

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТИРОВАННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПОДРОСТКОВ

Алферова О.П., Осин А.Я.

ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации», г. Владивосток, Россия (690002, г. Владивосток, пр. Острякова, 2), fedoralfa@mail.ru

В объем исследований включалось 124 здоровых подростка 15-17 лет, проживающих в г. Спасске-Дальнем и Спасском районе Приморского края. Вегетативная регуляция оценивалась по исходному вегетативному тону и вегетативной реактивности у подростков методом кардиоинтервалографии. Для оценки адаптированности сердечно-сосудистой системы (ССС) у подростков проводили расчет индекса функциональных изменений, коэффициента экономизации кровообращения, индекса Кердо. При оценке исходного вегетативного тону состояние эйтонии было установлено почти у 1/2 подростков. При исследовании вегетативной реактивности гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность определялась более чем у 50,0% подростков. В результате изучения индекса функциональных изменений у подростков получена удовлетворительная адаптация ССС. Полученные данные коэффициента экономизации кровообращения свидетельствовали о затрудненной работе ССС в подростковом возрасте. Средние значения индекса Кердо указывали на сбалансированное состояние регуляции симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы у подростков.

Ключевые слова: вегетативная регуляция, исходный вегетативный тонус, вегетативная реактивность, адаптированность сердечно-сосудистой системы, интегрированные показатели, подростки.

FEATURES OF VEGETATIVE REGULATION AND INTEGRATED INDICES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM ADAPTATION INT ADOLESCENTS

Alferova O.P., Osin A.Ya.

Vladivostok state medical university, Vladivostok , Russia (690002, Vladivostok, avenue of Ostryakov, 2) fedoralfa@mail.ru

The volume of researches included 124 healthy adolescents of 15-17 years have been living in Spassk-Dalniy and Spassk Region of Primorskiy Territory. The vegetative regulation was estimated by the initial vegetative tone and vegetative reactivity with the help of cardiointervalography method. For estimation of cardiovascular system adaptation was carried out calculation of functional changes, economy blood circulation and Kerdo indices. The condition of eutonia has been established by the method of initial vegetative tone almost in 1/2 of adolescents. The hypersympaticotonicity vegetative reactivity has been defined by the method of vegetative reactance in more than 50% of adolescents. As a result of studying of functional change index was received satisfactory adaptation of cardiovascular system in adolescents. The obtained data on economy blood circulation coefficient were evidenced about complicated work of cardiovascular system in adolescent age. The average values of Kerdo index were indicated on the balance condition of sympatic and parasympatic regulation of vegetative nervous system in adolescents.

Key words: vegetative regulation, initial vegetative tone, vegetative reactivity, cardiovascular system adaptation, integrated indices, adolescents.

Подростки представляют собой ближайший репродуктивный, интеллектуальный, экономический, социальный, политический и культурный резерв общества [7]. Однако в последние годы в России формируются негативные тенденции динамики основных показателей здоровья подростков [2; 3; 5]. Прогрессирование патологических состояний и функциональных отклонений выявлено в динамике от 10 к 17 годам жизни у подростков Приморского края [1]. Нарушения функции кардиореспираторной системы, возникшие в

юношеском периоде, сохраняют свои последствия в течение всей жизни, обуславливая развитие хронических заболеваний. В оценке здоровья подростков большое значение имеет проблема адаптивно-приспособительных реакций [4; 8]. В пубертатном возрасте кардиореспираторная система в анатомическом отношении сформирована полностью, однако отмечается функциональная её нестабильность [6]. Своевременная оценка функционального состояния кардиореспираторной системы позволит выявить ранние процессы патологии на доклинических стадиях.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении вегетативной регуляции и интегрированных показателей адаптированности сердечно-сосудистой системы (ССС) у подростков.

Задачи заключались в исследовании исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности у подростков и в оценке интегрированных показателей адаптированности ССС у подростков.

Пациенты и методы исследования. В объем исследований включались 124 здоровых подростка 15-17 лет, проживающих в г. Спасске-Дальнем и Спасском районе Приморского края. Из них число юношей составило 60 (48,4±4,5%), девушек – 64 (51,6±4,5%) без достоверных различий по полу ($p > 0,5$). Вегетативная регуляция оценивалась по исходному вегетативному тону (ИВТ) и вегетативной реактивности (ВР) методом кардиоинтервалографии (КИГ) с клиноортостатической пробой (КОП) (Р.М. Баевский, 1984). Расчеты основных показателей включали моду (M_0), амплитуду моды (AM_0), вариационный размах (ΔX), индекс напряжения (ИН). В работе использовался компьютерный электрокардиограф «Поли – Спектр – 12/Е» фирмы «Нейрософт» г. Иваново. Для оценки адаптированности ССС были изучены показатели, включающие индекс функциональных изменений (ИФИ) (А.П. Берсенева, 1991), коэффициент экономизации кровообращения (КЭК) и индекс Кердо (ИК). Расчет ИФИ проводился по формуле: $ИФИ = (0,011 \cdot \text{частота пульса}) + (0,014 \cdot \text{систолическое артериальное давление}) + (0,008 \cdot \text{диастолическое артериальное давление}) + (0,014 \cdot \text{возраст}) + (0,009 \cdot \text{масса тела}) - (0,009 \cdot \text{длина тела}) - 0,27$. Величина ИФИ измерялась в баллах. Удовлетворительная адаптация оценивалась при ИФИ до 2,6 балла. Напряжение механизмов адаптации регистрировалось при ИФИ от 2,6 до 3,1 балла. Неудовлетворительной адаптация считалась при ИФИ от 3,1 до 3,5 балла. Срыв адаптации регистрировался при ИФИ, равном 3,5 балла и выше. КЭК отражает выброс крови за 1 минуту. Расчет КЭК проводился по формуле: $КЭК = (\text{систолическое артериальное давление} - \text{диастолическое артериальное давление}) \times \text{частоту сердечных сокращений}$. В норме значение данного коэффициента приближается к 2600. Увеличение показателя КЭК указывает на затруднения в работе ССС. Расчет ИК проводился по формуле: $ИК =$

диастолическое артериальное давление / частоту сердечных сокращений. В норме ИК близок к 1,0. Увеличение уровня ИК свидетельствует о преобладании симпатических влияний на ССС, а его уменьшение – о преимуществе парасимпатических влияний.

Результаты исследования. При исследовании КИГ у подростков показатель Мо в среднем равнялся $0,84 \pm 0,01$ с с индивидуальными колебаниями от 0,56 с до 1,32 с. АМо в среднем составила $33,07 \pm 1,02\%$ (от 11 до 68%). Значение ΔX в среднем равнялось $0,31 \pm 0,02$ с. (от 0,08 до 1,08 с). Показатель ИН1 в среднем определялся на уровне $104,94 \pm 9,82$ у.е. (от 6,8 до 555,6 у.е.). Состояние эйтонии установлено у 58 ($46,77 \pm 4,48\%$) подростков, ваготонии – у 21 ($16,93 \pm 3,37\%$), симпатикотонии – у 19 ($15,32 \pm 3,23\%$), гиперсимпатикотонии – у 26 ($20,98 \pm 3,66\%$) обследованных. Состояние ваготонии регистрировалось в 2,8 раза реже, чем состояние эйтонии ($p < 0,001$). Состояние симпатикотонии регистрировалось в 3 раза реже, чем состояние эйтонии ($p < 0,001$).

При изучении КИГ с КОП показатель Мо в среднем равнялся $0,65 \pm 0,01$ с с индивидуальными колебаниями от 0,34 с до 1,2 с. АМо в среднем составила $40,33 \pm 1,22\%$ (от 16 до 84%). Значение ΔX в среднем равнялось $0,23 \pm 0,01$ с (от 0,04 до 0,6 с). Показатель ИН2 в среднем определялся на уровне $216,31 \pm 20,29$ у.е. (от 18,52 до 1152,34 у.е.). Средняя величина ИН2/ИН1 составила $3,19 \pm 0,36$ (от 0,2 до 20,5). Нормальная вегетативная реактивность установлена у 42 подростков ($33,89 \pm 4,21\%$), гиперсимпатикотоническая – у 66 ($53,21 \pm 4,52\%$), асимпатикотоническая – у 16 ($12,90 \pm 3,03\%$) обследованных. Гиперсимпатикотоническая ВР определялась более чем у 50% подростков. Нормальная ВР регистрировалась в 1,6 раза реже, чем гиперсимпатикотоническая ВР. Асимпатикотоническая ВР выявлялась в 4,1 раза реже, чем гиперсимпатикотоническая ВР.

Средняя величина ИФИ составила $1,96 \pm 0,01$ балла с индивидуальными колебаниями от 1,60 до 2,42 балла. При оценке полученных данных удовлетворительная адаптация ССС определялась у 124 подростков. Средняя величина ИФИ у юношей составила $2,00 \pm 0,01$ балла с индивидуальными колебаниями от 1,60 до 2,42 балла. При оценке полученных данных удовлетворительная адаптация ССС была установлена у 60 (100%) юношей. Средняя величина ИФИ у девушек составила $1,93 \pm 0,02$ балла с индивидуальными колебаниями от 1,60 до 2,39 балла. При оценке полученных данных удовлетворительная адаптация ССС была определена у 64 (100%) девушек. Сравнительный анализ ИФИ проведен в зависимости от гендерных различий. ИФИ у юношей был выше, чем у девушек, лишь на 3,5%, но при достоверных различиях ($p < 0,01$).

Среднее значение КЭК у подростков равнялось $3262,08 \pm 48,28$ с индивидуальными колебаниями от 1980 до 4680. У юношей среднее значение КЭК составило $3352,83 \pm 58,95$ с индивидуальными колебаниями от 2560 до 4680. У девушек среднее значение КЭК

определялось на уровне $3181,72 \pm 67,16$ (от 1980 до 4500). Полученные показатели КЭК превышают значение в норме, равное 2600, что указывает на затрудненную работу ССС у подростков. При сравнительном анализе КЭК в зависимости от гендерных различий отмечена лишь тенденция к большему значению КЭК у юношей, чем у девушек ($p > 0,05$).

Среднее значение ИК у подростков равнялось $0,93 \pm 0,01$ с индивидуальными колебаниями от 0,71 до 1,21, что не превышает допустимые значения. У юношей средний показатель ИК составил $0,94 \pm 0,01$ с индивидуальными колебаниями от 0,77 до 1,21. У девушек средняя величина ИК достигала $0,92 \pm 0,01$ с индивидуальными колебаниями от 0,71 до 1,15. Полученные данные свидетельствуют о сбалансированном состоянии регуляции вегетативной нервной системы (ВНС) у юношей и у девушек. При проведении сравнительного анализа ИК в зависимости от пола достоверных различий не установлено ($p > 0,1$).

Заключение. В результате изучения ИВТ и ВР у подростков г. Спасска-Дальнего и Спасского района установлены средние значения КИГ (Мо, АМо, ΔХ, ИН1) и КИГ с КОП (Мо, АМо, ΔХ, ИН2, ИН2/ИН1) и определены их индивидуальные колебания. При оценке КИГ состояние эйтонии было установлено у 46,8% (почти у 1/2) подростков. Ваготония встречалась в 2,8 раза реже, чем состояние эйтонии. Симпатикотония регистрировалась в 3 раза реже в отличие от эйтонии. Гиперсимпатикотония выявлялась в 2,2 раза реже, чем состояние эйтонии. При анализе КИГ с КОП более чем у 50% подростков установлена гиперсимпатикотоническая ВР. Подростки с нормальной ВР составили 1/3 от общего количества обследуемых. Асимпатикотоническая ВР встречалась в 2,6 раза реже, чем нормальная ВР, что составило 12,9% подростков. В результате исследования интегрированных показателей адаптированности ССС у подростков установлены средние значения ИФИ, КЭК и ИК и получены их индивидуальные колебания. При оценке ИФИ получена удовлетворительная адаптация ССС. Причём значения ИФИ у юношей были на 3,5% выше по сравнению с величинами ИФИ у девушек. Полученные данные КЭК были выше значений в норме на 25,5% и свидетельствовали о затрудненной работе ССС в подростковом возрасте. Величины КЭК у юношей имели лишь тенденцию к превышению по сравнению с девушками. Средние значения ИК у подростков приближались к 1 без различий по полу. Это указывало на сбалансированное состояние регуляции симпатической и парасимпатической ВНС у подростков обоего пола. Показатели вегетативной регуляции и интегрированные величины адаптированности ССС были взаимосвязаны и различались у юношей и у девушек.

Список литературы

1. Крукович Е.В., Подкаура О.В., Ковальчук В.К. Характер питания и состояние здоровья подростков в Приморском крае // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2010. – № 1. – С. 46-49.
2. Крукович Е.В., Подкаура О.В. Лонгитудинальное наблюдение состояния здоровья подростков Приморского края // Молодежь и наука. Итоги и перспективы : мат. межрегион. науч.-практ. конф. студ. и молодых ученых с междунар. участием (г. Саратов, 22-24 ноября 2006 г.). – Саратов, 2006. – С. 141.
3. Куликов А.М. Здоровье и медико-социальные особенности российских подростков // Подросток, проблемы роста и развития : мат. V регион. конф. (г. Владивосток, 1 октября 2007 г.). – Владивосток, 2007. – С. 56-61.
4. Молчанова И.Н., Арсентьева Л.В., Романцова Е.Б. Психовегетативные особенности детей и подростков и их коррекция в период школьной адаптации // Подросток, проблемы роста и развития : мат. V регион. конф. (г. Владивосток, 1 октября 2007 г.). – Владивосток, 2007. – С. 162-164.
5. Подкаура О.В. Лонгитудинальное наблюдение состояния здоровья подростков г. Владивостока : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Владивосток, 2011. – 24 с.
6. Устименко О.А. Функциональное состояние кардиореспираторной системы у лиц юношеского возраста // Бюл. физиологии и патологии дыхания. – 2006. – Вып. 22. – С. 77-78.
7. Щеплягина Л.А., Ильин А.Г., Звездина И.В. и др. Морфофункциональные особенности подросткового возраста // Российский педиатрический журнал. – 1999. – № 2. – С. 31-36.
8. Яхонтов С.В., Ласукова Т.В. Физиология. Методы оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы : уч.-метод. пособ. – Томск : Изд-во Томского гос. ун-та, 2007. – 38 с.

Рецензенты

Мирошниченко В.А., д.м.н., профессор кафедры госпитальной педиатрии ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития РФ», г. Владивосток.

Крукович Е.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой факультетской педиатрии ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения и социального развития РФ», г. Владивосток.