

УДК 616.12-008.331: 612.014.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОМАТОТИПИРОВАНИЯ У МУЖЧИН В ПОСТРОЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ

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

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», Красноярск, e-mail: cardio@impn.ru;

²ГБОУ ВПО «КрасГМУ им. проф. Ф.В. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ, Красноярск, e-mail: rusene@mail.ru

С целью изучения возможности разработки математического прогноза риска развития артериальной гипертонии у мужчин с учетом данных антропометрии и соматометрии, обследовано 102 человека с артериальной гипертонией и 49 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 MEN CONSTRUCT A MATHEMATICAL MODEL FORECAST FOR THE DEVELOPMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION

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

¹Scientific Research Institute of medical problems of the North, Krasnoyarsk, e-mail: cardio@impn.ru;

²Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voyno-Yasenezkiy Ministry of Health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: rusene@mail.ru

To explore the possibility of developing a mathematical prediction of the risk of developing hypertension in men based on data from the anthropometry and somatometry surveyed 102 people with arterial hypertension and 49 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

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, 3, 7], при этом особое внимание уделяется роли конституции человека в кардиологии [1, 3, 9, 10]. Сердечно-сосудистая патология, представленная преимущественно ишемической болезнью сердца (ИБС) и артериальной гипертонией (АГ), занимают прочное первое место в структуре заболеваемости и смертности населения в экономически развитых странах, в том числе и в России [4]. Некоторые авторы считают, что для каждого конституционального типа характерна своя

реакция сердечно-сосудистой системы [8]. Установлено, что систолическое и диастолическое артериальное давление и тонус сосудов были несколько выше у представителей брюшного соматотипа по сравнению с грудным [10]. В работах других исследователей подтверждается большая вероятность развития АГ у лиц гиперстенического (брахиоморфного) телосложения [3]. Лица гиперстенической конституции наиболее подвержены возникновению коронарного атеросклероза [9], 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 [5, 6].

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

Материалы и методы исследования

Объектом исследования были мужчины, жители г. Красноярск. Всего обследовано 151 человек в возрасте 20-60 лет (средний возраст $43,1 \pm 0,8$ лет). В группе обследованных лиц с артериальной гипертензией было 102 чел. (средний возраст $43,5 \pm 0,9$ лет), а в группе контроля – 49 чел. (средний возраст $42,5 \pm 1,2$ 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 Бунака В.В. (1931) в модификации Чтецова В.П. с соавт. (1978), основывалось на 5-балльной оценке трех компонентов состава тела человека: жирового, мышечного и костного. При определении соматотипа мужчин использовали терминологию, предложенную Буна-

ком В.В. (1931): грудной, грудно-мышечный, мышечно-грудной, мышечно-брюшной, брюшно-мышечный, брюшной, грудно-брюшной, брюшно-грудной типы и т.п. 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 исследования и их обсуждение

Для определения индивидуально-типологических особенностей течения АГ все больные были разделены на основании антропометрических данных по соматотипам (рис. 1). Среди мужчин, больных АГ, чаще других ($p < 0,01$) определялся брюшной соматотип – 50,9%, реже наблюдались грудной – 20,6%, мышечный – 16,7% и неопределенный – 11,8% соответственно.

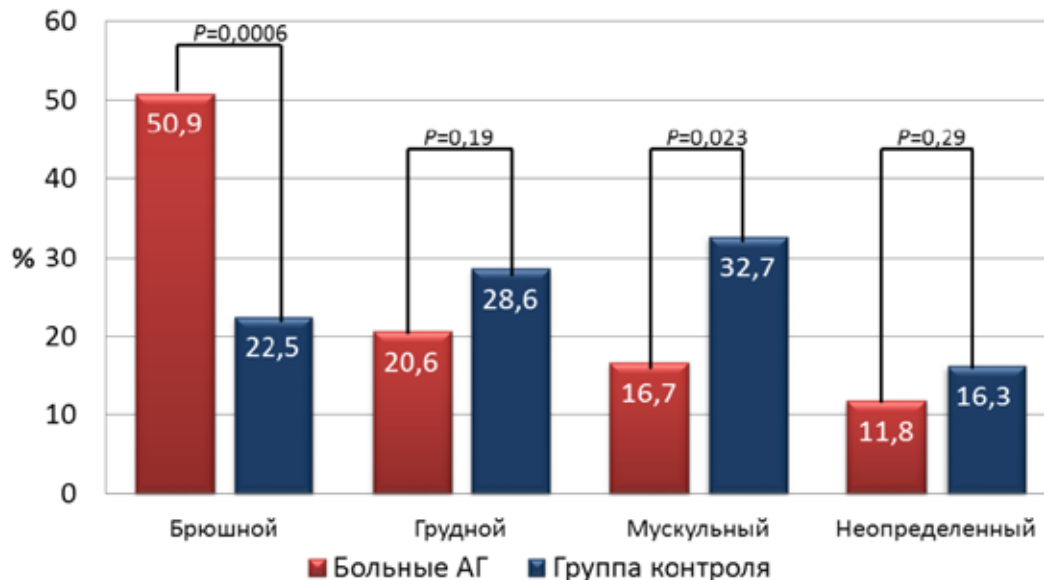


Рис. 1. Антропометрическая характеристика мужчин больных АГ и контрольной группы

Среди мужчин, с нормальными уровнями АД чаще встречался мускульный соматотип 32,7% и грудной – 28,6% соматотипы, реже брюшной – 22,5% и неопределенный – 16,3% соответственно (рис. 1).

Проведен анализ уровней АД у больных АГ различных соматотипов (табл.1). При сравнении показателей артериального давления (АД) достоверных различий по уровню систолического АД (САД) вы-

явлено не было, однако наименьшие значения САД наблюдались у больных АГ грудного соматотипа. В то же время по уровням диастолического АД (ДАД) лица грудного соматотипа имели более низкие значения по сравнению с мужчинами брюшного ($p<0,01$) и неопределенного ($p<0,05$) соматотипов и на уровне тенденции в отношении мускульного соматотипа ($p<0,1$).

Таблица 1

Уровни артериального давления у мужчин больных артериальной гипертонией и группы контроля различных соматотипов

Соматотип	Больные АГ		Без АГ	
	САД (мм рт.ст.)	ДАД (мм рт.ст.)	САД (мм рт.ст.)	ДАД (мм рт.ст.)
1. Брюшной	165,8±2,5	102,5±1,2	120,2±3,7	83,7±1,3
2. Грудной	160,8±3,8	96,0±1,1	121,2±3,2	78,6±1,6
3. Мускульный	165,1±4,6	101,7±3,2	117±3,0	78,4±1,1
4. Неопределенный	165,3±4,2	100,8±2,4	126±2,8	80,5±1,4
p	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,3}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$	$p_{1,2}<0,01$ $p_{1,3}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,3}<0,1$ $p_{2,4}<0,05$ $p_{3,4}>0,05$	$p_{1,2}>0,05$ $p_{1,3}>0,05$ $p_{1,4}>0,05$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$ $p_{3,4}<0,1$	$p_{1,2}<0,05$ $p_{1,3}<0,01$ $p_{1,4}<0,1$ $p_{2,3}>0,05$ $p_{2,4}>0,05$ $p_{3,4}>0,05$

При сравнении показателей АД у лиц с без АГ (табл. 1) достоверных различий по значениям САД выявлено не было, однако отмечалась тенденция к меньшим значениям САД у лиц мускульного соматотипа по сравнению с неопределенным соматотипом ($p<0,1$). При сравнении уровней ДАД в контрольной группе более высокие значения выявлены среди лиц брюшного соматотипа по сравнению с мужчинами грудного ($p<0,05$) и мускульного ($p<0,01$) соматотипов и на уровне тенденции среди мужчин неопределенного соматотипа ($p<0,1$).

Для установления зависимости между антропометрическими показателями и уровнями артериального давления у мужчин, больных АГ и мужчин без артериальной гипертонии различных соматотипов, был проведен корреляционный анализ.

Анализ проведенный у мужчин с АГ различных соматотипов показал положительные корреляционные связи САД с жировой складкой плеча сзади ($r=0,63$; $p<0,001$), жировой складкой предплечья ($r=0,53$; $p<0,01$), жировой складкой грудной клетки ($r=0,45$, $p<0,05$), средней жировой складкой ($r=0,50$; $p<0,01$). Уровни ДАД

у больных АГ положительно коррелировали с жировой складкой плеча сзади ($r=0,50$; $p<0,01$), жировой складкой предплечья ($r=0,42$; $p<0,05$) и средней жировой складкой ($r=0,42$; $p<0,05$).

Корреляционный анализ в группе здоровых мужчин с различными соматотипами выявил положительные корреляционные связи между показателями САД и ДАД: мускульный ($r=0,91$; $p<0,001$); грудной ($r=0,70$; $p<0,01$). Среди представителей брюшного и неопределенного соматотипов корреляционных связей между показателями АД не выявлено. В группе с брюшным соматотипом отмечены положительные связи уровня САД с жировой складкой плеча сзади ($r=0,69$, $p<0,05$), складкой спины ($r=0,72$; $p<0,05$), жировой складкой грудной клетки ($r=0,68$; $p<0,05$), жировой складкой бедра ($r=0,68$; $p<0,05$), жировой складкой голени ($r=0,76$; $p<0,05$), обхватом ягодиц ($r=0,70$; $p<0,05$) и отрицательные корреляционные связи ДАД со становой силой ($r=-0,75$, $p<0,05$). У представителей грудного соматотипа отрицательные корреляционные связи САД и ДАД с обхватом запястья ($r=-0,59$; $p<0,05$ и $r=0,78$; $p<0,01$ соответ-

ственно). У лиц с неопределенным соматотипом положительные связи с динамометрией левой кисти ($r=0,93$; $p<0,01$).

Проведено многомерное исследование взаимосвязи между исследуемыми состояниями (наличие или отсутствие артериальной гипертензии) и показателями липидного обмена, 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 (рис.2-4).

Анализ номограмм показал, что для мужчин брюшного соматотипа область низкого риска развития АГ располагалась в области значений САД 140 мм рт.ст. и уровня ОХС < 5,7 ммоль/л при условии значений

ДАД не более 89 мм рт.ст. (рис.2). Повышение уровня ОХС увеличивает область неблагоприятных значений при меньшем значении САД. У мужчин мускульного соматотипа область низкого риска при ДАД<90 мм рт.ст. ограничивалась областью значений ОХС<5,2 ммоль/л и САД-140 мм рт.ст. (рис. 3). Для мужчин неопределенного соматотипа область неблагоприятных значений ограничивалась значениями ОХС <5,3 ммоль/л и САД 150 мм рт.ст. при значениях ДАД<90 мм рт.ст. (рис. 4). Подобное расположение областей отмечается и у мужчин грудного соматотипа.

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 счёт 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.

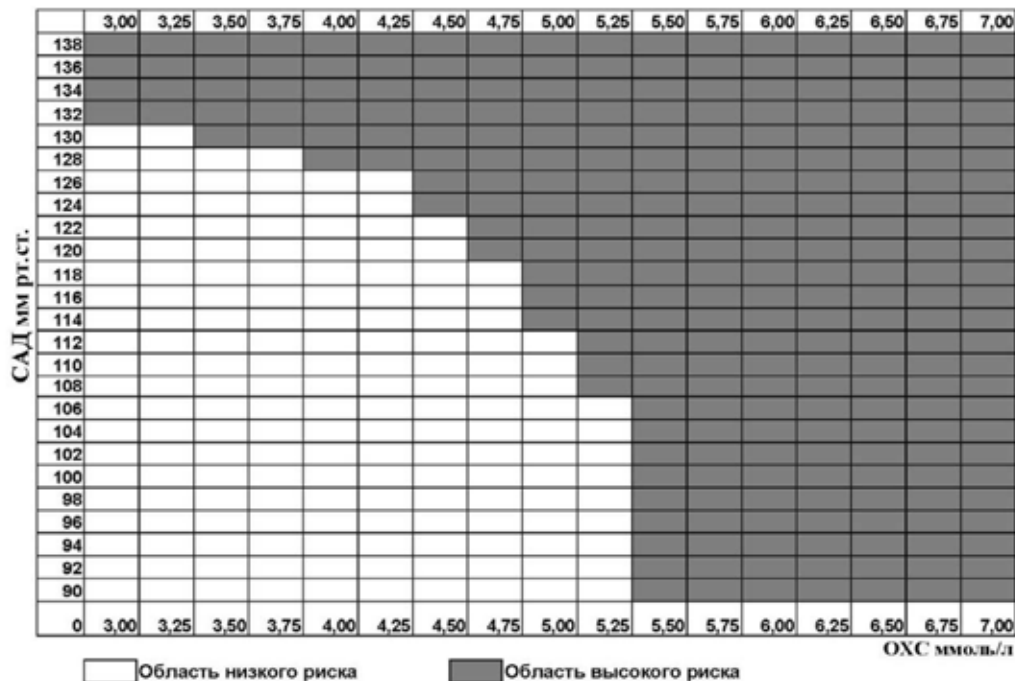


Рис. 2. Прогнозная номограмма развития артериальной гипертензии у мужчин брюшного соматотипа в зависимости от уровней САД и ОХС

Если в результате воздействия (диетического, медикаментозного или психологического, выбираемого индивидуально) на фактор риска пациент выйдет из зоны высокого риска, тогда степень риска развития артериальной гипертонии 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. 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 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.

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. Казакова Т.В., Фефелова В.В., Ермошкина А.Ю. и др. Структурные компоненты мембран лимфоцитов перифери-

ческой крови мужчин разных соматотипов // Астраханский медицинский журнал. – 2013. – Т.8, № 1. – С. 114-117.

3. 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.

4. Поликарпов Л.С., Хамнагадаев И.И., Манчук В.Т. и др. Социально-эпидемиологическая характеристика артериальной гипертонии в условиях Севера и Сибири // Сибирское медицинское обозрение. – 2008. – Т. 52. № 4. – С. 92-95.

5. Поликарпов Л.С., Хамнагадаев И.И., Осадчая А.И. и др. Применение математических методов в диагностике начальной стадии гипертонической болезни и прогнозе развития эндотелиоза и гипертрофии миокарда левого желудочка // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – Т.8, № 6S1. – С. 287.

6. Поликарпов Л.С., Яскевич Р.А., Хамнагадаев И.И. и др. Показатели соматотипирования в построении математической модели прогноза развития артериальной гипертонии // Российские морфологические ведомости. – 2000. – №. 1-2. – С. 234 – 235.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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 гипертонией в зависимости от соматотипа // Красноярск, Клареттанум. – 2005. – 81 с.