

Н.В. Протопопова^{1, 2}, Л.И. Колесникова^{1, 4}, А.Ю. Марьян³, И.М. Михалевич^{1, 2},
Н.А. Курашова¹, Н.В. Королева¹

ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕСТАЦИОННОГО ПРОЦЕССА У ЖЕНЩИН, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ АЛКОГОЛЬ В ПРЕНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ, И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ИХ НОВОРОЖДЁННЫХ

¹ ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», Иркутск, Россия

² ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, Иркутск, Россия

³ ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, Иркутск, Россия

⁴ ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», Иркутск, Россия

В статье приведены методы математического анализа влияния алкогольных напитков на течение беременности, родов, послеродовый период и состояние новорождённых. С помощью дискриминантного анализа получены информативные диагностические признаки для определения влияния алкоголя на течение беременности, родов, послеродовый период и состояние новорождённых. Точность диагностики по решающим правилам в среднем достаточно высока – 76,69 %, для первой группы – 75,7 %, для второй – 77,6 %.

Ключевые слова: дискриминантный анализ, беременность, роды, послеродовый период, плод, алкоголь, новорождённый

DISCRIMINANT ANALYSIS AS A METHOD OF DETERMINATION OF GESTATIONAL PERIOD IN DRINKING WOMEN AND HEALTH CONDITION OF THEIR NEWBORNS

N.V. Protopopova^{1, 2}, L.I. Kolesnikova^{1, 4}, A.Y. Maryanyan³, I.M. Mikhalevich^{1, 2},
N.A. Kurashova¹, N.V. Koroleva¹

¹ Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, Russia

² Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia

³ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia

⁴ Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

The article presents the methods of mathematical analysis of the impact of alcohol on pregnancy, childbirth, postpartum and the state of health of newborn state.

With the help of this analysis we revealed informative diagnostic features that let determine the effect of alcohol on pregnancy, childbirth, postpartum and newborn state: the use of alcohol before pregnancy once per month; alcohol consumption before pregnancy 2–4 times per month; smoking during pregnancy; abortion history; anemia during pregnancy; congenital heart disease on the third ultrasound screening; abnormal birth activity; subinvolution of uterus in the postpartum period; newborn gender; gestational age; prematurity and generally heavy state of a newborn. Linear classification function can be calculated by the formula 1.2. Canonical linear discriminant function can be calculated from equation (formula 3). Diagnostic accuracy of decision rules in the middle is quite high – 76,69 %, in the first group – 75,7 %, in the second group – 77,6 %.

Key words: discriminant analysis, pregnancy, delivery, postnatal period, fetus, alcohol, newborn

Употребление матерью алкоголя во время беременности наносит вред плоду за счёт воздействия продуктов распада алкоголя в единой системе циркуляции крови мать – плод, дезорганизуя весь обмен веществ. Также это усиливает действие других вредных факторов на плод, в том числе провоцируя развитие наследственных заболеваний. Регулярное и эпизодическое употребление алкоголя во время беременности опасно не только для матери, но и для плода [8, 9, 14, 15].

По данным некоторых авторов, беременность и роды у женщин, употребляющих алкоголь, протекают на фоне экстрагенитальной патологии (66,6 %), осложненного акушерско-гинекологического анамнеза (83,3 %), осложненного течения беременности (63,3 %), преждевременных (16,6 %) и стремительных родов (23,3 %) с патологией околоплодных вод (83,3 %), аномальным предлежанием плода (11,6 %) [1].

Употребление алкоголя во время беременности может привести также к тяжёлым нарушениям развития плода, необратимым врождённым порокам раз-

вития у ребёнка, фетальному алкогольному синдрому, а также вызвать менее выраженные дисморфические, когнитивные и поведенческие нарушения фетального алкогольного спектра [2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 16, 17, 18].

Целью нашего исследования явилось изучение влияния алкогольных напитков на течение беременности, родов, послеродовый период и состояние новорождённых методом дискриминантного анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели обследовано 545 беременных, которые наблюдались на базе областного перинатального центра г. Иркутска. Контрольная группа (1-я) была сформирована из 261 женщины, которые ни разу в течение всей беременности не употребляли спиртные напитки. Для оценки количества и качества употребляемых 284 женщинами спиртных напитков с их информированного согласия проводили анонимный опрос, применяя опросники ТОСО и ТОПАС, АУДИТ [2]. Анкетирование показало,

что средний уровень потребления спиртных напитков за время беременности у пьющих беременных не превышал 11 доз в форме пива, сухих вин и шампанского (до 3850 мл). Средний возраст беременных 1-й группы составил $29,64 \pm 5,9$ лет, 2-й – $28,75 \pm 6,1$. При сравнении возрастных показателей статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05$).

Проведение данного исследования одобрено этическими комитетами ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России и ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека».

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием стандартного пакета анализа Excel и программы Statistica 6.0 for Windows. Первичный анализ исходных данных был направлен на выявление межгрупповых различий по каждому признаку с помощью критериев сравнительной статистики, в основном непараметрических. На данном этапе для сокращения набора признаков и выделения наиболее информативных нами была использована сравнительная статистика критерия Манна – Уитни.

На втором этапе после удаления признаков, не имеющих различий по критерию Манна – Уитни, мы провели сокращение размерности с помощью модуля сокращения размерности программы нейросетей [11].

На следующем этапе с помощью генетического алгоритма понижения размерности, реализованного в ППП STATISTICA, был выделен набор информативных признаков, которые были проанализированы методами дискриминантного анализа [11].

Дискриминантный анализ (ДА) обеспечивает отбор информативных признаков и получение решающих правил в виде линейных классификационных функций (ЛКФ) и канонических линейных дискриминантных функций (КЛДФ). Качество выработанных правил оценивается сопоставлением результатов классификации с исходной классификацией объектов в обучающей матрице [11, 13].

Дискриминантному анализу были подвергнуты две группы: женщины, которые ни разу в течение всей

беременности не употребляли спиртные напитки (контрольная группа), и женщины, у которых за время беременности употребление алкоголя составляло от 1 до 11 доз (350–3850 мл) в форме пива, сухих вин и шампанского.

С помощью дискриминантного анализа определяли:

- информативность признаков, включенных в линейные дискриминантные функции;
- коэффициенты линейных классификационных функций и классификационную матрицу с оценками чувствительности диагностики групп обучающей информации по ЛКФ;
- коэффициенты канонических ЛДФ, канонические значения по КЛДФ.

В итоге были построены графики по канонической переменной для анализируемых групп.

Оценка информативности признаков, включенных в ЛДФ, показана в таблице 1.

В таблице 2 приведены коэффициенты линейных классификационных функций для данного варианта модели.

С использованием полученных коэффициентов линейные классификационные формулы будут выглядеть следующим образом (формулы 1, 2):

$$F1 = -0,992 + 0,396 \times X1 + 0,468 \times X2 + 0,541 \times X3 + 0,256 \times X4 + 0,108 \times X5 + 0,194 \times X6 + 0,243 \times X7 - 0,239 \times X8 - 0,129 \times X9 - 0,119 \times X10 - 0,200 \times X11;$$

$$F2 = -0,850 - 0,424 \times X1 - 0,472 \times X2 - 0,486 \times X3 - 0,233 \times X4 - 0,126 \times X5 - 0,184 \times X6 - 0,235 \times X7 + 0,214 \times X8 + 0,117 \times X9 + 0,117 \times X10 + 0,190 \times X11,$$

где $X1$ – до беременности алкоголь употребляли 1 раз в месяц; $X2$ – до беременности алкоголь употребляли 2–4 раза в месяц; $X3$ – курение во время беременности; $X4$ – аборт в анамнезе; $X5$ – анемия во время беременности; $X6$ – УЗИ 3 ВПС (врожденный порок сердца); $X7$ – аномалии родовой деятельности (АРД); $X8$ – субинволюция матки в послеродовом периоде; $X9$ – пол новорожденного; $X10$ – недоношенность гестационного возраста; $X11$ – общее состояние новорожденного тяжелое.

Таблица 1
Оценка информативности признаков, включенных в линейные дискриминантные функции

№	Информативные признаки ($n = 545$)	Уилкса лямбда	Частная лямбда	F-исключение (1,520)	p	Толер.	1-толер. (R-кв.)
1	До беременности алкоголь употребляли 1 р./мес.	0,723357	0,951483	26,51554	0,000001	0,426210	0,573790
2	До беременности алкоголь употребляли 2–4 р./мес.	0,735930	0,935228	36,01440	0,000001	0,431575	0,568425
3	Курение во время беременности	0,801631	0,858577	85,65356	0,000001	0,891343	0,108657
4	Аборт в анамнезе	0,715430	0,962025	20,52655	0,000007	0,968411	0,031589
5	Анемия во время беременности	0,694346	0,991238	4,59672	0,032496	0,934120	0,065880
6	УЗИ 3 ВПС (врожденный порок сердца)	0,705137	0,976068	12,74980	0,000389	0,977974	0,022025
7	Аномалии родовой деятельности (АРД)	0,713619	0,964466	19,15858	0,000015	0,884760	0,115240
8	Субинволюция матки в послеродовом периоде	0,710668	0,968472	16,92828	0,000045	0,902599	0,097401
9	Пол новорожденного	0,695176	0,990054	5,22380	0,022681	0,950958	0,049042
10	Недоношенность гестационного возраста	0,694124	0,991554	4,42923	0,035808	0,887731	0,112269
11	Общее состояние новорожденного тяжелое	0,705032	0,976214	12,67021	0,000406	0,916718	0,083282

Таблица 2

Сравнительная характеристика коэффициентов линейных классификационных функций в исследуемых группах

№	Информативные признаки ($n = 545$)	Функции классификаций, группировка	
		код 1 – непьющие	код 2 – пьющие
		$G_{1:1}$ $p = 0,47180$	$G_{2:2}$ $p = 0,52820$
1	До беременности алкоголь употребляли 1 р./мес.	0,395671	-0,424338
2	До беременности алкоголь употребляли 2–4 р./мес.	0,468667	-0,472361
3	Курение во время беременности	0,541426	-0,486416
4	Аборт в анамнезе	0,256408	-0,233067
5	Анемия во время беременности	0,107608	-0,125938
6	УЗИ 3 ВПС (врожденный порок сердца)	0,193673	-0,184043
7	Аномалии родовой деятельности (АРД)	0,243176	-0,235180
8	Субинволюция матки в послеродовом периоде	-0,239068	0,213545
9	Пол новорожденного	-0,129363	0,117247
10	Недоношенность гестационного возраста	-0,118997	0,117006
11	Общее состояние новорожденного тяжелое	0,200662	0,190388
Константа		-0,992660	-0,850896

Таблица 3

Оценка чувствительности решающих правил

Группа	Матрица классификации		
	Строки: наблюдаемые классы; столбцы: предсказанные классы		
	Процент правильн.	$G_{1:1}$ $p = 0,47180$	$G_{2:2}$ $p = 0,52820$
$G_{1:1}$	75,69721	67	221
$G_{2:2}$	77,58007	194	63
Всего	76,69173	261	284

Таблица 4

Коэффициенты канонической линейной дискриминантной функции (КЛДФ)

№	Переменная	Исходные коэффициенты для канонических переменных
		Кор. 1
1	До беременности алкоголь употребляли 1 р./мес.	0,609392
2	До беременности алкоголь употребляли 2–4 р./мес.	0,699327
3	Курение во время беременности	0,763843
4	Аборт в анамнезе	0,363754
5	Анемия во время беременности	0,173560
6	УЗИ 3 ВПС (врожденный порок сердца)	0,280626
7	Аномалии родовой деятельности (АРД)	0,355491
8	Субинволюция матки в послеродовом периоде	-0,336360
9	Пол новорожденного	-0,183270
10	Недоношенность гестационного возраста	-0,175386
11	Общее состояние новорожденного тяжелое	-0,290609
Константа		0,016269
Соб. значения		0,452936
Кум. доля		1,000000

Отнесение женщин к определенной группе выполнялось по максимальному значению ЛКФ после их расчета для каждой из групп по имеющемуся набору переменных. Объект будет относиться к той группе, где $\max F_i$ ($i = 1, k$); k – количество групп ($k = 2$).

В таблице 3 показано сопоставление результатов классификации по ЛКФ с исходной классификацией по группам в выборке.

Из данных таблицы 3 видно, что точность диагностики по решающим правилам в среднем

достаточно высока – 76,69 %, для первой группы – 75,7 %, для второй – 77,6 %.

С использованием уравнения канонической линейной дискриминантной функции были рассчитаны канонические значения для каждой беременной женщины 1-й и 2-й групп (формула 3) (табл. 4).

$$K = 0,016 + 0,609 \times X_1 + 0,699 \times X_2 + 0,764 \times X_3 + 0,364 \times X_4 + 0,174 \times X_5 + 0,281 \times X_6 + 0,355 \times X_7 - 0,336 \times X_8 - 0,183 \times X_9 - 0,175 \times X_{10} - 0,291 \times X_{11}.$$

Полученные результаты анализа по КЛДФ для 1-й и 2-й групп более наглядно продемонстрированы в виде линейного графика (рис. 1) и по расстоянию Махаланобиса с определением р-уровня по расстоянию Махаланобиса (табл. 5, 6).

Таблица 5
Расстояния Махаланобиса для 1-й и 2-й групп

Группа	Квадраты расстояния Махаланобиса	
	G_1:1	G_2:2
G_1:1	1,810691	0,000000
G_2:2	0,000000	1,810691

Таблица 6
р-уровень для 1-й и 2-й групп

Группа	р-уровень	
	G_1:1	G_2:2
G_1:1	–	0,01
G_2:2	0,01	–

По результатам опросника АУДИТ [2], который проводили до беременности, мы выяснили, что на 1-й вопрос опросника АУДИТ (Как часто Вы употребляете алкогольные напитки?) женщины ответили следующим образом: алкоголь 1 раз в месяц употребляли 71,6 % женщин 1-й группы и 75,70 % женщин 2-й группы; алкоголь 2–4 раза в месяц до беременности употребляли 9,96 % женщин контрольной группы и 20,42 % женщин 2-й группы. При сравнении показателей пьющих женщин с контролем были получены статистически значимые различия, как видно из модели ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Нами выявлено, что более чем каждая вторая беременная в сочетании с употреблением алкоголя курила (51,76 %). Для сравнения, в группе контроля курили 18,39 % беременных. При статистическом анализе показателей, как видно из модели, получены значимые различия ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Отмечено, что медицинский аборт наиболее часто встречался в группе женщин, употребляющих алкогольные напитки в пренатальном периоде, что составило 48,94 %, в отличие от группы контроля, где этот показатель составил 26,82 % ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

По нашим исследованиям видно, что достаточно много женщин во время беременности страдают анемией, но статистически значимо больше их в группе пьющих беременных. Так, в группе контроля этот показатель составил 40,23 %, в группе женщин, употребляющих спиртные напитки во время беременности, – 48,24 % ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Из врождённых пороков развития у плода значимым оказался ВПС плода. При УЗИ в III триместре беременности диагноз ВПС плода был поставлен 9,96 % беременным 2-й группы. Для сравнения данный показатель в группе контроля составил 1,41 %. Это является доказательством того, что у плодов беременных, которые пьют спиртные напитки во время беременности, чаще диагностируется ВПС, по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Из осложнений родовой деятельности наиболее значимыми и информативными признаками были аномалии родовой деятельности (АРД), дискоординированные сокращения мышцы миометрия (ДСММ). В группе непьющих женщин данные признаки составили 3,07 %, в группе пьющих – 6,34 % ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

При анализе осложнений в послеродовом периоде нами выявлено, что информативным и значимым признаком явилась субинволюция матки, что в группе контроля составило 11,6 %, во 2-й группе – 19,54 % ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Что касается пола новорождённого, то девочки преобладают в группе контроля (46,74 %), а мальчики – в основной группе (58,87 %) ($p < 0,05$).

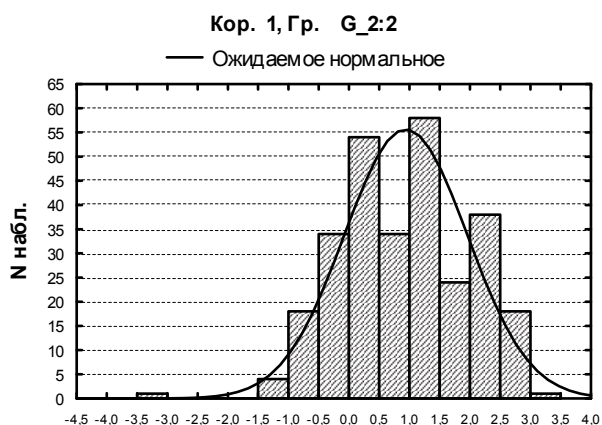
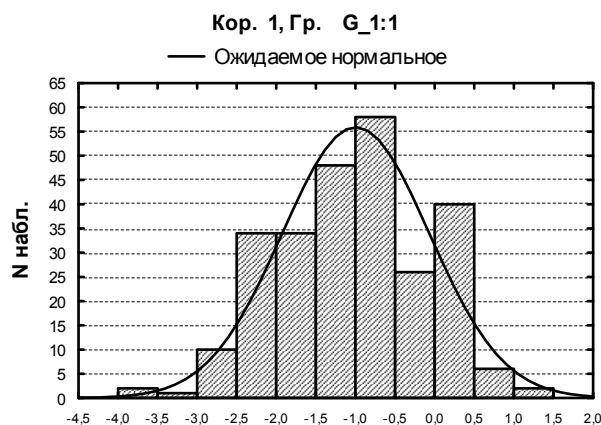


Рис. 1. График по канонической переменной для 1-й и 2-й групп.

Диагноз недоношенность гестационного возраста был поставлен 4,78 % новорожденным группы контроля и 10,95 % детям, рожденным от пьющих женщин. Получены статистически значимые различия при сравнении показателей 1-й и 2-й групп, что доказывает влияние алкоголя на степень зрелости и развития плода ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Тяжелое состояние новорожденного диагностировано у 0,8 % детей контрольной группы и у 8,48 % детей, рожденных от женщин, употреблявших алкоголь в пренатальном периоде. Тяжелое состояние новорожденного могло быть обусловлено гипоксическими проявлениями, которые, в свою очередь, могут быть связаны с анемией, АРД, недоношенностью ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Таким образом, по результатам исследования выявлено следующее:

1. Информативными диагностическими признаками для определения влияния алкоголя на течение беременности, родов, послеродовый период и состояние новорожденных, являются: употребление алкоголя до беременности с частотой 1 раз в месяц; употребление алкоголя до беременности с частотой 2–4 раза в месяц; курение во время беременности; аборт в анамнезе; анемия во время беременности; ВПС (врожденный порок сердца) по УЗИ 3; аномалии родовой деятельности (АРД); субинволюция матки в послеродовом периоде; пол новорожденного; недоношенность гестационного возраста; тяжелое общее состояние новорожденного.

2. Линейные классификационные функции рассчитываются по формулам 1, 2.

3. КЛДФ рассчитывается по уравнению (формула 3).

4. Данные таблицы 3 демонстрируют точность диагностики по решающим правилам: в среднем – 76,69 %, для первой группы – 75,7 %, для второй группы – 77,6 %.

Анализируя наши данные, можно сделать следующие выводы: беременные женщины контрольной и основной групп не отличались по соматической патологии; женщины, которые употребляли алкогольные напитки во время беременности, чаще пили и курили, чем женщины контрольной группы ($p \leq 0,05$); у женщин этой же группы в анамнезе чаще встречались медицинские аборт ($p \leq 0,05$); у женщин этой же группы течение беременности также значимо чаще осложнялось анемией беременных, врожденными пороками развития (ВПР) плодов, формированием врожденных пороков сердца (ВПС) ($p \leq 0,05$); из осложнений родов АРД и ДСММ чаще встречались в группе пьющих женщин ($p \leq 0,05$); в послеродовом периоде субинволюция матки чаще диагностировалась в группе женщин, которые употребляли алкоголь во время беременности ($p \leq 0,05$); девочки преобладали в группе контроля, а мальчики – в основной группе ($p \leq 0,05$); недоношенными к гестационному возрасту чаще рождались дети от пьющих матерей ($p \leq 0,05$); тяжелое состояние новорожденного при рождении чаще было диагностировано у детей, рожденных от женщин, употреблявших алкоголь в пренатальном периоде ($p \leq 0,05$); в постнатальном периоде основ-

ным состоянием было гипоксически-ишемическое поражение ЦНС у плодов ($p \leq 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Алексеева С.Н., Петрова П.Г., Иванова О.Н. Микронутриентный статус беременных и их новорожденных // Якутский медицинский журнал. – 2011. – № 1. – С. 15–17.

Alekseeva SN, Petrova PG, Ivanov ON (2011). Micronutrient status of pregnant women and their [Mikronutrientnyj status beremennyh i ih novorozhdennyh]. *Jakutskij medicinskij zhurnal*, 1, 15–17.

2. Балашова Т.Н., Волкова Е.Н., Инсурина Г.Л., Пальчик А.Б., Цветкова Л.А., Шапкайц В.А. Фетальный алкогольный синдром. – СПб., 2012. – С. 3–51.

Balashova TN, Volkova EN, Insurina GL, Palchik AB, Tsvetkova LA, Shapkaits VA (2012). Fetal alcohol syndrome [Fetal'nyj alkohol'nyj sindrom], 3–51.

3. Гармашева Н.Л., Константинова Н.Н. Повреждение мозга в генезе алкогольного синдрома плода // Вестник Акад. мед. наук СССР. – 1988. – № 3. – С. 59–64.

Garmasheva NL, Konstantinova NN (1988). Brain damage in the genesis of alcohol fetal syndrome [Povrezhdenie mozga v geneze alkohol'nogo sindroma ploda]. *Vestnik Akad. med. nauk SSSR*, 3, 59–64.

4. Добровольский Г.А. Причина уродства – алкоголь. – Саратов: Саратов. мед. ин-т, 1992. – 31 с.

Dobrovolskiy GA (1992). The reason of malformation – alcohol [Prichina urodstva – alkohol'], 31.

5. Колесникова Л.И., Долгих В.В., Рычкова Л.В., Ефимова Н.В., Погодина А.В., Мандзяк Т.В., Поляков В.М. Особенности формирования здоровья детей, проживающих в промышленных центрах // Сибирский научный медицинский журнал. – 2008. – Т. 28, № 4. – С. 72–76.

Kolesnikova LI, Dolgikh VV, Rychkova LV, Efimova NV, Pogodina AV, Mandzyak TV, Polyakov VM (2008). Features of formation of health of children living in industrial centers [Osobennosti formirovaniya zdorov'ja detej, prozhi-vajushhih v promyshlennyh centrakh]. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal*, 28 (4), 72–76.

6. Колесникова Л.И., Сутурина Л.В., Лабыгина А.В., Лещенко О.Я., Федоров Б.А., Шолохов Л.Ф., Сафроненко А.В., Лебедева Л.Н., Кузьменко Е.Т., Лазарева Л.М., Наделяева Я.Г. Нарушения репродуктивного здоровья и репродуктивного потенциала в современных условиях Восточной Сибири // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 2. – С. 41–43.

Kolesnikova LI, Sutura LV, Labygina AB, Leshchenko OY, Fyodorov BA, Sholokhov LF, Safronenko AV, Lebedeva LN, Kuzmenko ET, Lazareva LM, Nadelyaeva YG (2007). Disorders of reproductive health and reproductive potential in modern conditions of Eastern Siberia [Narusheniya reproduktivnogo zdorov'ja i reproduktivnogo potenciala v sovremennykh usloviyah Vostochnoj Sibiri]. *Bjulleten' VSNC SO RAMN*, 2, 41–43.

7. Курашова Н.А. Изменения нейрогормональной регуляции и свободнорадикального окисления липидов у женщин с гипоталамическим синдромом в различных возрастных периодах. – Иркутск, 2005. – 21 с.

Kurashova NA (2005). Changes in neurohormonal regulation and lipid peroxidation in women with hypothalamic syndrome in different age periods [Изменения нейрогормональной регуляции и свободнорадикального окисления липидов у женщин с гипоталамическим синдромом в различных возрастных периодах], 21.

8. Лебедев Б.А. Алкоголь и семья. – Л.: Медицина, 1974. – 72 с.

Lebedev BA (1974). Alcohol and family [Алкоголь и семья], 72.

9. Малахова Ж.Л., Шилко В.И., Бубнов А.А. Фетальный алкогольный синдром у детей раннего возраста. – М., 2012. – 164 с.

Malakhova ZL, Shilko VI, Bubnov AA (2012). Fetal alcohol syndrome in children of early age [Фетальный алкогольный синдром у детей раннего возраста], 164.

10. Протопопова Н.В., Кравчук Н.В., Колесникова Л.И. Патогенетические механизмы задержки внутриутробного развития плода. – Новосибирск, 2002.

Protopopova NV, Kravchuk NV, Kolesnikova LI (2002). Pathogenetic mechanisms of prenatal development of the fetus [Патогенетические механизмы задержки внутриутробного развития плода].

11. Сокращение размерности многомерными статистическими методами при анализе медико-биологических данных: методические рекомендации / Под ред. И.М. Михалевича. – Иркутск, 2014. – 32 с.

Mikhalevich IM (Ed.) (2014) Dimension reduction by multivariate statistical methods at the analysis of biomedical data: guidelines [Сокращение размерности многомерными статистическими методами при анализе медико-биологических данных: методические рекомендации], 32.

12. Флоренсов В.В., Протопопова Н.В., Колесникова Л.И. Состояние перекисного окисления липидов и

антиокислительной системы у беременных с неосложненным течением беременности и плацентарной недостаточностью // Журнал акушерства и женских болезней. – 2005. – Т. LIV, № 2. – С. 44–49.

Florensov VV, Protopopova NV, Kolesnikova LI (2005). Status of lipid peroxidation and antioxidant system in pregnant women with uncomplicated pregnancy and placental insufficiency [Состояние перекисного окисления липидов и антиокислительной системы у беременных с неосложненным течением беременности и плацентарной недостаточностью]. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznej*, LIV (2), 44–49.

13. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г., Резванцев М.В. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований; 3-е изд., доп. – СПб.: ВМедА, 2011. – 318 с.

Yunkero V, Grigoryev SG, Rezvantsev MV (2011). Mathematical-statistical processing of medical research data [Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований], 318.

14. Aase M (1994). Clinical recognition of FAS. *Alcohol. Health. Res. World*, 18 (1), 5–9.

15. Abel EL, Hannigan JH (1995). Maternal risk factors in fetal alcohol syndrome: provocative and permissive influences. *Neurotoxicol. Teratol.*, 17 (4), 448–462.

16. Goodlett CR, Horn KH, Zhou FC (2005). Alcohol teratogenesis: mechanisms of damage and strategies for intervention. *Exp. Biol. Med.*, 230 (6), 394–406.

17. Ikonomidou C, Bittigau P, Ishimaru MJ (2000). Ethanol-induced apoptotic neurodegeneration and fetal alcohol syndrome. *Science*, 287, 1056–1060.

18. Kolesnikova L, Darenskaya M, Grebenkina L, Timofeeva E (2014). Oxidative stress parameters in women with HIV and HIV/HEPATITIS B and/or C co-infection. *Journal of AIDS and Clinical Research*, 5 (11), 5–11.

Сведения об авторах

Information about the authors

Протопопова Наталья Владимировна – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой перинатальной и репродуктивной медицины ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России (664079, г. Иркутск, мкр. Юбилейный, 100; e-mail: ebdr@mail.ru)

Protopopova Natalya Vladimirovna – Doctor of Medical Sciences, Professor, head of the department of perinatal and reproductive medicine of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education (664079, Irkutsk, Yubileinyi, 100; e-mail: ebdr@mail.ru)

Колесникова Любовь Ильинична – член-корреспондент РАН, научный руководитель ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16; e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru)

Kolesnikova Lyubov Iljinichna – Corresponding Member of RAS, research supervisor of Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (664003, Irkutsk, ul. Timiryazeva, 16; e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru)

Марянян Анаит Юрьевна – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры акушерства и гинекологии ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1; e-mail: anait_24@mail.ru)

Maryanyan Anait Yurievna – Candidate of Medical Sciences, assistant of the department of obstetrics and gynaecology of Irkutsk State Medical University (664003, Irkutsk, ul. Krasnogo Vosstaniya, 1; e-mail: anait_24@mail.ru)

Михалевич Исая Моисеевич – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и компьютерных технологий ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава России (e-mail: mim977@list.ru)

Mikhalevich Isay Moiseevich – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Docent, head of the department of informatics and computer technologies of Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education (e-mail: mim977@list.ru)

Курашова Надежда Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории патофизиологии репродукции ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»

Kurashova Nadezhda Aleksandrovna – Candidate of Biological Science, senior research officer of the laboratory of pathophysiology of reproduction of Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems

Королева Наталья Владимировна – доктор биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории педиатрии и нейрофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»

Koroleva Natalya Vladimirovna – Doctor of Biological Sciences, senior research officer of the laboratory of paediatrics and neurophysiology of Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems