

ОСОБЕННОСТИ РЕГУЛЯЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ У ЮНОШЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА

Н.Б. Пиковская, В.Ю. Куликов, А.В. Абрамцова

*ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет»
Минздравсоцразвития России (г. Новосибирск)*

Обсуждая механизмы регуляции артериального давления у молодых людей в ответ на незначительное по силе воздействие, можно говорить не о преобладании одного из отделов вегетативной части центральной нервной системы, а о морфофункциональных особенностях сердечно-сосудистой системы, которые и определяют конкретный вариант реакции на клиноортостаз и механизмы, лежащие в основе его регуляции.

Ключевые слова: ортостаз, клиностаз, артериальное давление, частота сердечных сокращений.

Пиковская Наталия Борисовна — доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: picov09@rambler.ru

Куликов Вячеслав Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: Kulikov_42@mail.ru

Абрамцова Анна Викторовна — ассистент кафедры нормальной физиологии ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет», e-mail: abramtsovaav@ngs.ru

Нервная система, и в первую очередь ее вегетативный отдел, является главным регулятором интегративных реакций организма, обеспечивающих функциональную связь систем и органов, сохранность метаболических процессов, взаимодействие с окружающей средой. Интерес к значению вегетативной нервной системы в возникновении и развитии распространенных заболеваний в современном обществе поддерживается как широким распространением этих заболеваний (артериальная гипертензия, неврозы, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки), так и ее существенной ролью в регуляции функций всех систем организма [1, 2].

Вместе с тем, традиционное выделение симпатотоников и парасимпатотоников среди обследуемых групп не объясняет в полной мере ни механизмов реализации симпатических и парасимпатических эффектов, ни роли соответствующего отдела вегетативной нервной системы в патогенезе конкретной нозологической формы в определенной возрастной и половой группе пациентов [3].

Актуальность исследования обусловлена достаточно широкой распространенностью заболеваний сердечно-сосудистой системы, в основе которых лежат нарушения регуляции сосудистого тонуса. В основе таких нарушений лежат в равной степени и генетически детерминированные варианты вегетативной регуляции функций организма, и структурные особенности органов-эффекторов (толщина сосудистой стенки, размеры и сократительная способность миокарда), и средовые воздействия — режим работы и отдыха, питания, уровень физической активности и др. Следовательно, выявление вариантов «включения» вегетативной нервной системы, выполненное на основании использования функциональных проб, в регуляцию той или иной функции организма позволяет оценить активность и реактивность вегетативной нервной системы. Такого рода исследования, выполненные на молодых людях, позволяют исключить структурные изменения тканей, неизбежно возникающие с возрастом, даже у здоровых людей.

Цель работы: изучить реакцию сердечно-сосудистой системы у юношей в зависимости от индекса Кердо.

Материал и методы. Обследовано 250 студентов 1-го и 2-го курсов обоих полов. Возраст обследованных составил $18 \pm 0,13$ года.

Выбор группы обусловлен тем, что, во-первых, в этом возрасте заканчивается окончательное формирование вегетативной части центральной нервной системы, во-вторых, системы регуляции функций организма находятся в состоянии напряжения в связи с переходом в новую, студенческую социальную группу со всеми особенностями изменения образа жизни. Для оценки реактивности вегетативной регуляции использована функциональная клиноортостатическая проба, при этом измерялись артериальное давление (АД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) сидя в покое, после этого в положении лежа трижды до получения стабильных минимальных значений, затем на 1-й и 5-й мин после перехода из горизонтального в вертикальное положение. При анализе результатов были использованы расчетные индексы реакции — изменение параметра в процентах к исходному уровню. Полученные материалы обрабатывались с использованием пакета прикладных программ Statistika 7.0.

Результаты обследования и их обсуждение. Как видно из результатов, представленных на рис. 1 (параметры гемодинамики и их изменение при клиноортостатической пробе), для группы в целом характерны нормальные значения АД и ЧСС.

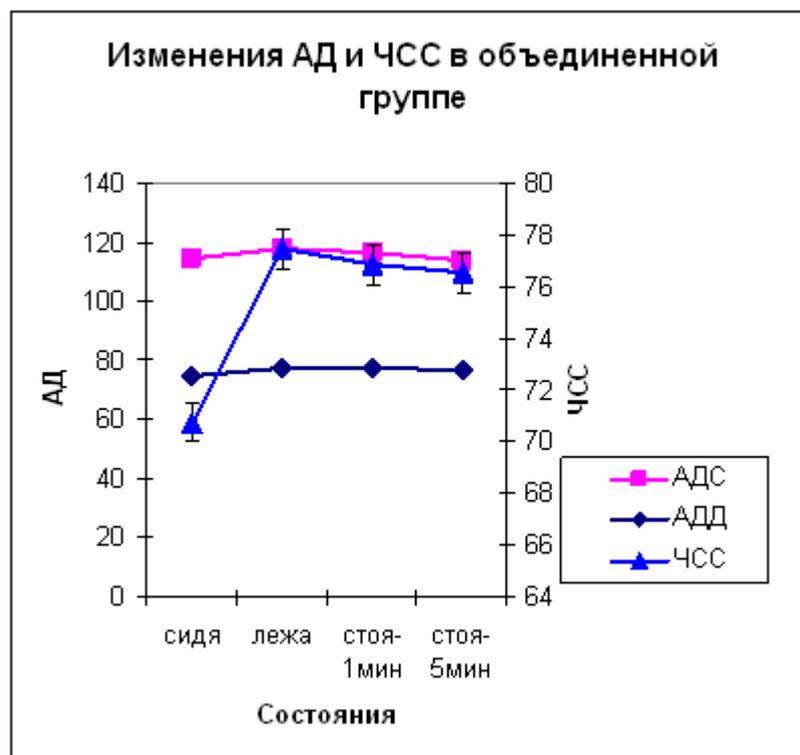


Рис. 1. Величина АД и ЧСС у обследованных лиц (объединенная группа) при проведении клино- и ортостатической проб

Первый факт, на который мы обратили внимание, отсутствие должного снижения ЧСС при переходе в положение лежа, результаты клиностатической пробы не соответствуют общепринятым. Следует отметить, что достоверное увеличение ЧСС регистрируется как в ответ на клиностаз, так и в ответ на ортостаз. Можно предположить, что система регуляции АД у лиц выбранной возрастной группы функционирует не в соответствии с состоянием гемодинамики, а в большей степени зависима от состояния и свойств сосудодвигательного центра. Сосудодвигательный центр наряду с информацией от сосудистой рефлексогенной зоны получает потоки возбуждающих импульсов от структур ЦНС, расположенных выше, — гипоталамических эрготропных зон, структур лимбической системы и коры больших полушарий. В основе таких особенностей может лежать обусловленное возрастными факторами несовершенство сосудистой рефлексогенной зоны: низкая чувствительность рецепторов растяжения аорты и каротидного синуса, высокая эластичность стенок магистральных сосудов, низкая чувствительность депрессорной, кооперированной с ядрами блуждающего нерва зоны сосудодвигательного центра. Кроме того, одинаковое по амплитуде увеличение ЧСС в ответ на обе функциональные пробы может быть отражением более высокой возбудимости и тонуса симпатической прессорной зоны сосудодвигательного центра. Повышение ЧСС в группе в целом регистрируется на фоне незначительных колебаний как систолического, так и диастолического АД.

Такое соотношение параметров гемодинамики, на наш взгляд, может быть обусловлено снижением, или не полным формированием эффекторного звена системы регуляции АД: сердцем и сосудами. Гемодинамические изменения, направленные на восстановление нормального кровообращения при изменении положения тела, реализуются почти исключительно повышением ЧСС без изменения силы сокращения сердца, что нашло бы отражение в повышении систолического АД и без изменения сосудистого тонуса (диастолическое АД тоже практически не изменяется). Такое отсутствие реакции возможно как результат низкой сократительной способности и кардиомиоцитов,

и сосудистых гладких мышц, что вполне вероятно, учитывая, что обследованы молодые люди. Не следует забывать и о том, что формирование числа и чувствительности адренорецепторов сердца и сосудов тоже может быть еще не завершено.

Для более детального анализа вклада симпатических и парасимпатических отделов вегетативной нервной системы все обследованные лица были в зависимости от индекса Кердо разбиты на три группы. Первая группа самая многочисленная (58 %) представлена парасимпатотониками, у которых индекс Кердо был меньше нуля. Вторая группа (8 %) представлена лицами с индексом равным нулю, по параметрам гемодинамики и их изменению эта группа занимает промежуточное положение, поэтому с учетом малочисленности эти результаты в обсуждении не рассматриваем. Третья группа состояла из лиц, индекс Кердо которых был больше нуля, т. е. это была группа симпатотоников, в нее вошли 33 % обследованных.

Как видно из представленных результатов (рис. 2, 3), у лиц с индексом меньше нуля в исходном положении сидя достоверно выше величины систолического, а особенно диастолического АД на фоне относительно низкой ЧСС.

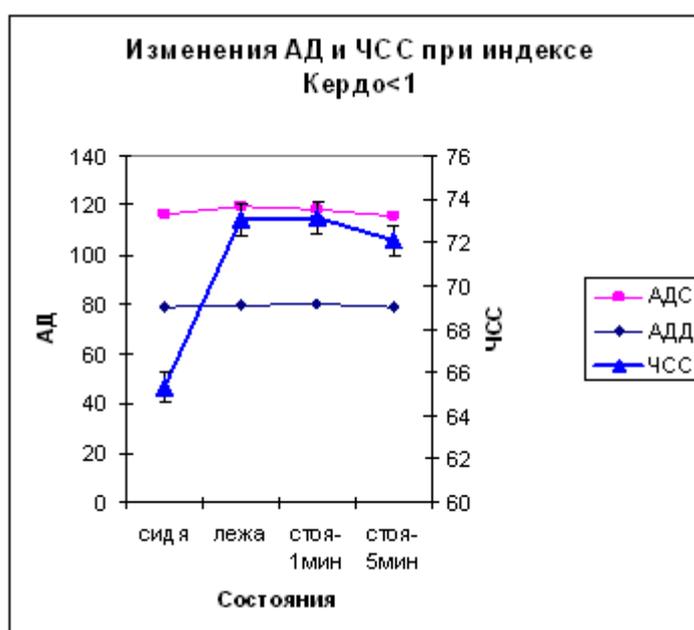


Рис. 2. Изменение АД и ЧСС у парасимпатотоников (индекс Кердо < 1)

Можно предположить, что у молодых людей в этой группе более высокое АД поддерживается в большей степени за счет увеличения систолического объема, т. е. силы сердечных сокращений и более высокого сосудистого тонуса. Низкая ЧСС, характерная для лиц этой группы, позволяет предположить наличие относительно более высокого тонуса парасимпатической (вагусной) части сосудодвигательного центра.

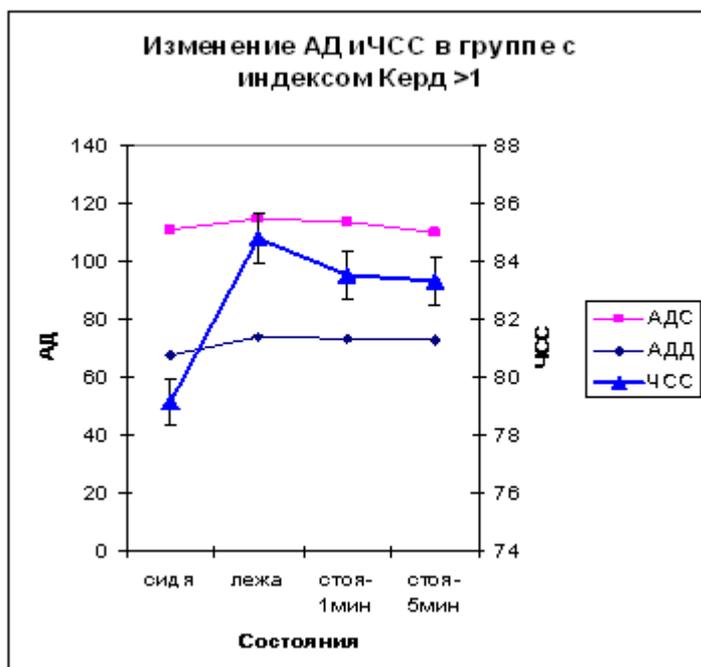


Рис. 3. Изменение АД и ЧСС у симпатотоников (индекс Кердо > 1)

Для симпатотоников оказалось характерным иное соотношение параметров гемодинамики: высокая ЧСС на фоне относительно более низких значений систолического и диастолического давления. Следовательно, у лиц с индексом Кердо выше нуля основная нагрузка в поддержании нормальных параметров системы кровообращения в норме в покое ложится на системы, участвующие в регуляции ЧСС. Низкие значения АД могут быть отражением как относительного (с группой сравнения) снижения сократительной способности и миокарда, и гладкомышечного элемента сосудистой стенки, так и сравнительного уменьшения соотношения стенка — просвет сосуда.

При переходе в горизонтальное положение во всех трех группах отмечается характерное для группы в целом увеличение ЧСС, причем степень этого увеличения примерно одинакова и не превышает 10 % от исходного уровня. Отличия касаются только изменений АД. Переход из горизонтального положения в вертикальное не приводит к сколько-нибудь достоверным изменениям параметров гемодинамики: и АД и ЧСС остаются на том же уровне, которого достигли в положении лежа, что видно из приводимых ниже графиков (рис. 4).

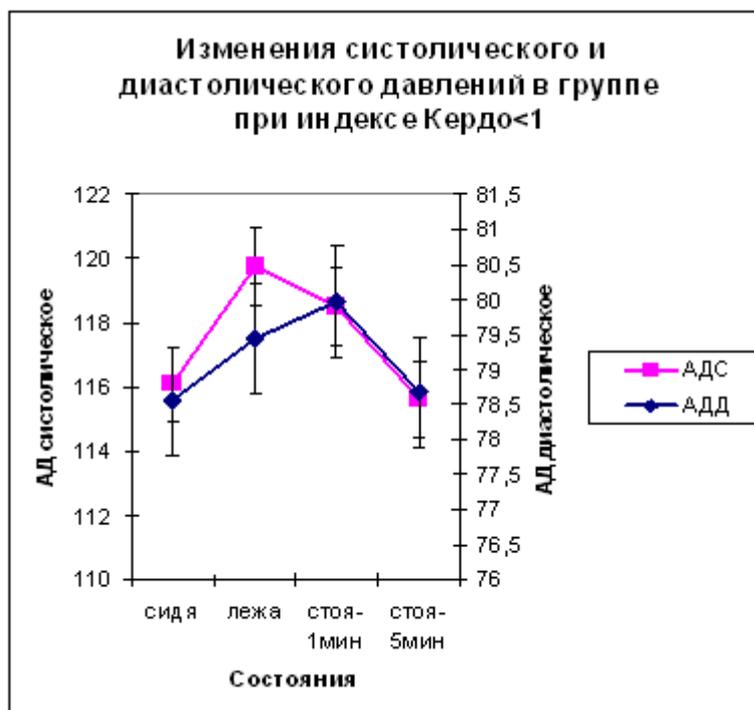


Рис. 4. Изменение систолического и диастолического давления в группе парасимпатотоников (индекс Кердо < 1)

В группе с индексом Кердо меньше нуля отмечается умеренное повышение систолического давления, которое остается высоким и при переходе в вертикальное положение, но восстанавливается до исходных значений к 5 мин ортостаза, диастолическое давление остается неизменным.

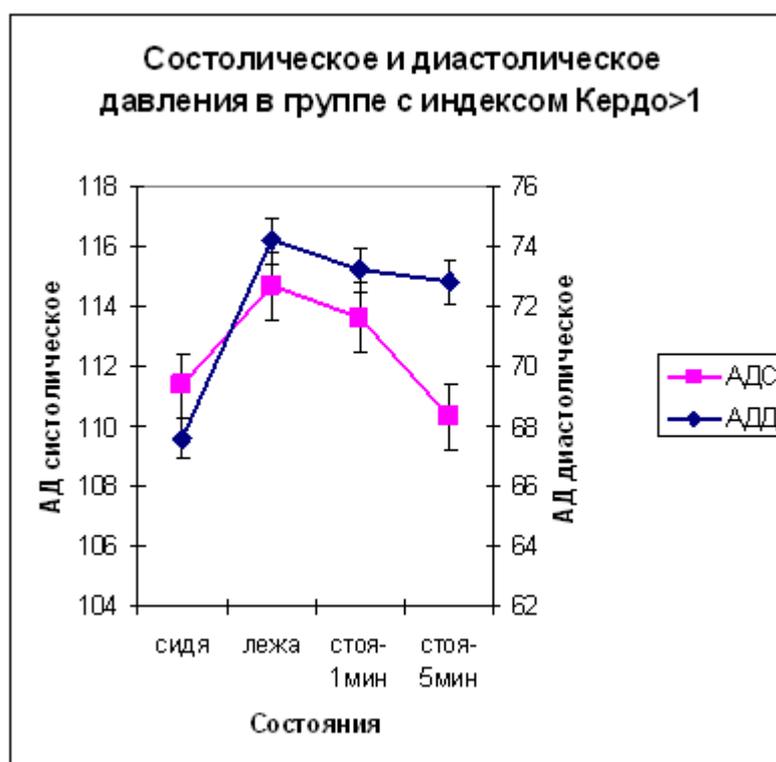


Рис. 5. Изменение систолического и диастолического давлении в группе симпатотоников (индекс Кердо > 1)

В группе с индексом Кердо выше нуля (рис. 5) изменения систолического давления аналогичны, а диастолическое давление умеренно повышается и остается на этом уровне до 5 мин ортостаза.

Таким образом, в выделенных группах регистрируется одинаковый вариант реакции на изменение положения тела — увеличение симпатических влияний, которые не обусловлены гемодинамическими факторами — перераспределением крови, а являются скорее реакцией на воздействие — процедура обследования, выполнение команды, измерение АД. Вместе с тем, реализация реакции сердечно-сосудистой системы на увеличение симпатических влияний отличается: в группе с индексом ниже нуля основным эффектором в изменении гемодинамического статуса в ответ на симпатическую стимуляцию является сердце, а в группе сравнения — гладкомышечный элемент сосудистой стенки.

Таким образом, можно заключить, что у здоровых лиц молодого возраста нет выраженного преобладания симпатического или парасимпатического тонуса как в покое, так и в ответ на проведенные функциональные пробы, баланс отделов вегетативной части нервной системы сдвигается в ответ на изменение положения тела в сторону незначительного увеличения симпатического тонуса. Вместе с тем, выявляется разница в реализации эффекта такого повышения, которая зависит от морфологических особенностей структуры сердечно-сосудистой системы: в группе, которая традиционно рассматривается как парасимпатотоники реакция системы в большей степени обусловлена изменением сократительной функции сердца, а у симпатотоников основная нагрузка в перераспределении крови при изменении положения тела наряду с увеличением ЧСС ложится на сосуды. Есть основания предположить, учитывая чрезвычайно незначительные колебания параметров гемодинамики, что симпатикотония является не основой, а результатом особенностей сосудистой стенки, которые могут быть детерминированы генетически, а парасимпатикотония — особенностями сократительной способности миокарда, что тоже может быть отражением и генетической обусловленности, и конституционных особенностей морфологии.

Следовательно, обсуждая механизмы регуляции АД у молодых людей в ответ на незначительное по силе воздействие, можно говорить не о преобладании одного из отделов вегетативной части ЦНС, а о морфологических особенностях сердечно-сосудистой системы, которые и определяют конкретный вариант реакции и его механизмы. И эти варианты, и механизмы можно рассматривать как способность или неспособность сократительных элементов сердца или сосудов адекватно реагировать на симпатическую стимуляцию. У тех юношей, у которых велики индексы реагирования, реакция поддержания АД обусловлена исключительно увеличением ЧСС. У лиц с невысокими индексами реагирования АД изменяется либо путем увеличения сократительной функции миокарда, либо повышением сосудистого тонуса, т. е. повышением сократительной способности гладких мышц резистивных сосудов. Эти особенности мы рассматриваем как генетически детерминированные на основании того, что в большой по объему группе обследованных практически не было спортсменов, а индекс массы тела обследованных не отличался от нормального для этой возрастной группы.

Выводы

1. У молодых здоровых людей в возрасте 17–19 лет баланс симпатической и парасимпатической части вегетативной нервной системы не демонстрирует преобладания какого-либо из отделов.

2. Использование вегетативного индекса Кердо позволяет оценить не активности отделов вегетативной части ЦНС, а вариант реакции сердечно-сосудистой системы с преобладанием либо сердечной, либо сосудистой компоненты в ответ на активацию симпатической части.

Список литературы

1. Белоконь Н. А. Болезни сердца и сосудов у детей / Н. А. Белоконь, М. Б. Кубергер. — М., 1987.
2. Курочкин А. А. Нейроциркуляторная дистония у детей и подростков (обзор литературы и взгляд клиницистов на спорные вопросы терминологии, этиологии, патогенеза, клиники и лечения) / А. А. Курочкин [и др.] // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 1999. — № 6. — С. 21–25.
3. Вейн А. М. Заболевания вегетативной нервной системы / А. М. Вейн [и др.]. — М., 1991. — 622 с.

FEATURES OF ARTERIAL TENSION REGULATION AT TEENAGERS DEPENDING ON VEGETATIVE STATUS

N.B. Pikovskaya, V.Y. Kulikov, A.V. Abramtsova

SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment» (c. Novosibirsk)

Discussing the mechanisms of arterial tension regulation at teenagers in reply to insignificant one at efficacy, it is possible to speak not about prevalence of one of section of vegetative part in central nervous system, but about morphofunctional features of cardiovascular system which define concrete variant of reaction on *clinorthostasis* and mechanisms, that are the basis for regulations.

Keywords: orthostasis, *clinorthostasis*, arterial tension, frequency of heart beat.

About authors:

Pikovskaya Natalia Borisovna — doctor of biological science, professor of normal physiology chair at SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», e-mail: picov09@rambler.ru

Kulikov Viacheslav Yurjevich — doctor of medical sciences, professor, honored scientist of the RF, head of normal physiology chair SEE HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», e-mail: Kulikov_42@mail.ru

Abramtsova Anna Viktorovna — assistant of normal physiology department SEI HPE «Novosibirsk State Medical University Minhealthsocdevelopment», e-mail: abramtsovaav@ngs.ru

List of the Literature:

1. Belokon N. A. Diseases of heart and vessels at children / N. A. Belokon, M. B. Kuberger. — M, 1987.
2. Kurochkin A. A. Neurocirculatory dystonia at children and teenagers (literature review and view of clinicians on terminology, etiology, pathogenesis, clinic and treatment) / A. A. Kurochkin [etc.] // Rus. bul. perinatology and pediatrics. — 1999. — № 6. — P. 21–25.
3. Vein A. M. Disease of vegetative nervous system / A. M. Vayne [etc.]. — M, 1991. — 622 P.