

УДК 612.014:612.014.5

ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ ОРГАНИЗМА ЮНОШЕЙ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

^{1,2}Пуликов А.С., ¹Москаленко О.Л., ³Мейнгот Я.Я.

¹ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера»,
Красноярск, e-mail: Pulik_off@mail.ru; gre-ll@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева», филиал в г. Железногорске;

³Университет Российской академии образования, Красноярск

Проведено обследование 305 юношей г. Красноярск антропометрическими и функциональными методами с целью выявления конституциональных особенностей вегетативного обеспечения деятельности организма юношей в условиях Сибири. Установлено, что у юношей разных типов телосложения (по Рис-Айзенку) выявлена высокая реакция артериальных сосудов, преобладание симпатического и смешанного влияния вегетативной нервной системы с нормальной вегетативной реактивностью и согласованной деятельностью висцеральных систем. В то же время на физическую нагрузку у юношей астенического типа отмечается выраженное симпатическое влияние, слабое симпатическое и умеренное парасимпатическое влияние у юношей нормостеников, умеренные симпатическое и парасимпатическое влияния у юношей пикников. У пикников при преобладании парасимпатического тонуса отмечается повышенная вегетативная реактивность и нарушения межсистемных отношений.

Ключевые слова: юноши, тип телосложения, вегетативный тонус, вегетативная реактивность, индекс Кетле², Сибирь

EVALUATION VEGETATIVE REACTION BODY YOUTH UNDER CONDITIONS OF SIBERIA

^{1,2}Pulikov A.S., ¹Moskalenko O.L., ³Meingot Y.Y.

¹Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute
of medical problems of the North», Krasnoyarsk, e-mail: Pulik_off@mail.ru; gre-ll@mail.ru;

²Federal State Educational Institution of Higher Professional Education
«Krasnoyarsk State Pedagogical University. V.P. Astaf'eva», branch in Zheleznogorsk;

³University of the Russian Academy of Education, Krasnoyarsk

A survey of 305 young men Krasnoyarsk anthropometric and functional methods to detect constitutional features of vegetative support activities of the body of young men in Siberia. Found that young people of different body types (for Rees-Eysenck) revealed high response of blood vessels, the predominance of sympathetic and mixed influence of the autonomic nervous system with normal autonomic reactivity and coordinated the activities of visceral systems. At the same time physical activity in boys asthenic type a marked sympathetic influence, weak and moderate sympathetic parasympathetic influence young men normostenik moderate sympathetic and parasympathetic influence young men picnic. At the picnic with the prevalence of parasympathetic tone marked by a rise autonomic reactivity and violations of intersystem relations.

Keywords: boys, body type, vegetative tone, vegetative reactivity, index Kettle², Siberia

Важная роль в жизнедеятельности организма принадлежит вегетативной нервной системе. Вегетативное обеспечение связывает между собой деятельность висцеральных и соматических органов и в целом отражает особенности и резервы адаптации организма [8, 15]. Вегетативный тонус означает ту деятельность организма, посредством которой регулируется деятельность всех органов в целях поддержания жизни и уравновешения внешних воздействий. Из этого определения следует, что вегетативный тонус нельзя рассматривать как абсолютное преобладание одной функции, которое анатомически связано с одним, не всегда однозначно выделяе-

мым отделом нервной системы, но следует рассматривать как характерный вид деятельности, затрагивающей организм целиком, которая с использованием всех механизмов, регулирующих жизненные процессы (нервных и гуморальных), дает возможность организму решать задачи актуальной адаптации [14].

Вегетативный тонус и реактивность дают представление о гомеостатических возможностях организма, вегетативное обеспечение деятельности – об адаптивных механизмах. В обеспечении тонуса активно участвуют регуляторные аппараты, поддерживающие метаболическое равновесие, соотношение между

симпатической и парасимпатической системами. Чаще всего в практике исследуют показатели сердечно-сосудистой системы и дыхания, так как они легче, чем другие, регистрируются с помощью современных приборов [1, 9, 7, 2].

При изучении аспектов адаптации в различных экологических условиях у людей разного возраста установлено, что студенты Северного международного университета характеризуются астеничностью телосложения, повышенным артериальным давлением и сниженным адаптационным потенциалом [12]. У юношей г. Магадана наблюдается некоторое снижение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Избыточная масса тела с повышенным общим содержанием жира в теле выявляет отчетливое снижение функциональных резервов кардио-респираторной системы [11]. Также большую степень функционального напряжения организма в условиях Севера испытывают дети крайних соматотипов – астенического и дигестивного [3, 5], в условиях техногенного загрязнения – юноши пикнического соматотипа [8].

Особое беспокойство в настоящее время вызывают тенденции в ухудшении здоровья школьников и студентов юношеского возраста, так как темпы морфофункционального развития и состояние их здоровья зависят не только от генофонда, но и в значительной степени от ряда факторов окружающей среды [4].

Цель: выявить конституциональные особенности вегетативного обеспечения деятельности организма юношей в условиях Сибири.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили 305 юношей-студентов г. Красноярск от 17 до 21 года, согласно схеме возрастной периодизации онтогенеза человека – юношеский возраст. Все юноши являлись европеоидами. Средний возраст обследованных юношей составил $18,77 \pm 0,28$ года. Обследования проводились на добровольной основе и с учетом информированного согласия, стандартным набором антропометрических инструментов и физиологических приборов, прошедших метрическую поверку, по общеизвестным и принятым методикам (W.L. Rees-H.J. Eysenck (1945), Эрисмана, Рорера, массы тела (Кетле2) [6, 13].

Для определения вегетативного обеспечения организма широко используются кардиоинтервалография (КИГ) и интегральные показатели. Определение минутного объема крови (МОК) проводили непрямым способом Лилье – Штрандера и Цандера, активацию и реактивность вегетативной нервной системы, межсистемные соотношения определяли по индексу Кердо, Даньини – Ашнера, Хильдебранта [1].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ «STATISTIKA v.6.0», «Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

По типам телосложения установлено, что 60,34% юношей относится к астеникам, 32,54% – к нормостеникам, 7,12% – к пикникам. Астеники имели средний рост $180,14 \pm 0,57$ см, массу тела $67,96 \pm 1,20$ кг, индекс массы тела $20,93 \pm 0,59$ кг/м², индекс плотности тела (Рорера) на нижней границе нормы ($11,64 \pm 0,48$ кг/м³). Средний рост нормостеников со статистической значимостью не отличался от астеников – $179,90 \pm 0,52$ см, однако нормостеники были примерно на 3,5 кг тяжелее астеников ($71,31 \pm 1,44$ кг), но индекс массы тела находился также в пределах нормы ($21,76 \pm 0,57$ кг/м²), как и индекс Рорера ($12,11 \pm 0,39$ кг/м³). У пикников средний рост со статистической значимостью был выше ($182,71 \pm 0,44$ см), как и масса тела ($86,00 \pm 1,63$ кг), что соответствовало величине индекса массы тела, равной $26,01 \pm 0,79$ кг/м², и относилось по индексу Кетле² рекомендаций ВОЗ к избыточной массе тела. Индекс Рорера был также значительно выше нормы ($14,12 \pm 0,64$ кг/м³) за счет увеличения костно-жировой и мышечной масс. При этом у 33,34% юношей-пикников отмечалась избыточная масса тела и у 14,28% юношей – ожирение. Избыточная масса тела наблюдалась среди и астеников (5,62%), и нормостеников (14,58%), что, по-видимому, связано с условиями труда и быта студентов, среди которых основное место занимают гиподинамия и несбалансированное питание.

Пропорциональность развития грудной клетки, рассчитанная по индексу Эрисмана, у астеников – $0,83 \pm 0,64$ и свидетельствует, что у большинства астеников узкая грудная клетка и вполне соответствует астеническому типу телосложения. У всех нормостеников грудная клетка развита более пропорционально ($3,86 \pm 0,87$), у всех пикников – широкая грудная клетка ($11,81 \pm 0,25$), что соответствует пикническому типу телосложения.

Анализ расчета минутного объема крови, вегетативного тонуса и вегетативной реактивности показал, что в группе астеников ЧСС в покое равно $77,27 \pm 1,68$ уд./мин, повышается после нагрузки до $88,69 \pm 1,63$ уд./мин и существенно снижается после рефлекса Даньини – Ашнера ($82,20 \pm 1,34$ уд./мин). Артериальное давление (АДс) систолическое в покое – $120,28 \pm 1,04$ мм рт.ст.; АД диастолическое (АДд) – $72,92 \pm 0,91$ мм рт.ст., АД пульсовое (АДп) – $48,8$ мм рт.ст. После физической нагрузки происходило незначительное повышение только

АДс – $124,79 \pm 0,97$ мм рт.ст., АДд даже несколько снижалось ($70,40 \pm 1,13$ мм рт.ст.), АДп – $54,36$ мм рт.ст. После рефлекса Даньини – Ашнера со статистической значимостью снижалось только АДс и АДп (АДс – $118,19 \pm 1,05$ мм рт.ст., АДд – $69,40 \pm 1,16$ мм рт.ст., АДп – $48,8$ мм рт.ст.).

У юношей нормостенического и пикнического типов телосложения от состояния покоя до состояния нагрузки и после рефлекса Даньини – Ашнера происходили аналогичные изменения в показателях, как и юношей астенического типа, но были и некоторые особенности. АДс повышалась в покое от астеников к нормостеникам ($123,91 \pm 1,53$ мм рт.ст.) и пикникам ($127,05 \pm 0,93$ мм рт.ст.), как и ЧСС. АДд у нормостеников в покое было даже ниже ($70,83 \pm 1,28$ мм рт.ст.), чем у астеников и тем более пикников ($75,19 \pm 0,84$ мм рт.ст.), АДп было довольно высоким: у астеников – $48,8$ мм рт.ст., у нормостеников – $53,1$ мм рт.ст., у пикников – $51,9$ мм рт.ст.

При физической нагрузке возрастали показатели АДс, АДп и ЧСС от астеников к нормостеникам и пикникам, но снижалось АДд у юношей астенического и пикнического типов телосложения. Очень наглядны изменения АДп: у астеников – $54,4$ мм рт.ст., у нормостеников – $55,0$ мм рт.ст., у пикников – $63,7$ мм рт.ст.

После рефлекса Даньини – Ашнера у всех соматотипов происходило существенное снижение показателей АДс, АДп и ЧСС, за исключением АДд, которое у юношей нормостеников не снижалось ($70,38 \pm 1,23$ мм рт.ст.), у астеников снижение не имело статистической значимости ($69,40 \pm 1,16$ мм рт.ст.), у пикников происходило даже статистически значимое повышение ($73,83 \pm 1,22$ мм рт.ст.). АДп опускалось до уровня покоя или несколько ниже: у астеников – $48,8$ мм рт.ст., у нормостеников – $49,5$ мм рт.ст., у пикников – $49,0$ мм рт.ст.

Расчет минутного объема крови показал, что у астеников МОК в покое был равен $3805,59 \pm 20,71$ л, после физической нагрузки МОК возрастал ($4936,64 \pm 19,43$ л) и после рефлекса Даньини – Ашнера МОК снижался ($4261,61 \pm 14,04$ л), но не достигал величин МОК в покое, что в целом свидетельствует о повышенном симпатическом тоне у юношей астеников. Повышение симпатического тону подтверждается также индексом Кердо, который у юношей астеников в покое составляет $2,34 \pm 0,8$, резко повышается после физической нагрузки на $16,16 \pm 3,97$ ед., но снижается после рефлекса Даньини – Ашнера лишь на $4,15 \pm 3,86$ ед. Вегетативная реактивность находилась в пределах нормы. Данные по-

казатели индекса Кердо удостоверяют выраженное симпатическое влияние на физическую нагрузку и слабое снижение после рефлекса Даньини – Ашнера.

Все данные величины указывают на то, что юноши астенического типа деятельности вегетативной нервной системы находятся в состоянии, близком к равновесному, с нормальной или несколько повышенной вегетативной реактивностью, симпатическим вегетативным тонусом и согласованной деятельностью висцеральных систем. Однако высокое пульсовое давление у молодых людей является серьезным сигналом о наличии сердечно-сосудистых проблем, так как пульсовое давление выше 40 мм рт.ст. считается отклонением от нормы [10].

У нормостеников МОК в покое был равен $4407,39 \pm 17,91$ л, после физической нагрузки МОК возрастал ($4950,68 \pm 19,50$ л) и после рефлекса Даньини – Ашнера МОК ($4137,83 \pm 15,09$ л) снижался ниже величины индекса в покое, свидетельствуя о значительном влиянии парасимпатического тону, что подтверждается и индексом Кердо, который у юношей-нормостеников в покое составлял $12,71 \pm 0,87$, слабо повышался после физической нагрузки на $4,94 \pm 2,79$ ед. и умеренно снижался после рефлекса Даньини – Ашнера (на $7,4 \pm 4,96$ ед.). Данные показатели индекса Кердо также говорят о повышенном симпатическом и умеренном парасимпатическом влиянии на физическую нагрузку у юношей нормостеников. ЧСС после нагрузки и после рефлекса Даньини – Ашнера изменялась на 6–9 сокращений в минуту, что указывает на неизменную физиологическую вегетативную реактивность. Индекс Хильдебранта находится на уровне $4,7 \pm 0,02$. В целом для юношей нормостенического типа характерны повышенный симпатический тонус при нормальной вегетативной реактивности и согласованной деятельности висцеральных систем. Высокое АДп является следствием потери адекватной реакции сосудов и предиктором потери их упругости и эластичности.

У пикников МОК в покое составлял $4304,21 \pm 28,63$ л, после физической нагрузки МОК возрастал ($5470,32 \pm 19,13$ л) и после рефлекса Даньини – Ашнера МОК ($4124,83 \pm 18,53$ л) снижался ниже величины индекса в покое, свидетельствуя о значительном размахе вегетативного влияния на физическую нагрузку и существенном парасимпатическом противодействии. Вегетативная реактивность находилась в пределах нормы или была снижена при симпатическом влиянии и повышена при парасимпатическом тоне.

Индекс Кердо у юношей пикников в покое составлял $9,29 \pm 0,28$, умеренно повышался после физической нагрузки (на $8,46 \pm 2,21$ ед.) и более существенно снижался после рефлекса Даньини – Ашнера (на $10,87 \pm 5,85$ ед.). Данные показатели АДп, индекса Кердо также говорят об умеренном симпатическом и более выраженном парасимпатическом влиянии на физическую нагрузку у юношей-пикников по сравнению с юношами нормостениками и астениками. Индекс Хильдебранта несколько выше нормы ($5,24 \pm 0,02$) при более тесном 50 % квартильном разбросе ($4,17-5,44$) и тем самым, не отрицая нарушений межсистемных отношений, предполагает повышенный симпатический и смешанный вегетативный тонус при нормальной вегетативной реактивности. Напряжение реакции сосудов может приводить впоследствии к потере адекватной реакции сосудов, их упругости и эластичности, артериальной жесткости и увеличению скорости пульсовой волны.

Заключение

В г. Красноярске у юношей разных типов телосложения (по Рис-Айзенку) выявлены высокая реакция сосудов, преобладание симпатического и смешанного влияния вегетативной нервной системы с нормальной вегетативной реактивностью и согласованной деятельностью висцеральных систем. В то же время на физическую нагрузку у юношей астенического типа отмечается выраженное симпатическое влияние, слабое симпатическое и умеренное парасимпатическое влияние у юношей-нормостеников, умеренные симпатическое и парасимпатическое влияния у юношей-пикников. Большую степень функционального напряжения организма в условиях Сибири испытывают пикники, у которых при преобладании парасимпатического тонуса отмечается повышенная вегетативная реактивность и нарушения межсистемных отношений.

Список литературы

1. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: Клиника. Лечение. Диагностика. – М.: Мед. информ. агентство. – 2003. – 752 с.
2. Пуликов А.С., Москаленко О.Л. Конституциональные особенности кардио-респираторной системы и адаптационные возможности юношей // В мире научных открытий. – 2012. – № 5.3. – С. 87–111.
3. Копосова Т.С. Соматотипы и особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у 11–12-летних детей, проживающих в условиях приполярного региона / Т.С. Копосова, С.Ф. Лукина, И.А. Савенкова // Экология чел. – 2008. – № 5. – С. 21–27.
4. Литовченко О.Г. Онтогенетические и адаптационные аспекты морфофункционального состояния учащихся г. Сургута в условиях лечебной деятельности // Успехи современ. естествознан. – 2006. – № 2. – С. 45.
5. Лукина С.Ф. Соматотипы и морфофункциональный статус детей дошкольного возраста г. Архангельска / С.Ф. Лукина, Л.В. Бец, Т.С. Копосова // Экология чел. – 2006. – № 8. – С. 24–28.
6. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
7. Основные представления о синдроме вегетативной дистонии у детей и принципах лечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://medi.ru/doc/j0108035.htm> (дата обращения 2.02.2015.)
8. Пуликов А.С., Москаленко О.Л., Зайцева О.И. Особенности адаптации организма юношей в возрастном аспекте в различных экологических условиях // В мире научных открытий. – 2011. – № 5. – С. 76–83.
9. Яскевич Р.А., Деревянных Е.В., Поликарпов Л.С. и др. Оценка качества жизни у пожилых мигрантов Крайнего Севера в период реадаптации к новым климатическим условиям // Успехи геронтологии. – 2013. – Т. 26. – № 4. – С. 652–657.
10. Пульсовое давление как зеркало здорового сердца [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.ubr.ua/zdorove/ulsovoe-davlenie-kak-zerkalo-zdorovogo-serdca-6096> (дата обращения 2.02.2015.)
11. Суханова И.В. Взаимосвязь морфофункциональных показателей и типов гемодинамики у юношей Северо-Востока России / И.В. Суханова, А.Я. Соколов // Экология человека. – 2008. – № 5. – С. 36–39.
12. Суханова И.В. Показатели морфофункционального развития студентов СМУ в зависимости от типа телосложения / И.В. Суханова, А.Я. Соколов // Вестн. Северного международн. университета. – 2006. – Т.6, № 6. – С. 89–92.
13. Пуликов А.С., Москаленко О.Л. Физическое развитие и мужской гипогонадизм у юношей в условиях центральной Сибири // В мире научных открытий. – 2012. – № 2.2. – С. 128–142.
14. Kérdő I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage // Acta neurovegetativa. – 1966. – Vol. 29, № 2. – P. 250–268.
15. Qpovozrastny dynamics of physical development and adaptation opportunities of young men of Siberia. Moskalenko O.L., Pulikov A.S. В сборнике: Applied and Fundamental Studies Proceedings of the 2nd International Academic Conference. Publishing House «Science and Innovation Center», and the International Journal of Advanced Studies. – 2013. – С. 107–112.

References

1. Wayne A.M. Vegetative rastrojstva Clinic. Treatment. Diagnosis. Moscow: Honey. Inf. Agency, 2003. 752 p.
2. Constitutional especially cardio-respiratory system and adaptability of young men. Pulikov A.S., Moskalenko O.L. In the world of scientific discoveries. 2012. no. 5.3. pp. 87–111.
3. Kuposova T.S. Somatotypy i osobennosti vegetativnoy regulyatsii serdechnogo ritma u 11–12 letnikh detey, prozhivayushchikh v usloviyakh pripolyarnogo regiona. *Ekologiya chel.* 2008. no. 5. pp. 21–27.
4. Litovchenko O.G. Ontogeneticheskie i adaptatsionnye aspekty morfofunktsional'nogo sostoyaniya uchashchikhsya g. Surguta v usloviyakh lechebnoy deyatelnosti. *Uspekhi sovremen. estestvoznaniy.* 2006. no. 2. pp. 45.
5. Lukina S.F., Bets L.V., Kuposova T.S. Somatotypy i morfofunktsional'nyy status detey doshkol'nogo vozrasta g. Arkhangel'ska. *Ekologiya chel.* 2006. no. 8. pp. 24–28.

6. Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. Technologies and methods for determining the composition of the human body. Moscow: Science, 2006. 248 p.
7. Osnovnye predstavleniya o sindrome vegetativnoy distonii u detey i printsipakh lecheniya [*Elektronnyy resurs*]. – Rezhim dostupa: <http://medi.ru/doc/j0108035.htm> (data obrashcheniya 2.02.2015.)
8. Osobennosti adaptatsii organizma yunoshey v vozrastnom aspekte v razlichnykh ekologicheskikh usloviyakh. Pulikov A.S., Moskalenko O.L., Zaytseva O.I. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2011. no. 5. pp. 76–83.
9. Otsenka kachestva zhizni u pozhilykh migrantov kraynego severa v period readaptatsii k novym klimaticheskim usloviyam. Yaskevich R.A., Derevyannykh E.V., Polikarpov L.S. et al. *Uspekhi gerontologii*. 2013. T. 26. no. 4. pp. 652–657.
10. Pul'sovoe davlenie kak zerkalo zdorovogo serdtsa [*Elektronnyy resurs*]. – Rezhim dostupa: <http://blog.ubr.ua/zdorove/ulsovoe-davlenie-kak-zerkalo-zdorovogo-serdca-6096> (data obrashcheniya 2.02.2015.)
11. Sukhanova I.V., Sokolov A.Ya. Vzaimosvyaz' morfofunktsional'nykh pokazateley i tipov gemodinamiki u yunoshey Severo-Vostoka Rossii. *Ekologiya cheloveka*. 2008. no. 5. pp. 36–39.
12. Sukhanova I.V., Sokolov A.Ya. Pokazateli morfofunktsional'nogo razvitiya studentov SMU v zavisimosti ot tipa teloslozheniya. *Vestn. Severnogo mezhdunarodn. universiteta*. 2006. T.6, no. 6. pp. 89–92.
13. Fizicheskoe razvitiye i muzhskoy gipogonadizm u yunoshey v usloviyakh tsentral'noy Sibiri. Pulikov A.S., Moskalenko O.L. *V mire nauchnykh otkrytiy*. 2012. no. 2.2. pp. 128–142.
14. Kérdő I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. *Acta neurovegetativa*. 1966. Vol. 29, no. 2. pp. 250–268.
15. Qpovozrastny dynamics of physical development and adaptation opportunities of young men of Siberia. Moskalenko O.L., Pulikov A.S. В сборнике: Applied and Fundamental Studies Proceedings of the 2nd International Academic Conference. Publishing House «Science and Innovation Center», and the International Journal of Advanced Studies. 2013. pp. 107–112.

Рецензенты:

Игнатова И.А., д.м.н., профессор кафедры специальной психологии, ГОУ ВПО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», г. Красноярск;

Смирнова О.В., д.м.н., зав. лабораторией клинической патофизиологии, ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», г. Красноярск.
Работа поступила в редакцию 19.02.2015.