъекте, приводящей к инвалидности вследствие развивающейся слепоты, не теряют своей актуальности вопросы организации медицинской помощи, требующие бюджетного финансирования, в частности вопросы схем маршрутизации пациентов, полноты охвата лиц диспансерным наблюдением, в том числе трудоспособного возраста, ранний скрининг ДР у больных СД, особенно проживающих в отдаленных муниципальных образованиях, оснащение современным оборудованием, вопрос дефицита кадров и др.

Решением обозначенных выше проблем служит создание на территории Томской области единой организационной инфраструктуры в офтальмологии, включающей в себя региональный экспертный Центр патологии сетчатки (далее – ЦПС) как головное организационно-методическое подразделение, функционирующее в тесном взаимодействии с учреждениями здравоохранения Томской области. ЦПС организован на базе офтальмологической клиники ФГБОУ ВО «СибГМУ» МЗ РФ, а его деятельность направлена на раннее выявление заболеваний, связанных с патологией сетчатки при СД и их дальнейшее лечение.

Причиной организации ЦПС является тот факт, что достаточно часто заболевания сетчатки диагностируются на поздних стадиях. Поэтому создание Центра является актуальным и важным в борьбе с тяжелыми нарушениями зрения, особенно для больных СД 1 и 2 типов, т.к. они подвергаются наибольшему риску возникновения тяжелых нарушений со стороны органа зрения.

Решение об организации новой системы оказания медицинской помощи больным ДР Томской области принято в 2022 г. Эта информация была опубликована на официальном интернет-портале Администрации Томской области 2022-10-28 <https://tomsk.gov.ru/news/front/view?id=107834>, где указано, что региональный ЦПС создается на базе офтальмологической клиники СибГМУ, где накоплен большой опыт проведения цифрового скрининга патологии сетчатки с дальнейшим лечением, в том числе с применением высокотехнологичных методов. Так, с 2019 г. на базе офтальмологической клиники ФГБОУ ВО «СибГМУ» МЗ РФ проводится обследование пациентов с СД на ДР, включающее фоторегистрацию глазного дна с обработкой изображений при помощи нейросети, не имеющей аналогов в России.

Таким образом, новая модель медицинской помощи больным с ДР позволяет объединить в единую организационную и цифровую сеть ЦПС СибГМУ, кабинеты медицинской профилактики ЛПУ города и области, в т.ч. отдаленных муниципальных образований Томской области, оснащенных ретинальными камерами, с помощью которых можно получать снимки глазного дна у пациентов с СД и возможностью обмена данными между включенными в сеть медицинскими организациями и ЦПС.

Важно отметить, что фоторегистрацию глазного дна у пациентов с СД проводит средний медицинский персонал - медицинские сестры кабинетов профилактики ЛПУ г. Томска и Томской области с дальнейшей отправкой полученных цифровых фотографий в ЦПС, где происходит анализ полученных изображений при помощи нейросети и врачом-офтальмологом – экспертом Центра.

На базе офтальмологической клиники ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России есть все необходимые ресурсы для проведения раннего цифрового скрининга ДР, а также необходимая учебная база, где медицинские сестры кабинетов профилактики проходят специальное обучение в рамках разработанного цикла «Основы цифровой фоторегистрации глазного дна» (рис. 3).

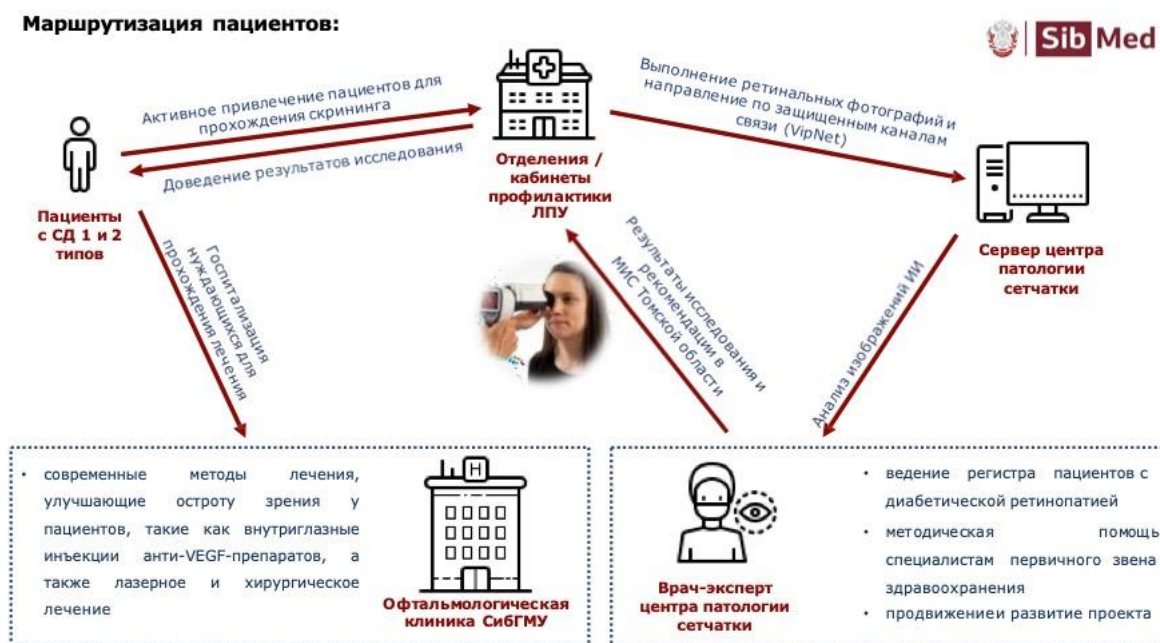


Рисунок 3. Общая схема организационной инфраструктуры при раннем цифровом скрининге диабетической ретинопатии в Томской области

После проведения высокоточной скрининговой диагностики ДР в ЦПС СибГМУ данные фоторегистрации глазного дна каждого больного отражаются в «Офтальмологическом электронном паспорте больного сахарным диабетом». Проведение такой модели скрининга ДР позволяет получать объективные данные, которые необходимы как при первичной диагностике заболевания, так и наблюдении в динамике.

Для обработки большого количества снимков глазного дна и более точной постановки диагноза в СибГМУ разработана нейросеть - платформа на основе ИИ, которая позволяет определять наличие ДР по фотографиям с ретинальной камеры. Анализ изображений занимает несколько секунд, градируя снимки на норму и патологию, тем самым экономя временные затраты на постановку диагноза и снижая нагрузку на врачебный персонал. Система ИИ не предназначена для замены врачей – офтальмологов, однако она может существенно оптимизировать рабочие процессы. Преимуществами данной системы являются скрининг больных СД для определения наличия ДР - медицинские специалисты получают удобный программный продукт по диагностике патологии, который позволяет объективно оценить состояние глазного дна у больных СД.

Обсуждение. Внедрение новой модели организации службы по профилю «офтальмология» подразумевает одновременное решение нескольких важных задач.

Так, ранее отсутствовал широкий охват больных с СД и патологией сетчатки в Томской области. Было понимание, что необходим системный подход и массовый скрининг пациентов с данной патологией. Для решения организационных задач в рамках проекта, одним из важнейших условий его реализации, является наличие портативных ретинальных камер для фоторегистрации глазного дна в медицинских организациях, в т.ч. отдаленных районах Томской области. С целью сохранения зрения пациентам с заболеваниями сетчатки в Томской области в 2022 г. подано предложение в Администрацию Томской области о внесении изменения в постановление от 27 сентября 2019 г. N 353а, в котором предлагается рассмотреть вопрос о включении в перечень задач и мероприятий, предусмотренных Подпрограммой 1 «Совершенствование оказания медицинской помощи, включая профилактику заболеваний и формирование здорового образа жизни» государственной программы "Развитие здравоохранения в Томской области" региональный проект «Профилактика слепоты вследствие патологии сетчатки», предусматривающий одним из пунктов развитие материально-технической базы офтальмологических отделений медицинских организаций, находящихся на территориях отдаленных муниципальных образований Томской области, путем их оснащения офтальмологическими ретинальными камерами.

Следующим важным условием реализации проекта в рамках системного организационного подхода является рассмотрение вопроса о возможности создания регионального экспертного центра – центра патологии сетчатки (ЦПС), в который поступают данные фоторегистрации всех пациентов с СД из районных больниц, оснащенных ретинальными камерами для постановки корректного диагноза ДР и своевременного начала лечения. В настоящее время данный подход реализуется в Томской области, где офтальмологическая клиника СибГМУ стала основной площадкой, на базе которой организован ЦПС. Клиника СибГМУ в полной мере обладает организационными, кадровыми и техническими ресурсами в оказании помощи больным с патологией сетчатки.

ЦПС СибГМУ является единственным центром, где система работы предполагает тесное взаимодействие учреждений здравоохранения г. Томска и Томской области. Анализ изображений глазного дна населения Томской области проводят эксперты университетских клиник. Это позволяет обеспечить высокий уровень диагностики заболеваний глазного дна у пациентов с СД. При необходимости пациент приглашается на дополнительное обследование

или лечение, что позволяет предотвратить тяжелую инвалидность, тем самым уменьшая затраты государства на содержание инвалидов вследствие ДР.

Также важным шагом в реализации модели является процесс адаптации маршрутизации пациентов с ДР в существующую схему маршрутизации пациентов по профилю «офтальмология».

Таким образом, с целью сохранения зрения пациентам с заболеваниями сетчатки и предотвращения инвалидизации населения Томской области нами была инициирована разработка и внедрение на территории Томской области регионального проекта «Профилактика слепоты вследствие патологии сетчатки», включающего в себя развитие организационной инфраструктуры оказания медицинской помощи в офтальмологии посредством организации ЦПС как организационно-методического, учебно-практического и научного центра по ведению пациентов с ДР на территории Томской области. Создание ЦПС позволило осуществлять оказание консультативной, диагностической и лечебной помощи больным с ДР.

Одновременно с организацией ЦПС в рамках созданной модели в Томской области инициирован процесс по приобретению для кабинетов профилактики медицинских организаций, в т.ч. в отдаленных муниципальных образованиях, портативных ретинальных камер для проведения фоторегистрации глазного дна с целью осуществления системного подхода и массового скрининга заболеваний сетчатки, а также изучения возможностей искусственного интеллекта в определении наличия ДР по цифровым фотографиям глазного дна.

Новая модель организации медицинской помощи в офтальмологии ставит своей основной целью эффективное оказание медицинской помощи пациентам с ДР путем повышения раннего выявления заболевания, своевременного обеспечения современным высокотехнологичным лечением пациентов с данной патологией и, как следствие, снижение доли инвалидности по зрению. Создание подобной инфраструктуры, помимо ранней диагностики, дает возможность учета, направления и контроля пациентов, получивших положительный результат скрининга по всей схеме маршрутизации. Также модель подразумевает необходимость составления регистров пациентов с ДР.

Современный процесс цифровизации здравоохранения движется в сторону создания государственной системы мониторинга состояния здоровья населения РФ. В течение ряда лет в России создаются регистры, позволяющие оценить общую заболеваемость населения по социально значимым заболеваниям, в т.ч. числе СД, а также спрогнозировать их дальнейший рост.

Для успешного снижения показателя общей заболеваемости ДР необходимо настраивать работу оперативного мониторинга общей заболеваемости ДР в регионах, в т.ч. при помощи проведения раннего скрининга ДР, который совместно с ведением регионального регистра ДР позволит провести своевременное лечение пациентов с СД и ДР на более ранних стадиях заболевания.

Анализируя ситуацию с мониторингом ДР в Томской области, а также в других регионах РФ, нами был сделан вывод, что в Томской области необходимо отладить процедуру регистрации пациентов с ДР с целью их наблюдения и своевременного реагирования на изменение ситуации при прогрессировании ДР. Поэтому важным является внедрение на территории Томской области электронной информационной системы с поддержкой функций сбора, хранения и обработки данных о пациентах. Важным ключевым параметром наполнения указанного регистра ДР является количество регистрируемых показателей, а именно неизменных во времени статических показателей (ФИО, пол, дата и место рождения), а также динамических показателей (наличие ДР, стадия процесса, проведенное лечение), которые могут изменяться в зависимости от периодичности обследования пациента в ЦПС.

Заключение. Таким образом, основными принципами эффективной организации скрининга ДР являются следующие: создание единой организационной структуры - Центра патологии сетчатки, разработка схемы маршрутизации пациентов с ДР, решение задач по обеспечению медицинских организаций цифровыми ретинальными камерами, налаживание связи между медицинскими организациями и Центром, организация передачи цифровых ретинальных фотографий в ЦПС по защищенному каналу связи, обеспечение безопасного хранения цифрового материала.

Также, важной является проработка вопросов региональных особенностей проведения скрининга ДР, получение качественных снимков, подлежащих направлению в ЦПС, обучение персонала – первичное и последующее – для подтверждения личной квалификации, принятие определенных интервалов скрининга в зависимости от выявленной стадии процесса, создание техно- и инфраструктуры, которые надежным образом обеспечивают длительное хранение цифровых изображений сетчатки.

Безусловно, в субъектах существуют региональные особенности в организации медицинской помощи пациентам с ДР, сложности ранней диагностики и мониторинга заболевания, отсутствие возможности ведения качественного регистра пациентов с ДР и ряд других проблем. Однако, внедрение программы профилактики слепоты посредством

цифрового скрининга заболевания во всех регионах РФ, позволит решить проблему утраты зрения и инвалидности вследствие ДР.

Список литературы

1. Глобальный доклад по диабету. Женева: Всемирная организация здравоохранения; 2018. Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. PMID: 35914061.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К., Железнякова А.В., Исаков М.А., Сазонова Д.В., Мокрышева Н.Г. Сахарный диабет в Российской Федерации: динамика эпидемиологических показателей по данным Федерального регистра сахарного диабета за период 2010 – 2022 гг. Сахарный диабет. 2023;26(2):104-123. <https://doi.org/10.14341/DM13035>.
4. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoSMed. 2006; 3 (11): e442. doi: 10.1371/journal.pmed.0030442
5. Нероев В.В., Зайцева О.В., Михайлова Л.А. Распространенность диабетической ретинопатии в Российской Федерации, по данным федеральной статистики. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (3): 7-11. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-7-11>
6. Филиппов В.М., Петрачков Д.В., Будзинская М.В., Сидамонидзе А.Л. Современные концепции патогенеза диабетической ретинопатии. Вестник офтальмологии. 2021;137(5-2):306-313, <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137052306>
7. Павлов В.Г., Сидамонидзе А.Л., Петрачков Д.В. Современные тенденции скрининга диабетической ретинопатии. Вестник офтальмологии. 2020;136(4):300-309, <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136042300>
8. Скрининг на диабетическую ретинопатию: Повышение эффективности, максимальное увеличение пользы и минимизация вреда. краткое руководство. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2021. Лицензия: CCBY-NC-SA3.0IGO.
9. Борщук Е.Л., Чупров А.Д., Лосицкий А.О., Фирсов А.С. Организация скрининга диабетической ретинопатии с применением телемедицинских технологий. Практическая медицина. 2018, том 16, № 4, С. 68-70

10. Lanzetta, P., Sarao, V., Scanlon, P.H. et al. Fundamental principles of an effective diabetic retinopathy screening program. *Acta Diabetol* 57, 785–798 (2020).
<https://doi.org/10.1007/s00592-020-01506-8>

References

1. Global'nyi doklad po diabetu. Zheneva: Vsemirnaya organizatsiya zdravookhraneniya; 2018. Litsenziya: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

2. Magliano DJ, Boyko EJ; IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF DIABETES ATLAS [Internet]. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021. PMID: 35914061.

3. Dedov I.I., Shestakova M.V., Vikulova O.K., Zheleznyakova A.V., Isakov M.A., Sazonova D.V., Mokrysheva N.G. Sakharnyi diabet v Rossiiskoi Federatsii: dinamika epidemiologicheskikh pokazatelei po dannym Federal'nogo registra sakharnogo diabeta za period 2010 – 2022 gg [Diabetes mellitus in the Russian Federation: dynamics of epidemiological indicators according to the Federal Register of Diabetes Mellitus for the period 2010–2022]. *Sakharnyi diabet* [Diabetes mellitus]. 2023;26(2):104-123. <https://doi.org/10.14341/DM13035> (In Russian)

4. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006; 3 (11): e442. doi: 10.1371/journal. pmed.0030442

5. Neroev V.V., Zaitseva O.V., Mikhailova L.A. Rasprostranennost' diabeticheskoi retinopatii v Rossiiskoi Federatsii, po dannym federal'noi statistiki [The prevalence of diabetic retinopathy in the Russian Federation, according to federal statistics.] *Rossiiskii oftal'mologicheskii zhurnal* [Russian Ophthalmological Journal]. 2023; 16 (3): 7-11. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-7-11> (In Russian)

6. Filippov V.M., Petrachkov D.V., Budzinskaya M.V., Sidamonidze A.L. Sovremennye kontseptsii patogeneza diabeticheskoi retinopatii [Modern concepts of pathogenesis of diabetic retinopathy]. *Vestnik oftal'mologii* [Ophthalmology Bulletin]. 2021;137(5-2):306-313. <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137052306> (In Russian)

7. Pavlov V.G., Sidamonidze A.L., Petrachkov D.V. Sovremennye tendentsii skrininga diabeticheskoi retinopatii [Current trends in the screening for diabetic retinopathy]. *Vestnik oftal'mologii* [Ophthalmology Bulletin]. 2020;136(4):300-309. <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136042300> (In Russian)

8. Skринing na diabeticheskuyu retinopatiyu: Povyshenie effektivnosti, maksimal'noe uvelichenie pol'zy i minimizatsiya vreda. kratkoe rukovodstvo. Kопengagen: Evropeiskoe regional'noe byuro VOZ; 2021. Litsenziya: CCBY-NC-SA3.0IGO.

9. Borshchuk E.L., Chuprov A.D., Lositskii A.O., Firsov A.S. Organizatsiya skринinga diabeticheskoi retinopatii s primeneniem telemeditsinskikh tekhnologii[Screening for diabetic retinopathy using telemedicine technologies]. Prakticheskaya meditsina[Practical medicine]. 2018, tom 16, № 4, С. 68-70

10. Lanzetta, P., Sarao, V., Scanlon, P.H. et al. Fundamental principles of an effective diabetic retinopathy screening program. Acta Diabetol 57, 785–798 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01506-8>

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторе

Мартусевич Яна Александровна – кандидат медицинских наук, заведующий офтальмологической клиникой ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный внештатный специалист по организации специализированной медицинской помощи по профилю «офтальмология» Департамента здравоохранения Томской области, 634050, Россия, Томск, ул. Московский тракт, 2, e-mail: [mma1@yandex.ru](mailto:mmal@yandex.ru), ORCID: 0000-0003-4826-4841, SPIN-код: 5667-4748

Information about author

Martusevich Iana Aleksandrovna - Candidate of Medical Sciences, Head of the Ophthalmology Clinic at the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "SSMU" of the Ministry of Health of Russia, Chief Freelance Specialist in organizing specialized medical care in the field of ophthalmology of the Department of Health of the Tomsk Region, 634050, Russia, Tomsk, Moskovsky Trakt street, 2, e - mail: [mma1@yandex.ru](mailto:mmal@yandex.ru), in ORCID: 0000-0003-4826-4841, spin: 5667-4748

Статья получена: 18.03.2024 г.

Принята к публикации: 25.06.2024 г.