

Библиографический список

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. - М.: Медицина, 1999. 258 с.
2. Агаджанян Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. 284 с.
3. Горанский А.И., Кирилина В.М. Адаптация дыхательной системы организма к физическим нагрузкам в условиях европейского севера // Сб. Механизмы функционирования висцеральных систем. СПб: РАН, 2001.
4. Физиология человека // под ред. Р.Шмидта и Г. Тевса, 3-е изд, Т.2, М.- «Мир», 2005. 314 с.
5. Эрдьниева Л.С. «Состояние здоровья и демографические процессы населения Республики Тыва», Томск, 2003. 235 с.
6. Федеральная служба государственной статистики Статистический ежегодник Республики Тыва, 2011 год [Электронный ресурс] <http://www.tuvastat.ru/BGD/EZHEG111/IssWWW.exe/Stg/1.1.htm> (дата обращения 10.04.2013 г.)
7. Анайбан З.В. Межэтнические отношения в Туве в 90-е годы. — М. Институт этнологии и антропологии РАН, 1999. 125 с.
8. Будук-оол Л.К. Региональные особенности функционального статуса студентов, проживающих в Республике Тыва. – Экология человека, 2008, №1.

Колесникова Валентина Витальевна – ассистент кафедры анатомии, физиологии и бжд Тувинского государственного университета, г.Кызыл, E-mail: koleso-1977@yandex.ru

Valentina Kolesnikova – Instructor, Department of Anatomy, Physiology, and Health and Safety, Tuvan State University, Kyzyl. E-mail: koleso-1977@yandex.ru

УДК 572.017.3

**ХАРАКТЕРИСТИКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ
СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ СОХРАННОСТИ АДАПТИВНЫХ
РЕЗЕРВОВ**

Красильникова В.А.

Тувинский государственный университет, Кызыл

**CHARACTERISTICS OF BLOOD CHEMISTRY OF STUDENTS
MAINTAINING DIFFERENT LEVELS OF ADAPTIVE RESERVES**

V.A. Krasilnikova

Tuvan State University, Kyzyl

В статье приводятся результаты исследований метаболизма студентов. Целью исследования было определить зависимость особенностей биохимических реакций от сохранности адаптивных резервов организма. В связи с проблемами адаптации человека особую актуальность и значимость приобретают научные исследования, направленные на выявление наиболее



значимых факторов риска развития патологии и отдельных механизмов адаптации человека в определенных условиях проживания.

Ключевые слова: Низкие адаптивные резервы, глюкоза, триглицериды, холестерин, креатинин, мочевины, белковый обмен, аминотрансферазы.

The article presents the results of research on the metabolism of students. The goal of the research was to determine the connection between certain biochemical reactions and the maintenance of adaptive reserves. Regarding problems of human adaptation, scientific research aimed at identifying the most important risk factors for pathologies and individual mechanisms of human adaptation under specific living conditions is of particular relevance and importance.

Key words: Low adaptive reserves, glucose, triglycerides, cholesterol, creatinine, urea, protein metabolism, aminotransferases.

Здоровье человека – одно из важнейших условий его всестороннего, гармоничного и свободного развития, которое зависит от состояния окружающей среды (климатических факторов, биогеохимических параметров, загрязнения атмосферы и др.). Организм человека постоянно находится в тесной взаимосвязи с указанными условиями, резкое изменение которых непосредственно влияет на его регуляторные системы [1].

Жизнедеятельность организма в неадекватных условиях требует включения дополнительных механизмов. Так, в районах Сибири и Крайнего Севера на весь многообразный комплекс отрицательных социально-экономических факторов накладываются еще и экстремальные экологические условия проживания. Все это вызывает в организме напряжение адаптационных механизмов, в результате чего ряд органов функционирует на пределе своих возможностей [2]. Казначеев В.П. назвал это «синдромом полярного напряжения».

В этой связи особую актуальность и значимость приобретают научные исследования, направленные на изучение антропологических и психофизиологических особенностей организма человека, выявление наиболее значимых факторов риска развития патологии и отдельных механизмов адаптации человека в определенных условиях проживания [2].

Адаптация биологической системы к изменившимся условиям внутренней или внешней среды имеет в своей основе метаболическую адаптацию, считал П.Д. Горизонтов [3].

Напряжение компенсаторно-приспособительных систем организма, вызванных адаптационными механизмами и усиливающимися действием погодноклиматических факторов характерно и для студентов [4,5].

В г. Кызыле были обследованы практически здоровые студенты Тувинского государственного университета коренной национальности, обоого пола, средний возраст $19 \pm 1,2$ лет. Всего 42 человек, из них 33 девушки и 9 юношей. Обследование проводилось в межсессионный период (октябрь). Обследование соответствовало стандартам Хельсинкской декларации 1975 года и

её пересмотра 1983 года. От каждого обследованного человека получено информированное согласие на использование материалов в научных обобщениях.

Взятие крови на биохимические анализы производилось в одни и те же утренние часы. Анализ крови проводился на автоматическом биохимическом анализаторе Sapphire-400. Использовались реактивы ЗАО «Вектор-Бест». Анализ проводился в лаборатории ИФА гормонов и онкомаркеров НИИСД ЗАО «Вектор-Бест», а также в биохимической лаборатории нефрологического центра в г. Кызыле.

Оценку психофизиологических характеристик сочетанной стресс реакции: (адаптивных резервов, уровня психоэмоционального напряжения, тревожность, страх, агрессию, психический дискомфорт, степень конфликта; функциональную активность полушарий мозга) проводили по тесту Люшера; по измерению простых сенсомоторных реакций правой и левой рук - по данным теста определения масштаба «биологического времени» при оценке длительности индивидуальной минуты. Скрининг-оценка дизадаптивных и патологических состояний проводилась с помощью компьютерной программы «СКРИНМЕД» (свидетельство о государственной регистрации в РосНИИАПО № 970035 от 29.01.1997 г, НЦКЭМ СО РАМН). Предварительно перед выполнением теста у студентов измерялись антропометрические показатели: рост стоя, масса тела и физиометрические показатели: артериальное давление, частота сердечных сокращений.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакетов программ Statistika – 06. Вычисляли M-среднее, m-ошибку средней, коэффициент корреляции, достоверность различий по t – критерию Стьюдента для парных наблюдений.

Для определения влияния уровня сохранности адаптивных резервов на биохимические реакции была проведена оценка уровня сохранности адаптивных резервов обследуемых студентов (табл. 1).

Как видно из таблицы большая часть студентов (78,6%) имеет сниженные адаптивные резервы. В среднем степень сохранности адаптивных резервов у этих студентов $76,6 \pm 4,8$, что меньше на 23,6 % по сравнению с группой, имеющей хорошие адаптивные резервы.

Таблица 1
Уровень сохранности адаптивных резервов у студентов ТувГУ

Показатели	Адаптивные резервы		P
	низкие	Хорошие	
Количество студентов, %	$78,6 \pm 8,4$	$21,4 \pm 5,3$	-
Степень сохранности адаптивных резервов (в % к норме)	$76,6 \pm 4,8$	$100,2 \pm 3,1$	0,001



Для определения влияния адаптивных резервов на процессы метаболизма студентов было проведено сравнение некоторых биохимических характеристик у студентов с нормальными и сниженными адаптивными резервами (табл. 2,3,4).

Таблица 2

Показатели, характеризующие состояние углеводного и липидного обмена у студентов с разным уровнем адаптационных резервов

Показатель	Группы		
	С низкими адаптивными резервами	С хорошими адаптивными резервами	P
Глюкоза, (ммоль/л), норма 3,33-5,55	4,47±0,46	5,19±1,01	< 0,002
Триглицериды, (моль/л), норма	0,92±0,45	1,68±1,41	< 0,01
Холестерин (ммоль/л); норма 3,1-5,2	4,28±0,76	4,25±0,93	-

Как видно из данных, представленных в табл. 2, содержание глюкозы в обеих группах находится в пределах нормы. Однако в группе студентов с низкими адаптивными резервами глюкозы в сыворотке крови меньше на 13,3% ($p < 0,002$) по сравнению с группой, имеющей хорошие адаптивные резервы. Это может свидетельствовать о хроническом напряжении эндокринной системы, при котором происходит увеличение интенсивности утилизации углеводов тканями, что наблюдается при стрессе.

Пул липидов в крови человека состоит из нескольких основных классов: триглицеридов, холестерина, свободных жирных кислот и фосфолипидов [6].

В периферической крови представлены все эти классы липидов, в связи с чем анализ их содержания позволяет дать представление о характере метаболизма липидов в организме человека [7].

Содержание сывороточных триглицеридов в крови студентов с низкими адаптивными резервами оказалось ниже на 45,2% ($p < 0,01$) по сравнению с группой, имеющей хорошие адаптивные резервы.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что важнейшие липидные показатели периферической крови претерпевают некоторые изменения при снижении адаптивных резервов организма.

Говоря об обмене белков у человека, чаще оперируют несколькими метаболическими показателями, определяемыми в периферической крови. Прежде всего, это сумма всех сывороточных белков, составляющая показатель общих белков. Показатели мочевины и креатинина являются маркерами белкового обмена, поскольку синтез последних идет во многом с использованием аминного азота аминокислот [7]. Содержание всех представленных показателей в табл. 3 у студентов обеих групп не выходит за пределы нормативных значений. Но при незначительном увеличении белка в группе студентов с низкими адаптивными резервами наблюдается достоверное ($p < 0,03$) повышение содержания в периферической крови креатинина на 21,9 %.

Содержание мочевины в крови у студентов с низкими адаптивными резервами больше на 30% по сравнению со студентами, имеющими хорошие адаптивные резервы.

Содержание мочевины в крови свидетельствует об интенсивности катаболизма белков в организме (у здоровых лиц), и выявленные колебания этого параметра отражают изменения в процессах, связанных, вероятнее всего, с энергетическим обеспечением гомеостаза. Повышение же содержания креатинина служит свидетельством напряжения тканевого метаболизма в мышечной ткани [7].

Таблица 3

Показатели, характеризующие белковый обмен у студентов с разным уровнем сохранности адаптивных резервов

Показатели	Группы		
	С низкими адаптивными резервами	С хорошими адаптивными резервами	P
Общий белок (г/л), норма 65-78 г/л	72,89±4,5	72,22±4,6	-
Креатинин мкмоль/л, норма 59-115	82,45±14,4	64,36±38,4	< 0,03
Мочевина (моль/л), норма 2,5-8,3	4,23±1,2	3,26±1,7	-

Диагностическое значение имеют также ферменты аспарагинаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ) и γ -глутамилтранспептидаза (ГГТ), которые являются маркерами повреждения тканей. АЛТ в наибольшем количестве содержится в печени, поэтому прирост этого показателя в периферической крови следует расценивать как следствие повреждения гепатоцитов. АСТ в большей степени присутствует в сердечной мышце, но много его и в печени. Фермент ГГТ считается маркером повреждения гепатоцитов, причем даже небольшие токсические воздействия на мембраны клеток приводят к «вымыванию» этого фермента из клеточных мембран [7].

Как видно из табл.4 содержание фермента аланинаминотрансфераза (АЛТ) выше на 30,6%, а аспарагинаминотрансферазы (АСТ) на 19,2% в крови у студентов с низкими адаптивными резервами. Причем показатель АСТ превышает нормативные значения на 1,1 ед/л*0,017 в группе студентов, имеющих сниженные адаптивные резервы. Данные показатели могут указывать на напряжение функциональной активности печени в группе с низкими адаптивными резервами.



Таблица 4

Некоторые показатели активности аминотрансфераз и γ -глутамилтранспептидазы студентов с разными адаптивными резервами

Показатели	Группы		
	С низкими адаптивными резервами	С хорошими адаптивными резервами	P
АЛТ Ед/л; норма 5-30	13,2±6,3	10,1±8,2	-
АСТ ед/л*0,017; норма 7-19	21,1±6,5	17,7±9,9	-
ГГТ мЕ; норма 15-106	15,4±9,1	17,0±9,6	-

Существующие данные научных исследований свидетельствуют о том, что экстремальные климато-геофизические факторы высоких широт значительно увеличивают нагрузку на функцию печени. Необходимость обеспечения повышенных энергетических потребностей организма при проживании в низких температурах, ускоренное старение клеточных элементов крови и необходимость их своевременной элиминации, повышенные требования к печени по обеспечению антиоксидантной защиты клеток и тканей всего организма, а также другие адаптивные и защитные нагрузки на печень приводят к значительному напряжению функций печени [8].

В результате полученных исследований четко прослеживается тенденция к изменению характера метаболизма студентов при снижении адаптивных резервов организма. Это может свидетельствовать о влиянии социально обусловленного психоэмоционального стресса в сочетании с экстремальными климатическими условиями на развитие дизадаптивных мембранно-клеточных, метаболических, эндокринных и других функциональных расстройств.

Библиографический список

1. Поликарпов Л.С., Хамнагадаев И.И., Яскевич Р.А. Гоголашвили Н.Г., Деревянных Е.В. Реакция организма на воздействие факторов внешней среды. // Вопросы сохранения здоровья населения Республики Тыва. – Кызыл, 2008. с.167 – 169.
2. Рапопорт Ж.Ж. Адаптация ребенка на Севере. – Л.: Медицина, 1979. 192 с.
3. Горизонтов П.Д. Гомеостаз. – М.: Медицина, 1981. 576 с.
4. Ляхович А.В. Образ жизни учащейся молодежи в аспекте здоровья // Гигиена и санитария, 1994. №7. С.47-50.
5. Миляева М.В. Влияние экологических факторов индустриального города на здоровье студентов. // Физиология человека, 1998. Т.24. №1. С.104-106.
6. Липиды в организме животных и человека. – М.: Наука, 1974. 147 с.
7. Бойко Е.Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 190 с.
8. Хаснулин В.И., Вильгельм В.Д., Скосырева Г.А., Поворзнок Е.П., Современный взгляд на народную медицину Севера. – Новосибирск. СО РАМН., 1999. 281 с.

Красильникова Вера Александровна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой анатомии, физиологии и безопасности

жизнедеятельности Тувинского государственного университета, г. Кызыл, E-mail: verakras@gmail.com

Vera Krasil'nikova – Candidate in Biology (equivalent to Ph.D.), Assistant Professor, Head of the Department of Anatomy, Physiology, and Health and Safety, Tuvan State University, Kyzyl. E-mail: verakras@gmail.com

УДК 672.172.2

АНАЛИЗ ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ ВУЗА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОБУЧЕНИЯ

Сарыг С.К., Будук-оол Л.К.
Тувинский государственный университет, Кызыл

ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY AMONG STUDENTS AT DIFFERENT STAGES OF HIGHER EDUCATION

S.K. Saryg, L.K. Buduk-ool
Tuvan State University, Kyzyl

В ходе исследования были определены показатели variability сердечного ритма (BCP). Анализировались фоновые показатели временного и спектрального анализа.

При анализе результатов фоновой пробы показано, что у студентов III курса отмечалось преобладание показателей парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Результаты исследования позволяют не только более глубоко понять сущность каждого из показателей BCP, но и выделить наиболее приемлемые из них для анализа.

Ключевые слова: variability ритма сердца, адаптация, студенты.

In the course of the research, indicators of heart rate variability were defined. Baseline indicators were analyzed using temporal and spectral analysis.

Analysis of the baseline control experiment indicates that among third-year university students, there was a predominance of activity in the parasympathetic part of the autonomic nervous system.

The research results allow us not only to more deeply understand the essence of each indicator of variable heart rate, but also to select which of them is most appropriate for a given analysis.

Key words: heart rate variability, adaptation, students.

Большую актуальность приобретают вопросы прогнозирования адаптивных возможностей организма с помощью анализа variability сердечного ритма (BCP), позволяющего определить состояние вегетативной регуляции. Физиологическая оценка BCP как результата деятельности