

deliveries in Kursk regional perinatal centre, female infections in early post delivery period correspond to 1) the presence of latent infections in female organism; 2) creating comfortable conditions for infectious process progressing in cavity of uterus after labour; 3) low level of women's education and incomplete examination up to delivery.

Key words: post delivery period, infections, risk factors.

УДК: 618.17:616.43:51-37

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА У ЖЕНЩИН ПОСЛЕ АРТИФИЦИАЛЬНОГО АБОРТА

А.Ф. ЗАВАЛКО*

В работе описана математическая модель, позволяющая на основании расчета прогностического коэффициента отнести женщину к высокой или низкой степени риска развития метаболического синдрома после искусственного аборта.

Ключевые слова: метаболический синдром, аборт, факторы риска, прогнозирование, модель.

Наблюдающийся рост частоты нарушений менструального цикла у женщин, прогрессирующее увеличение числа людей, имеющих излишний вес, высокая распространенность бесплодия в супружеских парах усиливают значимость своевременной диагностики нейроэндокринной патологии [3,6]. В клинике мы чаще сталкиваемся с манифестными формами *метаболического синдрома* (МС) [2,5]. В тоже время, известно, что коррекция патофизиологических механизмов в таких ситуациях сложна и недостаточно результативна. Известно, чем менее выражены нейроэндокринные сдвиги в организме человека, тем легче они подвергаются коррекции, тем меньше необходимо приложить усилий, направленных на восстановление исходного баланса [1,4].

Принимая во внимание профилактическое направление современной медицины и учитывая распространенность искусственного аборта, являющегося сильным нейро-эндокринным стрессом, изучение факторов риска развития метаболических нарушений представляет особый интерес.

Цель исследования – на основании оценки 113 клинических параметров и канонического корреляционного анализа данных выявить прогностически значимые факторы для реализации метаболического синдрома у женщин после искусственного прерывания беременности.

Материалы и методы исследования. В ходе исследования был проведен ретроспективный анализ анатомо-биологических и антропометрических показателей, социального статуса, анамнеза жизни, медицинского анамнеза, паритета, клинических данных и результатов дополнительных методов обследования 270 женщин. Все анализируемые параметры были отнесены к одной из четырех групп факторов, при этом давалась только качественная оценка наличия или отсутствия какого-либо параметра.

В основную группу вошли 150 пациенток, у которых в течение 1,5 лет после аборта появилась характерная клиническая картина МС. Контрольную группу составили 120 женщин, у которых клинико-лабораторная симптоматика МС отсутствовала. Отбор проводился путем тотального анализа медицинской документации пациентов, в анамнезе перенесших искусственное прерывание беременности в ММУ МСЧ №1 и территориально прикрепленных к женским консультациям ММУ ГП №1 и ММУ ГКП №15 г.о. Самара.

Из наблюдения исключались пациенты с неполным клиническим обследованием, при сомнительных параметрах диагностики МС, имевшие до беременности нейроэндокринные нарушения и индекс массы тела более 30 кг/м², страдающие системными, эндокринными заболеваниями, тяжелой и декомпенсированной экстрагенитальной патологией.

Для констатирования наличия МС использовались критерии, рекомендованные ВОЗ.

Для процесса статистического анализа использовалась ПЭВМ класса Pentium-IV с тактовой частотой 2,4 Гц и ОЗУ 512 Мб и операционной системой Windows-XP.

Обработка проводилась при помощи современных пакетов статистического анализа STATGRAPHICS Plus for Windows версии 3.0, STATISTICA for Windows версии 6.0.

С целью обработки результатов исследования были использованы методы описательной статистики и корреляционного

анализа. Достоверность разницы между данными основной и контрольной группами определялась на основе расчета критерия Стьюдента.

Для выделения признаков, оказывающих существенное влияние на реализацию МС, были рассмотрены 113 показателей. В проведенном исследовании применялись многофакторный и регрессионный анализ, на основании которых из совокупности полученных признаков были выделены статистически наиболее значимые и определено их влияние на развитие заболевания. В результате исследования была сформулирована математическая модель прогнозирования реализации МС после искусственного прерывания беременности. Для прогноза возникновения заболевания при подсчетах в модели были сохранены только значимые признаки с достоверной вероятностью $p \geq 0,95$ или с уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ позволил выделить ряд показателей, имеющих принципиальное значение в формировании МС после искусственного прерывания беременности (всего их 77). К наиболее значимым относятся:

Социально-бытовые факторы: возраст до 20 и старше 30 лет, значительные психоэмоциональные перегрузки.

Данные общего анамнеза: перенесенные многочисленные детские вирусные инфекции, патология лимфоидной ткани, патология нервной системы и терапевтические заболевания, сопровождающиеся заинтересованностью дисцифальных структур; патология желудочно-кишечного тракта и печени; склонность к избыточному весу.

Акушерско-гинекологический анамнез: нарушения менструального цикла, использование ВМС, роды и выкидыши (особенно осложненные), наличие воспалительных заболеваний мочеполовой системы, отягощенного акушерского анамнеза. У женщин группы высокого риска реализации МС в родах чаще встречались гестоз, акушерские кровотечения, стрессы во время беременности, нарушения лактации после родов.

Данные дополнительного обследования: частая диагностика по данным УЗИ вторичного поликистоза и эндометриоза, изменение уровня гормонов крови (снижение ФСГ и повышение ЛГ, АКТГ, кортизола и тестостерона).

Таблица 1

Прогностические факторы реализации метаболического синдрома после искусственного прерывания беременности

ПРИЗНАК	Критерий Фишера (F)	Уровень значимости признака (p)
Характеристика менструального цикла	4317,778	0,000000
Причина нарушения цикла	134,623	0,000000
Повышение уровня ЛГ (в анамнезе)	34,181	0,000004
Наличие гирсутизма	12,946	0,004423
Количество родов	10,526	0,003347
Возраст наступления менструаций	7,586	0,046323
Инфекционные осложнения после родов	5,652	0,008094
Снижение уровня ФСГ	5,446	0,031289
Перенесенные операции	4,424	0,007554
Наличие стрий	4,086	0,025447
Вес	3,206	0,034429
Сроки установления регулярных menses	2,813	0,076043
АД более 130/85 мм.рт.ст.	2,423	0,107526
Наличие стрессов	1,565	0,170882
Возраст женщины	1,415	0,235419
Исход предыдущей беременности	1,143	0,189353

Кроме выделения факторов риска нами был проведен канонический корреляционный анализ данных, на основании которого произведена оценка глубины связей всего множества входящих факторов и выходного параметра – развития метаболических нарушений. В результате проведенных расчетов были выделены ведущие значимые признаки – факторы риска развития МС. Они представлены в табл. 1 с указанием уровнем значимости каждого признака, рассчитанного по критерию Фишера-Стьюдента.

Как видно из представленных данных, наиболее значимым показателем, повышающим риск реализации МС, является регулярность менструаций. Также высока значимость следующих параметров: «причина нарушения менструального цикла», «возраст наступления менструаций», уровень половых гормонов крови, «гирсутизм», «количество родов», «инфекционные осложнения после родов». Выделенные нами параметры позволяют прогнозировать развитие МС после прерывания беременности, а проведенный регрессионный анализ дает возможность оценить степень значимости признака для формирования патологии.

* Самарский медицинский институт, ММУ ГБ №10, г. Самара

Таблица 2

Прогностические факторы развития метаболического синдрома после искусственного прерывания беременности

Код	Прогностический параметр	Коэффициент модели (k)	Варианты параметра	Шифр (n)
A	Характеристика менструального цикла	0,350932	нерегулярный	1
			регулярный	2
B	Причина нарушения менструального цикла	0,104707	начало половой жизни	1
			роды	2
			аборт	3
			выкидыш	4
			диагностические и лечебные манипуляции	5
			нет или нарушения отсутствуют	6
B	Уровень ЛГ до беременности	-0,129123	норма или нет данных	1
			больше нормы	2
			меньше нормы	3
Г	Гирсутизм	-0,043331	отсутствует	1
			имеется	2
Д	Количество родов	0,027092	суммарное количество родов у женщины	x
Е	Возраст наступления менструаций	-0,007761	календарный возраст наступления менархе (годы)	годы
Ж	Уровень ФСГ до беременности	-0,015468	норма или нет данных	1
			больше нормы	2
			меньше нормы	3
З	Инфекционные осложнения после родов	0,008421	эндометрит (в т.ч. субинволюция матки)	1
			инфильтрация швов	2
			частичное расхождение швов	3
			перитонит после кесарева сечения	4
			сепсис	5
			отсутствовали	6
И	Перенесенные операции, травмы	0,010678	аппендэктомия	1
			тонзилэктомия	2
			ЧМТ (черепно-мозговая травма)	3
			отсутствовали	4
К	Наличие стрий	-0,056208	полосы растяжения отсутствуют	1
			полосы растяжения имеются	2
Л	Вес	-0,000638	фактическая масса тела в килограммах	кг
М	Сроки установления регулярных менструаций	-0,025939	до 6 месяцев	1
			более 6 месяцев	2
Н	Уровень артериального давления	-0,037749	130/85 мм.рт.ст. и ниже	1
			130/85 мм.рт.ст. и выше	2
О	Наличие стрессов	0,003622	отсутствуют	1
			Периодически имеются	2
			имеются регулярно	3
П	Исход предыдущей беременности	-0,011654	роды	1
			искусственный аборт	2
			самопроизвольный выкидыш	3
			ранее беременностей не было	4
Р	Возраст женщины	0,019331	20-30 лет	1
			до 20 и старше 30 лет	2

На основе регрессионного анализа нами построена математическая модель своевременной диагностики развития МС, которая представлена в виде программы для персонального компьютера (Св. о гос. регистр. № 2009612968).

Формула модели: $ПК = \sum_{(A-P)} n_{(A-P)} + \text{const}$, где ПК – прогностический коэффициент; k – коэффициент модели рассчитываемого параметра (А–Р); n – шифр выбранного варианта прогностического параметра (А–Р) (значения коэффициента и шифра берутся из табл. 2); const=0,999243, при $ПК \leq 1,5$ пациентка относится к группе высокого риска реализации МС; при $ПК > 1,5$ пациентка относится к группе низкого риска реализации МС.

Последовательность определения степени риска реализации МС включает:

1. Сбор данных, используемых для расчета математической модели (на основании опроса и объективного осмотра женщины).
2. Выбор цифрового значения зарегистрированного параметра (согласно представленной табл. 2).
3. Ввод полученных цифровых значений в рассчитанную оригинальную математическую модель и подсчет итогового прогностического коэффициента.

4. Сравнение полученного коэффициента с константой (равной 1,5) с последующим распределением пациентки в группу высокого или низкого риска реализации МС после прерывания беременности.

Практическая проверка качества выбранной нами диагностической модели по факту реализации МС после искусственного прерывания беременности у всех обследованных пациентов обнаружил высокий коэффициент детерминации $RI=0,9729$, свидетельствующий о достоверности предлагаемой методики с $R=98,63\%$. Все это позволяет рекомендовать предлагаемую методику для практического использования.

Выводы. На основании проведенного ретроспективного клиничко-статистического исследования из 4 групп факторов (социально-бытовые, данные общего и акушерско-гинекологического анамнеза, результаты дополнительного обследования) нами выявлены 77 параметров, имеющих существенное значение для развития МС после искусственного прерывания беременности.

Проведенная путем многофакторного корреляционного анализа оценка признаков, влияющих на реализацию предрасположенности к метаболическим нарушениям после артифициального аборта, показала их неоднозначную диагностическую ценность. Максимальный уровень значимости имели такие параметры, как нарушение менструальной функции до наступления беременности, изменения менструального цикла после родов, повышение уровня ЛГ, гирсутизм, количество родов больше 2, возраст менархе, инфекционные осложнения после родов, снижение уровня ФСГ, перенесенные операции, полосы растяжения.

Разработанная на основании ретроспективного исследования математическая модель позволяет за короткий отрезок времени отнести женщину в группу высокого или низкого риска, что дает возможность дать ей рекомендации по комплексу профилактических мероприятий, направленных на предупреждение развития метаболического синдрома.

Литература

1. Беляков Н.А. Метаболический синдром у женщин (Патология и клиника) / Н.А.Беляков [и др.]. СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. 440 с.
2. Кузнецова И.В. Метаболические нарушения при синдроме поликистозных яичников / И.В.Кузнецова, В.Н.Коновалова // Акуш. и гин. 2004. №4. С. 9–12.
3. Сметник В.П. Неоперативная гинекология: Руководство для врачей / В.П.Сметник, Л.Г.Тумилович. М.: Медицинское информационное агентство, 2007. 457 с.
4. Abdul-Rahim H.F., Husseini A., Bjertness E. et al. The metabolic syndrome in the west bank population // Diabetes Care. 2001. Vol. 24. P. 275–279.
5. Azziz R., Woods K.S., Reyna R. et al. The prevalence and features of the polycystic ovary syndrome in an unselected population // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2004. Vol. 89, № 6. P. 2745–2749.
6. Govind A., Obhrai M.S., Clayton R.N. Polycystic ovaries are inherited as an autosomal dominant trait: analysis of 29 polycystic ovary syndrome and 10 control families // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2005. Vol. 84. P. 38–43.

THE USE OF MATHEMATICAL MODELING IN PREDICTING DEVELOPMENT OF METABOLIC SYNDROME AFTER ARTIFICIAL ABORTION

A.F. ZAVALKO

Samara Medical University, City Hospital #10, Samara

The article describes a mathematical model which makes it possible to ascribe a woman after an artificial abortion to an either high or low metabolic syndrome group of risk in accordance with predictive coefficient calculation.

Key words: metabolic syndrome, abortion, risk factors, prediction, model.