

УДК 617.735-002-053.2

Кацан С. В., Адаховская А.А., Пасечникова Н.В.

**МОБИЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ДЕТЯМ С РЕТИНОПАТИЕЙ НЕДОНОШЕННЫХ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ УКРАИНЫ**

ГУ “Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины”,  
Одесса, 65061, Французский бульвар 49/51, Украина

**РЕЗЮМЕ**

**Цель** – разработать мобильную модель офтальмологической помощи детям с ретинопатией недоношенных (РН) Южного региона Украины с учетом доступных медицинских технологий и изучения результативности их внедрения.

**Материал и методы**

Нами разработана мобильная модель оказания помощи всем недоношенным детям с гестационным возрастом менее 37 недель для своевременного выявления и лечения РН.

**Результаты**

За период 2009-2019 гг., в рамках мобильной модели, было осмотрено 4568 преждевременно рожденных детей, 13631 скрининговых осмотров, проведена 541 телемедицинская консультация. За этот период 382 детям проведено лазерное лечение. Регресс заболевания, обусловленный проведенной лазерной коагуляцией сетчатки, наблюдался у 368 детей (96,3 %). За весь период наблюдения различные стадии РН диагностированы у 1263 из 4568 детей (27,6 %). За десятилетний период работы осуществлен 1551 выезд мобильной группы.

**Заключение**

Разработанная мобильная модель позволяет обеспечить полный цикл диагностических и лечебных мероприятий недоношенным детям с РН в различных стадиях заболевания за счет преемственности организационных этапов офтальмологической помощи. Установлена высокая эффективность мобильной модели офтальмологической помощи за счет увеличения процента раннего выявления РН у недоношенных детей и достижения у них хороших функциональных показателей после проведения лазерной коагуляции.

**Ключевые слова:** ретинопатия недоношенных

Katsan S.V., Adaxovskaya A.A., Pasechnikova N.V.

**UKRAYNANIN CƏNUBİ BÖLGƏSİNDƏ VAXTINDAN ƏVVƏL DOĞULMUŞLARIN RETİNOPATİYASI OLAN UŞAQLARA OFTALMOLOJİ YARDIMIN SƏYYAR MODELİ****XÜLASƏ**

**Məqsəd** – mövcud tibbi texnologiyaları və onların tətbiqinin səmərəliliyinin öyrənilməsini nəzərə alaraq Ukraynanın Cənubi bölgəsində vaxtından əvvəl doğulmuşların retinopatiyası (VƏDR) olan uşaqlara oftalmoloji yardımın səyyar modelini hazırlamaq.

**Material və metodlar**

“Ukrayna TEA V.P.Filatov adına Göz xəstəlikləri və toxuma terapiyası institutu” DM tərəfindən hestasiya yaşı 37 həftədən az olan bütün körpələrə VƏDR-nı vaxtında aşkar etmək və müalicəsini aparmaq məqsədilə, uşağın yerləşdiyi yerdə yardım göstərmək üçün, oftalmoloji yardımın səyyar modeli işlənib hazırlanmışdır.

**Nəticə**

2009-2019-cu illər ərzində səyyar model çərçivəsində 4568 VƏD uşaq müayinə edilmiş (13631 skrining baxış), 541 teletibbi konsultasiya aparılmışdır. 2009-cu ildən 2019-cu ilə qədər 382 uşaq lazer müalicəsindən keçib. Tor qişanın lazer koagulyasiyası nəticəsində yaranan xəstəliyin reqressiyası 368 uşaqda (96,3%) müşahidə edilmişdir. Bütün müşahidə dövründə 4568 uşaqdan 1263-də (27,6%) VƏDR-nin müxtəlif mərhələləri diaqnozu təyin edilib. On illik fəaliyyət müddətində səyyar qrupun 1551 səfəri həyata keçirilib.

**Yekun**

İşlənib hazırlanmış səyyar model oftalmoloji yardımın təşkilatı mərhələlərinin ardıcılıqla keçməsi hesabına VƏDR olan uşaqlarda xəstəliyin müxtəlif mərhələsində diaqnostik və müalicəvi tədbirlərin tam silsiləsini təmin etməyə imkan verir.

Oftalmoloji yardımın səyyar modelinin yüksək effektivliyi VƏDR olan uşaqların erkən aşkarlanmasının faiz artımı və onlarda lazer koagulyasiyasında sonra müsbət funksional göstəricilərin əldə edilməsi hesabına təyin edilmişdir.

**Açar sözlər:** *vaxtından əvvəl doğulmuşların retinopatiyası*

Katsan S.V., Adakhovskaya A.A., Pasechnikova N.V.

**MOBILE MODEL OF OPHTHALMIC CARE TO CHILDREN WITH PREMATURE OF RETINOPATHY THE SOUTHERN REGION OF UKRAINE****SUMMARY**

**Purpose** – to develop a mobile model of ophthalmic care for children with retinopathy of premature (RN) South region of Ukraine, taking into account available medical technologies and studying the effectiveness of their implementation.

**Material and methods**

We have developed a mobile model for assisting all premature babies with a gestational age of less than 37 weeks in order to timely detect and treat pH.

**Results**

For the period 2009-2019, as part of the mobile model, 4568 prematurely born children were examined (13631 screening examinations), 541 telemedicine consultations were conducted. From 2009 to 2019, 382 children underwent laser treatment. Regression of the disease due to laser coagulation of the retina was observed in 368 children (96.3%). Over the entire observation period, various stages of pH were diagnosed in 1263 of 4568 children (27.6%). Over a ten-year period of work, 1551 mobile group visits were carried out.

**Conclusion**

The developed mobile model allows us to provide a full cycle of diagnostic and therapeutic measures for premature babies with PH at various stages of the disease, due to the continuity of the organizational stages of ophthalmological care. The high efficiency of the mobile model of ophthalmologic care was established due to an increase in the percentage of early detection ROP in premature infants and the achievement of good functional indicators after laser coagulation.

**Key words:** *premature retinopathy*

Во всем мире насчитывается не менее 2,2 миллиарда случаев нарушения зрения или слепоты, причем более 1 миллиарда из них являются следствием отсутствия профилактики или лечения. Число слепых детей в мире составляет около 1,4 миллиона [1].

По оценкам экспертов 90% слепых и слабовидящих проживают в развивающихся странах, что сопровождается глубокими гуманитарными и социально-экономическими последствиями для стран с низким экономическим уровнем. Утрата производительности в результате слепоты и слабовидения, а также непосредственные затраты на обучение и реабилитацию таких пациентов оказывают серьезное воздействие на семьи, общество и страны, особенно те, которые в наименьшей мере способны нести такие материальные затраты. С другой стороны, предупреждение и лечение слепоты посредством адекватной и своевременной медицинской помощи может привести к огромной экономии для стран и оказать разнообразную поддержку развитию [2]. Одним из заболеваний, приводящим к слепоте, является ретинопатия недоношенных (РН).

РН – тяжелое заболевание, поражающее сетчатку недоношенных детей в результате аномального развития ее сосудистой системы. На более поздних стадиях фиброваскулярная пролиферация приводит к отслойке сетчатки, нарушению зрительных функций и, как следствие, слепоте. Ежегодно около 53 000 детей заболевают тяжелыми формами РН, которые требуют своевременного лазерного лечения, и 20 000 детей слепнут или страдают слабовидением [3]. Несмотря на то, что РН является предотвратимой причиной слепоты, данное заболевание до сих пор остается одной из главных причин слепоты и слабовидения в детском возрасте во всем мире. Украина относится к числу стран, где риск развития тяжелых форм РН остается высоким. Единственным эффективным способом профилактики слепоты при РН является качественный скрининг недоношенных детей, своевременное выявление и лечение РН.

**Цель** – разработать мобильную модель офтальмологической помощи детям с РН Южного региона Украины с учетом доступных медицинских технологий и изучения результативности их внедрения.

#### **Материал и методы**

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины» (Институт) является одной из первых офтальмологических клиник Украины, где был наработан клинический опыт выявления и лечения РН. В Институте была создана мобильная группа с целью своевременного выявления и лечения РН, суть которой – оказание помощи по месту нахождения ребенка.

Мобильная группа включает в себя 4 врача-офтальмолога и одна медицинская сестра высшей категории. Скрининг проводится в Одессе на базе отделений по выхаживанию недоношенных детей Городской детской больницы №2 и Детской областной клинической больницы; в Николаеве на базе отделения по выхаживанию недоношенных детей Николаевской детской областной больницы; в Херсоне на базе отделения по выхаживанию недоношенных детей Херсонской детской областной больницы, а также в Симферополе на базе Республиканской детской клинической больницы и в Севастополе на базе городской детской больницы до 2015 года. Частота выездов с целью осмотра новорожденных составляет в Одессе - 1 раз в неделю, Николаеве и Херсоне - 1 раз в 2 - 3 недели. В Симферополе и Севастополе проводились выезды до 2015 года только с целью проведения лазерного вмешательства.

Техническое оснащение мобильной группы включает: непрямой бинокулярный офтальмоскоп Keller, векорасширители, склеродепрессоры, бесконтактные линзы силой в 20 и 30 диоптрий, тонометр iCare, ретинальная камера PanoCam Visunex Medical Systems (Panocam LT).

Осмотру подлежат недоношенные дети с гестационным возрастом до 37 недель. При этом основную группу риска составляют дети с весом до 1500 граммов и гестационным возрастом до 32 недель. Первый скрининговый осмотр детей проводится на 4 – 6 неделе с момента рождения.

Также осмотру подлежат все недоношенные дети непосредственно перед выпиской из отделения вне зависимости от их постконцептуального возраста. Осмотр включает обратную бинокулярную офтальмоскопию с помощью налобного офтальмоскопа «Keller» с использованием асферических линз силой в 20 или 30 дптр и специально разработанных для новорожденных, в том числе и недоношенных, мягких блефаростатов Barraquer и склеродепрессоров после достижения эффективного мидриаза путем инстилляций комбинации циклопентолата гидрохлорида (1% цикломеда) и фенилэфрина гидрохлорида (2,5% ирифрина).

Частота последующих осмотров определяется офтальмологом исходя из результатов первого осмотра. Если при осмотре РН не диагностируется, повторные обследования проводятся каждые 2 недели до момента окончания васкуляризации 3 зоны сетчатки. Если РН диагностирована, обследования повторяются еженедельно, пока болезнь не регрессирует самостоятельно или не достигнет стадии, требующей лечения. При выявлении каких-либо признаков РН выполняется фотофиксация глазного дна с помощью мобильной широкопольной цифровой педиатрической камеры Panosam Visinex (Panosam LT). В случае выявления тяжелой РН, снимки пересылаются в Институт, где принимается решение о дальнейшей тактике ведения пациента.

Показаниями к лазерному лечению являются следующие формы заболевания: агрессивная задняя РН (АЗ-РН); РН предпороговая стадия Тип 1 (Зона I, РН на любой стадии, меньше пороговой; Зона II, РН стадия 2 с симптомом «плюс-болезнь»; Зона II, РН стадии 3 без симптома «плюс-болезнь»; РН стадии 3 с симптомом «плюс-болезнь», но меньше чем критерии порогового заболевания), «пороговая» стадия РН (III стадия РН в зона 1 или 2, протяжённостью 5 общих часов или 8 суммарных и симптом «плюс-болезнь»). Лазерная коагуляция проводится под общим наркозом на базе реанимационных отделений Одесской, Херсонской и Николаевской областных больниц (Республиканской детской клинической больницы г. Симферополя, городской детской больницы г. Севастополя до 2015 года).

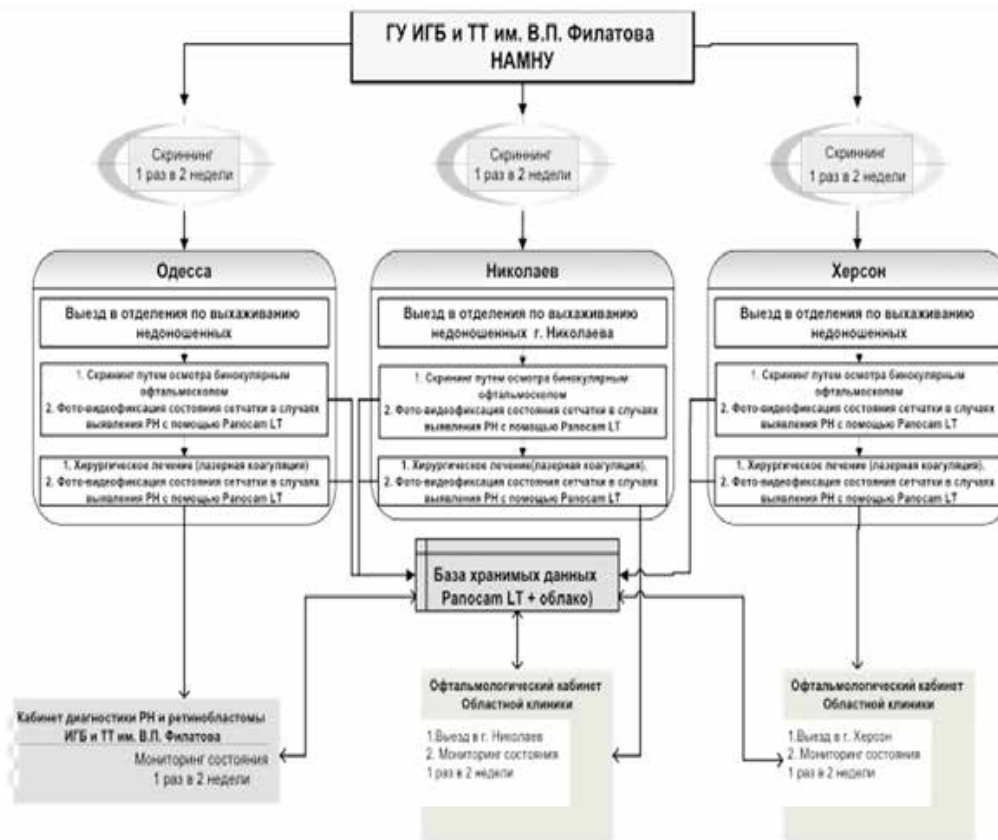
Для проведения лазерной коагуляции используется мобильная система Purepoint Laser (Alcon, USA) с длиной волны 532 нм. Мощность излучения варьирует в пределах 120 - 220 мВт, экспозиция составляет 100-150 мс, диаметр пятна – максимальный, интервал между импульсами составляет 100 мс. Коагуляция проводится в импульсном режиме. Порядок нанесения коагулятов имеет сливной характер. Общее количество коагулятов за время операции достигает 4000 до 8000 в зависимости от протяженности и степени выраженности патологических изменений на глазном дне.

Эффективность лечения определяется улучшением клинической картины глазного дна (уменьшение и уплощение вала пролиферации, уменьшение диаметра и извитости сосудов заднего полюса глаза), что означает регресс или стабилизацию патологического процесса. Мониторинг состояния послеоперационных детей проводится в кабинете диагностики РН 1 раз в неделю в течение первого месяца; 1 раз в 2-3 недели в течение 2-3 месяца и 1 раз в месяц в течение последующих 9 месяцев. В некоторых случаях на 10-14 день выполнялась повторная лазерная коагуляция. Динамическое наблюдение детей, перенесших любую форму РН, проводится в течение всей жизни на базе Института.

### **Результаты**

Разработана мобильная модель офтальмологической помощи недоношенным детям в Южном регионе Украины, поэтапный алгоритм которой представлен на рис. 1.

На уровне специализированного отделения выхаживания преждевременно рожденных детей детских лечебных учреждений при участии Института создана мультидисциплинарная команда специалистов по оказанию помощи недоношенным детям с РН, в состав которой входят: врач-неонатолог, врач-анестезиолог-реаниматолог, детский врач-офтальмолог, медицинские сестры. При необходимости привлекаются – психолог, врачи других специальностей, социальные работники.



**Рис.1.** Алгоритм оказания офтальмологической помощи недоношенным детям с РН в Южном регионе. Мобильная модель

Основными задачами мультидисциплинарной команды являются: урегулирование взаимодействия между неонатологической, реанимационной и офтальмологической службами; разработка комплексных рекомендаций помощи ребенку; подготовка при выписке ребенка рекомендаций дальнейшей тактики его ведения и наблюдения; подготовка при выписке ребенка рекомендаций для его семьи (законных представителей) о потребностях ребенка, необходимой ему помощи и особенностях ухода за ним на дому.

Работа с родителями недоношенного ребенка с РН осуществляется непрерывно, на всех этапах, с привлечением членов мультидисциплинарной команды по оказанию помощи недоношенным детям с РН, в зависимости от требуемой компетенции. Работа с родителями включает в себя: предоставление информации об особенностях ухода за недоношенным ребенком, необходимости осмотра недоношенного ребенка и угрозе развития РН, диагнозе ребенка и вариантах его лечения, реабилитационных возможностях заболевания; оказание психологической и социальной помощи; разъяснение рекомендаций о потребностях ребенка, необходимой ему помощи и особенностях ухода за ним на дому.

В итоге, за период 2009-2019 гг., в рамках разработанной мобильной модели офтальмологической помощи, было осмотрено 4568 преждевременно рожденных детей, которым было проведен 13631 скрининговый осмотр: в Одесской области – 4102 ребенка (12355

скрининговых осмотров); в Николаевской области – 240 детей (725 скрининговых осмотров); в Херсонской области – 185 детей (510 скрининговых осмотров); в АР Крым (до 2015 года) – 41 ребенок (41 скрининговый осмотр).

Проведено 541 телемедицинская консультация с помощью Panosam LT (Visinex): в Одесской области – 219; в Николаевской области – 150; в Херсонской области – 172.

С 2009 по 2019 год проведено лазерное лечение 382 детей: в Одесской области – 179 детей, в Николаевской области – 80 детей, в Херсонской области – 82 ребенка, АР Крым (до 2015 года) – 41 ребенок. Регресс заболевания, обусловленный проведенной лазерной коагуляцией сетчатки, наблюдался у 368 детей (96,3 %). У 14 детей (3,6 %) было прогрессирование заболевания до IV-V стадий РН, которое потребовало дальнейшего витреоретинального вмешательства: в Одесской области – у 7 детей, в Николаевской области – у 5 детей, в Херсонской области – у 2 детей.

Анализ результатов офтальмологического обследования детей показал, что за весь период наблюдения различные стадии РН диагностированы у 1263 из 4568 преждевременно рожденных детей (27,6%). При этом у 382 детей (8,3%) было зарегистрировано прогрессирование РН, что требовало проведение лазерного лечения.

Таблица 1

**Количество выездов, осмотренных детей, скринингов, телемедицинских консультаций, лазерных коагуляций и пациентов, направленных на витреоретинальное вмешательство за 2009-2019 гг.**

Этап	Мероприятия	Количество				
		Одесса	Николаевская область	Херсонская область	АР Крым (до 2015 года)	Всего
I	Выезды для проведения скрининговых осмотров недоношенных новорожденных из группы риска развития РН	1278	114	118	41	1551
	Осмотр детей группы риска развития РН	4102	240	185	41	4568
	Скрининг и динамический мониторинг детей группы риска развития РН	12355	725	510	41	13631
II	Телемедицинские консультации с помощью Panosam LT	219	150	172	-	541
III	Сливная лазерная коагуляция сетчатки при активных стадиях РН	179	80	82	41	382
IV	Витрэктомия при прогрессировании активных стадий РН после лазерной коагуляции сетчатки	7	5	2	-	14

За десятилетний период работы осуществлен 1551 выезд мобильной группы для проведения скрининговых осмотров, телемедицинских консультаций и лазерных коагуляций недоношенным новорожденным, из них в Городскую и Областную клинические больницы г. Одессы осуществлено 1278 выездов, Областную клиническую больницу г. Николаева – 114 выездов, Областную клиническую больницу г. Херсона – 118 выездов, в АР Крым (до 2015 года) – 41 выезд (таб.1).



Полученные положительные результаты лечения свидетельствуют о высокой клинической эффективности разработанной модели помощи недоношенным детям, что служит предпосылкой к предупреждению развития тяжелых осложнений, связанных с РН, и слепоты.

Кроме того, подтверждено, что проведение лазерного лечения недоношенному ребенку с РН в условиях стационара по месту его пребывания, положительно влияет на состояние здоровья, который в силу наличия сопутствующих недоношенности нарушений физиологических функций, склонен к высокому риску развития разных расстройств жизнедеятельности. Основными преимуществами данного формата является устранение рисков, связанных с транспортировкой кислородозависимого ребенка в офтальмологическую клинику и возможность использования инструментов телемедицины.

Впервые в практике в систему оказания офтальмологической помощи недоношенным детям с РН или риском ее развития был внедрен мультидисциплинарный и семейно-направленный подход, который обеспечил комплексное многопрофильное оказание помощи ребенку и его семье. Лишь при условии тесного взаимодействия разных специалистов и комплексном подходе к проблеме оказания помощи недоношенному ребенку с РН можно ожидать хорошие результаты лечения и впоследствии повышение качества жизни данного контингента детей.

### **Обсуждение**

Согласно данным ВОЗ, в мире ежегодно рождается около 15 000 000 детей преждевременно, это более 10 % от всех рождающихся детей [4]. В Украине ежегодно рождается около 20 000 недоношенных детей, из которых около 1000 детей с экстремально низкой массой тела (менее 1000 грамм) [5, 6].

Выхаживание и реабилитация недоношенных детей является сложным процессом, который длится месяцами и характеризуется высоким риском возникновения различных осложнений и заболеваний [7, 8, 9]. Многие недоношенные дети, которые выживают, имеют инвалидность. В целом, по данным мета-анализа, частота нейросенсорной инвалидизации среди экстремально недоношенных детей в развитых странах мира колеблется в диапазоне 10,9-26,8 %, среди доношенных детей – 0,1-2,3 % [10, 11].

Именно поэтому Украина в 2014 году присоединилась к Глобальной инициативе ВОЗ «Каждый новорожденный» («every newborn») [11], целью которой является уменьшение количества смертей, которые можно предотвратить, и частоты развития тяжелой патологии у новорожденных.

Одним из наиболее тяжелых заболеваний, поражающих преждевременно рожденных детей, является РН, которая по данным различных литературных источников развивается у 10-66 % недоношенных новорожденных [13,14]. Значительный разброс данных распространенности РН, в первую очередь, обусловлен различным определением в разных странах группы риска развития РН среди новорожденных по срокам гестации и массе тела при рождении [13]. К примеру, в странах Юго-Восточной Азии и Латинской Америки этот процент несколько выше. Уровень распространенности заболевания среди европейцев и афроамериканцев практически не отличается, однако прогрессирование тяжелых форм чаще встречается среди представителей белой европейской расы. Также замечено, что по сравнению с младенцами женского пола младенцы мужского пола болеют чаще [14].

Частота слепоты вследствие РН в мире варьирует в зависимости от степени развития общества, уровня неонатальной помощи, а также своевременной диагностики и лечения заболевания в конкретной стране. В высокоразвитых странах этот показатель не превышает 8%, а в развивающихся составляет 40 %, достигая в некоторых регионах 60 % [15, 16].

Наиболее уязвимыми среди недоношенных новорожденных являются дети, которые родились с малой массой тела (1000-1499 г) или очень малой массой тела (500-999 г) при рождении. Например, у детей с массой тела при рождении менее 800 г частота РН достигает 90 % [8, 17, 18, 19].

Согласно официальным данным ГУ «Центр медицинской статистики МЗ Украины» в структуре всех заболеваний населения офтальмологическая патология занимает четвертое место (5,25 %). Количество детей с инвалидностью вследствие болезней глаза и придаточного аппарата составляет около 3-4 % от общего количества детей с инвалидностью [5].

Приблизительно в 80 % случаев РН подвергается самопроизвольному регрессу без специальных вмешательств [9, 18, 19]. Но около 20 %, у которых по статистике наблюдается прогрессирование заболевания, без своевременного лечения грозит необратимая слепота. Именно они ежегодно пополняют ряды инвалидов по зрению с раннего детства. Поэтому вопрос обеспечения детей с РН наиболее качественной помощью, с целью получения возможности в будущем стать полноценными членами общества, для государства должно оставаться в приоритете. Наиболее главной задачей на сегодняшний день является проведение своевременного скрининга всех недоношенных детей группы риска по развитию РН.

В последнее время все большую популярность в мире получает такой сегмент здравоохранения, как телемедицина. Данный вид консультирования является особенно перспективным, когда речь идет о преждевременно рожденных детях. Это обусловлено тем, что недоношенные дети слабо транспортабельны по причине наличия сопутствующих нарушений физиологических функций. Их перевозка в другое медицинское учреждение, даже с использованием автомобиля реанимационной бригады, зачастую сопряжена с риском для их жизни. Большинство программ, использующих устройства телемедицины, в США, Германии, Канаде, выполняются медсестрами или офтальмологами. В то же время, во многих странах имеется дефицит специалистов по РН, что приводит к несвоевременности постановки диагноза и отсрочке начала лечения, вследствие чего теряется время для оказания нужной офтальмологической помощи и сохранения зрения ребенка. Как правило, интерпретация результатов проходит либо на месте (в случае выполнения фоторегистрации врачом офтальмологом), либо удалено «экспертами» по РН (в случае выполнения фоторегистрации младшим медицинским персоналом или немедицинскими работниками) в течение определенного периода. При этом период оценки фотографий может варьировать от нескольких часов до недели. Однако, исследования показывают, что фотографическая документация может «непреднамеренно» обнаружить начальную стадию заболевания, которую было «пропущено» при офтальмоскопическом исследовании. [20] Таким образом, возможность документировать изображения, просматривать, хранить и сравнивать их значительно превышает эффективность обычной непрямой офтальмоскопии. Учитывая, нехватку специалистов, владеющих навыком бинокулярной офтальмоскопии, телемедицина может улучшить доступность скрининга РН в развивающихся странах, в том числе и в Украине.

Еще в 2003 году в Канаде Ells A.L. et al оценили использование дистанционного считывания цифровых фотографий сетчатки с использованием RetCam-120 (Massie Research Laboratories Inc., Дублин, Калифорния) при диагностике тяжелой РН на 44 пациентах. Фоторегистрация структур глазного дна проводилась медицинским работником. При этом всем пациентам также проводилась непрямая офтальмоскопия. В случае выявления тяжелых стадий РН, требующих лечения (23 глаза) чувствительность цифрового метода составила 100%, специфичность - 96%. Положительное прогностическое значение цифрового метода диагностики составило 92%, а отрицательное прогностическое значение - 100%. В 87% случаях тяжелая РН была диагностирована с помощью телемедицины до или одновременно со специалистами, выполняющими непрямую офтальмоскопию [21].

Коллеги из Германии также продемонстрировали свой 6-летний опыт применения программы телемедицинского скрининга в группе 1222 недоношенных детей. Согласно которой широкоугольные цифровые камеры (RetCam 120, Massie Lab, Плезантон, Калифорния, США) были установлены в пяти отделениях интенсивной терапии новорожденных в Германии. Всем



недоношенным была проверена фоторегистрация структур глазного дна (по 6 снимков для каждого глаза) и бинокулярная офтальмоскопия в соответствии с немецкими рекомендациями врачами-офтальмологами. Данные изображения были закодированы и переданы в Центр чтения в Регенсбурге для оценки. Чувствительность для определения РН, требующей лечения, составила 100%, а положительное прогностическое значение составило 82,4% (28/34). Таким образом, все случаи тяжелой РН были обнаружены вовремя [22].

Стэнфордский университет представил годовой опыт использования телемедицинских технологий по диагностике РН. Согласно данному исследованию, сорок два ребенка (84 глаза) с РН были обследованы на RetCam II (1315 изображений) и оценены центром чтения SUNDROP в Стэнфордском университете. Исследование проводилось младшим медицинским персоналом, для каждого глаза выполнялось по 5 фотографий. Чувствительность и специфичность составила 100% и 95% соответственно. В течение 12-месячного периода наблюдения не было пропущено ни одного случая РН [23].

Интернет-диагностика ретинопатии недоношенных (KIDROP) в Карнатаке, Индия - это наиболее масштабная программа теле-офтальмологии института последипломного образования им. Narayana Netralaya, целью которой является обследование недоношенных детей немедицинским сотрудником (техником) на предмет РН в отдаленных районах с использованием устройства широкоформатной цифровой визуализации Retcam Shuttle (Clarity MSI, США). Благодаря финансовой поддержке государственного и частного секторов количество неонатальных центров, охватываемых программой KIDROP, возросло с 2008 года от 3 до 81. Программа KIDROP основана на философии трех «Т»: телемедицина, тренинги офтальмологов, беседы с неонатологами, педиатрами и гинекологами. KIDROP подготавливает техников для скрининга младенцев в неонатальных центрах, расположенных на периферии, где нет офтальмологов, владеющих навыками непрямой офтальмоскопии. Обучение и аттестация техников проводится согласно разработанной методологии обучения с системой начисления баллов, которая используется для аккредитации начинающего технического специалиста на разных уровнях квалификации (уровень I, II и III). Параметры оценки включают в себя базовые знания о заболевании и программе; умение специалиста получать хорошо сфокусированные, ориентированные изображения в правильной последовательности; скорость выполнения процедуры; умение оценить изображение и установить диагноз; умение техника загружать и обрабатывать фото. Постановка диагноза выполняется с использованием шаблона, созданного KIDROP, согласно которому пациента сортируют в группу в зависимости от диагноза: в «красную» группу – с РН Тип 1 или тяжелой РН на одном или обоих глазах, которая нуждается в лечении или срочной оценке эксперта, в «оранжевую» группу – с РН тип 2 хотя бы на одном глазу, где необходимо последующее наблюдение; и «зеленую» группу – дети, которые больше не нуждаются в осмотре. Кроме того, KIDROP была создана аппаратно-программная платформа (Tele-Care (i2i Telesolutions)) с запатентованной технологией сжатия фотоматериала, которая позволяет загружать фотографии в режиме реального времени и просматривать их удаленному эксперту на своем устройстве (iPhone, iPad, персональный компьютер) с помощью приложения (Apple, CA, США) в любой части мира.

Мобильная команда, как правило, состоит из 3-4 человек: менеджер, 1-2 техника и водитель. Каждая команда еженедельно охватывает 16-28 неонатальных центров штата Карнатака. Радиус от основного центра составляет примерно 300 км. Менеджеры служат связывающим звеном между врачами неонатальных центров и мобильной командой. Менеджеры информируют мам о важности последующих осмотров, планируют посещения и записывают данные, полученные во время сеанса скрининга. В свою очередь, техники управляют оборудованием: портативной ретинальной камерой Retcam Shuttle и ноутбуком, оснащенным программной системой;

выполняют фоторегистрацию структур глазного дна, а также проводят оценку выполненных фото. Отдаленный эксперт проводит оценку фото в случаях, когда это необходимо, учитывая уровень подготовки техника [24].

KIDROP является крупнейшей в мире программой, в которой работают немедицинские специалисты. Vinesar A. et al изучили эффективность KIDROP, проанализировав 6339 сеансов визуализации 1601 ребенка. По результатам исследования, специалист III уровня согласился с 94,3% всех экспертных решений. Чувствительность, специфичность, положительное прогностическое значение и отрицательное прогностическое значение для РН, требующей лечения, составляли 95,7, 93,2, 81,5 и 98,6 соответственно. Только 0,4% детей, нуждающихся в лечении, были пропущены [25].

Недостатками помощи недоношенным детям с РН в Украине является прежде всего нехватка офтальмологов, а также то, что в большинстве регионов нередко дети нуждаются в дополнительной консультации специалиста по РН. Нужно отметить, что выполнение лазерной коагуляции сетчатки недоношенным детям по месту их жительства возможно далеко не во всех регионах, что в ряде случаев затрудняет своевременно проведенное лазерное вмешательство. В основном для лечения дети транспортируются в Национальную детскую специализированную больницу “Охматдет” и это может быть небезопасно для их общего состояния.

Предложенная нами мобильная модель офтальмологической помощи предполагает скрининг и лазерное вмешательство непосредственно на месте пребывания ребенка. Следует также отметить, что применение телемедицинских технологий в нашем случае позволяет организовать передачу изображений глазного дна новорожденного ребенка группы риска по развитию РН в Институт в режиме реального времени. Соответственно, специалист-эксперт, не теряя времени, может помочь решить вопрос постановки точного диагноза и определения тактики ведения пациента с РН. Учитывая тот факт, что процедура фоторегистрации проводится квалифицированным офтальмологом, при необходимости в день осмотра возможно проведение лазерного вмешательства.

Созданная мобильная модель офтальмологической помощи недоношенным детям позволила уменьшить количество детей с инвалидностью вследствие РН. На сегодняшний день в Институте организован центр профилактики детской слепоты, где в основном наблюдаются дети с РН.

Таким образом, только при условии тесного взаимодействия различных специалистов и комплексном подходе к проблеме оказания помощи недоношенному ребенку с РН возможно ожидать получения лучших результатов лечения и повышения качества жизни данного контингента детей.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что разработанная мобильная модель офтальмологической помощи недоношенным детям в Южном регионе Украины позволяет обеспечить полный цикл диагностических и лечебных мероприятий недоношенным детям с РН, в различных стадиях заболевания, за счет преемственности организационных этапов офтальмологической помощи: активного раннего скрининга, телемедицинского консультирования, своевременного и высокоточного лечения РН, динамического мониторинга, и привлечения к процессу лечения команды смежных специалистов и родителей ребенка.
2. Установлена высокая эффективность разработанной мобильной модели офтальмологической помощи за счет увеличения процента раннего выявления РН у недоношенных детей и достижения у них хороших функциональных показателей после проведения лазерной коагуляции – встречаемость среди недоношенных детей РН составила 27,6 %; частота РН, требующей лечения - 8,3%; общая эффективность лечения – 96,3 %.

3. Впервые в практику оказания офтальмологической помощи недоношенным детям с РН или риском ее развития внедрен мультидисциплинарный и семейно-направленный подход, который обеспечил комплексное многопрофильное оказание помощи ребенку и его семье вследствие урегулирования взаимодействия между неонатологической, реанимационной и офтальмологической службами и соблюдения преемственности этапов оказания медицинской помощи недоношенным детям.
4. Разработанная мобильная модель офтальмологической помощи недоношенным детям в Южном регионе Украины позволяет улучшить работу профилактического направления региональной системы здравоохранения, путем применения активных скрининговых методов ранней диагностики РН, и тем самым уменьшить случаи частичной и полной потери зрения для детского населения региона.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Нарушение зрения и слепота. Глобальный веб-сайт Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
2. Пятьдесят шестая сессия А56/26 Всемирной Ассамблеи Здравоохранения. 2003, Пункт 14.17.
3. Blencowe H., Lawn J.E., Vazquez T. et al. Preterm-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010 // *Pediatr. Res.*, 2013, v.74(1), p.35-49.
4. Рожденные слишком рано: Доклад о глобальных действиях в отношении преждевременных родов. Глобальный веб-сайт ВОЗ, [https://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/documents/born\\_too\\_soon/ru/](https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/born_too_soon/ru/).
5. Статистика за 2018 рік: за статистичними даними регіонів за 2018 р. / ДУ «Центр медичної статистики МОЗ України», <http://medstat.gov.ua/ukr/statdan.html>.
6. Яблонь О.С., Власенко Ю.Д. Надзвичайно мала маса при народженні – катамнез якості життя // *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*, 2014, т. 4, №2(12), с.62-68.
7. Шунько Є.Є., Лакша О.Т., Белова О.О. Шляхи розвитку неонатології в Україні у ХХІ столітті – впровадження світових стандартів надання медичної допомоги глибоко недоношеним дітям та їх подальша медико-соціальна реабілітація // *Современная педиатрия*, 2010, №1(29), с.10-12.
8. Ballot D.E., Potterton J., Chirwa T. et al. Developmental outcome of very low birth weight infants in a developing country // *BMC Pediatrics*, 2012, v.12(11), p.387-392.
9. Barros F.C., Bhutta Z.A., Batra M. et al. Global report on preterm birth and stillbirth (3 of 7): evidence for effectiveness of interventions // *BMC Pregnancy and Childbirth*, 2010, v.10, p.303-357.
10. Lefebvre R., Mazurier E., Tessier R. Cognitive and educational outcomes in early adulthood for infants weighting 1000 grams or less at birth // *Acta. Paediatr.*, 2005, p.733-740.
11. Schmidt B., Asztalos E.V., Roberts R.S. et al. Impact of bronchopulmonary dysplasia, brain injury, and severe retinopathy on the outcome of extremely low-birth-weight infants at 18 months: results from the trial of indomethacin prophylaxis in preterms // *JAMA*, 2003, №289, p.1124-1129.
12. Every Newborn: an action plan to end preventable deaths: [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/newborn/enap\\_consultation/en](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/newborn/enap_consultation/en).
13. Fledelius H. Retinopathy of prematurity in Denmark. Epidemiological consideration and scrining limits // *Eur. J. Ophthalmol.*, 1996, v.6(2), p.183-186.

14. Hartnett M. E. Ретинопатия недоношенных/ М. Е. Hartnett // ORPHA: [https://www.orpha.net/data/patho/RU/Retinopathy-of-prematurity-RUrusAbs90050\\_.pdf](https://www.orpha.net/data/patho/RU/Retinopathy-of-prematurity-RUrusAbs90050_.pdf).
15. Kong L., Fry M., Al-Samarraie M. et al. An update on progress and the changing epidemiology of causes of childhood blindness worldwide // J. AAPOS, 2012, v.16(6), p.501-507.
16. Zin A., Gole G.A. Retinopathy of prematurity-incidence today // Clin. Perinatol., 2013, v.40(2), p.185-200.
17. Шунько С. Є. Впровадження концепції подальшого розвитку перинатальної допомоги в Україні // Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина, 2011, т.1, №1, с.10-16.
18. International Committee for the classification of ROP. An International Classification of Retinopathy of Prematurity // Arch Ophthalmol., 1984, v.102(8), p.1130–1134.
19. Sternberg P.Jr., Durrani A.K. Evolving Concepts in the Management of Retinopathy of Prematurity // Am. J. Ophthalmol., 2017.
20. Scott K.E., Kim D.Y., Wang L. et al. Telemedical diagnosis of retinopathy of prematurity intraphysician agreement between ophthalmoscopic examination and image-based interpretation // Ophthalmology, 2008, v.115, p.1222–1228.
21. Ells A.L., Holmes J.M., Astle W.F. et al. Telemedicine approach to screening for severe retinopathy of prematurity: A pilot study // Ophthalmology, 2003, v.110, p.2113–2117.
22. Lorenz B., Spasovska K., Elfein H. et al. Wide-field digital imaging based telemedicine for screening for acute retinopathy of prematurity (ROP). Six-year results of a multicentre field study // Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol., 2009, v.247, p.1251–1262.
23. Murakami Y., Jain A., Silva R.A. et al. Stanford University Network for Diagnosis of Retinopathy of Prematurity (SUNDROP): 12-month experience with telemedicine screening // Br. J. Ophthalmol., 2008, v.92, p.1456-1460.
24. Vinekar A. Mobile Screening for Retinopathy of prematurity: The KIDROP Model // Retina Today, 2014, p.40-42.
25. Vinekar A., Gilbert C., Dogra M. et al. The KIDROP model of combining strategies for providing retinopathy of prematurity screening in underserved areas in India using wide-field imaging, tele-medicine, non-physician graders and smart phone reporting // Indian J. Ophthalmol., 2017, v.62(1), p.41-49.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования (Пасечникова Н.В.);

Сбор и обработка материала (Кацан С.В., Адаховская А.А.);

Написание текста (Кацан С.В.)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для корреспонденции:**

Адаховская Анастасия Алексеевна – младший научный сотрудник, врач поликлиники ГУ “Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины”, [adakhovskaya@gmail.com](mailto:adakhovskaya@gmail.com)