

УДК [616.12-008.331.1-053.6-06:616-008.9]-07

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И КОМПОНЕНТЫ ТЕЛА ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

© А.В. Гулин, В.Б. Максименко, О.А. Данковцев, Н.В. Ермакова

Ключевые слова: юношеская артериальная гипертензия; физическое развитие; индекс массы тела; компоненты тела; тощая масса тела; жир тела; мышцы тела.

Изучены распространенность и зависимость возникновения юношеской артериальной гипертензии от основных показателей физического развития и компонентов массы тела. Обследованы 1367 юношей и девушек в возрасте 16–19 лет. У 103 из них с установленной артериальной гипертензией соматометрическими методами изучены показатели физического развития и состава тела. В результате исследования артериальная гипертензия обнаружена у 4,02 % обследованных. У юношей и девушек с повышенным артериальным давлением обнаружено увеличение длины, массы тела, индекса массы тела. Возрастное увеличение массы общего жира, его доли при одновременном уменьшении массы мышц и тощей массы тела. Установлена положительная корреляционная зависимость уровня систолического артериального давления и длины, массы тела, процента жира в теле.

Артериальная гипертензия (АГ) – это патологическое состояние, сопровождающееся постоянным или периодическим повышением артериального давления (АД) по сравнению с возрастной нормой. АГ, являясь интегральным синдромом, может быть первичной (эссенциальной) или вторичной (симптоматической), т. е. осложнять течение основного заболевания [1]. Результаты популяционных исследований, проведенных в Российской Федерации, свидетельствуют о том, что у большинства подростков и юношей АГ имеет первичный характер [1, 2]. Распространенность АГ у них колеблется от 1 до 25 % в зависимости от количества измерений, выбранных критериев оценки и когорты обследуемых [1, 3, 4]. Частота обнаружения АГ закономерно увеличивается по мере взросления, достигая максимума в пубертатном периоде [5]. По данным ряда авторов, к факторам риска АГ в этом возрасте относят: наследственную предрасположенность, психологическую структуру личности, избыточный стресс, вредные привычки, несбалансированное питание, злоупотребление поваренной солью, гиподинамию или повышенный уровень физической активности. Изучается влияние избыточной массы тела на уровень артериального давления [6–9]. Многофакторный анализ, проведенный на основании данных Международного кооперативного исследования по ювенильной АГ, показал, что длина, масса тела и частота сердечных сокращений являются значительными переменными, вносящими вклад около 20 % в вариацию уровня САД как у мальчиков, так и у девочек. Так, масса, длина, индекс Кетле (масса/рост), толщина кожной складки над трицепсом и под лопаткой, объем плеча – были значительно больше у школьников с повышенными САД и ДАД и соответствовали значениям 70, 90, 95 перцентилей этих показателей [10].

Следует с осторожностью подходить к утверждению о наличии избыточной массы тела в изучаемом возрастном периоде. К особенностям развития челове-

ка в этом возрасте следует отнести различную скорость и степень увеличения массы отдельных компонентов, формирующиеся по определенным физиологическим закономерностям. Так, ускоренное возрастание массы жира и ее доли в массе тела в пубертатном и начале юношеского периода до уровня 25–30 % должно рассматриваться не как патологическое изменение, а в качестве физиологического механизма, компенсирующего недостаточное развитие эндокринной системы в этом возрасте [11]. Однако зависимость возникновения АГ от уровня развития компонентов тела в этом возрасте не исследовалась.

Цель исследования: изучить зависимость возникновения АГ от основных показателей физического развития и компонентов массы тела в юношеском возрасте.

Настоящее исследование выполнено на базе Липецкого государственного педагогического университета, МУЗ «Центральная городская клиническая больница» г. Липецка, средней школы № 45 г. Липецка. Исследование было проведено в два этапа. На первом – изучалась распространенность АГ в юношеском возрасте. Для этого было измерено АД у 1367 юношей и девушек в возрасте 16–19 лет (средний возраст $17,1 \pm 0,08$ лет). На втором этапе исследовались соматометрические особенности физического развития и состава компонентов тела при артериальной гипертензии. Было обследовано 103 человека (43 юноши и 60 девушек), которые были подразделены на две группы: 1-я – контрольная, в которую вошли 25 юношей и 25 девушек с нормальным АД. 2-я – опытная, в которую вошли 18 юношей и 35 девушек с повышенным АД. У всех обследуемых измеряли АД и подсчитывали частоту сердечных сокращений (ЧСС). Уровень АД считался повышенным, если показатель систолического АД (САД) или диастолического АД (ДАД) был равен или превышал значения 95-го перцентиля шкалы распределения показателей АД для соответствующего пола, роста и возраста. Случаи вторичной АГ исключались [2].

Показателями физического развития служили: масса тела (кг), длина тела (см), окружность грудной клетки (см), индекс массы тела (ИМТ) (кг/м²). В качестве показателей состава тела использовали абсолютную мышечную массу (ММ) (кг), массу общего жира (МЖ) (кг), тощую массу тела (ТМТ) (кг), процент ММ (%), процент МЖ (%), процент ТМТ (%). Массу тела у всех обследуемых измеряли на специальных рычажных медицинских весах с точностью до 50 г. Длину тела определяли ростометром с точностью до 0,5 см. Измеряли окружность грудной клетки (ОГК), талии (ОТ), бедер (ОБ) с точностью до 0,5 см; подсчитывали коэффициент ОТ/ОБ. В качестве верифицирующего признака физического развития использовали ИМТ. Его нормальный интервал располагается между 15 и 85 перцентилими; ИМТ в пределах 85–95 перцентилей расценивался как избыточная масса тела, а свыше 95 перцентилей – как ожирение [2]. Состав тела определяли на основе измерения толщины кожно-жировых складок, величины окружностей тела по методу J. Matiegka (1921) [11].

Материалы исследований были обработаны статистически с использованием программ Microsoft Excel. Вычислялись: средняя арифметическая, стандартная ошибка величины средней арифметической (Sx). Подсчитывался *t*-критерий Стьюдента статистической значимости различий средних величин. Взаимозависимость между переменными величинами выявляли на основе корреляционного анализа с подсчетом коэффициента линейной корреляции.

Распространенность АГ у юношей и девушек 16–19 лет г. Липецка составила 4,02 %. При этом не обнаружено половых различий в уровне АД и ЧСС при АГ (табл. 1).

При сравнении таких показателей физического развития, как длина тела, масса тела и ОГК у юношей с нормальным и повышенным АД статистически значимых различий не выявлено (табл. 2). В группе с АГ средний ИМТ достоверно превосходил уровень контрольной группы на 24,4 %. Отмечалось значительное достоверное увеличение массы жира на 71,6 % и ее доли в общей массе тела на 83,3 %. При этом отмечена не достоверная статистически тенденция к перераспределению локализации жира с увеличением его количества в области бедер. Масса мышц и их доля в теле были достоверно ниже уровня контроля на 83,8 и 83,2 % соответственно. Показатели ТМТ и %ТМТ при АГ были также достоверно ниже, чем у юношей с нормальным АД (65,6 и 70,4 % к контролю соответственно).

При сравнении показателей физического развития у девушек достоверных различий в длине тела при АГ по сравнению с нормальным АД не обнаружено (табл. 3). В то же время ОГК у девушек с АГ была достоверно меньше (94,9 % к уровню контроля).

Таблица 1

Гендерные особенности артериальной гипертензии и ЧСС в юношеском возрасте

Пол	САД	ДАД	ЧСС
Мужской	140,3 ± 2,19	85,6 ± 1,71	85,8 ± 2,77
Женский	139,0 ± 0,86	85,9 ± 1,59	83,4 ± 1,53

Таблица 2

Показатели физического развития и состава тела у юношей с АГ

Показатель	Нормальное АД	Повышенное АД
Длина тела, см	174,4 ± 1,26	172,6 ± 1,23
Масса тела, кг	68,8 ± 1,28	65,7 ± 0,94
ОГК, см	89,1 ± 0,93	86,6 ± 1,35
ИМТ, кг/м ²	17,6 ± 0,63	21,9 ± 0,53***
МЖ, кг	10,2 ± 0,98	17,5 ± 1,32***
%МЖ	14,8 ± 0,85	27,2 ± 1,97***
ОТ/ОБ	0,9 ± 0,14	0,7 ± 0,025
ММ, кг	32,8 ± 1,23	27,5 ± 2,53*
%ММ	46,2 ± 1,08	38,4 ± 4,0***
ТМТ, кг	57,2 ± 0,8	37,5 ± 2,16***
%ТМТ	83,1 ± 1,26	58,5 ± 2,96***

Примечание. Здесь и далее различия достоверны (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

Таблица 3

Показатели физического развития и состава компонентов тела у девушек с АГ

Показатель	Нормальное АД	Повышенное АД
Длина тела, см	166,7 ± 0,91	167,1 ± 1,11
Масса тела, кг	59,2 ± 1,06	65,2 ± 1,13*
ОГК, см	88,3 ± 1,04	83,8 ± 1,28*
ИМТ, кг/м ²	20,9 ± 0,37	23,1 ± 0,61**
МЖ, кг	10,2 ± 0,90	19,6 ± 1,02***
%МЖ	17,2 ± 1,20	29,9 ± 1,39***
ОТ/ОБ	0,73 ± 0,013	0,73 ± 0,027
ММ, кг	27,4 ± 0,96	26,4 ± 1,63
%ММ	46,3 ± 1,02	36,2 ± 2,89***
ТМТ, кг	46,8 ± 0,93	40,1 ± 1,73
%ТМТ	79,0 ± 0,78	64,3 ± 2,63***

При этом масса тела и ИМТ у них были на 10,1 и 10,5 % соответственно больше, чем в контроле (табл. 3). Масса жира и ее доля в общей массе тела у лиц женского пола с АГ были достоверно выше, чем у девушек с нормальным АД (192,1 и 173 % соответственно). Судя по коэффициенту ОТ/ОБ, перераспределения жира в теле девушек с АГ не происходило. Не было выявлено значимых различий в величине массы мышц. Тогда как их доля в массе тела была достоверно меньше, чем в контроле (77,3 %). Средний показатель ТМТ и %ТМТ в группе с АГ был также достоверно ниже, чем в контрольной (85,7 и 81,4 % соответственно).

Таким образом, достоверные различия в показателях физического развития при АГ были связаны с увеличением ИМТ, обусловленным нарастанием величины жирового компонента. Причем у юношей данная тенденция была более заметной, чем у девушек. Данные гендерных различий могут быть обусловлены физиологическими особенностями физического развития в этом возрасте.

В связи с особенностями физического развития при нормальном АД в данном возрасте девушки превосходят юношей по количеству жира. Так, доля жира в массе тела юношей в группе контроля составила 14,8 %, а у девушек – 17,2 %, тогда как при АГ 27,2 и 29,9 %

Таблица 4

Гендерные различия показателей физического развития и состава тела при юношеской АГ

Показатель	Мужской пол	Женский пол
Длина тела, см	172,6 ± 1,23	167,1 ± 1,11**
Масса тела, кг	65,7 ± 0,94	65,2 ± 1,13*
ОГК, см	86,6 ± 1,35	83,8 ± 1,28
ИМТ, кг/м ²	21,9 ± 0,53***	23,1 ± 0,61
МЖ, кг	17,5 ± 1,32***	19,6 ± 1,02
%МЖ	27,2 ± 1,97***	29,9 ± 1,39
ОТ/ОБ	0,7 ± 0,025	0,73 ± 0,027
ММ, кг	27,5 ± 2,53*	26,4 ± 1,63
%ММ	38,4 ± 4,0***	36,2 ± 2,89
ТМТ, кг	37,5 ± 2,16***	40,1 ± 1,73
%ТМТ	58,5 ± 2,96***	64,3 ± 2,63***

Таблица 5

Корреляция (r) САД с показателями физического развития и состава тела при юношеской АГ

Показатель	Мужской пол	Женский пол
Длина тела, см	0,462**	0,038
Масса тела, кг	0,295*	-0,049
ОГК, см	0,499**	0,423**
ИМТ, кг/м ²	-0,119	-0,128
МЖ, кг	0,090	0,130
%МЖ	0,090	0,395**
ОТ/ОБ	-0,319**	-0,046
ММ, кг	-0,001	-0,252
%ММ	-0,019	-0,219*
ТМТ, кг	0,042	0,118
%ТМТ	0,090	0,188

соответственно. При АГ масса жира у девушек на 12,0 % превосходила количество жира у юношей. Рост девушек с АГ был статистически достоверно меньше, чем у юношей (табл. 4). По остальным изученным показателям физического развития достоверных гендерных различий не обнаружено. Можно предположить, что увеличение массы жира может быть одним из патофизиологических факторов юношеской АГ.

Корреляционный анализ выявил у девушек достоверную положительную взаимосвязь между САД и %МЖ и достоверную отрицательную корреляцию между САД и %ММ. У юношей уровень САД также положительно коррелировал с длиной и массой тела (табл. 5), а с коэффициентом ОТ/ОБ – достоверно отрицательно ($r = -0,319^{**}$). Кроме того, у юношей обнаружена отрицательная корреляционная связь ДАД с длиной, массой тела, а также с ИМТ. У девушек величина ДАД достоверно отрицательно коррелировала с массой тела и процентом мышечной массы (табл. 5). Следовательно, полученные результаты подтверждают имеющиеся в литературе сведения о существенном значении длины и массы тела для формирования АГ в юношеском возрасте. Однако корреляционный анализ полученных результатов подтверждает значение длины

и массы тела только для САД, тогда как для ДАД при АГ они имели протекторное значение. Необходимо отметить, что у юношей с АГ с возрастанием длины и массы тела урежалась ЧСС, о чем свидетельствуют достоверные отрицательные коэффициенты корреляции ($r = -0,355^{**}$ и $r = -0,332^{**}$ соответственно), что также могло быть компенсаторным механизмом при юношеской АГ.

Кроме того, они дополняют наши представления, выявляя значение жира для повышения АД. Так, у юношей и девушек установлено значительное увеличение как абсолютной массы жира, так и его доли в теле при АГ. У девушек %МЖ достоверно положительно коррелировал с величиной САД и отрицательно с величиной ДАД, а у юношей отрицательная взаимосвязь обнаружена между САД и коэффициентом ОТ/ОБ. Это, по-видимому, указывает, что ДАД прямо не зависит от регуляторных влияний жировой ткани, а перераспределение жира в теле юношей с АГ в определенной мере компенсирует негативное влияние его избытка. Таким образом, как соматометрическое определение, так и данные корреляционного анализа подтверждают участие жира в формировании АГ в юношеском возрасте.

Обнаружение достоверных положительных коэффициентов корреляции между ОГК и величиной САД как у юношей, так и у девушек, по-видимому, подчеркивает значение типа телосложения для формирования АГ, когда с возрастанием ОГК (тенденция к гиперстеническому телосложению) увеличивается уровень АД.

В настоящее время значительно расширены представления о функции жира в организме. Установлено, что, наряду с энергетической, адипоциты обладают эндокринной функцией. Жир продуцирует ряд гормонов и биологически активных веществ: эстрон, лептин, ангиотензиноген, фактор некроза опухоли-альфа, интерлейкин-6, трансформирующий ростовой фактор В, липопротеиновую липазу, гормончувствительную липазу и другие вещества. Адипоциты принимают активное участие в метаболизме половых стероидов. Из малоактивных надпочечниковых фракций андрогенов жировые клетки синтезируют тестостерон, который затем метаболизируется в эстрон. Жир тела также является дополнительным продуцентом эстрогенов [11].

Таблица 6

Корреляция (r) ДАД с показателями физического развития и состава тела при юношеской АГ

Показатель	Мужской пол	Женский пол
Длина тела, см	-0,390**	-0,255
Масса тела, кг	-0,506**	-0,309*
ОГК, см	-0,121	-0,103
ИМТ, кг/м ²	-0,435**	-0,232
МЖ, кг	-0,037	-0,222
%МЖ	0,145	-0,277*
ОТ/ОБ	-0,179	-0,022
ММ, кг	-0,179	-0,245
%ММ	0,168	-0,274*
ТМТ, кг	-0,241	-0,229
%ТМТ	-0,035	0,097

В прямых исследованиях уровня гормонов в крови при ювенильной АГ подтверждено повышение концентрации половых гормонов, вероятно, имеющих значение для повышения АД. Так, при увеличении степени АГ у мальчиков нарастал уровень тестостерона, эстрадиола, а у девочек наблюдалось нарушение динамики уровня эстрадиола в крови. Корреляционный анализ показал наличие положительной корреляции между уровнем АД и соотношением эстрадиол/тестостерон в крови у мальчиков и соотношением тестостерон/эстрадиол у девочек [12]. В настоящее время возникновение эссенциальной артериальной гипертензии связывают с формированием метаболического синдрома (синдрома инсулинорезистентности), который возникает в т. ч. и в детском, подростковом и юношеском возрасте [7, 8]. Избыток жира, преимущественно висцерального, также как и АГ, является одним из обязательных проявлений данного синдрома [7, 8]. Можно предполагать, что установленное в настоящем исследовании увеличение массы жира при юношеской АГ является проявлением инсулинорезистентности.

Кроме того, установлено, что у юношей с АГ достоверно снижены ММ, %ММ, ТМТ, %ТМТ. У девушек также обнаружена сходная направленность изменений за исключением уменьшения величины ММ. Перечисленные изменения являются соматометрическими признаками белковой недостаточности, возникающей при юношеской АГ. В то же время ИМТ у них достоверно выше, чем в контроле. Следовательно, недостаток белоксодержащих тканей при АГ компенсируется увеличением массы жира. Установленные факты нарушения питания при АГ создают предпосылки для направленной коррекции рационов питания. По-видимому, для эффективной немедикаментозной коррекции АД в юношеском возрасте необходимо не только редуцировать калорийность рациона для снижения массы жира, но и увеличить количество белка в диете для восстановления белкового статуса.

УДК 618.3

ПРИНЦИПЫ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ АНТИФОСФОЛИПИДНОГО СИНДРОМА В АКУШЕРСТВЕ

© А.В. Гулин, А.А. Назирова, Е.В. Малышева

Ключевые слова: антифосфолипидный синдром; антитела к фосфолипидам; иммунологическое определение. Полноценная диагностика антифосфолипидного синдрома должна базироваться на иммунологическом определении титра антител к отрицательно заряженным фосфолипидам (кардиолипину, фосфотидилсерину, фосфотидилинозитолу, фосфотидиловой кислоте) и к связанным с фосфолипидными мембранами гликопротеинам – β-гликопротеину I и аннексину V. Одновременно должны определяться в плазме крови антикоагулянты волчаночного типа. Из скрининговых тестов наиболее доступны следующие: лупус-чувствительное АПТВ (ВА+) и протромбиновый тест с разведенным ядром гюрзы (лебетоксовый). Определение лишь отдельных из указанных параметров не может считаться достоверным для постановки диагноза.

Среди множества гетерогенных причин тромбофилических состояний и тромбозов важнейшее место занимает антифосфолипидный синдром (АФС) [1–4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Коровина Н.А., Творогова Т.М., Тарасова А.А. и др. // Педиатрия. 2008. № 2. С. 25-32.
2. Автандилов А.Г., Александров А.А., Кисляк О.А. и др. // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2003. № 3. С. 24-38.
3. Левина Л.И., Щеглова Л.В., Мочалов П.А. // Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости. 2007. № 2. С. 50-53.
4. Царегородова Л.В. // Качество жизни. Медицина. 2005. № 3. С. 43-47.
5. Студеникин М.Я. // Педиатрия. 1983. № 6. С. 6-9.
6. Ровда Ю.И. // Педиатрия. 1993. № 6. С. 97-103.
7. Ровда Ю.И., Казакова Л.М., Ровда Т.С., Ровда Е.Ю. // Терапевтический архив. 2004. № 11. С. 35-40.
8. Ровда Ю.И., Казакова Л.М., Ровда Т.С. и др. // Педиатрия. 1998. № 6. С. 44-47.
9. Ровда Ю.И., Ровда Т.С. // Педиатрия. 2002. № 4. С. 82-86.
10. Александров А.А. // Русский медицинский журнал. 1997. № 9. С. 559-565.
11. Сокольская Т.И. Гендерно-возрастные аспекты зависимости показателей физического развития от компонентов массы тела: дис. ... канд. биол. наук. Н. Новгород, 2009.
12. Кожеевникова О.В., Марков Х.М., Смирнов И.Е. и др. // Педиатрия. 1996. № 6. С. 25-29.

Поступила в редакцию 21 декабря 2009 г.

Gulin A.V., Maxymenko V.B., Dankovcev O.A., Ermakova N.V. Physical development and body components in subjects with youth arterial hypertension.

Hypertension epidemiology, physical development and body components content in subjects with youth arterial hypertension is studied. 1367 schoolboys, schoolgirls and students 16–19 years old were examined. 103 of them with arterial hypertension height, weight, body mass index, body fat mass, % body fat mass, body muscle mass, % body muscle mass, lean body mass, % lean body mass and other physical development features were measured. As a result of the research arterial hypertension was founded in 4,02 % of investigated pupils. In subjects with arterial hypertension height, weight, body mass index, body fat mass, % body fat mass were increased. Their systolic arterial pressure was positively correlated with height, weight and % body fat mass.

Key words: youth arterial hypertension; physical development; body components; body mass index; lean body mass; body fat mass; body muscle mass.