

Т.А. Першина, А.П. Спицин

**ЧАСТОТА СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ПОКАЗАТЕЛИ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА У ЛИЦ МОЛОДОГО
ВОЗРАСТА С НАСЛЕДСТВЕННОЙ ОТЯГОЩЕННОСТЬЮ ПО
АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

T.A. Pershina, A.P. Spitsin

**HEARTTHROB RATE AND CENTRAL CIRCULATORY DYNAMICS
RESULTS DEPENDING ON PRIMARY VEGETATIVE TONUS AMONG
YOUNG PEOPLE WITH GENETIC ARTERIAL HYPERTENSION
PREDISPOSITION**

Кировская государственная медицинская академия

В статье приведены результаты анализа показателей центральной гемодинамики в зависимости от величины ЧСС с учетом исходного вегетативного тонуса и пола у лиц молодого возраста с наследственной отягощенностью по артериальной гипертензии. Характер взаимодействий ЧСС и показателей гемодинамики зависят от пола и исходного вегетативного тонуса.

Ключевые слова: частота сердечных сокращений, вегетативная нервная система, наследственная отягощенность

Current article provides findings and analysis results describing central circulatory dynamics rates which depend on heartthrob rate considering primary vegetative tonus and gender among young people with genetic arterial hypertension predisposition. Correlation between heartthrob rate and central circulatory dynamics depends on gender and primary vegetative tonus.

Key words: Heartthrob rate, vegetative nervous system, genetic predisposition

Введение

В последние годы частота сердечных сокращений (ЧСС) становится предметом все более пристального внимания и как независимый фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, и как объект терапевтических воздействий, позволяющих улучшить прогноз у кардиологических больных [7].

Это не случайно, потому что частота сердечных сокращений является одной из фундаментальных физиологических характеристик человека, не только сердца [12-14]. Известно, что частота пульса (ЧСС) является не гомеостатической переменной, а регулирующим воздействием в системе барорефлекторной стабилизации АД. Поэтому величина этой переменной должна изменяться в широких пределах при действии различных возмущений, с целью обеспечить постоянство АД [15]. В ЧСС одинаково важны ее диапазон колебаний в покое и изменения при стрессе [16]. Именно ЧСС покоя является одним из важнейших критериев резервов нашего организма и предиктором

риска фатальных состояний [17,18]. Повышение ЧСС покоя всегда ассоциируется с ухудшением здоровья: от простой физической детренированности до самых тяжелых заболеваний [13].

Частота сердечных сокращений имеет прямую связь с уровнем АД независимо от возраста и пола [18]. Повышение ЧСС объясняется автономным дисбалансом ЦНС- гиперактивацией симпатической и снижением активности парасимпатической систем [9,10]. Несомненно, что ряд факторов, определяющих или провоцирующих активацию симпатической нервной системы, пока остаются в числе неизвестных. Однако определенная роль отводится генетическим факторам и образу жизни (социально-экономический статус, диета, уровень физической активности и т.д.). Оказалось, что у нормотензивных пациентов с отягощенной наследственностью по АГ имеется тенденция к гиперактивации симпатической нервной системы, в отличие от пациентов без подобного анамнеза[8].

За последние десятилетия представления о роли и значимости ЧСС в клинической практике существенно изменились. Новые исследования, однако, показывают, что снижение ЧСС, в том числе путем постоянного приема бета-блокаторов и препаратов некоторых других групп, у лиц с АГ связано с более высоким кардиоваскулярным риском и смертностью. В соответствии с опубликованными в последнее время данными замедление ЧСС при АГ ассоциируется с укорочением продолжительности жизни, большей частотой сердечных приступов, большим числом инсультов, увеличением частоты и тяжести сердечной недостаточности [15].

Таким образом, изучение связей числа сердечных сокращений (ЧСС) с различными показателями гемодинамики у здоровых лиц и во всяком случае у лиц, не предъявляющих каких-либо жалоб со стороны сердечно-сосудистой системы, является актуальным.

Учитывая вышеизложенное, целью исследования явилась оценка показателей центральной гемодинамики у лиц молодого возраста в зависимости от диапазона ЧСС с учетом пола и наследственной отягощенности по артериальной гипертензии.

Материалы и методы

В исследованиях приняли участие 127 студентов (41 мужчина и 86 женщин) 6 курса медицинского ВУЗа, не предъявлявшие жалоб на момент исследования, без соматической патологии. Средний возраст – $23 \pm 1,6$ года. В исследуемую группу отбирались лица с риском к повышению артериального давления (артериальная гипертензия у отца или матери, а также у бабушек или дедушек по отцовской или материнской линии). Повышенное артериальное давление у одного из родственников, на основании истории болезни, принималось условно за 1 балл риска развития артериальной гипертензии у обследуемого. Контрольную группу составил 41 студент (21 мужчина и 20 женщин) без наследственной отягощенности по АД, без соматической патологии. Контрольная группа была сопоставима по возрасту.

Все испытуемые предварительно были ознакомлены с содержанием исследования, получено информированное согласие на него. У всех испытуемых определяли рост (см) и массу тела (кг). Измеряли артериальное давление и частоту сердечных сокращений электронным портативным тонометром модели 705 IT Omron (Япония) с цифровой регистрацией показателей, согласно рекомендациям экспертов Всероссийского научного общества кардиологов (ВНОК, 2001). За 30 минут перед измерением артериального давления (АД) исключался прием пищи, курение, физическое напряжение и воздействие холода. В исследование были включены испытуемые у которых систолическое артериальное давление было не ниже 100 мм рт. ст. и не выше 150 мм рт. ст. Среднее гемодинамическое артериальное давление (СрГД, мм рт. ст) определяли по формуле [6]: $\text{СрГД} = \text{АДД} + (\text{ПД}/3)$. Исследование ударного объема непрямым способом производили по формуле Старра [19]: $\text{УО} = 90,97 + (0,54 \text{ ПД}) - (0,57 \text{ ДАД}) - (0,61 \times \text{возраст})$. Минутный объем кровообращения (МОК) определяли как произведение УО на ЧСС. Величину общего периферического сопротивления (ОПС) рассчитывали по формуле Пуазейля $[(\text{АДД} + 1/3 \text{ ПД}) \times 1330 \times 60] / \text{МО}$. Сердечный индекс (СИ) рассчитывали по отношению минутного объема крови к одному квадратному метру поверхности тела. Поверхность тела (ППТ) определяли исходя из роста и массы тела исследуемого по формуле Дюбуа: $\text{ППТ} = 0,007184 \times V^{0,423} \times P^{0,725}$, где V - масса испытуемого в кг, а P – рост тела в см [10]. Ударный индекс рассчитывали по формуле: $\text{УИ} = \text{УОК} / \text{ППТ}$ [4]. Удельное периферическое сопротивление (УПС) вычисляли по формуле: $\text{УПС} = (\text{САД} \times \text{ППТ}) / \text{МОК}$. Потребность миокарда в кислороде определяли по величине “двойного произведения” по Робинсону [1]. Рассчитывали коэффициент выносливости (КВ, усл. ед.) по формуле: $\text{КВ} = (\text{ЧСС} / \text{ПД}) \times 10$, где ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), ПД – пульсовое давление (мм рт. ст.). Вегетативный индекс (ВИ) рассчитывали по формуле: $\text{ВИ} = (1 - \text{ДАД} / \text{ЧСС}) \times 100$ [3]. Значения $> +5$ свидетельствовали о преобладании симпатических влияний ВНС (симпатикотония), значение < -5 – о преобладании парасимпатических влияний (ваготония), значения от -5 до $+5$ – о вегетативном равновесии (нормотония) [3]. Для оценки уровня функционирования системы кровообращения был использован адаптационный потенциал (АП, баллы) по Р.М. Баевскому [2]: $\text{АП} = 0,011 \text{ ЧСС} + 0,014V + 0,009MT - 0,009DT - 0,27$, где V-возраст (в годах), MT – масса тела (в кг), P – рост (в см).

Фактические значения параметров гемодинамики сравнивали с должными значениями. Большинство должных показателей гемодинамики вычисляется исходя из базовой формулы должного минутного объема крови (ДМО, л/мин), предложенной Н.Н. Савицким, с учетом интенсивности обменных процессов, $\text{ДМО} = \text{ДОО} / 281$, где ДОО - это должный основной обмен, рассчитываемый по формулам Гарриса-Бенедикта, учитывающими, что основной обмен зависит от пола, возраста и массы тела. Соотношение $(\text{МОК}_{\text{факт}} / \text{ДМОК}) \times 100\%$ позволяет выразить в относительных величинах отклонения реального сердечного выброса к «идеальному» для пациента

данного возраста, пола, роста и массы. Остальные должные гемодинамические показатели рассчитывали по следующим формулам. Должный ударный индекс (ДУОК, мл): ДУОК/ ПТ). Должный сердечный индекс (ДСИ, мл/м²): ДМОК/ ПТ. Должное общее периферическое сосудистое сопротивление (ДОПСС, дин*с*см⁻⁵): (80*СрГД)/ДМОК. Должное удельное периферическое сопротивление (ДУПСС, у,е): СрГД/ДСИ. Должная («условная») работа сердца ($A_{\text{долж}}$, кг*м) – $A_{\text{долж}} = \text{ДМОК} * \text{СрГД} * 13,6$. При этом фактическая работа сердца ($A_{\text{факт}}$, кг*м= $\text{МОК} * \text{СрГД} * 13,6$). При сопоставлении $A_{\text{долж}}$ и $A_{\text{факт}}$ представляется возможность судить, является ли работа сердца в данной гемодинамической ситуации достаточной, избыточной или недостаточной.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета «Statistica 6,0». Применялись стандартные методы вариационной статистики: вычисление средних, стандартных ошибок средней, Проводился корреляционный анализ по Spearman. Достоверными считали различия показателей при $p < 0,05$.

Результаты исследования и обсуждение

Анализ показателей центральной гемодинамики был проведен в следующих границах колебаний ЧСС. Первая группа: ЧСС от 61 до 80 уд/мин, вторая – от 81 до 90 уд/мин и третья – свыше 90 уд/мин. При этом учитывался также исходный тип доминирования вегетативной нервной системы и наследственная отягощенность по артериальной гипертензии.

1. Показатели центральной гемодинамики с ЧСС от 61 до 80 уд/мин

Средний балл наследственной предрасположенности к артериальной гипертензии у лиц мужского пола с доминированием симпатического отдела ВНС составлял $1,5 \pm 0,25$ балла, а ваготонического оказался выше – $2,1 \pm 0,33$ балла. Обследуемые не различались по массе тела ($p=0,58$). Показатели центральной гемодинамики у студентов мужского пола при ЧСС от 61 до 80 уд/мин) с исходно различным доминированием отдела ВНС были следующими. Достоверные различия наблюдались по величине АДС, АДД, СрГД, МОК, удельного периферического сосудистого сопротивления (УПС). Отсутствовали достоверные различия по ЧСС, ПД, УОК и СИ. Систолическое и диастолическое артериальное давление были выше у студентов с доминированием парасимпатического отдела ВНС (135 ± 6 мм рт. ст. против 123 ± 6 мм рт. ст., $p < 0,0002$ и 78 ± 5 мм рт. ст., против $78 \pm 6,0$ мм рт. ст., $p < 0,0009$ соответственно). Удельное периферическое сопротивление также оказалось более высоким у мужчин с доминированием парасимпатического отдела ВНС ($33,8 \pm 4,8$ дин *с*см⁻⁵ против $27,2 \pm 4,54$ дин *с*см⁻⁵, $p < 0,011$). Адаптационный потенциал (АП) сердечно-сосудистой системы был выше 2,0 баллов, указывая на умеренное напряжение механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы как в одной, так и другой группе.

Анализ корреляционных связей ЧСС с отдельными показателями гемодинамики выявил следующие закономерности. При положительном

значении ВИ (доминирование симпатического отдела ВНС) не было достоверных связей ЧСС с АДС, АДД, УПС. При доминировании парасимпатического отдела ВНС достоверные корреляционные связи ЧСС выявлены с АДД ($r=0,73$; $p=0,033$), СрГД ($r=0,56$; $p=0,048$), УПС ($r=0,70$; $p=0,0072$).

Анализ показателей центральной гемодинамики у лиц женского пола с аналогичной частотой (61-80 уд/мин) показал следующее. Наследственная предрасположенность для лиц с преобладанием симпатического отдела ВНС составила $1,4 \pm 0,2$ балла, а парасимпатического – $2,1 \pm 0,03$ балла. Более высокие значения АДС, АДД, СрГД и УПС обнаружены у «ваготоников», а УОК, МОК и СИ – у «симпатотоников». Систолическое артериальное давление у лиц с доминированием парасимпатического отдела ВНС составляло $123 \pm 2,0$ мм рт. ст., а симпатического – $111 \pm 2,0$ мм рт. ст., $p < 0,012$. Сердечный индекс у «ваготоников» оказался значительно ниже такового у «симпатотоников» ($2,8 \pm 0,10$ л/м² против $4,0 \pm 0,11$ л/м², $p < 0,0025$), а УПС – больше ($33,9 \pm 1,1$ дин *с*см⁻⁵ против $20,0 \pm 0,6$ дин *с*см⁻⁵, $p < 0,0001$). Не обнаружено достоверных различий по величине ПД, ДП, УОК, МОК. Исследуемые группы не различались также по росту и массе тела.

Анализ корреляционных связей ЧСС с отдельными показателями гемодинамики у лиц женского пола при доминировании симпатического отдела ВНС (ВИ > 5,0) выявил следующие закономерности. Достоверные связи ЧСС выявлены с АДС ($r=0,36$; $p=0,033$), АДД ($r=0,50$; $p=0,023$), СрГД ($r=0,52$; $p=0,0013$). Корреляционная связь ЧСС с УПС оказалась не достаточно достоверной ($r=0,31$; $p=0,073$). Анализ корреляционных связей между отдельными показателями гемодинамики при доминировании парасимпатического отдела ВНС (ВИК > -5,0) показал следующее. Корреляционные связи ЧСС выявлены с АДД ($r=0,63$; $p=0,0027$) и ДП ($r=0,74$; $p=0,00021$), а связи ЧСС с АДС, СрГД, УПС оказались незначимыми.

Анализ показателей центральной гемодинамики у лиц женского пола при ВИК от + 5 до – 5 усл. ед. (условно эйтония) при той же ЧСС показал, что достоверные различия наблюдаются только по АДД и СрГД. Диастолическое артериальное давление при положительных значениях ВИ составляло $70 \pm 1,6$ мм рт. ст., а отрицательных – $75 \pm 1,4$ мм рт. ст., $p=0,045$. Среднее гемодинамическое артериальное давление было выше также при отрицательных значениях ВИ ($83,3 \pm 4,6$ мм рт. ст., против $78,6 \pm 3,27$; $p=0,045$). Наследственная отягощенность для лиц с преобладанием симпатического отдела ВНС составила $1,6 \pm 0,2$ балла, а парасимпатического – $2,0 \pm 0,18$ балла.

Сравнение показателей гемодинамики при доминировании симпатического отдела ВНС с ЧСС от 61 до 80 уд/мин в зависимости от пола показало следующее. Достоверные отличия выявлены по АДС, АДД, СрГД, СИ, УИ, УПС и АП. Систолическое и диастолическое артериальное давление оказалось выше у лиц мужского пола. Сердечный и ударный индексы оказались выше у лиц женского пола. СИ у мужчин составлял $3,3 \pm 0,6$ л/м², а у женщин – $4,0 \pm 0,01$ л/м², $p < 0,0025$. Ударный индекс $44 \pm 6,0$ мл и $55 \pm 1,4$ мл соответственно, $p < 0,006$). Низкие показатели кровоснабжения у мужчин, по

видимому, связаны с более высоким общим периферическим сосудистым сопротивлением. Действительно, УПС у лиц мужского пола достигало в среднем $27,0 \pm 5,0$ $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ против $20,0 \pm 3,6$ $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ у женщин, $p=0,0001$. В то же время не выявлено достоверных различий в значениях УОК, МОК, ПД, ДП.

Сравнение показателей гемодинамики при доминировании парасимпатического отдела ВНС при ЧСС от 61-до 80 уд/мин в зависимости от пола выявило следующее. Достоверные различия выявлены в значениях АДС, УОК, МОК, ПД, СрГД. Систолическое артериальное давление у мужчин в среднем составляло 135 ± 6 мм рт. ст., а у женщин – $123 \pm 2,0$ мм рт. ст., $p < 0,0003$). Хотя удельное периферическое сопротивление было одинаковым у мужчин и женщин, УОК и МОК, а также ПД были достоверно больше у лиц мужского пола. Ударный индекс, однако, достоверно не отличался, наследственная предрасположенность к АГ для лиц мужского пола с преобладанием парасимпатического отдела ВНС составила $1,5 \pm 0,25$ балла, а для женщин больше – $2,05 \pm 0,3$ балла.

2. Показатели центральной гемодинамики с ЧСС от 81 до 90 уд/мин

Сравнение показателей гемодинамики при ЧСС от 81 до 90 уд/мин при доминировании симпатического отдела ВНС в зависимости от пола выявило следующее. Достоверные различия выявлены в значениях АДС, ПД, СрГД, УИ, УПС, ДП и АП. Различия по ЧСС, АДД, УОК, МОК были не достоверными. Практически одинаковые с мужчинами УО и МОК у женщин достигаются за счет более высокой работы сердца. Если у мужчин фактическая работа сердца была ниже должной, то у женщин она превышала должные значения на 19,3%; $p=0,00002$. Кроме того у лиц женского пола было меньше удельное периферическое сопротивление ($21,0 \pm 0,5$ $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ против $29,0 \pm 2$, $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ у мужчин). На более выраженное усиление симпатического отдела ВНС у лиц женского пола указывают и значения ВИ. У мужчин он составлял $8,4 \pm 2,7$ усл. ед., а у женщин – $15,4 \pm 1,33$ усл. ед; $p=0,037$.

Анализ корреляционных связей между отдельными показателями гемодинамики при доминировании симпатического отдела ВНС у женщин с ЧСС от 81 до 90 уд/мин выявил следующие закономерности. Корреляционные связи ЧСС с АДС, СрГД, УО, МОК, УПС оказались не значимыми. У мужчин также связи ЧСС с основными гемодинамическими показателями (МОК, УО, УПС) оказались недостоверными.

3. Показатели центральной гемодинамики с ЧСС свыше 90 уд/мин.

Сравнение показателей гемодинамики при доминировании симпатического отдела ВНС с ЧСС свыше 90 уд/мин в зависимости от пола не выявило достоверных различий по АДС, АДД, ПД, УИ, СИ и УПС. Достоверные различия касались только веса и роста. АДС и АДД находились в пределах нормальных значений. Фактические значения МОК превышали должные значения на 23,6% у женщин и только на 3,5% у мужчин. Фактическая работа сердца отличалась от должной на 26,38% у женщин и только на 5,86% у мужчин. УПС как у мужчин, так и женщин было достаточно низким и

составляло $23,38 \pm 5,86$ $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ и $24,2 \pm 3,92$ $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$ соответственно.

Анализ корреляционных связей между отдельными показателями гемодинамики при доминировании симпатического отдела ВНС у мужчин выявил следующие закономерности. Корреляционные связи ЧСС с АДС, СрГД, УПС оказались не значимыми.

Анализ корреляционных связей между отдельными показателями гемодинамики при доминировании симпатического отдела ВНС у женщин выявил следующие закономерности. Достоверные корреляционные связи ЧСС выявлены с АДС ($r = 0,41$; $p = 0,047$), АДД ($r = 0,50$; $p = 0,016$), СрГД ($r = 0,51$; $p = 0,018$). Поддержание МОК обеспечивается исключительно высокой работой сердца, о чем свидетельствуют высокие значения ДП и фактической работы. На напряжение механизмов регуляции сердечной деятельности указывают и низкие значения АП как у мужчин, так и женщин АП превышал 2,0 балла.

Особенности гемодинамических показателей у мужчин и женщин с доминированием симпатического отдела ВНС с различной ЧСС представлены в табл. 1 и 2. По мере роста ЧСС начинает увеличиваться АДД, растет удельное периферическое сопротивление, СрГД. При этом снижаются и УОК и МОК, увеличение ЧСС сопровождается существенным повышением нагрузки на сердце, что отражается в снижении адаптационного потенциала (АП) сердечнососудистой системы в целом.

Выводы

1. При ЧСС от 61 до 80 уд/мин систолическое, диастолическое, среднее гемодинамическое и общее периферическое сосудистое сопротивление достоверно выше, а ударный и минутный объем крови ниже у лиц с наследственной отягощенностью по АГ при доминировании парасимпатического отдела ВНС.

2. Систолическое артериальное давление, среднее гемодинамическое давление и удельное периферическое сопротивление при ЧСС от 61 до 80 уд/мин достоверно выше у мужчин с доминированием симпатического отдела ВНС при наследственной отягощенности по АГ. В то же время при доминировании парасимпатического отдела ВНС достоверно различаются систолическое артериальное давление и пульсовое давление, а общее периферическое сопротивление практически одинаково.

3. Систолическое артериальное давление, пульсовое давление, среднее гемодинамическое давление, общее сосудистое периферическое сопротивление достоверно выше, но сердечный и ударный индексы ниже у лиц мужского пола с наследственной отягощенностью по АГ при ЧСС от 81 до 90 уд/мин при доминировании симпатического отдела ВНС.

4. При ЧСС свыше 90 уд/мин основные показатели центральной гемодинамики (АДС, АДД, ПД, МОК, УПС) у мужчин и женщин с наследственной отягощенностью по АГ достоверно не различаются.

5. Увеличение АДС у лиц мужского пола с наследственной отягощенностью по АГ происходит при увеличении ЧСС до 90 уд/мин, а затем снижается, В то же время удельное периферическое сопротивление постоянно увеличивается, а ударный объем снижается при нарастании ЧСС. У лиц женского пола изменения АДС начинаются при ЧСС свыше 90 уд/мин. В то же время увеличение АДД, удельного периферического сопротивления идет параллельно с увеличением ЧСС, при этом ударный объем сердца также достоверно снижается.

Список литературы

1. Аринчин В.Ф. Оценка функционального состояния сердца у детей в онтогенезе // Вопросы охраны материнства и детства. 1983, № 2, С. 21.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Вакулин В.К. и др. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе изменения адаптационного потенциала системы кровообращения // Здравоохранение РФ: 1987: № 8. С.7-11.
3. Вейн. А.М. Вегетативные расстройства: Клиника. Диагностика. Лечение / А.М. Вейн. М.: МИА. 2000. 725 с.
4. Дуда. И.В. Клиническое акушерство / И.В. Дуда, В.И. Дуда. М.: Медицина. 1997. 604 с.
5. Писарук А.В. Анализ механизмов возрастных изменений системы барорефлекторной регуляции с помощью математической модели // Проблемы старения и долголетия. 1999. № 2. С. 23.
6. Савицкий Н.Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. Л.: Медицина. 1974, 311 с.
7. Bangalore S, Sawhney S, Messerli FH. Relation of beta-blocker induced heart rate lowering and cardioprotection in hypertension. J Am Coll Cardiol. 2008;52:1482-1489.
8. Benedict CR. Centrally Acting Antihypertensive Drugs: Reemergence of Sympathetic Inhibition in the Treatment of Hypertension. Current Hypertension Reports 1999, 4:305-312.
9. Brook RD, Julius S. Autonomic Imbalance, Hypertension, and Cardiovascular Risk. American Journal of Hypertension. 2000; 13:112S-12S
10. DuBois D, DuBois E.F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. Arch Intern Med 1916;17:863–71.
11. Esler M. The Sympathetic System and Hypertension. American Journal of Hypertension. 2000; 13:6 (2): 99-106.
12. Goldberg R., Larson M., Levy D. Factors associated with survival to 75 years of age in middle-aged men and women: the Framingham study. Arch. Intern. Med. 1998. 156:505-509.
13. Habib G.B. Reappraisal of heart rate as a risk factor in the general population. Eur Heart J 1999 (Suppl H): H2-H10.
14. Julius S., Palatini P., Nesbitt S.D. Tachycardia; an important determinant of coronary risk in hypertension. J Hypertens 1998; 16 (Suppl 1): S9-15.

15. Kaplan NM. Beta-blockers in hypertension. Adding insult to injury. J Am Coll Cardiol. 2008;52:1490-1491.
16. Levine H.J. Rest heart rate and life expectancy. J Am Coll Cardiol 1997;30:1104-1106.
17. Lombardi F. Heart rate variability: a contribution to a better understanding of the clinical role of heart rate. Eur Heart J 1999; V1(Suppl H): h14-h11.
18. Sa Cunha R., Pannier B., Benetos et al. Association between high heart rate and high arterial rigidity in normotensive and hypertensive subjects. J Hypertens 1997;15: 1423-1430.
19. Starr. Y. Clinical test as simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age / Y. Starr // Circulation. 1954. № 9. P. 664.

Таблица 1

Влияние ЧСС на показатели центральной гемодинамики у лиц мужского пола с наследственной отягощенностью по АГ при доминировании симпатического отдела ВНС ($M \pm m$)

Показатели	ЧСС		
	1. (61-80) n=6	2. (81-90) n=6	3. (свыше 90) n=11
АДС, мм рт. ст.	123,67±5,78	134±2,41*	122±3,4
АДД, мм рт. ст.	68,16±2,48	76,5±2,49*	73,9±1,67^
ЧСС, уд/мин	73±3,88	83,5±0,46*	97,9±1,66^
ПД, мм рт. ст.	55±6,4	57,2±3,68	48,5±3,66
УОК, мл	73,6±5,11	68,4±3,43	53,2±2,75^
МОК, мл	5388±250	5704±263*	4834±304
СрГД, мм. рт. ст.	86,67±2,49	95,56±1,75*	98±1,96^
УПС, $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$	27,16±4,54	28,9±1,78	38,9±2,21^
ИНМ, усл. ед.	9,07±0,16	11,2±0,30*	12,0±0,41^
ВРМ, усл. ед.	5,79±0,23	6,0±0,44	5,23±0,33^
КЭМ, усл. ед.	0,64±0,027	0,53±0,037*	0,43±0,019
АП, баллы	2,17±0,12	2,51±0,05*	2,47±0,07^

Примечание: АДС- систолическое артериальное давление, АДД-диастолическое артериальное давление, ЧСС- частота сердечных сокращений, ПД- пульсовое давление, УОК-ударный объем крови, МОК- минутный объем крови, СрГД–среднее гемодинамическое артериальное давление, УИ- ударный индекс, СИ- сердечный индекс, УПС- удельное периферическое сосудистое сопротивление, АП-адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы; *различия достоверны ($p < 0,05$) между 1-2 группами; ^различия достоверны ($p < 0,05$) между 1-3 группами

Таблица 2

Влияние ЧСС на показатели центральной гемодинамики у лиц женского пола с наследственной отягощенностью по АГ при доминировании симпатического отдела ВНС ($M \pm m$)

Показатели	ЧСС		
	1. (61-80) n=34	2.(81-90) n=28	3. (свыше 90) n=23
АДС, мм рт. ст.	111,4±1,86	116±2,12	125±2,87^
АДД, мм рт. ст.	62,2±1,18	71,9±1,03*	78,5±2,45^
ЧСС, уд/мин	73,9±0,71	85,1±0,56*	100,5±1,38^
ПД, мм рт. ст.	49±1,9	44,3±1,6*	46,8±1,87
УОК, мл	74,9±1,05	66,2±0,99*	49,5±2,14^
МОК, мл	5532±78,1	5636±95,6	4630±193
СрГД, мм рт. ст.	78,6±1,27	86,64±1,28*	93,4±2,44^
УПС, $\text{дин} \cdot \text{с} \cdot \text{см}^{-5} / \text{м}^2$	19±0,61	21±0,52	37,2±1,89^
ИНМ, ед.	8,20±0,16	9,9±0,19*	12,51±0,39^
ВРМ, ед.	5,28±0,11	4,93±0,13*	5,02±0,16^
КЭМ, ед.	0,64±0,013	0,50±0,0086*	0,40±0,017^
АП, баллы	1,91±0,38	2,21±0,04*	2,58±0,08^

Примечание: АДС-систолическое артериальное давление, АДД-диастолическое артериальное давление, ЧСС- частота сердечных сокращений, ПД- пульсовое давление, УОК-ударный объем крови, МОК- минутный объем крови, СрГД–среднее гемодинамическое артериальное давление, УИ- ударный индекс, СИ- сердечный индекс, УПС- удельное периферическое сосудистое сопротивление, АП- адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы;*различия достоверны ($p<0,05$) между 1-2 группами; ^ различия достоверны ($p<0,05$) между 1-3 группами

Сведения об авторах:

- Спицин
- Анатолий
- Павлович
- Ученая степень- доктор медицинских наук
- Ученое звание - профессор по кафедре патофизиологии
- Должность- заведующий кафедрой патофизиологии Кировской ГМА Росздрава
- Адрес для переписки 610021, г, Киров, ул, Солнечная, д,31, корпус 2, кв, 108
- Телефоны: рабочий - 8332 (37-47-10), домашний – 50 – 23- 09, сот,8-961-747-3161
- Факс-64-07-34
- E-mail- sap@kirovgma.ru

Першина

Татьяна

Анатольевна

- Заочный аспирант кафедры патофизиологии Кировской ГМА Росздрава
- Телефоны: рабочий - 8332 (37-47-10),
- 610027, г, Киров, ул, Володарского, д,163, , кв, 46
 - E-mail- sap@kirovgma.ru