

Прогнозирование риска формирования артериальной гипертензии у девушек-подростков, родившихся недоношенными

Руслан Александрович Абраров*

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Реферат

Цель. Разработка алгоритма прогнозирования риска формирования артериальной гипертензии у проживающих в Республике Башкортостан девушек-подростков, родившихся недоношенными.

Методы. Проведён анализ факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у родившихся недоношенными 95 девушек-подростков с артериальной гипертензией и у 120 девушек-подростков с нормальным артериальным давлением в возрасте 16 лет. Определение уровней артериального давления в зависимости от процентильного распределения роста проводили в соответствии с Российскими рекомендациями по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте.

Результаты. По методике Вальда разработан алгоритм прогнозирования риска формирования артериальной гипертензии у девушек-подростков Республики Башкортостан, родившихся недоношенными, а также компьютерная программа на его основе. Были отобраны прогностические показатели, которые продемонстрировали диагностический индекс $\geq 2,0$ и коэффициент информативности $\geq 0,25$. Если сумма баллов диагностических индексов составляет +13 баллов и больше, следует выносить заключение о 95% вероятности формирования артериальной гипертензии. Сумма баллов диагностических индексов от +8 до +12 баллов свидетельствует о 75% вероятности развития артериальной гипертензии. Разработанная компьютерная программа позволяет девушкам-подросткам, родившимся недоношенными, самостоятельно пройти комплексное тестирование и получить заключение о вероятности формирования артериальной гипертензии и научно обоснованные персонализированные рекомендации по её профилактике.

Вывод. Разработанный нами прогностический алгоритм будет способствовать ранней диагностике артериальной гипертензии у проживающих в Республике Башкортостан девушек-подростков, родившихся недоношенными; он позволяет выявлять группы подростков, подверженных формированию данного вида патологии, с целью проведения ранних профилактических мероприятий.

Ключевые слова: недоношенность, девушки-подростки, артериальная гипертензия, прогнозирование.

Для цитирования: Абраров Р.А. Прогнозирование риска формирования артериальной гипертензии у девушек-подростков, родившихся недоношенными. *Казанский мед. ж.* 2018; 99 (4): 580–585. DOI: 10.17816/KMJ2018-580.

Prediction of risk of arterial hypertension among female adolescents born preterm

R.A. Abrarov

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Abstract

Aim. Development of an algorithm for predicting the risk of arterial hypertension among female adolescents in Bashkortostan Republic who were born preterm.

Methods. The analysis of risk factors of cardiovascular diseases was performed among 95 female adolescents with arterial hypertension and 120 female adolescents with normal blood pressure aged 16 years who were born preterm. Blood pressure was measured depending on the percentile distribution of height according to Russian guidelines on prevention of cardiovascular diseases among children and adolescents.

Results. Based on Wald's method, predictive algorithm of risk of arterial hypertension and computer soft on its bases were developed for female adolescents of Bashkortostan Republic born preterm. Prognostic indicators, which demonstrated diagnostic index $\geq 2,0$ and informativeness coefficient $\geq 0,25$ were selected. If the total score

of diagnostic indices is +13 points or more, then the conclusion should be made that there is 95% probability of arterial hypertension development. Total score of +8 to +12 is evident for 75% probability of arterial hypertension development. The developed soft makes it possible for female adolescents born preterm to pass comprehensive test and to get a conclusion about the probability of arterial hypertension development and scientifically based personalized recommendations for its prevention.

Conclusion. The developed prognostic algorithm will promote early diagnosis of arterial hypertension among female adolescents in Bashkortostan Republic who were born preterm; it allows defining adolescent groups at risk of this pathology aimed at early preventive measures.

Keywords: prematurity, female adolescents, arterial hypertension, prediction.

For citation: Abrarov R.A. Prediction of risk of arterial hypertension among female adolescents born preterm. *Kazan medical journal*. 2018; 99 (4): 580–585. DOI: 10.17816/KMJ2018-580.

Основные факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) нередко возникают в детском и подростковом возрасте и носят относительно стабильный характер, поскольку их наличие подтверждается при повторных исследованиях, которые проведены во взрослом состоянии [1].

Разработан (Самарина О.В., 2017) способ прогноза раннего дебюта артериальной гипертензии (АГ) у детей в возрасте до 17 лет на основании анализа следующих признаков [2]:

- отягощённая по АГ наследственность;
- патология беременности у матери (отягощённый акушерский анамнез, хроническая фетоплацентарная недостаточность, угроза прерывания беременности, гестоз);
- масса тела при рождении менее 3 кг;
- перинатальное поражение центральной нервной системы в анамнезе;
- курение пациента;
- курение родителей;
- нарушение режима дня (сон менее 8 ч в день, персональный компьютер/телевизор более 3 ч в день);
- тревожный тип личности;
- неполная семья;
- плохие материальные условия семьи;
- избыточная масса тела;
- индивидуальное накопление факторов риска;
- полиморфные варианты 9 генов-кандидатов, а также их комбинации;
- число полиморфных генов на одного пациента.

По данным О.Н. Бердиной (2014), вопрос роли нарушений сна в формировании и стабилизации АГ у подростков — весьма актуальная проблема практической медицины. Дальнейшее изучение данного заболевания с позиции медицины сна позволит патогенетически обосновано подойти к выбору тактики лечения АГ в педиатрии с использованием современных немедикаментозных средств, разработать но-

вые методы профилактики при данной патологии [3].

Ранее нами была изучена распространённость таких факторов риска ССЗ, как курение, избыточная масса тела и ожирение, гиподинамия, повышенное психоэмоциональное напряжение, отягощённость наследственности по ССЗ у девушек-подростков, проживающих в г. Уфе [4].

Согласно литературным данным, у подростков и молодых людей, родившихся недоношенными, есть предрасположенность к ССЗ, в частности к АГ [5]. По данным зарубежной литературы, распространённость факторов риска ССЗ у подростков, родившихся недоношенными, и у подростков, родившихся в срок, различается. У девушек, родившихся недоношенными, были более высокие показатели систолического и диастолического артериального давления (АД), чем у девушек, родившихся в срок. Среди юношей различий в средних значениях АД не выявлено. При этом на показатели АД у девушек-подростков, родившихся недоношенными, наибольшее влияние оказывал гестационный возраст, а не масса тела при рождении [6].

Приведены доказательства чрезвычайной актуальности внедрения новой модели предиктивной, превентивной и персонализированной медицины (Сучков С.В. и др., 2017). Персонализированная медицина ставит основной задачей не совершенствование методов лечения уже существующих заболеваний, а предсказание вероятности их возникновения, что может позволить своевременно проводить превентивно-профилактические мероприятия для предупреждения их дальнейшего развития [7, 8].

В связи с вышеизложенным, на наш взгляд, актуальной задачей является разработка алгоритма прогнозирования риска формирования АГ у проживающих в Республике Башкортостан (РБ) девушек-подростков, родившихся недоношенными.

Цель исследования — разработка алгоритма прогнозирования риска формирования АГ у проживающих в РБ девушек-подростков, родившихся недоношенными.

Исследование проведено на базе поликлиники ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» (г. Уфа) в период с 2015 по 2017 гг. Объектом изучения были 95 девушек-подростков с АГ (код по Международной классификации болезней 10-го пересмотра I10) и 120 девушек-подростков с нормальным АД в возрасте 16 лет.

Определение уровней АД у девушек-подростков в зависимости от процентильного распределения роста, оценка массы их тела, определение отягощённости наследственности по ССЗ осуществлены в соответствии с Российскими рекомендациями по профилактике ССЗ в детском и подростковом возрасте [1]. Клинико-анамнестические данные оценивали с применением анкеты, разработанной нами самостоятельно.

Для оценки уровня физической активности и выраженности гиподинамии использовали опросник для определения физической активности, для анализа алиментарного фактора — опросник для определения риска развития атеросклероза [9]. Уровень стресса оценивали по методике «Шкала психологического стресса PSM-25» [10], качество сна — по анкете балльной оценки субъективных характеристик сна Я.И. Левина [11].

Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием современных программных пакетов математического анализа Microsoft Excel 2010 и Statistica 10.0. Достоверность различий относительных показателей оценивали по критерию χ^2 (для малых групп — по тесту Фишера).

С целью разработки алгоритма прогнозирования риска формирования АГ у проживающих в РБ девушек-подростков, родившихся недоношенными, был применён метод альтернативного последовательного анализа Вальда. Вычисляли диагностический индекс (ДИ) признака по формуле:

$$\text{ДИ} = 10 \times \lg(P1/P2),$$

где P1 — относительная частота признака при первом верифицируемом состоянии, выраженная в долях единицы; P2 — относительная частота признака при втором верифицируемом состоянии, выраженная в долях единицы.

Коэффициент информативности (КИнф) признака определяли по формуле Кульбака,

позволяющей оценить степень различия между распределениями [12, 13]:

$$\text{КИнф} = \text{ДИ} \times 0,5(P1 - P2),$$

где P1 — относительная частота признака при первом верифицируемом состоянии, выраженная в долях единицы; P2 — относительная частота признака при втором верифицируемом состоянии, выраженная в долях единицы.

Проведённое научное исследование одобрено локальным этическим комитетом Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (протокол №9).

Анализ клинико-анамнестических данных показал, что среди обследованных нами девушек-подростков с АГ недоношенными родились 82 (86,3±3,5%), а среди девушек с нормальным АД — 29 (24,2±3,9%; $p < 0,001$). 54 (56,8±5,1%) девушки-подростки с АГ проживали в столице, 26 (27,4±4,6%) — в малых городах, 15 (15,8±3,7%) — в сельской местности РБ. 37 (30,8±4,2%) девушек-подростков с нормальным АД проживали в столице, 36 (30,0±4,2%) — в малых городах, 47 (39,2±4,5%) — в сельской местности РБ. Таким образом, девушки-подростки с АГ чаще ($p < 0,001$) проживали в столице, а с нормальным АД — в сельской местности РБ ($p < 0,001$).

Возраст обоих родителей на момент рождения был старше 35 лет у 19 (20,0±4,1%) девушек-подростков с АГ и 8 (6,7±2,3%) девушек с нормальным АД ($p = 0,003$). Наследственность по ССЗ была отягощена у 62 (65,3±4,9%) девушек-подростков с АГ и 46 (38,3±4,4%) с нормальным АД ($p < 0,001$).

Нами была изучена распространённость факторов риска ССЗ среди девушек-подростков с АГ и нормальным АД (табл. 1).

Таким образом, среди девушек-подростков с АГ была выше распространённость курения ($p = 0,004$), избыточной массы тела ($p = 0,001$), ожирения ($p = 0,002$), гиподинамии ($p < 0,001$), алиментарных факторов риска развития атеросклероза и ССЗ ($p = 0,004$). Девушки-подростки с АГ чаще были пассивными курильщиками (как в семье, так и не дома) — 58 (61,1±5,0%), чем девушки-подростки с нормальным АД — 34 (28,3±4,1%; $p < 0,001$).

Нормальная масса тела или её дефицит чаще были отмечены у девушек-подростков с АГ (55 человек, 57,9±5,1%), чем у девушек-подростков с нормальным АД (104 девушки, 86,7±3,1%; $p < 0,001$). Алиментарных факторов

Таблица 1. Распространённость факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний среди обследованных девушек-подростков в Республике Башкортостан в 2015–2017 гг.

Фактор риска	Девушки-подростки с артериальной гипертензией (n=95)		Девушки-подростки с нормальным артериальным давлением (n=120)		P
	абс.	%	абс.	%	
Курение подростка	20	21,1±4,2	9	7,5±2,4	0,004
Избыточная масса тела	23	24,2±4,4	10	8,3±2,5	0,001
Ожирение	17	17,9±3,9	6	5,0±2,0	0,002
Гиподинамия	50	52,6±5,1	22	18,3±3,5	<0,001
Алиментарный фактор	30	31,6±4,8	18	15,0±3,3	0,004

Таблица 2. Качество ночного сна у обследованных девушек-подростков в Республике Башкортостан в 2015–2017 гг.

Качество ночного сна	Девушки-подростки с артериальной гипертензией (n=95)		Девушки-подростки с нормальным артериальным давлением (n=120)		P
	абс.	%	абс.	%	
Нормальный сон	17	17,9±3,9	65	54,2±4,5	<0,001
Пограничные значения качества сна	41	43,2±5,1	36	30,0±4,2	0,046
Нарушенный сон	37	38,9±5,0	19	15,8±3,3	<0,001

Таблица 3. Диагностический алгоритм прогнозирования риска формирования артериальной гипертензии у девушек-подростков Республики Башкортостан

Наименование признака	Значения признака	КИнф	ДИ
Недоношенность в анамнезе	Да	1,71	+5,5
Проживает	Уфа	0,35	+2,5
	Сельская местность Республики Башкортостан	0,46	–4,0
Возраст обоих родителей на момент рождения	Старше 35 лет	0,32	+4,5
Отягощённость наследственности по сердечно-сосудистым заболеваниям	Да	0,31	+2,0
	Нет	0,34	–2,5
Курение подростка	Да	0,31	+4,5
Пассивное курение (как в семье, так и не дома)	Да	0,55	+3,0
Масса тела	Нормальная или дефицит	0,25	–2,0
	Избыточная	0,37	+4,5
	Ожирение	0,36	+5,5
Физическая активность	Гиподинамия	0,79	+4,5
	Оптимальная	0,56	–4,5
Алиментарные факторы риска	Повышенный риск	0,27	+3,0
Уровень стресса	Низкий	1,06	–6,0
	Высокий	0,9	+4,5
Качество ночного сна	Нормальный сон	0,87	–5,0
	Нарушенный сон	0,45	+4,0
Ежедневная суммарная продолжительность пребывания на свежем воздухе	2 ч и более	0,56	–2,0

Примечание: КИнф — коэффициент информативности, ДИ — диагностический индекс.

риска не было у 19 (20,0±4,1%) девушек-подростков с АГ и 41 (34,2±4,3%) девушки с нормальным АД ($p=0,03$).

Повышенное психоэмоциональное напряжение — важный фактор риска развития ССЗ. Высокий уровень стресса был выявлен у 57 (60,0±5,0%) девушек-подростков с АГ и 25 (20,8±3,7%) девушек-подростков с нормальным АД ($p < 0,001$). Низкий уровень стресса зарегистрирован у 13 (13,7±3,5%) девушек-подростков с АГ и 61 (50,9±4,6%) девушки с нормальным АД ($p < 0,001$).

Нами было изучено качество ночного сна у девушек-подростков с АГ и нормальным АД (табл. 2). Выявлено, что распространённость нормального качества ночного сна была выше ($p < 0,001$) среди девушек-подростков с нормальным АД, а нарушенного сна — среди девушек-подростков с АГ ($p < 0,001$). Ежедневная суммарная продолжительность пребывания на свежем воздухе также различалась: была менее 2 ч в сутки у 61 (64,2±4,9%) девушки с АГ и 49 (40,8±4,5%) с нормальным АД ($p < 0,001$).

На основании комплексного математического анализа факторов риска ССЗ по методике Вальда нами разработан алгоритм прогнозирования риска формирования АГ у девушек-подростков РБ, родившихся недоношенными (табл. 3). Вероятность развития АГ определяет не каждый отдельно взятый признак, а только их сочетание. Были отобраны прогностические показатели, которые продемонстрировали $ДИ \geq 2,0$ и $КИнф \geq 0,25$. Каждому прогностическому показателю был рассчитан соответствующий условный балл (от -13 до +13). Сумма баллов, рассчитанная для каждого подростка, образует ДИ. Знак плюс имеют ДИ признаков, свидетельствующих о вероятности формирования АГ.

Если сумма баллов ДИ составляет +13 баллов и более, следует вынести заключение о 95% вероятности формирования АГ. Если сумма баллов ДИ -13 баллов меньше, формируется заключение о неактуальности АГ с той же 95% вероятностью. Сумма баллов ДИ от +8 до +12 свидетельствует о 75% вероятности формирования АГ. В последующем на основании представленного диагностического алгоритма нами была разработана компьютерная программа.

ВЫВОДЫ

1. Разработанная нами компьютерная программа позволяет проживающим в Республике Башкортостан девушкам-подросткам, родившимся недоношенными, самостоятельно пройти комплексное тестирование и получить

заключение о вероятности формирования артериальной гипертензии и научно обоснованные персонализированные рекомендации по её профилактике.

2. Разработанный нами прогностический алгоритм будет способствовать ранней диагностике артериальной гипертензии у девушек-подростков, родившихся недоношенными. Он позволяет выявлять группы подростков, подверженных формированию данной патологии, с целью проведения ранних профилактических мероприятий.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.А., Бубнова М.Г., Кисляк О.А. и др. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте. Российские рекомендации. *Рос. кардиол. ж.* 2012; (6 S1): 1–39. [Aleksandrov A.A., Bubnova M.G., Kislyak O.A. et al. Prevention of cardiovascular diseases in childhood and adolescence. Russian recommendations. *Rossiyskiy kardiologicheskii zhurnal*. 2012; (6 S1): 1–39. (In Russ.)]
2. Самарина О.В. Эссенциальная артериальная гипертензия у детей: персонализированный подход к прогнозированию раннего дебюта заболевания и назначению лекарственной терапии. Дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург, 2017. 219 с. [Samarina O.V. *Essentsial'naya arterial'naya gipertenziya u detey: personalizirovanny podkhod k prognozirovaniyu rannego debyuta zabolevaniya i naznacheniyu lekarstvennoy terapii*. (Essential arterial hypertension in children: a personalized approach to predicting the early onset of the disease and prescribing drug therapy.) Summary to PhD thesis. Ekaterinburg, 2017. 219 p. (In Russ.)]
3. Бердина О.Н. Медицина сна и эссенциальная артериальная гипертензия у подростков. *Бюлл. ВСНЦ СО РАМН*. 2014; (2): 90–96. [Berdina O.N. Sleep medicine and essential hypertension in adolescents. *Byulleten' VSNTs SO RAMN*. 2014; (2): 90–96. (In Russ.)]
4. Абраров Р.А. Характеристика факторов сердечно-сосудистого риска и уровней общего холестерина у девушек, проживающих в центре и пригородах Уфы. *Медицина*. 2016; (1): 25–33. [Abrarov R.A. Characteristics of cardiovascular risk factors and total cholesterol levels in adolescent girls living in the centre and suburbs of Ufa. *Meditina*. 2016; (1): 25–33. (In Russ.)]
5. Рафикова Ю.С., Саприна Т.В., Лошкова Е.В., Михалёв Е.В. Недоношенность и её отдалённые метаболические последствия у детей и подростков. *Педиатрия. Ж. им. Г.Н. Сперанского*. 2015; 94 (5): 132–142. [Rafikova Yu.S., Saprina T.V., Loshkova E.V., Mikhalev E.V. Prematurity and its longterm metabolic consequences in children and adolescents. *Pediatriya im. G.N. Speranskogo*. 2015; 94 (5): 132–142. (In Russ.)]
6. Sipola-Leppanen M., Vaarasmaki M., Tikanmaki M. et al. Cardiovascular risk factors in adolescents born preterm. *Pediatrics*. 2014; 134 (4): 1072–1081. DOI: 10.1542/peds.2013-4186.
7. Сучков С.В., Абз Х., Антонова Е.Н. и др. Персонализированная медицина как обновляемая мо-

дель национальной системы здравоохранения. Часть 1. Стратегические аспекты инфраструктуры. *Рос. вестн. перинатол. и педиатрии*. 2017; 62 (3): 7–14. [Suchkov S.V., Abe Kh., Antonova E.N. et al. Personalized medicine as an updated model of national health-care system. Part 1. Strategic aspects of infrastructure. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii*. 2017; 62 (3): 7–14. (In Russ.)] DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-3-7-14.

8. Kewal K.J. *Textbook of personalized medicine*. Springer. 2009; 365 p. DOI: 10.1007/978-1-4419-0769-1.

9. *Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний*. Под ред. Н.Д. Ющука, И.В. Маева, К.Г. Гуревича. М.: Перо. 2012; 659 с. [*Zdorovyy obraz zhizni i profilaktika zabolevaniy*. (Healthy lifestyle and disease prevention.) Ed. by N.D. Yushchuk, I.V. Maev, K.G. Gurevich. Moscow: Pero. 2012; 659 p. (In Russ.)]

10. Куприянов Р.В., Кузьмина Ю.М. *Психодиагностика стресса: практикум*. Казань: КНИТУ. 2012; 212 с. [Kupriyanov R.V., Kuz'mina Yu.M. *Psikhodiagnostika stressa: praktikum*. (Psychodiagnostics of stress: a workshop.) Kazan: KNITU. 2012; 212 p. (In Russ.)]

11. Полуэктов М.Г. Клинический алгоритм диагностического и лечебного выбора при инсомнии.

Эффективн. фармакотерап. 2013; (12): 22–28. [Poluektov M.G. Clinical algorithm for diagnosis and treatment of insomnia. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2013; (12): 22–28. (In Russ.)]

12. Каратюк Т.И., Самосудова И.Б., Клинышкова Т.В., Мозговой С.И. *Способ прогнозирования варианта течения заболевания у больных с плоскоклеточными эпителиальными поражениями низкой степени на фоне папилломавирусной инфекции*. Патент на изобретение РФ №2472444.2013. Бюлл. №2 от 20.01.2013. [Karatyuk T.I., Samosudova I.B., Klinyshkova T.V., Mozgovoy S.I. A method for predicting the course of the disease in patients with squamous epithelial lesions of low degree against the background of papillomavirus infection. Patent for invention RF №2472444.2013. Byull. №2 issued on 20.01.2013. (In Russ.)]

13. Нуриахметова А.Ж., Файзуллина Р.М. Прогнозирование развития рецидивирующего и хронического бронхитов у детей. *Врач-аспирант*. 2013; 61 (6.3): 436–441. [Nuriakhmetova A.Zh., Fayzullina R.M. Predicting the development of recurrent and chronic bronchitis in children. *Vrach-aspirant*. 2013; 61 (6.3): 436–441. (In Russ.)]