

ВОЗМОЖНОСТИ РЕТИНАЛЬНОЙ КАМЕРЫ В ДИАГНОСТИКЕ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ РЕТИНОПАТИИ НЕДОНОШЕННЫХ

М.А. Ковалевская, Н.И. Пономарева, О.А. Перерва,

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Ковалевская Мария Александровна – e-mail: ipkovalevskaya@gmail.com

В исследование включен 281 (562 глаза) пациент с ретинопатией недоношенных (РН), обследованных на базе кафедры офтальмологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. Все недоношенные в зависимости от стадии РН и поражения сетчатки были разделены на 7 групп: 1-я группа – РН I (152 пациента); 2-я группа – РН II (45 пациентов); 3-я группа – РН III (8 пациентов); 4-я группа – РН IV (5 пациентов); 5-я группа – РН V (4 пациента); 6-я группа – задняя агрессивная РН (ЗАРН) (7 пациентов); 7-я группа – незрелость сетчатки (60 пациентов). Применялся алгоритм, который включал: видеозапись 13 недоношенных на RetCam Shuttle, выбор лучших кадров из видеоряда, моделирование лучших изображений с помощью наложения кадров и получение широкопольных изображений. Заключение: видеосъемка глазного дна сокращает сроки процедуры и позволяет выбирать лучшие изображения в режиме реального времени.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных, педиатрическая ретиная камера, телемедицина, офтальмологический скрининг.

The study included 281 (562 eyes) patients with retinopathy of prematurity (ROP), studied at the Department of Ophthalmology of VSMU named after N.N. Burdenko. All premature patients depending on the stage of retinopathy of prematurity (ROP) and retinal lesions were divided into 5 groups: Group 1 – PH I (152 patients); Group 2 – ROP II (45 patients); Group 3 – ROP III (8 patients); Group 4 – ROP IV (5 patients); Group 5 – ROP V (4 patients); Group 6 – posterior aggressive ROP (7 patients); 7 group – 60 patients with immature retina. Algorithm is used, which included: recording video of 13 preterm by RetCam Shuttle, selection the best images from video file, modeling wide field image by overlaying the best shots. Conclusion. Videography of fundus reduces the time of the survey and allows to select the best images in real time.

Key words: retinopathy of prematurity, pediatric retinal camera, telemedicine, ophthalmologic screening.

Введение

Одной из ведущих причин потери зрения у недоношенных детей является ретинопатия недоношенных (РН). Это связано с увеличением числа преждевременных родов и выживанием детей с экстремально низкой массой тела и ранним гестационным возрастом. При этом увеличивается не только число случаев РН, но и количество тяжелых, атипичных форм [1]. По данным мировой статистики, в Китае, Швеции, Норвегии, Бельгии, Австрии и Финляндии частота возникновения РН у недоношенных варьирует от 11,9 до 73%, при этом в среднем половине пациентов требуется лечение [2, 3]. По данным Л.А. Катаргиной, частота РН у глубоко недоношенных детей составляет 84,4%, 25,9% из которых прогрессируют до терминальных стадий. В исследовании Л.В. Коголевой РН – одна из основных причин детской слепоты и слабовидения (16–40%). Для недоношенных пациентов характерны патологические изменения сетчатки, стекловидного тела и расстройство витреоретинального интерфейса, которые повышают риск развития осложнений со стороны сетчатки в течение их жизни [4]. Однако аспекты формирования витреоретинального интерфейса у недоношенных детей остаются малоизученными. Более половины детей, перенесших III и более тяжелые стадии РН, имеют отдаленные последствия, приводящие к потере остаточного светоощущения, развитию болевого синдрома и выраженного косметического дефекта, что ухудшает качество их жизни [5].

Цели и задачи

1. Изучить витреоретинальную патологию у недоношенных детей в период с 2013 по 2016 г. и выявить закономерности распределения РН по стадиям.

2. Провести сравнительный анализ частоты, качества осмотра и интервалов между ними при видеосъемке и покадровой съемке.

3. Повысить качество получаемых изображений путем работы со стандартными и дополнительными возможностями системы «RetCam».

Материал и методы

Проведены осмотры и выполнен детальный анализ протоколов исследования недоношенных с помощью педиатрической ретиальной камеры в период с 2013 по 2016 г. Был обследован 281 (562 глаза) недоношенный ребенок в гестационном возрасте (ГВ) от 26 до 38 нед., с массой тела при рождении от 500 до 2980 г. Первичный осмотр проводился в постконцептуальном возрасте (ПКВ) от 37 до 62 нед. Всем пациентам, помимо применения стандартных методик обследования, проводилось офтальмологическое обследование с использованием налобного бинокулярного офтальмоскопа OMEGA-500, цифровой педиатрической ретиальной камеры RetCam-Shuttle производства ClarityMedicalSystems (США). 23 пациентам выполнено ультразвуковое исследование глазного яблока – В-сканирование Aviso (Quantel medica), 10 мГц.

Обследования проводились на клинической базе кафедры офтальмологии ФГБУ ВО ВГМУ им. Н.Н. Бурденко (руководитель – д. м. н., профессор М.А. Ковалевская) и в кабинете диагностики РН (врач-офтальмолог – Н.И. Пономарева). Из них 13 пациентам (26 глаз) была выполнена видеосъемка (Н.И. Пономарева, М.А. Старикова, Е.С. Каскулова) и 531 покадровая съемка (Н.И. Пономарева, М.А. Старикова, Е.С. Каскулова, О.А. Перерва) [3, 6, 7]. 13 пациентам была проведена видеосъемка с дальнейшим применением

алгоритма улучшения качества изображений. После достижения адекватного миоза и инстиляции анестетика проводилось исследование на аппарате RetCam-Shuttle в видеорежиме, затем вручную офтальмологом определялись наиболее информативные кадры с максимальным качеством изображения, в результате исследования получалось 12–20 изображений, которые автоматически сохранялись программным обеспечением RetCam.

Выполнен сравнительный анализ покадровой и видеосъемки. Выявлены закономерности распределения РН по стадиям за период с 2013 по 2016 г.

Результаты и их обсуждение

В исследование включены результаты обследования 281 ребенка с РН (562 глаза), средний ПКВ которых на момент первичного осмотра составил 42, $\sigma = \pm 4,133$ недели, средний ГВ – 32, $\sigma = \pm 2,96$ недели, средняя масса тела при рождении составила 1787 г, $\sigma = \pm 546,4$ г.

Из 272 пациентов с РН 1-ю группу составили 152 пациента (304 глаза; 54%) с I стадией РН. У 45% из них демаркационная линия определялась в передней части 2-й зоны, а у 55% – в 3-й зоне глазного дна. Проведена видеосъемка пациенту К. для диагностики изменений на глазном дне, была выявлена демаркационная линия в 3-й зоне глазного дна.

Во 2-й группе – 45 пациентов (90 глаз; 16%) с РН II. Из них 72% имели формирующийся демаркационный вал в задней части 2-й зоны глазного дна, а 28% – в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна. Во 2-й группе РН с помощью видеосъемки диагностировали у одного пациента, на глазном дне которого наблюдался формирующийся демаркационный вал в задней части 2-й зоны.

Третья группа представлена 8 (16 глаз 2,8%) пациентами с РН III, у которых экстраретинальная фиброваскулярная ткань располагалась в 82,5% случаев в задней части 2-й зоны, а в 17,5% – в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна. Из них диагноз с помощью видеосъемки был также поставлен одному пациенту с наличием характерных изменений в передней части 2-й зоны и в 3-й зоне глазного дна. В данной группе ультразвуковое исследование проводилось 6 (12 глаз) пациентам, среди них – 30% единичных деструкций стекловидного тела; при повторном исследовании через две недели патологических эхосигналов в стекловидном теле не наблюдалось.

В четвертой группе – 5 пациентов (6 глаз; 1,8%) с РН IV. В-сканирование выполнено всем пациентам: в 33,3% (2 глаза) изменения, характерные для швартообразования, так же в 33,3% (2 глаза) определялась субтотальная отслойка сетчатки. У детей с III–IV стадией рубцовой РН с возрастом нарастает степень витреохориоретинальных

нарушений, что проявляется развитием тракционного ретиношизиса (до 57%) [5].

Пятая группа – 4 пациента (5 глаз; 1,4%) с РН V стадии, УЗИ в режиме В-сканирования было проведено всем пациентам из этой группы. В 100% определялась картина отслойки сетчатки, в двух случаях наблюдался «симптом кольца». При V стадии рубцовой РН в 1/3 случаев возникают осложнения со стороны переднего сегмента глаза, что приводит к развитию вторичной глаукомы и помутнению роговицы [5].

В шестой группе – у 7 (14 глаз; 2,5%) пациентов с ЗАРН был выявлен экстраретинальный рост фиброваскулярной пролиферативной ткани не только на границе с аваскулярной сетчаткой, но и нетипичной локализации, в более центральной (у ДЗН и по ходу сосудов) зоне. Исход лечения в данной группе во многом определяется состоянием витреоретинального интерфейса: при наличии отслойки

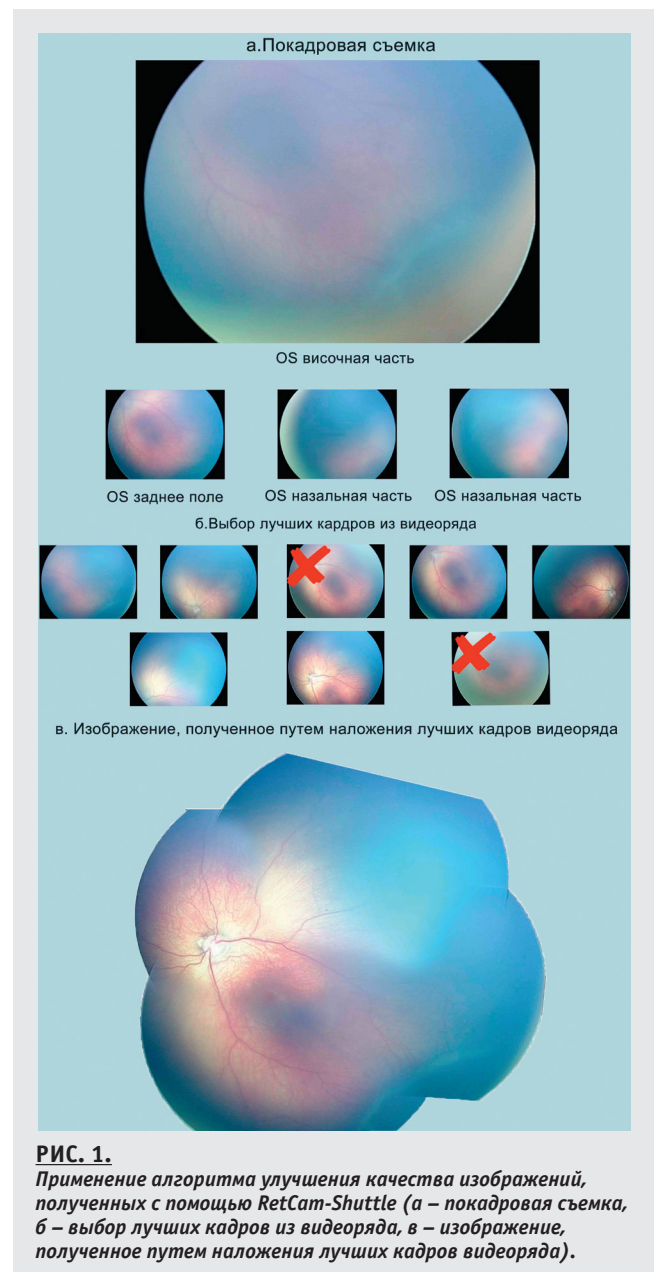


РИС. 1. Применение алгоритма улучшения качества изображений, полученных с помощью RetCam-Shuttle (а – покадровая съемка, б – выбор лучших кадров из видеоряда, в – изображение, полученное путем наложения лучших кадров видеоряда).

ТАБЛИЦА.

Сравнительная характеристика пациентов, частоты осмотров и интервалов между ними при видеосъемке и покадровой съемке

Метод		Видеосъемка	Покадровая съемка
Средний ГВ		32, $\sigma = \pm 2,5$ нед.	32, $\sigma = \pm 2,9$ нед.
Средний ПКВ	1-й осмотр	40, $\sigma = \pm 2,45$ нед.	40,4, $\sigma = \pm 1,85$ нед.
	2-й осмотр	42,8, $\sigma = \pm 3,04$ нед.	42, $\sigma = \pm 2,64$ нед.
Интервал между осмотрами		21, $\sigma = \pm 1,56$ дней	16, $\sigma = \pm 1,02$ дней

только в области демаркационного вала без фиксации фиброваскулярной ткани к стекловидному телу прогноз более благоприятный, чем при отслойке с образованием складок и захватом фовеальной области [8].

Седьмая группа – 60 (120 глаз; 21,5%) пациентов с незрелостью сетчатки, на основании видеосъемки 9 пациентов за 2016 год выявлялись остаточные аваскулярные зоны на периферии сетчатки, а также анастомозы и сосудистые «щетки» на границе с аваскулярной сетчаткой; в 100% случаев не визуализировался макулярный рефлекс. В данной группе ультразвуковое исследование проводилось пяти пациентам (10 глаз), патологических эхосигналов выявлено не было.

Кроме того, проведен анализ полученных результатов и сформирован банк лучших изображений для последующего моделирования путем наложения их друг на друга для получения объемной фотографии глазного дна.

По данным таблицы: до завершения васкулогенеза при видеосъемке потребовалось меньшее количество осмотров с большими интервалами между ними. Видеосъемка позволила сократить время осмотра (в среднем на запись требовалось 40 с) и получить более информативные изображения путем самостоятельного выбора. Фиксация гораздо большего количества кадров (от 10 до 20) из сходных локализаций позволила детализировать процесс и исключить артефакты (световые блики и тени), которые затрудняют оценку патологических изменений, а в некоторых случаях имитируют их, давая ложноположительные результаты.

Для сравнительной динамики улучшения изображений глазного дна, полученных с помощью RetCam-Shuttle, исследовали одного пациента как методом покадровой

съемки, так и видеосъемки с дальнейшим моделированием изображения в программе Adobe Photoshop (рис. 1).

По результатам вышеприведенных исследований предложен алгоритм диагностики РН (рис. 2). В настоящее время проводится дальнейшее исследование режима видеорегистрации изображений глазного дна пациентов с подозрением на РН для улучшения качества изображения.

Выводы

1. Изучена витреоретинальная патология у недоношенных детей в период с 2013 по 2016 г. и выявлена закономерность распределения РН по стадиям: отмечается рост пациентов с ретинопатией недоношенных в ранние сроки наблюдения. Доля пациентов с РН I составила 54%, РН II – 16%, РН III – 2,8%, РН IV – 1,8%, РН V – 1,4%, ЗАРН – 2,5%, незрелостью сетчатки – 21,5%.

2. Проведен сравнительный анализ частоты, качества осмотров и интервалов между ними при видеосъемке и покадровой съемке: работа с RetCam-Shuttle требует получения качественных изображений глазного дна в краткие сроки за время действия местных анестетиков, таким образом, страдает качество изображений: большинство из них непригодны как для субъективного, так и для IT-анализа. Видеосъемка позволила сократить время осмотра и получить более информативные изображения путем самостоятельного выбора.

3. Видеосъемка глазного дна делает возможным дальнейшее моделирование стоп-кадров из видеосъемки путем наложения изображений глазного дна, что позволяет применять широкопольную диагностику изменений сетчатки для получения объемного представления о ретинопатии недоношенных.

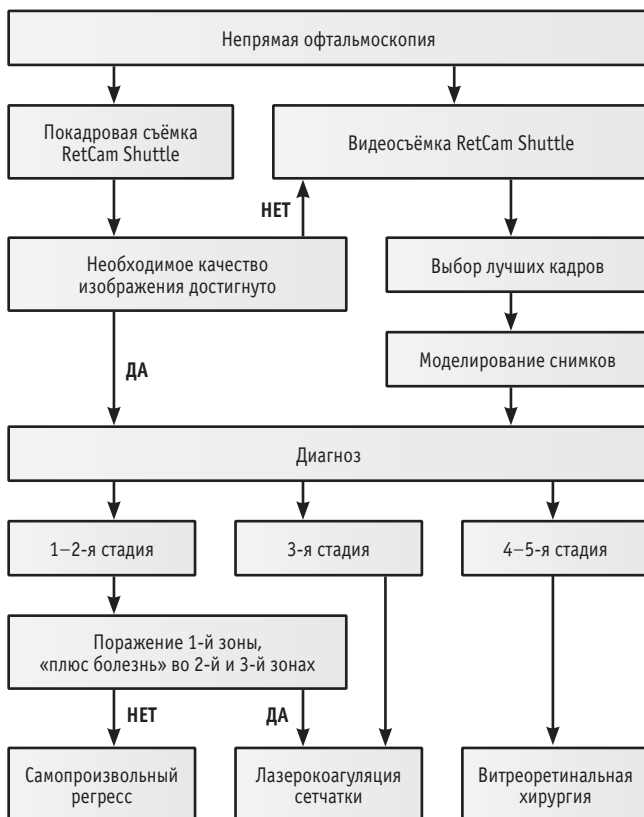


РИС. 2.
Алгоритм диагностики и лечения ретинопатии недоношенных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коголева Л.В., Нероев В.В., Катаргина Л.А., Коголева Л.В. Профилактика слепоты и слабовидения у детей с ретинопатией недоношенных. Вопросы современной педиатрии. 2015. № 14 (2). 256-270 с.
2. Kogoleva L.V., Neroyev V.V., Katargina L.A., Kogoleva L.V. Profilaktika slepoty i slabovideniya u detey s retinopatiej nedonoshennyh. Voprosy sovremennoj pediatrii. 2015. № 14 (2). 256-270 s.
3. Li Q., Wang Z., Wang R., Tang H., Chen H., Feng Z. A Prospective Study of the Incidence of Retinopathy of Prematurity in China: Evaluation of Different Screening Criteria. J Ophthalmol. 2016; 5918736.
4. Prof Ann Hellström, Prof Lois EH Smith, Prof Olaf Dammann. Retinopathy of prematurity. The Lancet. 2013. June.
5. Aniz Girach, Steve Pakola. Vitreomacular Interface Diseases Expert Rev Ophthalmol. 2012. № 7 (4). P. 311-323.
6. Катаргина Л.А. Современные взгляды на проблему ретинопатии недоношенных. Вестник офтальмологии. 2014. № 6. 23 с.
7. Katargina L.A. Sovremennye vzglyady na problemu retinopatii nedonoshennyh. Vestnik oftal'mologii. 2014. № 6. 23 s.
8. Lorenz B., Spasovska K., Elflein 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. № 247. 1251 p.
9. Michael F. Chiang. Telemedical Retinopathy of Prematurity Diagnosis: Accuracy, Reliability, and Image Quality. Arch Ophthalmol. 2007. № 125 (11). P. 1531-1538.
10. Терещенко А.В., Белый Ю.А., Трифаненкова И.Г., Володин П.Л., Терещенкова М.С. Ранняя витреоретинальная хирургия задней агрессивной ретинопатии недоношенных. Офтальмохирургия. 2006. № 3. 42 с.
11. Tereshchenko A.V., Belyj Yu.A., Trifanenkova I.G., Volodin P.L., Tereshchenkova M.S. Rannaya vitreoretinal'naya hirurgiya zadnej aggressivnoj retinopatii nedonoshennyh. Oftal'mohirurgiya. 2006. № 3. 42 s.