

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОМАТОМЕТРИИ У ЖЕНЩИН В ПОСТРОЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

Яскевич Р.А.^{1,2}, Деревянных Е.В.², Балашова Н.А.², Козлов Е.В.²

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», Красноярск, Россия (660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д.3г), e-mail: cardio@impn.ru

²ГБОУ ВПО «КрасГМУ им. проф. Ф.В. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ, Красноярск, Россия (660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д.1а), e-mail: rusene@mail.ru

С целью изучения возможности разработки математического прогноза риска развития артериальной гипертонии у женщин с учетом данных антропометрии и соматометрии, обследовано 54 человека с артериальной гипертонией и 30 человек с нормальными уровнями АД. Обследование включало клинические, инструментальные, функциональные и лабораторные методы исследования, а также антропометрию с последующим соматотипированием. Установлено, что полученные по результатам математического моделирования прогнозные номограммы, могут быть использованы для определения степени риска развития артериальной гипертонии. Применение прогнозных номограмм позволяет с вероятностью до 70% и выше прогнозировать возможность развития артериальной гипертонии и выделять ведущие факторы, определяющие нахождение обследуемого в зоне высокого риска, и, воздействуя на них, проводить профилактику развития заболевания. Прогноз развития артериальной гипертонии у лиц с различными уровнями артериального давления с использованием метода реструктуризации и анализа разнотипных статистических данных, более адекватен с учетом данных антропометрии и соматометрии.

Ключевые слова: артериальная гипертония, соматотип, прогноз, математическое моделирование

THE USE OF INDICATORS SOMATOTIPIROVANIYA IN WOMEN CONSTRUCT A MATHEMATICAL MODEL FORECAST FOR THE DEVELOPMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION

Yaskevich R.A.^{1,2}, Derevyannich E.V.², Balashova N.A.², Kozlov E.V.²

¹Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute of medical problems of the North», Krasnoyarsk, Russia (660022, Krasnoyarsk, P. Zheleznyaka St., 3g), e-mail: cardio@impn.ru

²State budget institution of higher professional education "Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenezkiy" Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia (660022, Krasnoyarsk, P. Zheleznyaka St., 1a), e-mail: rusene@mail.ru

To explore the possibility of developing a mathematical prediction of the risk of developing hypertension in women based on data from the anthropometry and somatometry surveyed 54 people with arterial hypertension and 30 people with normal levels of blood pressure. The examination included clinical, instrumental, functional and laboratory methods of examination and anthropometry with subsequent somatotropine. It was found that obtained by the results of mathematical modeling predictive nomograms can be used to determine the risk of developing hypertension. The use of prognostic nomograms allows with a probability of 70% and above to predict the possibility of developing hypertension and highlight the leading factors that determine the presence of the subject at high risk, and acting on them, to prevent development of the disease. Forecast of development of arterial hypertension in patients with different levels of blood pressure using the method of restructuring and analysis of different types of statistical data, more than adequate based on the data anthropometry and somatometry.

Keywords: arterial hypertension, somatotype, predict, mathematical modeling

Проблема артериальной гипертонии (АГ) в современном обществе сохраняет медицинскую и социальную актуальность в связи со значительной её распространенностью, высоким процентом инвалидизации и смертности. Особую важность приобретает изучение различий в заболеваемости АГ у жителей различных регионов страны и в том числе среди населения Крайнего Севера и Сибири [7].

В последние годы в медицинской литературе были опубликованы многочисленные материалы о частоте заболеваемости людей с разной конституцией и об особенностях клинической картины различных заболеваний у представителей разных конституциональных типов [1,2,4,5], при этом особое внимание уделяется роли конституции человека в кардиологии [1,2,9,10].

Некоторые авторы считают, что для каждого конституционального типа характерна своя реакция сердечно-сосудистой системы [5]. Установлено, что систолическое и диастолическое артериальное давление и тонус сосудов были несколько выше у представителей брюшного соматотипа по сравнению с грудным [8]. В работах других исследователей подтверждается большая вероятность развития АГ у лиц гиперстенического (брахиоморфного) телосложения [2]. Лица гиперстенической конституции наиболее подвержены возникновению коронарного атеросклероза [6], внезапной смерти и ИМ по сравнению с другими соматотипами.

Проблема использования средств вычислительной техники особенно актуальна в медицине и здравоохранении в связи с интенсификацией комплексных исследований здоровья населения и созданием на этой основе автоматизированных систем диспансеризации. Однако имеются только единичные работы, посвященные прогнозированию сердечно-сосудистых заболеваний с использованием средств математического моделирования у лиц различных конституциональных типов [3,9].

Цель исследования: Изучение возможности разработки математического прогноза риска развития АГ у женщин с учетом данных антропометрии и соматометрии.

Материалы и методы: Объектом исследования были женщины, жители г. Красноярск. Всего обследовано 84 человека в возрасте 20-60 лет (средний возраст $45,15 \pm 0,64$ лет). В группе обследованных лиц с артериальной гипертонией было 54 чел. (средний возраст $44,69 \pm 0,84$ лет), а в группе контроля - 30 чел. (средний возраст $43,2 \pm 1,1$ лет) с нормальными уровнями АД.

Клиническое обследование больных включало врачебный осмотр, анкетирование, двукратное измерение артериального давления, эхокардиографию, электрокардиографию. Лабораторное обследование включало определение уровней общего холестерина (ОХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), триглицеридов (ТГ), проведение стандартного теста толерантности к глюкозе (СТТГ).

Соматотипирование проводилось по методу Галанта И.Б. (1927) в модификации Чтецова В.П. с соавт. (1978), основывалось на 5-бальной оценке трех компонентов состава тела человека: жирового, мышечного и костного. В результирующих оценках соматотипов женщин учитывались длина тела и развитие двух компонентов: костного и жирового. При

этом использовалась терминология женских конституций, предложенная Галантом И.Б. (1927). Соматотипы определялись согласно схеме возможного сочетания баллов.

В качестве математической основы выбрана методика структуризации и анализа разнотипных статистических данных в условиях непараметрической неопределенности. Особенностью используемой методики является возможность выполнения многомерного анализа разнотипной информации с помощью программных средств (пакет программ NPCL), разработанных в лаборатории адаптивных и обучающихся систем (руководитель д.т.н., проф. Лапко А.В) Института вычислительного моделирования СО РАН г. Красноярск. Программные модули пакета NPCL обеспечивают возможность распознавания образов при ограниченном объеме обучающей выборки, оценивая вероятности ошибки распознавания образов, формирования наборов информативных признаков и оформления результатов классификации в многомерном пространстве признаков в виде последовательности таблиц, номограмм.

Результаты и обсуждение:

Для определения индивидуально-типологических особенностей течения АГ все больные были разделены на основании антропометрических данных по соматотипам (таб.1). Среди женщин, больных АГ (54 чел.), чаще определялся мезосомный соматотип - 37%, мегалосомный - 27,8%, лептосомный - 22,2% и неопределенный - 13%. Среди женщин с нормальным уровнем АД (30 чел.) чаще встречался мезосомный соматотип - 46,7%, лептосомный - 33,3%, мегалосомный - 13,3% и неопределенный - 6,7% (таб.1).

Таблица 1

Частота встречаемости соматотипов среди женщин с артериальной гипертонией и контрольной группы

Соматотип	Больные АГ (n=54) абс.(%)		Без АГ (n=30) абс.(%)		<i>p</i>
1. Мезосомный	20(37)		14(46,7)		<i>p</i> =0,26
2. Лептосомный	12(22,2)		10(33,3)		<i>p</i> =0,19
3. Мегалосомный	15(27,8)		4(13,3)		<i>p</i> =0,11
4. Неопределенный	7(13)		2(6,7)		<i>p</i> =0,31
<i>p</i>	<i>p</i> ₁₋₂ =0,07 <i>p</i> ₁₋₃ =0,21 <i>p</i> ₁₋₄ =0,003	<i>p</i> ₂₋₃ =0,33 <i>p</i> ₂₋₄ =0,16 <i>p</i> ₃₋₄ =0,046	<i>p</i> ₁₋₂ =0,21 <i>p</i> ₁₋₃ =0,005 <i>p</i> ₁₋₄ =0,0004	<i>p</i> ₂₋₃ =0,06 <i>p</i> ₂₋₄ =0,01 <i>p</i> ₃₋₄ =0,33	

Проведен анализ уровней артериального давления (АД) у женщин больных АГ различных соматотипов (табл.2). При сравнении показателей АД достоверных различий по уровню систолического АД (САД) и выявлено не было, однако наименьшие значения САД наблюдались у больных АГ женщин мезосомного соматотипа. В то же время по уровням

диастолического АД (ДАД) женщины мегалосомного соматотипа имели более низкие значения по сравнению с мезосомным, лептосомным и неопределенными соматотипами. Среди женщин контрольной группы статистически значимых различий по уровням САД и ДАД выявлено не было.

Таблица 2

Уровни артериального давления у женщин различных соматотипов с артериальной гипертензией и контрольной группы

Соматотип	Больные АГ				Без АГ			
	САД (мм рт.ст.)		ДАД (мм рт.ст.)		САД (мм рт.ст.)		ДАД (мм рт.ст.)	
1. Мезосомный	159,8±2,5		101,5±1,2		120,2±3,7		81,2±1,3	
2. Лептосомный	160,8±3,8		100,0±1,1		121,2±3,2		79,5±1,6	
3. Мегалосомный	161,1±4,6		99,7±3,2		119,3±3,0		79,6±1,1	
4. Неопределенный	165,3±4,2		100,8±2,4		121,5±2,8		80,5±1,4	
<i>p</i>	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$	$p_{1,3}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$	$p_{1,3}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$	$p_{1,3}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$	$p_{1,3}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$

Проведено многомерное исследование взаимосвязи между исследуемыми состояниями (наличие или отсутствие артериальной гипертензии) и показателями липидного и углеводного обменов, уровнями АД, антропометрическими данными и принадлежностью к определенному соматотипу с применением методики распознавания образов при помощи программных модулей пакета NPCL. Путем имитации различных сочетаний имеющихся признаков изучен характер взаимосвязи между исследуемыми состояниями. На этой основе сформирован информативный набор признаков, обеспечивающий минимальную ошибку прогноза состояний. В результате получены наборы номограмм для каждого соматотипа.

В качестве примера рассмотрим номограммы (рис.1-3), отражающие влияние ОХС на прогноз развития АГ. Показано, что для женщин мезосомного соматотипа область низкого риска развития АГ располагается в области значений САД<132 мм рт.ст. и уровня ОХС<5,0 ммоль/л (рис.1). Повышение уровня ОХС уменьшает область благоприятных значений уровней САД. У женщин лептосомного соматотипа область низкого риска ограничивается областью значений ОХС<5,25 ммоль/л и САД<134 мм рт.ст. (рис.2). Женщины мегалосомного и неопределенного соматотипа имеют область благоприятных значений ограниченную показателями ОХС<5,25 ммоль/л и САД<132 мм рт.ст. При уменьшении значений ОХС увеличивается область благоприятных значений САД (рис.3).

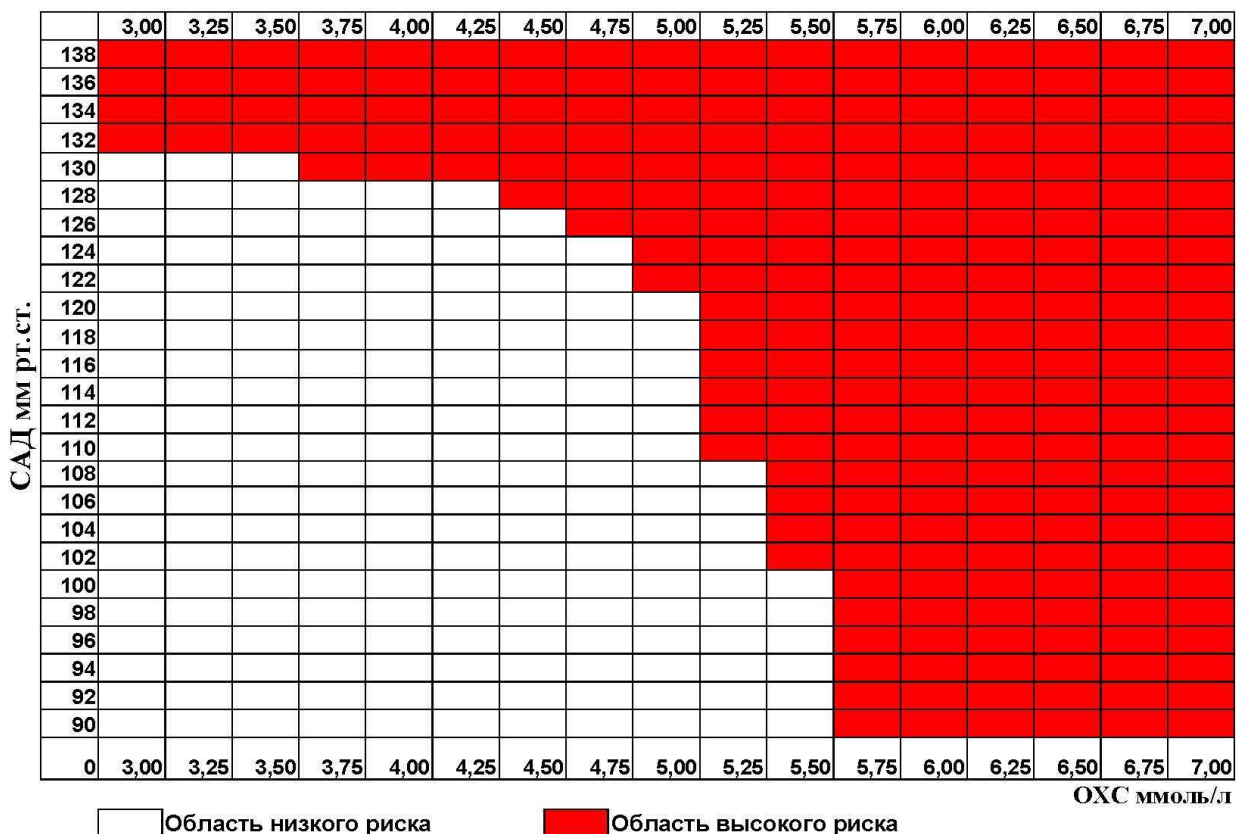


Рис.3. Прогнозная номограмма развития артериальной гипертензии у женщин мегалосомного и неопределенного соматотипов в зависимости от уровней САД и ОХС.

Таким образом, степень риска можно считать минимальной тогда, когда по всем номограммам точки пересечения находятся в зоне минимального риска. В случаях нахождения в зонах высокого риска необходимо определить (по анализируемой номограмме) за счет, какого показателя обусловлен риск и по этой же номограмме определить безопасную величину признака (показателя являющегося для данного индивидуума фактором риска и решить до какого предела необходимо его изменить. Если в результате воздействия (диетического, медикаментозного или психологического, выбираемого индивидуально) на фактор риска пациент выйдет из зоны высокого риска, тогда степень риска развития артериальной гипертензии будет минимальной при условии сохранения в дальнейшем всех анализируемых признаков в оптимальных пределах.

Резюмируя вышеизложенное следует отметить, что неблагоприятная область значений прогноза развития АГ при наличии ряда факторов риска неоднозначна при различных соматотипах. Учитывается размах гликемии при СТТГ от тощаковой до 2-х часовой. Эти значения наиболее прогностически значимы при повышенных показателях ОХС, при этом для каждого соматотипа среди женщин границы различные.

Результаты математического моделирования, представленные в виде прогнозных номограмм, могут быть использованы для определения степени риска развития АГ.

Использование всего набора прогнозных номограмм позволяет с вероятностью 70% прогнозировать возможность развития АГ и выделить ведущие факторы, определяющие нахождение обследуемого в зоне высокого риска, и воздействуя на них проводить профилактику заболевания. Степень риска можно считать минимальной тогда, когда по всем номограммам точки пересечения находятся в зоне минимального риска. В случаях нахождения в зонах высокого риска необходимо определить (по анализируемой номограмме) за счет, какого показателя обусловлен риск и по этой же номограмме определить безопасную величину признака (показателя являющегося для данного индивидуума фактором риска и решить до какого предела необходимо его изменить.

Если в результате воздействия (диетического, медикаментозного или психологического, выбираемого индивидуально) на фактор риска пациент выйдет из зоны высокого риска, тогда степень риска развития артериальной гипертензии будет минимальной при условии сохранения в дальнейшем всех анализируемых признаков в оптимальных пределах.

Выводы:

Результаты математического моделирования, представленные в виде прогнозных номограмм, могут быть использованы для определения степени риска развития АГ у женщин. Применение прогнозных номограмм при использовании ЭВМ и банка данных позволяет с вероятностью до 70% и выше прогнозировать возможность развития АГ и выделять ведущие факторы, определяющие нахождение обследуемого в зоне высокого риска, и, воздействуя на них, проводить профилактику развития заболевания.

Прогноз развития артериальной гипертензии у женщин с различными уровнями артериального давления с использованием метода реструктуризации и анализа разнотипных статистических данных, более адекватен с учетом данных антропометрии и соматометрии.

Список литературы

1. Василькова Т.Н., Баклаева Т.Б., Матаев С.И. и др. Влияние различных типов жировоголожения на состояние сердечно-сосудистой системы // Сердце: журнал для практикующих врачей. – 2014. – Т. 75, №1. – С. 45–49.
2. Козлов И.Д., Гракович А.А., Апанасевич В.В., Плащинская Л.И. Роль соматотипа в развитии и течении ишемической болезни сердца // Медицинские новости. – 2004. – №4. – С. 87–90.

3. Поликарпов Л.С., Яскевич Р.А., Хамнагадаев И.И. и др. Показатели соматотипирования в построении математической модели прогноза развития артериальной гипертензии // Российские морфологические ведомости. – 2000. – №. 1-2. – С. 234–235.
4. Пуликов А.С., Москаленко О.Л. Динамика массы и плотности тела в зависимости от конституции, полового диморфизма и возраста юношей в условиях городского антропогенного загрязнения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-3. – С. 77–80.
5. Пуликов А.С., Москаленко О.Л. Конституциональные особенности кардио-респираторной системы и адаптационные возможности юношей // В мире научных открытий. – 2012. – № 5.3(29). – С. 87–111.
6. Таптыгина Е.В., Яскевич Р.А., Поликарпов Л.С. Гиперинсулинемия и нарушения толерантности к углеводам у мужчин различных соматотипов с ишемической болезнью сердца // Вестник Красноярского государственного университета. Естественные науки. – 2006. –Т. 5, № 1. –С. 192–194.
7. Хамнагадаев И.И., Яскевич Р.А., Поликарпов Л.С., Новгородцева Н.Я. Распространенность артериальной гипертензии и избыточной массы тела среди сельского населения северных регионов // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2004. – Т.19., № 4. – С. 94–96.
8. Харьков Е.И., Петрова М.М., Марьянчик Е.Н., Каскаева Д.С. Состояние сердечно-сосудистой системы у призывников и молодых военнослужащих г. Красноярска, страдающих артериальной гипертензией в зависимости от соматотипа // Красноярск, Кларетианум. – 2005. – 81 с.
9. Яскевич Р.А., Деревянных Е.В., Балашова Н.А. Использование показателей соматотипирования у мужчин в построении математических моделей прогноза развития артериальной гипертензии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. –2015. – № 1-1. – С. 64–69.
10. Яскевич Р.А., Повshedная О.Н., Деревянных Е.В. Нарушения ритма сердца у мужчин, жителей Сибири, с артериальной гипертензией различных конституциональных типов // Успехи современного естествознания. – 2015. –№ 3. – С. 127–132.

Рецензенты:

Пуликов А.С, д.м.н., профессор, заведующий лабораторией функциональной морфологии ФГБНУ «НИИМПС», г. Красноярск;

Гоголашвили Н.Г., д.м.н., главный научный сотрудник группы патологии сердечно-сосудистой системы ФГБНУ «НИИМПС», г. Красноярск.