

УДК 612.17:612.181.4] – 073.97 – 053.5./6(571.63) – 37 Спасск

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА

Алферова О.П., Осин А.Я.

*ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения и социального развития РФ»,
Владивосток, Россия, e-mail: fedoralfa@mail.ru*

В объем исследований включалось 94 здорового подростка 15-17 лет, проживающих в г. Спасске-Дальнем Приморского края. В работе применялись методы электрокардиографии, кардиоинтервалографии, спирографии. Произведен расчет нормативных показателей используемых методов. Проведена оценка полученных данных в зависимости от исходного вегетативного тонуса.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, вегетативный тонус, подростки

Актуальность настоящего исследования обусловлена недостаточной изученностью взаимосвязи функционального состояния кардиореспираторной системы с исходным вегетативным тонусом. В подростковом периоде кардиореспираторная система функционирует крайне напряженно. В этих условиях любой неблагоприятный фактор способствует превышению симпатических влияний на сердце и сосуды, в результате чего физиологические нервно-сосудистые и гормональные перестройки переходят в дисфункции. Дисфункции вегетативной нервной системы часто сочетаются с определенными психосоматическими заболеваниями. При ваготонии чаще диагностируют бронхиальную астму, нейродермит, аллергические проявления, язвенную болезнь желудка. Люди

с симпатикотонией чаще страдают ишемической болезнью сердца, артериальной гипертензией, атеросклерозом, тиреотоксикозом [2]. Определение исходного вегетативного тонуса в подростковом периоде является обязательным, т.к. изменения со стороны кардио-респираторной системы часто протекают латентно.

Цель исследования: изучить функциональное состояние кардиореспираторной системы у подростков в зависимости от исходного вегетативного тонуса.

Задачи:

1. Исследовать показатели кардиоинтервалографии (КИГ).
2. Определить исходный вегетативный тонус (ИВТ).
3. Оценить вегетативную реактивность в зависимости от ИВТ.

4. Изучить показатели электрокардиографии (ЭКГ) в зависимости от ИВТ.

5. Определить показатели спирографии в зависимости от ИВТ.

Материал и методы исследования

Под наблюдением находилось 94 подростка I-й группы здоровья в возрасте 15-17 лет, проживающих в г. Спасске-Дальнем Приморского края. Для изучения исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности использовался метод КИГ с клиноортостатической пробой (КОП). Функциональное состояние сердца определялось методом ЭКГ. Для оценки функции внешнего дыхания применялся метод спирографии. Регистрация КИГ осуществлялась следующим образом: 1-я запись (исходная) проводилась после десятиминутного отдыха в положении лежа, 2-я запись регистрировалась в положении стоя, сразу же после перехода в вертикальное положение и в положении стоя в течение 10 минут, 3-я запись осуществлялась на 1-2-й минутах после возвращения в горизонтальное положение [1]. Произведены расчеты основных показателей: моды (Мо), амплитуды моды (АМо), вариационного размаха (ΔX), индекса напряжения (ИН). Оценка ЭКГ, записанных в 12 общепринятых отведениях в положении лежа, осуществлялась по стандартной методике [3]. В работе использовался компьютерный электрокардиограф «Поли-Спектр-12/Е» (год выпуска 2008 г.) фирмы «Нейрософт»

г. Иваново. Спирографические исследования проводились утром, в положении пациента сидя. Для измерения основных легочных объемов и частоты дыхания пациент выполнял после шести циклов спокойного дыхания полный, глубокий спокойный выдох, за которым следовал максимально глубокий вдох. Для измерения форсированной жизненной емкости легких и расчета объемных скоростей движения воздуха пациент выполнял максимально глубокий форсированный вдох и полный форсированный выдох [4]. Использовался компьютерный спирограф «Спиро-Спектр» (год выпуска 2005 г.) фирмы «Нейрософт» г. Иваново. Произведен расчет показателей: частоты дыхания (ЧД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), дыхательного объема (ДО), минутного объема дыхания (МОД), резервного объема вдоха (РО вд), максимальной вентиляции легких (МВЛ), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ) и объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ1). Для оценки показателей использовались статистические методы исследования: вариационная статистическая обработка с вычислением средней величины признака и ее ошибки, среднего квадратического отклонения, показателя статистической достоверности наблюдаемых величин по Стьюденту.

Результаты исследования

Изучен исходный вегетативный тонус у подростков, проживающих в г. Спасске-

Дальнем. Состояние эйтонии определено в 50,00% случаев (у 47 подростков). Ваготония зарегистрирована у 11,70% (у 11), симпатикотония – у 18,08% (у 17), гиперсимпатикотония – у 20,22% (у 19) подростков.

Исследованы показатели КИГ у подростков с эйтонией. Среднее значение Мо равнялось $0,852 \pm 0,010$ сек, АМо – $27,489 \pm 0,394\%$, ΔX – $0,334 \pm 0,007$ сек, ИН – $51,482 \pm 0,945$ у.е. При анализе КОП среднее значение Мо составило $0,648 \pm 0,015$ сек, АМо – $40,511 \pm 1,246\%$, ΔX – $0,238 \pm 0,007$ сек, ИН – $203,395 \pm 17,203$ у.е., ИН1/ИН2 – $3,782 \pm 0,418$. Вегетативная реактивность (ВР) установлена как гиперсимпатикотоническая у 59,58% (у 28), нормальная – у 34,04% (у 16), асимпатикотоническая – у 6,38% (у 3) подростков.

При исследовании показателей КИГ у подростков с ваготонией среднее значение Мо равнялось $1,033 \pm 0,012$ сек, АМо – $19,909 \pm 0,394\%$, ΔX – $0,574 \pm 0,015$ сек, ИН – $18,483 \pm 0,448$ у.е. При изучении КОП среднее значение Мо составило $0,705 \pm 0,009$ сек, АМо – $28,909 \pm 0,706\%$, ΔX – $0,309 \pm 0,007$ сек, ИН – $90,091 \pm 6,937$ у.е., ИН1/ИН2 – $4,807 \pm 0,268$. Гиперсимпатикотоническая ВР установлена у 72,73% (у 8), нормальная – у 18,18% (у 2), асимпатикотоническая – у 9,09% (у 1) подростков.

При исследовании показателей КИГ у подростков с симпатикотонией среднее значение Мо равнялось $0,796 \pm 0,007$ сек, АМо – $38,941 \pm 0,478\%$, ΔX – $0,212 \pm 0,003$ сек, ИН –

$118,763 \pm 1,394$ у.е. При изучении КОП среднее значение Мо составило $0,626 \pm 0,006$ сек, АМо – $44,941 \pm 0,934\%$, ΔX – $0,183 \pm 0,005$ сек, ИН – $268,439 \pm 15,296$ у.е., ИН1/ИН2 – $2,246 \pm 0,114$. Гиперсимпатикотоническая ВР установлена у 47,06% (у 8), нормальная – у 29,41% (у 5), асимпатикотоническая – у 23,53% (у 4) подростков.

При исследовании показателей КИГ у подростков с гиперсимпатикотонией среднее значение Мо равнялось $0,706 \pm 0,007$ сек, АМо – $52,263 \pm 0,747\%$, ΔX – $0,137 \pm 0,002$ сек, ИН – $297,473 \pm 8,033$ у.е. При оценке КОП среднее значение Мо составило $0,606 \pm 0,007$ сек, АМо – $49,421 \pm 1,287\%$, ΔX – $0,177 \pm 0,010$ сек, ИН – $380,067 \pm 23,062$ у.е., ИН1/ИН2 – $1,500 \pm 0,138$. Гиперсимпатикотоническая ВР установлена у 36,84% (у 7), нормальная – у 42,11% (у 8), асимпатикотоническая – у 21,05% (у 4) подростков.

Проведен анализ показателей ЭКГ в зависимости от исходного вегетативного тонуса. Оценка зубцов и интервалов осуществлялась по стандартной методике. Минимальная ширина зубца Р установлена у подростков с эйтонией, максимальное значение зафиксировано у лиц с симпатикотонией. Продолжительность интервала PQ варьировала от $0,124 \pm 0,001$ сек до $0,136 \pm 0,0008$ сек, с максимальным значением у подростков с гиперсимпатикотонией. Минимальная ширина комплекса QRS установлена у подростков с эйтонией, максимальное значение найдено у лиц

с ваготонией. Продолжительность интервала QT колебалась от $0,331 \pm 0,002$ сек до $0,360 \pm 0,002$ сек, с максимальным значением у подростков с ваготонией. При определении угла α нормальное положение электрической оси сердца (ЭОС) имели подростки с эйтонией. При других вариантах ИВТ ЭОС располагалась вертикально. Частота сердечных сокращений варьировала от $62,000 \pm 1,287$ уд/мин до $84,333 \pm 0,810$ уд/мин, с максимальным значением у подростков с гиперсимпатикотонией. Достоверные различия установлены в сравниваемых группах по всем показателям ($p < 0,05$, $p < 0,02$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели ЭКГ в зависимости от исходного вегетативного тонуса у подростков г. Спасска-Дальнего

Показатели	Исходный вегетативный тонус						
	Эйтония	Ваготония	Симпатикотония	Гиперсимпатикотония	P ₁	P ₂	P ₃
P, сек	$0,079 \pm 0,0004$	$0,080 \pm 0,0002$	$0,083 \pm 0,0004$	$0,080 \pm 0,0002$	$< 0,02$	$< 0,001$	$< 0,02$
PQ, сек	$0,124 \pm 0,001$	$0,127 \pm 0,001$	$0,135 \pm 0,001$	$0,136 \pm 0,0008$	$< 0,05$	$< 0,001$	$< 0,001$
QRS, сек	$0,083 \pm 0,0008$	$0,096 \pm 0,0008$	$0,087 \pm 0,0008$	$0,086 \pm 0,0008$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,01$
QT, сек	$0,338 \pm 0,002$	$0,360 \pm 0,002$	$0,331 \pm 0,002$	$0,320 \pm 0,002$	$< 0,001$	$< 0,02$	$< 0,001$
Угол α , °	$64,660 \pm 1,869$	$78,636 \pm 1,495$	$71,176 \pm 1,433$	$70,526 \pm 1,682$	$< 0,001$	$< 0,01$	$< 0,05$
ЧСС, уд/мин	$69,957 \pm 1,225$	$62,000 \pm 1,287$	$5,344 \pm 0,934$	$4,333 \pm 0,810$	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$

Примечание: P₁ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и ваготонии; P₂ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и симпатикотонии; P₃ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и гиперсимпатикотонии

Проведен расчет доверительных интервалов нормы показателей ЭКГ в зависимости от ИВТ по формуле $\bar{X} \pm t \cdot m_x$, где коэффициент t равен 2 (табл. 2).

Таблица 2

Доверительные интервалы нормы показателей ЭКГ в зависимости от исходного вегетативного тонуса

Показатели	Эйтония	Ваготония	Симпатикотония	Гиперсимпатикотония
Зубец P, сек	0,078-0,080	0,079-0,080	0,082-0,084	0,079-0,080
Интервал PQ, сек	0,122-0,126	0,125-0,129	0,133-0,137	0,134-0,138
Комплекс QRS, сек	0,081-0,085	0,094-0,098	0,085-0,089	0,084-0,088
Интервал QT, сек	0,334-0,342	0,356-0,364	0,327-0,335	0,316-0,324
Угол α , °	60,922-68,398	49,662-107,610	68,310-74,042	67,162-73,890
ЧСС, уд/мин	67,507-72,407	59,426-64,574	73,476-77,212	82,713-85,953

Исследованы показатели спирографии у подростков в зависимости от ИВТ. При сравнительном анализе полученных данных показатели ЖЕЛ, ФЖЕЛ и МВЛ у подростков с ваготонией были больше, чем у подростков с эйтонией ($<0,05$). Значения ЧД, ДО, РО вд, ОФВ1 и МОД у подростков с эйтонией и ваготонией не имели достоверных различий. При оценке показателей функции внешнего дыхания у подростков с эйтонией, симпатикотонией и гиперсимпатикотонией достоверных различий не выявлено (табл. 3).

Таблица 3

Показатели спирографии в зависимости от исходного вегетативного тонуса

Показатели	Исходный вегетативный тонус						
	Эйтония	Ваготония	Симпатикотония	Гиперсимпатикотония	P ₁	P ₂	P ₃
Фоновая запись:							
ЧД, движ/мин	17,400±0,441	17,636±1,147	17,133±0,894	17,842±0,746	>0,5	>0,5	>0,5
ЖЕЛ, л	4,520±0,111	5,010±0,225	4,310±0,205	4,170±0,210	<0,05	>0,2	>0,1
ДО, л	0,600±0,030	0,690±0,068	0,680±0,056	0,610±0,038	>0,2	>0,2	>0,5
РО вд, л	2,450±0,076	2,580±0,156	2,250±0,121	2,260±0,208	>0,2	>0,1	>0,2
МВЛ, л/мин	92,460±3,729	111,550±7,504	84,260±5,012	84,050±7,198	<0,05	>0,1	>0,2
МОД, л/мин	10,289±0,428	11,402±0,591	11,542±0,940	11,051±0,926	>0,1	>0,2	>0,2
ФЖЕЛ, л	3,790±0,098	4,290±0,220	3,450±0,165	3,430±0,171	<0,05	>0,05	>0,05
ОФВ 1, л	3,610±0,095	3,970±0,198	3,330±0,158	3,310±0,185	>0,05	>0,1	>0,1
Проба с бронхолитиком:							
ФЖЕЛ, л	4,003±0,019	4,568±0,240	3,667±0,202	3,669±0,192	<0,02	>0,1	>0,05
% прироста	5,008±0,805	6,129±1,596	5,163±1,162	5,143±1,355	>0,5	>0,5	>0,2
ОФВ 1, л	3,867±0,095	4,252±0,220	3,593±0,186	3,562±0,188	>0,1	>0,1	>0,1
% прироста	6,690±0,968	6,907±1,826	6,714±1,340	6,230±2,144	>0,5	>0,5	>0,5

Примечание: P₁ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и ваготонии; P₂ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и симпатикотонии; P₃ – достоверность различий показателей между состоянием эйтонии и гиперсимпатикотонии

Заключение

Таким образом, проведены исследования ЭКГ, КИГ с КОП и спирографии у 94 подростков 15 – 17 лет, проживающих в г. Спасске-Дальнем Приморского края. Изучены показатели используемых методов в зависимости от исходного вегетативного тонуса. При оценке КИГ состояние эйтонии определялось у 50,0% подростков. У подростков с эйтонией, ваготонией и симпати-

котонией гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность установлена более чем у 1/2 обследуемых. У лиц с гиперсимпатикотонией преобладала нормальная вегетативная реактивность. При анализе ЭКГ в зависимости от ИВТ достоверные различия установлены по всем изучаемым показателям. Минимальное значение ЧСС зафиксировано у подростков с ваготонией, максимальное значение – у пациентов с ги-

персимпатикотонией. При изучении показателей спирографии достоверные различия установлены лишь у подростков с ваготонией и эйтонией по показателям жизненной емкости легких, форсированной жизненной емкости легких и минутной вентиляции легких. Полученные данные дают представление о функциональном состоянии кардиореспираторной системы и ВНС подростков в региональных условиях г. Спасска-Дальнего и могут быть использованы в практике врача-педиатра в качестве нормативных показателей.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. – М., 1997. – 364 с.
2. Вегетативная дисфункция у детей и подростков / под ред. Л.В. Козловой. – М.: ГЭ-ОТАР-Медиа, 2008. – 89 с.
3. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии. – 4-е стер. изд. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 528 с.
4. Полухина Е.В. Спирографические методы исследования функции внешнего дыхания. – Хабаровск, 2004. – 56 с.

Рецензент

Мирошниченко В.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики детских болезней и поликлинической педиатрии ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет Мин. здравоохранения и соц. развития РФ».

FUNCTIONAL CONDITION OF CARDIO-RESPIRATORY SYSTEM IN ADOLESCENTS DEPENDING ON INITIAL VEGETATIVE TONE

Alferova O.P., Osin A.Ya.

Vladivostok state medical university, Vladivostok, e-mail: fedoralfa@mail.ru

The volume of researches included 94 healthy adolescents 15-17 years living in Spassk-Dalniy Primorskiy Territory. In work methods electrocardiography, cardiointervalography, spirography were applied. Calculation of standard indicators is made of used methods. The estimation of the received data depending on an initial vegetative tone is spent.

Keywords: cardio-respiratory system, vegetative tone, adolescents