



ПРЕДИКТОРЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ СОБЫТИЙ У БЕРЕМЕННЫХ С ДЕФИЦИТОМ МАССЫ ТЕЛА

А. М. Пристром, С. А. Хисамо

Белорусская медицинская академия последипломного образования, Минск, Беларусь

Известно, что дефицит массы тела сопряжен с повышенным риском развития осложнений беременности со стороны матери.

Цель исследования. Выявить предикторы неблагоприятных событий во время беременности у женщин с дефицитом массы тела.

Материал и методы. Обследованы 82 беременные женщины с дефицитом массы тела. Контрольную группу составили 35 беременных женщин с нормальной массой тела. Всем пациенткам, включенным в исследование, проводились общепринятые клинико-инструментальные и лабораторные обследования, включающие сбор анамнестических данных, физикальные обследования, комплекс лабораторных исследований, трансторакальную эхокардиографию, холтеровское мониторирование электрокардиограммы.

Результаты. Выявлены предикторы риска развития осложнений беременности со стороны матери и их пороговые значения: ИМТ $< 18,135 \text{ кг/м}^2$, триглицериды $> 1,765 \text{ ммоль/л}$, ЛПНП $> 2,79 \text{ ммоль/л}$, лептин $< 8,8 \text{ нг/мл}$, калий $< 4,15 \text{ ммоль/л}$, нарушения ритма (экстрасистолия) > 400 в сутки.

Выводы. Беременность на фоне дефицита массы тела характеризуется такими осложнениями, как угрожающий выкидыш, токсикоз, ХФПН, патологическое количество околоплодных вод (многоводие, маловодие), преэклампсия, гестационная артериальная гипертензия, отслойка плаценты, гипертрофия плаценты. Разработана прогностическая модель для оценки риска развития осложнений во время беременности со стороны матери у беременных с дефицитом массы тела.

Ключевые слова: дефицит массы тела, беременность, лептин, осложнения беременности, экстрасистолия

Для цитирования: Пристром, А. М. Предикторы неблагоприятных событий у беременных с дефицитом массы тела / А. М. Пристром, С. А. Хисамо // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2023. Т. 21, № 3. С. 288-293. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-3-288-293>.

Введение

Дефицит массы тела (ДМТ) у женщин репродуктивного возраста чаще всего сопряжен с нарушением функции репродуктивной системы и наличием разной экстрагенитальной патологии. В связи с этим у женщин с дефицитом массы тела отмечается более высокий риск перинатальных осложнений [1, 2]. По классификации Всемирной организации здравоохранения (ИМТ) характеризуется индексом массы тела (ИМТ) от 16 до $18,5 \text{ кг/м}^2$. Индекс массы тела менее 16 говорит о выраженном снижении веса человека [3].

В исследовании Т. Ю. Пестриковой доля беременных с ДМТ составляла 25,34% в популяции. Сочетание ДМТ и недостаточной прибавки массы тела у беременных приводило к статистически значимому увеличению частоты железодефицитной анемии (65,42%), гипотонии (25,23%), гипоксии плода (29,91%), плацентарной недостаточности (68,22%), синдрома задержки роста плода (44,86%). Частота кесарева сечения у беременных с ДМТ составляла 33,33%, что статистически значимо чаще, чем в популяции ($p < 0,001$) [4].

Л. П. Шелестова и соавт. обследовали женщин с ДМТ. Было установлено, что течение беременности при ДМТ характеризовалось более высокой частотой угрозы прерывания, ранних токсикозов, анемии беременных, плацентарной дисфункции, задержки роста плода, патологии костно-связочного аппарата [5].

Цель исследования – выявить предикторы неблагоприятных событий во время беременности у женщин с дефицитом массы тела.

Материал и методы

В исследование были включены 117 беременных женщин в возрасте от 18 до 42 лет (Ме – 29 (25; 32) лет). Согласно цели исследования, все женщины были разделены на 2 группы: 1 основная группа (ОГ) – 82 (70%) женщины, имеющие дефицит массы тела (ИМТ менее $18,5 \text{ кг/м}^2$); 2 группа – контрольная группа (КГ) – 35 (30%) беременных женщин с нормальной массой тела (ИМТ $18,5\text{--}24,9 \text{ кг/м}^2$).

Индекс массы тела определяли по формуле Кетле:

$$\text{ИМТ} = \frac{\text{Вес (кг)}}{[\text{Рост (м)}]^2},$$

где ИМТ менее $18,5 \text{ кг/м}^2$ – дефицит массы тела (ДМТ); $\geq 18,5$ и $\leq 24,9 \text{ кг/м}^2$ нормальная масса тела (НМТ) [1, 2].

Согласно данной формуле, в ОГ исследования были включены беременные женщины с ДМТ (ИМТ $< 18,5 \text{ кг/м}^2$) в прегравидарном периоде и в I триместре беременности, в КГ – практически здоровые беременные женщины, ставшие на учет в женскую консультацию и имеющие ИМТ от $18,5$ до $24,9 \text{ кг/м}^2$. Среднее значение ИМТ в двух группах составило

17,78 [17,3-18,1] кг/м² и 21,0 [20,2-23,09] кг/м², соответственно ($p=0,001$).

Критерии включения в исследование: дефицит массы тела (ИМТ менее 18,5 кг/м²) у женщины до момента наступления беременности; женщины с установленной беременностью в сроке до 12 недель и состоящие на учете в женских консультациях г. Минска; согласие пациентки на участие в исследовании с заполнением информированного согласия. Критерии исключения: возраст младше 18 лет; злокачественные новообразования в активной стадии; наличие психических заболеваний в анамнезе; острые инфекционные и воспалительные заболевания; нежелание подписать информированное согласие на участие в исследовании; неспособность пациента к адекватному взаимодействию (некомплаентность).

Пациентки исследуемых групп были сопоставимы по возрасту. Средний возраст пациенток ОГ составил $28,35 \pm 4,34$ и $29,86 \pm 5,0$ лет у женщин КГ ($p=0,103$).

Среди факторов, способных повлиять на течение беременности и родов, оценивались вредные привычки (курение и алкоголь), а также патология со стороны сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, эндокринных желез.

Всем пациенткам, включенным в исследование, проводились общепринятые клинико-инструментальные и лабораторные обследования, включающие сбор анамнестических данных, физикальные обследования, комплекс лабораторных исследований, трансторакальную эхокардиографию (Эхо КГ), холтеровское мониторирование электрокардиограммы (ХМ ЭКГ).

В ОГ и КГ проводилась оценка динамики течения беременности: количество госпитализаций, нежелательные исходы беременности (выкидыш, аборт, преждевременные роды). Конечными точками выбраны осложнения во время беременности и неблагоприятные ее исходы со стороны женщины.

Исследования структурных и гемодинамических параметров сердца проводили методом Эхо КГ на цифровом ультразвуковом аппарате кардиологического профиля Siemens Acuson S 2000 (Германия) с использованием датчика с частотой сканирования 2,5 МГц в М- и В-режимах, с полным доплеровским исследованием внутрисердечных потоков, а также с применением миокардиальной тканевой доплерэхокардиографии.

24-часовое мониторирование ЭКГ с трехканальной записью проводилось портативным кардиорегистратором «Кардиан» КР-01 (Беларусь).

Для определения концентрации биохимических показателей сыворотки крови (общий белок (ОБ), мочевины, креатинина, мочевого азота, активность аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, триглицериды (ТГ), общий холестерин (ОХ), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), глюкоза) использовали коммерческие диагностические наборы CORMAY (Польша), DIALAB (Австрия), «Витал Диагностика СПб»

(Россия). Электролиты K^+ , Na^+ , Cl^- определяли на анализаторе электролитов Ilyte Na/K/Ca/pH (Корея).

Содержание эстрадиола, пролактина, кортизола, прогестерона, альдостерона, инсулина, лептина, С-пептида, тироксина свободного, тиреотропного гормона, антител к тиреопероксидазе определяли с помощью иммуноферментных коммерческих наборов Вектор-Бест (Россия), Хема-Медика (Россия), АнализМед (Беларусь), Biotech Co. Ltd. (Китай). Измерение показателей проводили на фотометре универсальном Ф300 («Витязь», Беларусь).

Статистический анализ выполнялся с использованием программы SPSS Statistics 28. При статистической обработке данных использовались параметрические и непараметрические методы анализа сравниваемых данных.

Для параметрических выборок рассчитывался t -критерий Стьюдента, для непараметрических выборок оценивали U -критерий Манна-Уитни. Различия показателей считали статистически значимыми при $p < 0,05$. С целью сравнения номинальных данных применяли критерий χ^2 Пирсона.

Для оценки количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей использовали показатель отношения шансов (ОШ). При проецировании полученных данных ОШ на генеральную совокупность рассчитывали границы 95% доверительного интервала (95% ДИ).

С целью количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей использовали относительный риск (ОР). При проецировании полученных значений ОР на генеральную совокупность рассчитывали границы 95% ДИ.

Прогностическую модель риска определенного исхода строили при помощи метода бинарной логистической регрессии. Выбор метода обусловлен тем, что зависимая переменная является дихотомической, а независимые переменные характеризуют как категориальные, так и количественные признаки. Отбор независимых переменных производился методом пошаговой прямой селекции с использованием в качестве критерия исключения статистики Вальда. Статистическая значимость полученной модели определялась с помощью критерия χ^2 .

Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, в нашем исследовании служил показатель Найджелкерка.

Для оценки диагностической значимости количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, в том числе вероятности наступления исхода, рассчитанной с помощью регрессионной модели, применялся метод анализа ROC-кривых. С его помощью определялось оптимальное разделяющее значение количественного признака, позволяющее классифицировать пациентов по степени риска исхода, обладающее наилучшим сочетанием чувствительности и специфичности. Качество прогностической модели, полученной данным мето-

дом, оценивалось, исходя из значений площади под ROC-кривой со стандартной ошибкой и 95% ДИ, а также уровня статистической значимости.

Результаты и обсуждение

В ОГ 50 женщин (61%) имели высшее образование и 44 (53,7%) – постоянное официальное место работы. Статистически значимо женщины КГ имели постоянное место работы ($p=0,023$). Выявлена прямая связь между ИМТ и наличием постоянного места работы (ОШ 2,915; 95% ДИ: 1,18-7,17).

В официальном браке состояли 57 (69,5%) беременных женщин с ДМТ. Выявлена статистически значимая связь между ИМТ и заключенным официальным браком; так, беременные ОГ статистически значимо реже состояли в официальном браке, чем беременные КГ ($p=0,035$). Шанс заключения официального брака у женщин КГ в 3,4 раза выше, чем у женщин ОГ (95% ДИ: 1,084-10,66).

Большая часть женщин ОГ имели первую беременность – 47 (57,3%), у 21 (25,6%) была вторая беременность и 12 (14,6%) – третья и более беременность. Осложнения беременности и родов в анамнезе (со стороны матери и плода) были у 20 (24,4%) женщин ОГ и имели статистически значимые различия в сравнении с группой КГ ($p=0,049$). Женское бесплодие в анамнезе было у 3 (3,7%) женщин ОГ, привычное невынашивание зарегистрировано у 6 (7,3%) женщин ОГ, 2 (2,4%) женщинам выполнено экстракорпоральное оплодотворение.

Вредные привычки (курение) до и во время беременности (до 12 недель) были зарегистрированы у 18 (22%) женщин ОГ.

У 7 (8,5%) женщин ОГ выявлены врожденные пороки сердца в анамнезе (бикуспидальный аортальный клапан, врожденная полная АВ-блокада, дефект межпредсердной перегородки, дефект межжелудочковой перегородки (операция), коарктация аорты (операция), тетрада Фалло (операция)). Сердечно-сосудистые заболевания были представлены артериальной гипертензией I-II степени у 3 (3,7%) женщин. У 1 (1,2%) женщины ОГ имелся сахарный диабет I типа. Болезни щитовидной железы имели 20 (24,4%) женщин ОГ, из них у 3 (3,6%) – болезнь Грейвса и у 17 (20,7%) – субклинический гипотиреоз. Хронический гастрит в анамнезе зарегистрирован у 18 (22%) женщин ОГ, на момент наступления беременности был в ремиссии. Таким образом, по сопутствующей патологии женщины ОГ и КГ были сопоставимы.

Среди основных жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы зарегистрированы сердцебиение

– 23 (28%) и перебои в работе сердца – 19 (23,2%) у женщин ОГ и у женщин КГ сердцебиение зарегистрировано у 6 (17,4%), перебои в работе сердца – у 5 (14,2%).

Среди осложнений беременности была изучена взаимосвязь между ДМТ и развитием таких патологических состояний, как токсикоз, угрожающий выкидыш, хроническая фетоплацентарная недостаточность (ХФПН), патологическое количество околоплодных вод (многоводие, маловодие), преэклампсия, гестационная гипертензия, отслойка плаценты, гипертрофия плаценты. Результаты статистического анализа представлены в таблице 1.

Таким образом, нами установлена прямая взаимосвязь между частотой изучаемых осложнений и ДМТ, наиболее выраженная для угрожающего выкидыша (ОР=1,82; 95% ДИ 1,41-2,35) и хронической фетоплацентарной недостаточности (ОР=1,35; 95% ДИ 1,1-1,66).

С помощью ROC-анализа были выявлены следующие предикторы и их пороговые значения развития осложнений во время беременности, к которым мы отнесли угрожающий выкидыш, токсикоз, ХФПН, патологическое количество околоплодных вод (многоводие, маловодие), преэклампсия, гестационная артериальная гипертензия, отслойка плаценты, гипертрофия плаценты (рисунок 1, таблица 2).

Пороговые значения предикторов развития осложнений беременности представлены в таблице 3.

Таким образом, нами были выявлены предикторы развития риска осложнений со стороны матери во время беременности. Нарушения ритма и проводимости сердца являются предиктором развития неблагоприятных событий во время беременности.

На основании выявленных независимых предикторов и определения их пороговых значений с помощью бинарной логистической регрессии нами разработана прогностическая модель для определения вероятности развития осложнений во время беременности со стороны матери.

Таблица 1. – Осложнения беременности в исследуемых группах
Table 1. – Complications of pregnancy in the study groups

Осложнения беременности	ОГ	КГ	P	ОР	95% ДИ
Угрожающий выкидыш, n (%)	32 (39%)	2 (5,7%)	<0,001*	1,82	1,41-2,35
Токсикоз, n (%)	30 (36,6%)	11 (31,4%)	0,675	1,06	0,84-1,36
ХФПН, n (%)	22 (26,8%)	3 (8,6%)	0,029*	1,35	1,1-1,66
Преэклампсия, n (%)	5 (6,1%)	1 (2,8%)	0,667	1,2	0,82-1,75
Патологическое кол-во околоплодных вод, n (%)	11 (13,4%)	3 (8,6%)	0,55	1,14	0,84-1,55
Гестационная артериальная гипертензия, n (%)	2 (2,4%)	0	1,0	1,44	1,27-1,62
Отслойка плаценты, n (%)	1 (1,2%)	0	1,0	1,43	1,27-1,61
Гипертрофия плаценты, n (%)	1 (1,2%)	0	1,0	1,43	1,27-1,61

* – различия показателей статистически значимы ($p<0,05$)

Таблица 2. – Площадь под ROC-кривой (AUC) риска развития осложнений беременности
Table 2. – Area under the ROC-curve (AUC) of the risk of developing pregnancy complications

Параметр	Площадь AUC	Стд. ошибка	Асимпт. знач.	95% ДИ
ИМТ, кг/м ²	0,707	0,052	<0,001	0,604-0,809
Триглицериды, ммоль/л	0,685	0,05	0,001	0,586-0,783
ЛПНП, ммоль/л	0,642	0,052	0,009	0,54-0,744
Лептин, нг/мл	0,757	0,047	0,001	0,665-0,849
Калий, ммоль/л	0,645	0,051	0,008	0,545-0,744
Нарушения ритма (экстрасистолы), шт	0,662	0,052	0,003	0,561-0,763

Примечания – 1 – Стд. ошибка – стандартная ошибка, 2 – Асимпт. знач. – асимптотическая значимость

Таблица 3. – Пороговые значения предикторов развития осложнений беременности в 1 триместре беременности
Table 3. – Threshold values for predictors of pregnancy complications in the 1st trimester of pregnancy

Показатель	Пороговое значение	p	ОР	95% ДИ
ИМТ, кг/м ²	18,135	<0,001	1,79	1,25-2,56
Триглицериды, ммоль/л	1,765	<0,001	2,045	1,37-3,07
ЛПНП, ммоль/л	2,79	<0,001	2,045	1,36-3,067
Лептин, нг/мл	8,8	<0,001	3,07	1,85-5,1
Калий, ммоль/л	4,15	0,002	1,74	1,19-2,51
Нарушения ритма (экстрасистолы), шт.	400	<0,001	1,88	1,26-2,81

Наблюдаемая зависимость описывается следующим уравнением:

$$P = 1 / (1 + e^{-z}) * 100\%$$

$$z = -1,292 + 0,973 * X_{\text{калий}} + 1,204 * X_{\text{лептин}} + 0,890 * X_{\text{имт}}$$

где P – вероятность развития осложнений во время беременности со стороны матери (%), $X_{\text{калий}}$ – пороговое значение калия 4,15 ммоль/л (0 – более 4,15 ммоль/л, 1 – менее 4,15 ммоль/л), $X_{\text{лептин}}$ – пороговый уровень лептина 8,8 нг/мл (0 – более 8,8 нг/мл, 1 – менее 8,8 нг/мл), $X_{\text{имт}}$ – пороговое значение ИМТ менее или равно 18,135 кг/м² (0 – более 18,135, 1 – менее 18,135).

Полученная регрессионная модель является

Таблица 4. – Переменные в уравнении
Table 4. – Variables in the equation formula

Шаг	Показатель	B	Ст.ош.	Вальд	Ст. св.	p	Exp (B)	ДИ95% нижняя	ДИ95% верхняя
4	Калий	0,973	0,440	4,891	1	0,027	2,646	1,117	6,269
	Лептин	1,204	0,453	7,060	1	0,008	3,335	1,372	8,109
	ИМТ	0,890	0,454	3,847	1	0,050	2,435	1,001	5,925
	Константа	-1,292	0,378	11,653	1	<0,001	0,275		

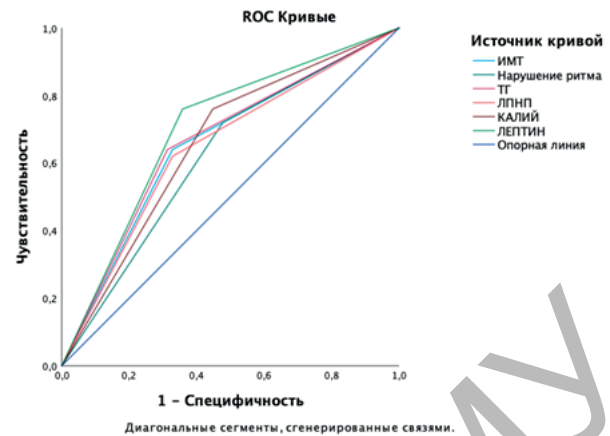


Рисунок 1. – ROC-кривые для выявленных предикторов риска развития осложнений беременности
Figure 1. – ROC-curves for the identified predictors of the risk of pregnancy complications

статистически значимой ($p=0,001$). Исходя из значения коэффициента детерминации Найджелкера, модель (1) учитывает 30,5% факторов, определяющих дисперсию вероятности развития осложнений беременности со стороны матери.

Универсальные критерии коэффициентов модели и переменные в уравнении представлены в таблице 4.

Для разработанной модели площадь под ROC-кривой для этой модели составила 0,795 ($p=0,000$). Правильно были распознаны 78,15% случаев при чувствительности 68,8% и специфичности 84,7% при пороге отсечения $p=0,5$ (рис. 2).

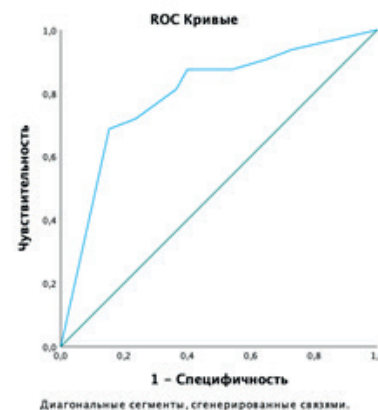


Рисунок 2. – ROC-кривая для прогнозирования развития осложнений во время беременности со стороны матери
Figure 2. – ROC-curve for predicting the development of complications during pregnancy on the part of the mother

Заключение

Беременность на фоне дефицита массы тела характеризуется такими осложнениями, как угрожающий выкидыш, токсикоз, ХФПН, патологическое количество околоплодных вод

(многоводие, маловодие), преэклампсия, гестационная артериальная гипертензия, отслойка плаценты, гипертрофия плаценты.

С помощью ROC-анализа выявлены предикторы риска развития осложнений беременности со стороны матери и их пороговые значения: ИМТ $<18,135 \text{ кг/м}^2$, сывороточный уровень триглицеридов $>1,765 \text{ ммоль/л}$, сывороточный уро-

вень ЛПНП $>2,79 \text{ ммоль/л}$, сывороточный уровень лептина $<8,8 \text{ нг/мл}$, сывороточный уровень калия $<4,15 \text{ ммоль/л}$, более 400 экстрасистол в сутки.

Разработана прогностическая модель для оценки риска развития осложнений во время беременности со стороны матери у беременных с дефицитом массы тела.

Литература

1. Абдулкадырова, З. К. Эффективность эстроген-гестагенных препаратов у больных с овариальной недостаточностью, связанной с дефицитом массы тела / З. К. Абдулкадырова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. – 2006. – № 2. – С. 103-110. – edn: RTSJXN.
2. Буданов, П. В. Современные проблемы клинической нутрициологии в акушерстве / П. В. Буданов // Трудный пациент. – 2008. – Т. 6, № 8. – С. 32-37. – edn: OFUJMT.
3. Коломацкая, О. Е. Нарушения ритма сердца у беременных женщин – актуальность проблемы и пути её решения / О. Е. Коломацкая, А. И. Чесникова // Архив внутренней медицины. – 2016. – Т. 6, № 1. – С. 49-53. – doi: 10.20514/2226-6704-2016-6-1-49-53. – edn: VTFBGH.
4. Пестрикова, Т. Ю. Особенности течения беременности и родов у женщин с дефицитом массы тела / Т. Ю. Пестрикова, Т. П. Князева // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2019. – Т. 19, № 3. – С. 63-69. – doi: 10.17116/rosakush20191903163. – edn: ZZRMEX.
5. Шелестова, Л. П. Акушерские и перинатальные осложнения у женщин с дефицитом массы тела / Л. П. Шелестова, Р. С. Аллахвердиев, В. Г. Сюсюка // Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2016. – № 1 (20). – С. 75-78. – doi: 10.14739/2409-2932.2016.1.62038. – edn: VVBQWN.

References

1. Abdulkadyrova ZK. The efficiency of the estrogen-gestagene medicines of the patients with ovarian insufficiency associated with weight-loss. *Vestnik of Saint-Petersburg university. Medicine*. 2006;2:103-110. edn: RTSJXN. (Russian).
2. Budanov PV. Sovremennye problemy klinicheskoy nutritsiologii v akusherstve [Modern problems of clinical nutrition in obstetrics]. *Trudnyy pacient*. 2008;6(8):32-37. edn: OFUJMT. (Russian).
3. Kolomatskaya OE, Chesnikova AI. Arrhythmias in pregnant women - significance of the problem and its solution. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2016;6(1):49-53. doi: 10.20514/2226-6704-2016-6-1-49-53. edn: VTFBGH. (Russian).
4. Pestrikova TYu, Knyazeva TP. Irregularities during pregnancy progression and childbirth in women with a low body weight. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2019;19(3):63-69. doi: 10.17116/rosakush20191903163. edn: ZZRMEX. (Russian).
5. Shelestova LP, Allahverdiev RS, Syusyuka VG. Obstetrical and perinatal complications in women with body weight deficiency. *Aktual'ni pitannya farmaceutichnoi i medichnoi nauki ta praktiki*. 2016;1(20):75-78. doi 10.14739/2409-2932.2016.1.62038. edn: VVBQWN. (Russian).

PREDICTORS OF ADVERSE EVENTS IN PREGNANT WOMEN WITH DEFICIENCY OF BODY WEIGHT

A. M. Prystrom, S. A. Hisamo

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus

It is known that underweight is associated with an increased risk of pregnancy complications on the part of the mother.

The purpose of the study is to identify predictors of adverse events during pregnancy in underweight women.

Material and methods. 82 pregnant women with body weight deficiency were examined. The control group consisted of 35 pregnant women with normal body weight. All patients included in the study underwent conventional clinical, instrumental and laboratory examinations, including the collection of anamnestic data, physical examinations, a set of laboratory studies, transthoracic echocardiography, Holter monitoring of the electrocardiogram.

Results. Maternal risk predictors of pregnancy complications and their threshold values were identified: BMI $>18,135 \text{ kg/m}^2$, triglycerides $>1,765 \text{ mmol/l}$, LDL $>2,79 \text{ mmol/l}$, leptin $<8,8 \text{ ng/ml}$, potassium $<4,15 \text{ mmol/l}$, rhythm disturbances (extrasystole) >400 per day.

Conclusions. Pregnancy against the background of underweight is characterized by such complications as threatened miscarriage, toxicosis, HFPN, abnormal amount of amniotic fluid (polyhydramnios, oligohydramnios), preeclampsia, gestational arterial hypertension, placental abruption, placental hypertrophy. A prognostic model has been developed to assess the risk of maternal complications during pregnancy in underweight pregnant women.

Keywords: underweight, pregnancy, leptin, pregnancy complications, extrasystole

For citation: Prystrom AM, Hisamo SA. Predictors of adverse events in pregnant women with deficiency of body weight. *Journal of the Grodno State Medical University*. 2023;21(3):288-293. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2023-21-3-288-293>.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.
Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Пристром Андрей Марьянович / Prystrom Andrei, e-mail: prystrom71@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5782-8832

Хисамо Сальма Алиевна / Hisamo Salma, e-mail: salma17@mail.ru, ORCID: 0009-0006-2839-9211

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 15.05.2023

Принята к публикации / Accepted for publication: 23.05.2023