

DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2019-4-24-31>
УДК 617.735

Создание алгоритма прогнозирования сосудистой ретиальной патологии у женщин после перенесенной преэклампсии и оценка его эффективности

О.В. Коленко^{1, 2}, Е.Л. Сорокин^{1, 3}, Н.С. Ходжаев⁴, Н.В. Помыткина¹, А.А. Филь¹, Г.В. Чижова², Я.Е. Пашенцев¹

¹ ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Хабаровский филиал;

² КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Министерства здравоохранения Хабаровского края;

³ ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, Хабаровск;

⁴ ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. На основе ранее выявленных потенциальных предикторов разработать алгоритм прогнозирования сосудистой ретиальной патологии у женщин, ранее перенесших беременность, осложненную преэклампсией.

Материал и методы. Было проведено динамическое наблюдение 83 женщин (133 глаза), которые перенесли преэклампсию, завершившуюся родами.

Возраст пациенток на момент беременности варьировал от 18 до 45 лет, в среднем 31.9 ± 6.1 года. Помимо стандартного офтальмологического осмотра всем женщинам проводилось исследование хориоретиальной гемодинамики и морфометрических показателей макулярной зоны.

Результаты. На основе ранее выявленных потенциальных предикторов было разработано три варианта алгоритма прогнозирования сосудистой ретиальной патологии у женщин после перенесенной преэклампсии. 2019;4: 24–31.

ной преэклампсии. Алгоритмы можно считать обоснованными и эффективными. Их можно рекомендовать врачам-клиницистам для отбора женщин, перенесших преэклампсию, в группу с риском формирования сосудистой ретиальной патологии в отдаленные периоды после родов.

Заключение. Разработано три варианта прогностического алгоритма риска формирования сосудистой ретиальной патологии у женщин после перенесенной преэклампсии в сроки до 10 лет. Они отличаются друг от друга различными наборами предикторов и ориентированы, соответственно, для использования в специализированной офтальмологической клинике, офтальмологических кабинетах поликлиники и врачами акушерами-гинекологами.

Ключевые слова: преэклампсия, алгоритм прогнозирования, сосудистая ретиальная патология, факторы риска. ■

Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.

ABSTRACT

Creation of an algorithm for a prediction of vascular retinal pathology in women after suffered pre-eclampsia and an evaluation of its efficiency

O.V. Kolenko^{1, 2}, E.L. Sorokin^{1, 3}, N.S. Khodzhaev⁴, N.V. Pomytkina¹, A.A. Fil¹, G.V. Chizhova², Ya.E. Pashentcev¹

¹ The Khabarovsk Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Khabarovsk;

² The Postgraduate Institute for Public Health Workers, Khabarovsk;

³ The Far Eastern State Medical University, Khabarovsk;

⁴ The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Purpose. On the basis of previously identified potential predictors, to develop an algorithm for a prediction of vascular retinal pathology in women who have previously suffered from pregnancy complicated by preeclampsia.

Material and methods. In the study there was conducted A dynamic observation of 83 women (133 eyes), who suffered from preeclampsia, ending in childbirth.

The age of patients at the time of pregnancy ranged from 18 to 45 years, mean 31.9 ± 6.1 years. In addition to the standard eye examination, all women underwent a study of chorioretinal hemodynamics and morphometric parameters of the macular area.

Results. Based on previously revealed potential predictors, three variants of the algorithm for prediction of vascular retinal pathology in women after preeclampsia were developed. Algorithms can be considered



reasonable and effective. They can be recommended to clinicians for the selection of women suffered from preeclampsia in the group with a risk of vascular retinal pathology development in long-term periods after childbirth.

Conclusion. Three variants of the prognostic algorithm of risk for the formation of vascular retinal pathology in women after suffered pre-eclampsia have been developed, for periods up to 10 years. They differ from each other in various sets of predictors and are oriented, respectively, Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;4: 24–31.

for the use in the following conditions: specialized ophthalmologic clinic, ophthalmology office of the out-patient clinic and obstetrician-gynecologists.

Key words: preeclampsia, prediction algorithm, vascular retinal pathology, risk factors. ■

No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Как свидетельствуют данные последних лет, перенесенная беременность, осложненная преэклампсией, создает повышенный риск сосудистых расстройств в постродовом периоде вследствие формирования системной эндотелиальной дисфункции [1–14]. В своих многолетних углубленных исследованиях нами было доказано влияние преэклампсии на формирование у части женщин сосудистой ретиальной патологии в отдаленном постродовом периоде [1–10]. Были также выявлены потенциальные предикторы риска ее формирования у женщин, ранее перенесших преэклампсию. Среди них оказались возраст женщины на момент родов; общая плотность сосудов в поверхностном сосудистом сплетении сетчатки (ОПС, %); площадь фoveальной аваскулярной зоны сетчатки (ПАЗ, мм²); субфовеолярная толщина хориоидеи (СТХ, мкм); максимальная систолическая скорость в задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА) (V_{max}, см/с); конечная диастолическая скорость в ЗКЦА (V_{min}, см/с); средняя скорость в ЗКЦА (V_{med}, см/с); индекс резистентности ЗКЦА (RI); пульсационный индекс ЗКЦА (PI); объем макулярной области (ОМ, мм³); а также наличие хронической артериальной гипертензии (хроническая АГ: 0 – нет, 1 – есть); степени преэклампсии (0 – умеренная, 1 – тяжелая) [1–14].

тать алгоритм прогнозирования сосудистой ретиальной патологии у женщин, ранее перенесших беременность, осложненную преэклампсией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования базировался на длительном, динамическом наблюдении 83 женщин (133 глаза), перенесших беременность, осложненную преэклампсией и завершившуюся родами, в течение 10 лет. На момент беременности возраст пациенток варьировал от 18 до 45 лет, составив в среднем 31,9±6,1 года.

Помимо стандартного офтальмологического осмотра, всем женщинам в III триместре беременности проводилось исследование хориоретиальной гемодинамики и морфометрических показателей макулярной зоны. С помощью метода цветного доплеровского картирования (ЦДК) исследовалась линейная скорость кровотока (ЛСК) в задних коротких цилиарных артериях (ЗКЦА) (многофункциональный ультразвуковой диагностический прибор «Logiqe», General Electric (США), многоканальный датчик от 4 до 12 МГц). Изучались V_{max}, V_{min}, V_{med}, RI, PI. Оценивались также кровотоки макулярной области с помощью оптического когерентного томографа с функцией ангиография (ангио-ОКТ) (RTVue-100 Optovue, Inc., Fremont, США), протокол

сканирования «HD Angio Retina 6*6». Изучались ОПС, ПАЗ. Кроме того, исследовалась СТХ – расстояние от пигментного эпителия до границы склера/хориоидеи с помощью протокола Retina Map в ручном режиме. Морфометрия макулярной области оценивалась при изучении ОМ при помощи оптического когерентного томографа «CIRRUS HD-OCT», модель 4000 (Carl Zeiss, Германия). Все исследования выполнялись в III триместре беременности однократно. Затем осуществлялись их периодические офтальмологические осмотры (1 раз в 1–2 года). Выяснялось наличие/отсутствие сосудистой ретиальной патологии.

Оказалось, что у 33 женщин сформировалась сосудистая ретиальная патология. Сроки ее формирования широко варьировали, от 2 до 10 лет после родов (в среднем 5,5±1,5 года). В ее структуре были представлены 23 случая окклюзий центральной вены сетчатки (ЦВС) и ее ветвей, 10 случаев посттравматической ретинопатии. У 50 женщин (100 глаз) к концу срока наблюдения не отмечено наличия сосудистой ретиальной патологии. На основе ранее выявленных потенциальных предикторов риска [1–14] создавался прогностический алгоритм, проводилась оценка его эффективности.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использова-

ЦЕЛЬ

На основе ранее выявленных потенциальных предикторов разрабо-

Для корреспонденции:

Коленко Олег Владимирович, канд. мед. наук, директор Хабаровского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России, доцент кафедры офтальмологии КГБОУ ДПО «Институт повышения квалификации специалистов здравоохранения» Минздрава Хабаровского края
ORCID ID: 0000-0001-7501-5571. E-mail: naukakhvmtk@mail.ru

нием программы IBM SPSS Statistics 20, были определены коэффициенты логистической регрессии алгоритмов. Применялась модификация метода с так называемым условным исключением предикторов, позволяющим отбрасывать те предикторы, которые не улучшают прогнозирование. Использовался стандартный F-тест исключения ($F \geq 0,1$) [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Для создания алгоритма прогнозирования вся совокупность пациентов (83 чел.) случайным образом была разделена на 2 группы (обучающую и экзаменационную) в примерном соотношении 3:1. Обучающая группа (62 женщины, 100 глаз) использовалась для создания алгоритма прогнозирования, а экзаменационная (21 женщина, 33 глаза) – для верификации этого алгоритма и оценки его эффективности на независимых данных.

Для 33 пациенток с развившейся ретинальной патологией в расчет брались показатели пораженного глаза, для остальных – показатели обоих глаз.

Потенциальные предикторы носили как количественный, так и качественный характер, поэтому для решения поставленной задачи прогнозирования нами был выбран статистический метод бинарной логистической регрессии, позволяющий предсказывать возникновение некоторого события (исход) по значениям множества предикторов с помощью зависимой переменной [15, 16].

На основе отобранных нами 12 предикторов, а также исходов наблюдения (т.е. характера течения отдаленного периода после родов: 0 – без формирования сосудистой ретинальной патологии, 1 – формирование сосудистой ретинальной патологии), для всех 100 глаз женщин обучающей группы была составлена обучающая матрица наблюдений. Проведенный анализ с условным исключением предикторов выявил прогностическую зна-

чимость следующих предикторов: «ОПС», «Vmax», «Vmin» и «Степень преэклампсии». Остальные предикторы были исключены из модели как не улучшающие прогнозирование.

Таким образом, были определены коэффициенты логистической регрессии алгоритма № 1 (табл. 1).

Логистическая регрессия алгоритма №1 имеет следующий вид:

$$f = 1 / \{1 + \exp[-(-1,434 \cdot X_2 - 1,141 \cdot X_5 - 1,273 \cdot X_6 + 5,199 \cdot X_{12} + 89,015)]\}$$
 (1),
 где: X_i – значение i -го предиктора. Данный алгоритм (№ 1) включал все использованные нами предикторы.

Далее, аналогично созданию алгоритма № 1, была предпринята попытка построения прогностического алгоритма № 2, отличающегося от алгоритма № 1 сокращенным списком потенциальных предикторов. Так, при его создании были исключены показатели «ОПС», «ПАЗ», «СТХ» и «ОМ», для определения которых необходим дорогостоящий прибор ангио-ОКТ (Optovue RTVue XR Avanti, США). Анализ выполнялся аналогичным методом, как и в алгоритме № 1. Были получены следующие коэффициенты логистической регрессии (табл. 2).

Как видно из данных, представленных в табл. 2, проведенный анализ с условным исключением предикторов выявил прогностическую значимость следующих из них: «Возраст на момент родов», «Vmin», «RI» и «Степень преэклампсии». Остальные предикторы были исключены программой из модели как не улучшающие прогнозирование.

Логистическая регрессия алгоритма № 2 стала иметь следующий вид:

$$f = 1 / \{1 + \exp[-(0,184 \cdot X_1 - 3,99 \cdot X_6 - 27,717 \cdot X_8 + 1,83 \cdot X_{12} + 27,294)]\}$$
 (2).

И наконец, аналогично созданию алгоритмов № 1 и 2, мы решили создать наиболее упрощенную модель прогностического алгоритма – № 3, для ее использования акушерами-гинекологами. В нем был максимально сокращен начальный список потенциальных предикторов (в сравнении с алгоритмом № 2 были исключены еще 5 предикторов: «Vmax», «Vmin», «Vmed», «PI», «RI»). Анализ вы-

полнялся по тому же принципу, как и в алгоритмах № 1 и 2. Были получены следующие коэффициенты логистической регрессии (табл. 3).

Проведенный анализ с условным исключением предикторов выявил прогностическую значимость следующих из них: «Возраст на момент родов», «Степень преэклампсии». Предиктор «Наличие хронической АГ» был исключен из модели как не улучшающий прогнозирование.

Таким образом, логистическая регрессия алгоритма № 3 приобрела следующий вид:

$$f = 1 / \{1 + \exp[-(0,2 \cdot X_1 + 0,16 \cdot X_{12} - 7,698)]\}$$
 (3).

По значению логистической функции f выполняется прогноз.

Точки отсечения (принятия решений) для всех трех алгоритмов прогнозирования находились с помощью ROC-анализа [17], исходя из условия максимальной суммарной чувствительности и специфичности модели. На рисунке представлены ROC-кривые для всех 3 алгоритмов.

Максимальная суммарная чувствительность и специфичность для алгоритма № 1 достигались в точке отсечения 0,44. При этом чувствительность алгоритма № 1 составила 88%, специфичность – 90%. Аналогично для алгоритма № 2 в точке отсечения 0,37 его чувствительность составила 79%, специфичность – 82%. И наконец, для алгоритма № 3 в точке отсечения 0,25 максимум чувствительности и специфичности оказался равен 79 и 68% соответственно.

Сравнение алгоритмов между собой по площади под ROC-кривой (AUC) представлены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, площадь под ROC-кривой для алгоритма № 1, как и следовало ожидать, оказалась максимальной, составив 0,928, что свидетельствует о прогнозировании отличного качества. Площадь под ROC-кривой для алгоритма № 2 составила 0,869, что характеризует его как прогнозирование очень хорошего качества. Алгоритм прогнозирования сосудистой ретинальной

Таблица 1

Коэффициенты логистической регрессии алгоритма № 1

Table 1

Logistic regression coefficients of algorithm No. 1

№ предиктора No. of predictor	Показатель Indicator	Коэффициент регрессии Regression coefficient	Стандартная ошибка Standard error	p
1	Возраст на момент родов (лет) Age at the time of birth (years)	исключен excluded	-	-
2	Общая плотность сосудов в поверхностном сосудистом сплетении (%) Total vascular density in the superficial vascular plexus (%)	-1,434	0,452	0,001
3	Площадь фовеальной аваскулярной зоны (мм ²) Area of foveal avascular zone (mm ²)	исключен excluded	-	-
4	Субфовеолярная толщина хориоидеи (мкм) Subfoveal thickness of the choroid (μm)	исключен excluded	-	-
5	Максимальная систолическая скорость ЗКЦА (см/с) Maximum systolic velocity of PSCA (cm/s)	-1,141	0,521	0,029
6	Конечная диастолическая скорость ЗКЦА (см/с) The final diastolic velocity of PSCA (cm/s)	-1,273	0,697	0,068
7	Средняя скорость ЗКЦА (см/с) Average speed of PSCA (cm/s)	исключен excluded	-	-
8	Индекс резистентности ЗКЦА Resistance index of PSCA	исключен excluded	-	-
9	Пульсационный индекс ЗКЦА Pulsation index of PSCA	исключен excluded	-	-
10	Объем макулярной области (мм ³) Volume of macular area (mm ³)	исключен excluded	-	-
11	Наличие хронической АГ (0 – нет, 1 – есть) The presence of chronic hypertension (0 – no, 1 – yes)	исключен excluded	-	-
12	Степень преэклампсии (0 – умеренная, 1 – тяжелая) The degree of pre-eclampsia (0 – moderate, 1 – severe)	5,199	2,083	0,013
13	Константа Constant	89,015	26,938	0,001

патологии после перенесенной преэклампсии № 2 несколько уступает в эффективности алгоритму № 1, однако его существенным преимуществом является отсутствие необходимости использования прибора ангио-ОКТ (Optovue RTVue XR Avanti, США). И, наконец, алгоритм № 3 имеет показатель AUC, равный 0,786, что характеризует его как прогнозирование хорошего качества. Хотя он и уступает по качеству прогнозирования алгоритмам № 1 и 2, но при этом вполне может быть применен в ситуациях, когда отсутствует дорогостоящая офтальмологическая аппаратура.

Итак, в общем случае прогнозирование для каждого глаза пациентки осуществляется следующим образом:

1. В зависимости от наличия либо отсутствия офтальмологического оборудования в офтальмологической клинике (ангио-ОКТ и многофункциональный ультразвуковой диагностический прибор) выбирается тот или иной алгоритм прогнозирования (алгоритм № 1 – при наличии всего необходимого комплекта дорогостоящего оборудования; алгоритм № 2 – при наличии лишь многофункционального ультразвукового диагностического прибора;

и наконец, алгоритм № 3 – при отсутствии всех вышеперечисленных диагностических приборов).

2. В зависимости от того или иного выбранного алгоритма необходимо в III триместре беременности, осложненной преэклампсией, исследовать соответственные данному алгоритму предикторы.

3. Подставить количественные значения исследуемых предикторов в логистическую функцию f , соответствующую выбранному алгоритму (формулы 1, 2 или 3).

4. Если для конкретного глаза женщины значение логистической функции $f \geq$ значения отсе-

Таблица 2

Коэффициенты логистической регрессии алгоритма № 2

Table 2

Logistic regression coefficients of algorithm No. 2

№ предиктора No. of predictor	Показатель Indicator	Коэффициент регрессии Regression coefficient	Стандартная ошибка Standard error	p
1	Возраст на момент родов (лет) Age at the time of birth (years)	0,184	0,093	0,048
5	Максимальная систолическая скорость ЗКЦА (см/с) Maximum systolic velocity of PSCA (cm/s)	исключен excluded	-	-
6	Конечная диастолическая скорость ЗКЦА (см/с) The final diastolic velocity of PSCA (cm/s)	-3,990	0,910	<0,001
7	Средняя скорость ЗКЦА (см/с) Average speed of PSCA (cm/s)	исключен excluded	-	-
8	Индекс резистентности ЗКЦА Resistance index of PSCA	-27,717	9,231	0,003
9	Пульсационный индекс ЗКЦА Pulsation index of PSCA	исключен excluded	-	-
11	Наличие хронической АГ (0 – нет, 1 – есть) The presence of chronic hypertension (0 – no, 1 – yes)	исключен excluded	-	-
12	Степень преэклампсии (0 – умеренная, 1 – тяжелая) The degree of pre-eclampsia (0 – moderate, 1 – severe)	1,830	1,136	0,097
13	Константа Constant	27,294	8,658	0,002

Таблица 3

Коэффициенты логистической регрессии алгоритма № 3

Table 3

Logistic regression coefficients of algorithm No. 3

№ предиктора No. of predictor	Показатель Indicator	Коэффициент регрессии Regression coefficient	Стандартная ошибка Standard error	p
1	Возраст на момент родов (лет) Age at the time of birth (years)	0,200	0,052	<0,001
11	Наличие хронической АГ (0 – нет, 1 – есть) The presence of chronic hypertension (0 – no, 1 – yes)	исключен excluded	-	-
12	Степень преэклампсии (0 – умеренная, 1 – тяжелая) The degree of pre-eclampsia (0 – moderate, 1 – severe)	0,160	0,104	0,086
13	Константа Constant	-7,698	1,708	<0,001

ния (0,44 для алгоритма № 1; 0,37 для алгоритма № 2 и 0,25 для алгоритма № 3), то прогнозируется риск формирования сосудистой ретиальной патологии. В противном случае прогнозируется отсутствие риска в течение 10 лет после родов.

И наконец, на заключительном этапе исследования была осуществлена проверка эффективности и обоснованности полученных алгоритмов прогнозирования. Экзаменационную группу составила 21 пациентка (33 глаза), не включенные

в группу при создании алгоритмов прогнозирования.

Для каждой из пациенток экзаменационной группы вычислялись риски возникновения сосудистой ретиальной патологии после перенесенной преэклампсии в течение 10

Таблица 4

AUC для ROC-кривых трех алгоритмов прогнозирования

Table 4

AUC for ROC curves of three prediction algorithms

Алгоритм прогнозирования Prediction algorithm	AUC	Стандартная ошибка Standard error	Значимость* Significance*	95%-й доверительный интервал 95% confidence interval	
				Нижняя граница Lower limit	Верхняя граница Upper limit
Алгоритм № 1 Algorithm No. 1	0,928	0,026	<0,001	0,877	0,979
Алгоритм № 2 Algorithm No. 2	0,869	0,036	<0,001	0,798	0,940
Алгоритм № 3 Algorithm No. 3	0,786	0,044	<0,001	0,701	0,871

* нулевая гипотеза: истинная площадь = 0,5.
* null hypothesis: true area = 0.5.

лет после родов. Использовались все три разработанных варианта алгоритма. Затем полученные три варианта прогнозов сравнивались с фактическими результатами 10-летнего наблюдения за этими пациентками. Результаты представлены в табл. 5.

Как видно из табл. 5, риск возникновения сосудистой ретиальной патологии в течение 10 лет после родов, согласно: алгоритму № 1, прогнозировался в 12 глазах; алгоритму № 2 – в 13 глазах; алгоритму № 3 – в 15 глазах.

Фактически в ходе длительного динамического наблюдения женщин экзаменационной группы в течение 10 лет после родов было выявлено 9 глаз (9 пациенток) со сформировавшейся сосудистой ретиальной патологией (5 случаев окклюзий ретинальных вен и 4 случая посттромботической ретинопатии). В 24 глазах (12 пациенток) сосудистой ретиальной патологией за этот период не наблюдалось.

ОБСУЖДЕНИЕ

Верификация разработанных алгоритмов на экзаменационной выборке пациентов показала, что для алгоритмов № 1, 2, 3 чувствительность составила 89, 78, 78% соот-

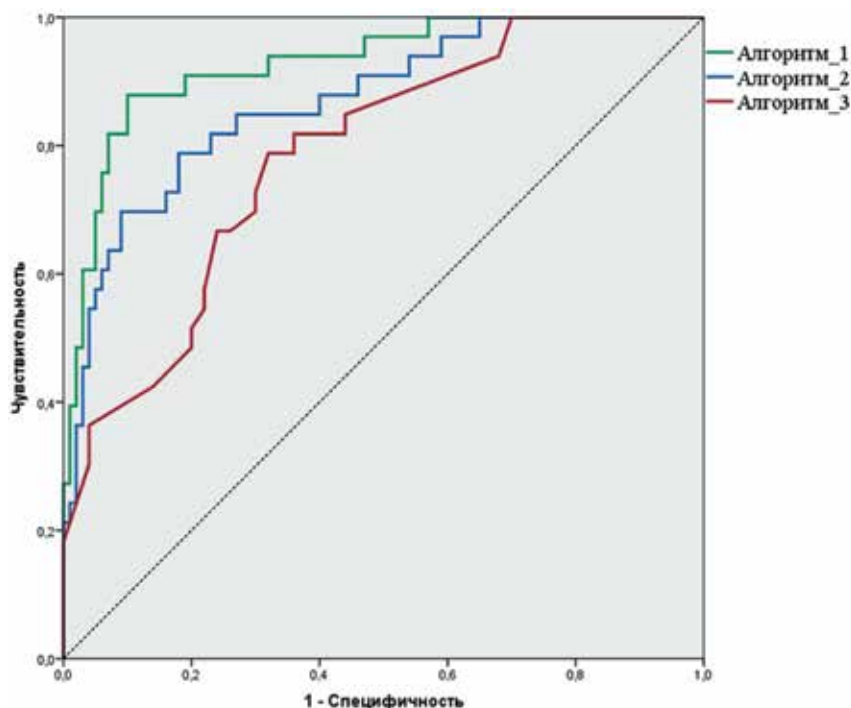


Рис. ROC-кривые для 3 алгоритмов

Fig. ROC curves for 3 algorithms

ветственно; специфичность – 83, 75, 67% соответственно. Как видно, все созданные алгоритмы отличаются высокой чувствительностью, но при этом специфичность алгоритма № 3 оказалась наиболее низкой.

Полученные данные хорошо согласовываются с соответствующими значениями для обучающей группы.

Поэтому все представленные прогностические алгоритмы можно считать обоснованными и эффективными. Их следует рекомендовать для практического использования при отборе группы риска формирования сосудистой ретиальной патологии в отдаленные периоды после родов.

Таблица 5

**Прогнозируемые и фактические исходы отдаленного периода после родов
в экзаменационной группе пациентов**

Table 5

Predicted and actual outcomes of the long-term postpartum in the examination group of patients

Алгоритм № 1 Algorithm No. 1		Прогнозируемые осложнения Predicted complications		
		Да Yes	Нет No	Всего Total
Фактические осложнения Actual complications	Да Yes	8	1	9
	Нет No	4	20	24
	Всего Total	12	21	33
Алгоритм № 2 Algorithm No. 2		Прогнозируемые осложнения Predicted complications		
		Да Yes	Нет No	Всего Total
Фактические осложнения Actual complications	Да Yes	7	2	9
	Нет No	6	18	24
	Всего Total	13	20	33
Алгоритм № 3 Algorithm No. 3		Прогнозируемые осложнения Predicted complications		
		Да Yes	Нет No	Всего Total
Фактические осложнения Actual complications	Да Yes	7	2	9
	Нет No	8	16	24
	Всего Total	15	18	33

ВЫВОДЫ

1. При длительном динамическом наблюдении 83 женщин, перенесших преэклампсию, с учетом ранее выявленных потенциальных предикторов риска, были разработаны три варианта алгоритмов прогнозирования сосудистой ретиальной патологии.

2. Разработанные прогностические алгоритмы отличаются между собой различными наборами предикторов и ориентированы, соответственно, для использования в условиях специализированной оф-

тальмологической клиники, офтальмологического кабинета поликлиники и женской консультации (акушером).

3. Эффективность разработанных алгоритмов убывала от алгоритма № 1 к алгоритму № 3 и составляла по оценке их чувствительности и специфичности от 89 до 67%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коленко О.В., Сорокин Е.Л. Изучение возможной причинной связи между формированием острой сосудистой патологии глаза у женщин и перенесенным ОПГ-гестозом. Бюллетень СО РАМН. 2009;(4): 85–87. [Kolenko OV, Sorokin EL. A study of the possible causal relationship between the formation

of acute vascular pathology of the eye in women and the transferred OPG-gestosis. Byulleten' SO RAMN. 2009;(4): 85–87 (In Russ.).]

2. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В. Изучение закономерностей динамики микроморфометрических показателей макулярной сетчатки у беременных женщин при патологической беременности во взаимосвязи со степенью тяжести гестоза. Кубанский научный медицинский вестник. 2013;(2): 48–52. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV. Study of regularities in the dynamics of micromorphometric parameters of the macular retina in pregnant women in pathological pregnancy in correlation with the severity of gestosis. Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik. 2013;(2): 48–52 (In Russ.).]

3. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Егоров В.В., Блошинская И.А., Помыткина Н.В., Коленко Л.Е. Состояние области макулы у женщин при эклампсии и после родов. Офтальмологический журнал. 2015;(3): 47–53. [Kolenko OV, Sorokin EL, Egorov VV, Bloshchinskaya IA, Pomytkina NV, Kolenko LE. The state of the macular area in women with pre-eclampsia and after delivery. Oftal'mologicheskii zhurnal. 2015;(3): 47–53 (In Russ.).]

4. Коленко О.В., Сорокин Е.Л., Блошинская И.А., Помыткина Н.В., Коленко Л.Е. Закономерности морфометрического состояния макулы при преэклампсии, их клиническое значение. Тихоокеанский

медицинский журнал. 2018;2(72): 59–62. [Kolenko OV, Sorokin EL, Bloshchinskaya IA, Pomytkina NV, Kolenko LE. Patterns of morphometric parameters of the macula in preeclampsia and their clinical significance. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. 2018;2(72): 59–62 (In Russ.)] doi.org/10.17238/Pmj1609-1175.2018.2.59–62.

5. Кольченко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Изучение влияния эндотелиальной дисфункции на макулярный кровоток у беременных с преэклампсией в течение беременности и в послеродовом периоде. Современные технологии в офтальмологии. 2019;1: 281–4. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Berdakov YuN, Fil AA, Pashentsev YaE. The effect of endothelial dysfunction on macular blood flow in pregnant women with preeclampsia during pregnancy and in the postnatal period. Sovremennyye tekhnologii v oftalmologii. 2019;1: 281–284 (In Russ.)] doi.org/10.25276/2312-4911-2019-1-281-284.

6. Кольченко О.В., Помыткина Н.В., Сорокин Е.Л., Блощинская И.А., Пашенцев Я.Е. О взаимосвязи между биохимическими факторами эндотелиальной дисфункции, свободнорадикального окисления и морфометрическими показателями макулярной зоны при преэклампсии. Вестник офтальмологии. 2019;2: 39–46. [Kolenko OV, Pomytkina NV, Sorokin EL, Bloshchinskaya IA, Pashentsev YaE. Correlation between biochemical markers of endothelial dysfunction, free radical oxidation and morphometric parameters of macular retina in pregnant women with preeclampsia. Vestnik oftalmologii. 2019;2: 39–46 (In Russ.)] doi.org/10.17116/oftalma201913502139.

7. Кольченко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Закономерности макулярного кровотока у беременных женщин с преэклампсией в III триместре и после родов, факторы риска развития сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;2: 25–8. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Berdakov YuN, Fil AA, Pashentsev YaE. Regularities of macular blood flow in pregnant women

with preeclampsia in the III trimester and after delivery, risk factors for development of vascular pathology of posterior segment of the eye. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. 2019;2: 25–8 (In Russ.)] doi.org/10.17238/Pmj1609-1175.2019.2.25–28.

8. Кольченко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Поиски закономерностей хориоидального кровотока глаза у женщин с преэклампсией для прогнозирования риска сосудистой ретиальной патологии в отдаленном периоде после родов. Современные технологии в офтальмологии. 2019;4: 77–81. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Chizhova GV, Fil AA, Pashentsev YaE. The search for patterns of choroidal blood flow in women with preeclampsia to predict the risk of vascular retinal pathology in the late period after childbirth. Sovremennyye tekhnologii v oftalmologii. 2019;4: 77–81 (In Russ.)] doi.org/10.25276/2312-4911-2019-3-77-81.

9. Кольченко О.В., Сорокин Е.Л., Ходжаев Н.С., Чижова Г.В., Филь А.А., Бердаков Ю.Н., Пашенцев Я.Е. Эффективность профилактического лечения женщин, входящих в группу повышенного риска развития сосудистой патологии заднего отрезка глаза после перенесенной преэклампсии. Дальневосточный медицинский журнал. 2019;2: 46–50. [Kolenko OV, Sorokin EL, Khodzhaev NS, Chizhova GV, Fil AA, Berdakov YuN, Pashentsev YaE. The effectiveness of prophylactic treatment of women in the group at increased risk of developing vascular pathology of the posterior segment of the eye after preeclampsia. Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal. 2019;2: 46–50 (In Russ.)]

10. Сорокин Е.Л., Кольченко О.В., Ходжаев Н.С., Помыткина Н.В., Чижова Г.В., Бердаков Ю.Н., Филь А.А., Пашенцев Я.Е. Особенности хориоидального кровотока глаза при беременности и в послеродовом периоде у женщин с преэклампсией, его клиническое значение для прогнозирования риска сосудистой патологии заднего отрезка глаза. Тихоокеанский медицинский журнал. 2019;2: 43–6. [Sorokin EL, Kolenko OV, Khodzhaev NS, Pomytkina NV, Berdakov YuN, Chizhova GV, Fil AA, Pashentsev YaE. The choroidal blood flow of eye during pregnancy and in postnatal

period in women with preeclampsia, clinical part for predicting risk of vascular pathology of posterior segment of the eye. Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. 2019;2: 43–6 (In Russ.)] doi.org/10.17238/Pmj1609-1175.2019.2.43–46.

11. Valdiviezo C, Garovic VD. Preeclampsia and hypertensivedisease in pregnancy: their contributions to cardiovascular risk. Clinical Cardiology. 2012;35(3): 160–5. doi.org/10.1002/clc.21965.

12. Evans CS, Gooch L, Flotta D, Lykins D, Powers RW, Landsittel D, Roberts JM, Shroff SG. Cardiovascular system during the postpartum state in women with a history of preeclampsia. Hypertension. 2011;58(1): 57–62. doi.org/10.1161/hypertensionaha.111.173278.

13. Powe CE, Levine RJ, Karumanchi SA. Preeclampsia, a disease of the maternal endothelium. The role of antiangiogenic factors and implications for later cardiovascular disease. Circulation. 2011;123(24): 2856–69. doi.org/10.1161/circulationaha.109.853127.

14. Ahmed R, Dunford J, Mehran R, Robson S, Kunadian V. Preeclampsia and future cardiovascular risk among women: a review. Journal of the American College of Cardiology. 2014;63(18): 1815–22. doi.org/10.1016/j.jacc.2014.02.529.

15. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине: Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М.: Практическая медицина; 2011. [Lang TA, Sesik M. Kak opisyyat' statistiku v meditsine: annotirovannoye rukovodstvo dlya avtorov, redaktorov i retsenzentov. M.: Prakticheskaya meditsina; 2011 (In Russ.)]

16. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб.: ВМедА; 2002. [Yunkеров VI. Matematiko-statisticheskaya obrabotka dannykh meditsinskikh issledovaniy. SPb.: VMedA; 2002 (In Russ.)]

17. Герасимов А.Н. Медицинская статистика: Учебное пособие. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2007. [Gerasimov AN. Meditsinskaya statistika: uchebnoye posobiye. M.: OOO «Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo»; 2007 (In Russ.)]

Поступила 02.08.2019

КНИГИ



Шпак А.А.

«Оптическая когерентная томография: проблемы и решения»

Оптическая когерентная томография: проблемы и решения / Шпак А.А. – М.: Офтальмология, 2019. – 148 с.: ил.

В книге рассмотрены основные проблемы, возникающие при оценке количественных результатов измерений, выполняемых методом оптической когерентной томографии. Освещены вопросы точности, повторяемости и воспроизводимости измерений. Изложены принципы сопоставления с нормативными базами данных и дан сравнительный анализ нормативных баз на приборах для оптической когерентной томографии разных производителей. Выработаны рекомендации по оценке измерений оптической когерентной томографии у детей и подростков и у пациентов с аномалиями рефракции. Изучена роль артефактов оптической когерентной томографии и предложена их рабочая классификация.

Книга предназначена для врачей-офтальмологов, специалистов в области оптической когерентной томографии.

Адрес издательства «Офтальмология»: 127486, Москва, Бескудниковский бульвар, д. 59А.
Тел.: 8 (499) 488-89-25. Факс: 8 (499) 488-84-09.
E-mail: publish_mntk@mail.ru