

УДК 612-057.875

**КОРРЕЛЯЦИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ,
БИОХИМИЧЕСКИХ И ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
У СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ**

**CORRELATION OF ANTHROPOMETRIC, HEMATOLOGICAL, BIOCHEMICAL
AND HEMODYNAMICAL PARAMETERS OF JUNIOR STUDENTS**

А. В. Панихина

A. V. Panikhina

*ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический
университет им. И. Я. Яковлева», г. Чебоксары*

Аннотация. Выявлены взаимосвязи между назначением студентам и студенткам младших курсов биогенного соединения «Селенес+» и становлением, развитием их морфофизиологического состояния, сопровождающихся эффективной реализацией механизмов адаптации учащейся молодежи к условиям обучения в вузе.

Abstract. The article reveals the interconnection between the prescription of biogenic compound «Selenes+» to junior students and the formation, development of their morphophysiological status accompanied by effective implementation of the mechanisms of adaptation of students to the conditions of studying at university.

Ключевые слова: *студенты младших курсов, биопрепарат «Селенес+», корреляционный и дисперсионный анализ, адаптация.*

Keywords: *junior students, biogenic compound «Selenes+», correlation and dispersion analysis, analysis of variance, adaptation.*

Актуальность исследуемой проблемы. Известно, что адаптация студентов к комплексу факторов, специфичных для высшего и среднего специального образования, представляет собой сложный многоуровневый морфофизиологический процесс, который сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных механизмов организма [2], [4]. Как утверждают Е. В. Малышева и др., у студентов 1 и 2 курсов в условиях нервно-психического напряжения обнаруживаются выраженные индивидуальные различия в их устойчивости к эмоциональному стрессу, связанные с изменением механизмов регуляции гомеостаза и, в конечном итоге, эффективной адаптацией или ее срывом [3]. При этом проведение корреляционного и дисперсионного анализа позволяет объективно судить об адаптированности организма студентов к специфическим условиям обучения в высшей школе, что представляет актуальную проблему современной физиологии.

В связи с изложенным выше целью работы является изучение взаимосвязей ростовых, обменных и иммунологических процессов студентов и студенток младших курсов с совершенствованием морфофизиологического статуса организма в условиях применения селеносодержащего биопрепарата «Селенес+».

Материал и методика исследований. Проведены четыре серии экспериментов и лабораторных исследований в течение I, II, III, IV учебных семестров (1–2 курсы) с привлечением 30 студентов факультета «Автомобили и автомобильное хозяйство» Чебоксарского политехнического института (филиала) ФГБОУ ВПО «Московский государственный открытый университет им. В. С. Черномырдина» и 30 студенток факультета естествознания и дизайна среды ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева» в возрасте 17–20 лет. Участники были разделены на группы по 10 человек в каждой. По данным медицинского осмотра в МУЗ «Городская больница № 2» г. Чебоксары и индивидуального опроса все юноши и девушки были зачислены в основную медицинскую группу.

Студентам за один месяц до начала экзаменационных сессий (декабрь, май) назначали плацебо (II группа) и биопрепарат «Селенес+» (III группа) согласно рекомендациям Министерства здравоохранения и социального развития РФ перорально по 1 драже ежедневно. Студенты I группы препаратов не получали (контроль).

Во всех сериях опытов у учащейся молодежи сравниваемых групп в начале (сентябрь, февраль), конце (декабрь, май) теоретического обучения, в периоды зимних (январь) и летних (июнь) экзаменационных сессий I–IV учебных семестров изучали динамику гематологических, биохимических параметров. Затем оценивали корреляционные отношения между изучаемыми показателями путем расчета непараметрического коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r) и проводили дисперсионный анализ с определением F -критерия Фишера для независимых выборок. Статистически значимыми считали различия при $P < 0,05$.

Результаты исследований и их обсуждение. По мнению Р. М. Баевского, изучение корреляционных отношений позволяет понять сущность процессов роста и развития организма [1]. Кроме того, коэффициент ранговой корреляции Спирмена позволяет судить о тесноте и направленности связи между изучаемыми параметрами.

Так, в конце первого курса положительно направленные взаимосвязи сильной и средней плотности у студентов контрольной группы были выявлены между количеством эритроцитов и концентрацией гемоглобина ($r=0,72$; $P < 0,05$), систолическим артериальным давлением (АДс) и массой тела ($r=0,72$; $P < 0,05$), диастолическим артериальным давлением (АДд) и числом эритроцитов ($r=0,76$; $P < 0,05$), ростом и массой тела ($r=0,67$; $P < 0,05$), пульсовым давлением (ПД) и массой тела ($r=0,67$; $P < 0,05$), активностью перекисного окисления липидов (ПОЛ) и АДд ($r=0,55$; $P > 0,05$), количеством эритроцитов и лейкоцитов ($r=0,63$; $P < 0,05$), среднединамическим давлением (СДД) и массой тела ($r=0,55$; $P > 0,05$), индексом Кетле (ИК) и СДД ($r=0,60$; $P > 0,05$). Отрицательно направленные корреляционные отношения были свойственны для активности антиоксидантной системы (АОС) и ПОЛ ($r=-0,95$; $P < 0,05$), систолического объема кровообращения (СОК) и количества эритроцитов ($r=-0,67$; $P < 0,05$), коэффициента выносливости (КВ) и массы тела ($r=-0,53$; $P > 0,05$), СОК и уровня гемоглобина ($r=-0,50$; $P > 0,05$), ПД и концентрации гемоглобина ($r=-0,60$; $P > 0,05$), КВ и ИК ($r=-0,50$; $P > 0,05$), ИК и уровня селена ($r=-0,53$; $P > 0,05$).

У юношей II группы было обнаружено наличие положительных корреляционных отношений между массой тела и ростом ($r=0,90$; $P<0,05$), АДд и АДс ($r=0,72$; $P<0,05$), ПД и активностью ПОЛ ($r=0,71$; $P<0,05$), СОК и интенсивностью ПОЛ ($r=0,68$; $P<0,05$), АДд и ростом ($r=0,58$; $P>0,05$), двойным произведением (ДП) и АДд ($r=0,61$; $P>0,05$), уровнем гемоглобина и количеством эритроцитов ($r=0,55$; $P>0,05$), активностью ПОЛ и числом эритроцитов ($r=0,52$; $P>0,05$). Отрицательно направленные связи зафиксированы между индексом функциональных изменений (ИФИ) и уровнем селена ($r=-0,78$; $P<0,05$), концентрацией селена и ДП ($r=-0,78$; $P<0,05$), активностью АОС и ПОЛ ($r=-0,80$; $P<0,05$), ПД и активностью АОС ($r=-0,68$; $P<0,05$), СДД и уровнем селена ($r=-0,66$; $P<0,05$), минутным объемом кровообращения (МОК) и активностью ПОЛ ($r=-0,55$; $P>0,05$), СОК и ростом ($r=-0,52$; $P>0,05$), АДс и концентрацией селена ($r=-0,63$; $P>0,05$), активностью АОС и АДс ($r=-0,63$; $P>0,05$), уровнем селена и АДд ($r=-0,57$; $P>0,05$), частотой сердечных сокращений (ЧСС) и концентрацией селена ($r=-0,53$; $P>0,05$), МОК и уровнем селена ($r=-0,50$; $P>0,05$), МОК и активностью ПОЛ ($r=-0,55$; $P>0,05$), СДД и активностью АОС ($r=-0,56$; $P>0,05$), КВ и числом эритроцитов ($r=-0,60$; $P>0,05$).

Коэффициенты корреляции для изучаемых параметров у студентов III группы составляли: $r=0,68$ – для СОК и уровня селена, $r=0,50$ – ИК и концентрации селена, $r=0,56$ – КВ и концентрации гемоглобина, $r=0,55$ – количества эритроцитов и уровня гемоглобина, $r=0,54$ – интенсивности ПОЛ и концентрации гемоглобина, $r=-0,61$ – активности АОС и ПОЛ, $r=-0,62$ – количества лейкоцитов и роста, $r=-0,58$ – интенсивности ПОЛ и роста, $r=-0,57$ – СОК и количества эритроцитов, $r=-0,55$ – СОК и концентрации гемоглобина, $r=-0,50$ – СОК и интенсивности ПОЛ, $r=-0,51$ – количества эритроцитов и ПД, $r=-0,53$ – ПД и концентрации гемоглобина ($P>0,05$).

В конце второго курса корреляционный анализ показал наличие достоверных отношений высокой тесноты между показателями АДс и АДд ($r=0,79$), роста и числа лейкоцитов ($r=-0,72$), количества эритроцитов и АДд ($r=0,72$), уровня селена и АДд ($r=0,72$), активности ПОЛ и ИК ($r=-0,75$) у студентов I группы; массы и роста ($r=0,71$), активности АОС и СОК ($r=-0,83$), уровня гемоглобина и ПД ($r=0,74$), числа лейкоцитов и интенсивности ПОЛ ($r=-0,78$) – II группы; роста и активности АОС ($r=-0,74$), АДд и АДс ($r=0,89$), гемоглобина и активности АОС ($r=0,70$), АДс и активности АОС ($r=-0,75$), активности АОС и АДд ($r=-0,74$), ПД и ЧСС ($r=-0,80$), СОК и СДД ($r=-0,87$), активности АОС и ИФИ ($r=-0,72$), СДД и активности АОС ($r=-0,78$) – III группы.

Полученные нами данные согласуются с мнением Е. Н. Симзяевой о том, что повышение числа и степени выраженности корреляционных отношений свидетельствует о том, что для достижения положительного результата адаптации в функциональную систему вовлекается большое число компонентов [5].

У девушек контрольной группы к концу первого года обучения были обнаружены корреляционные отношения высокой плотности и положительной направленности между СОК и ИК ($r=0,70$; $P<0,05$), а также отрицательной направленности – между МОК и ростом ($r=-0,72$; $P<0,05$), АДс и уровнем гемоглобина ($r=-0,70$; $P<0,05$), ЧСС и концентрацией селена ($r=-0,83$; $P<0,05$), вегетативным индексом Кердо (ВИК) и ростом ($r=-0,70$; $P<0,05$), ИФИ и числом эритроцитов ($r=-0,77$; $P>0,05$). Связи массы тела и АДс ($r=0,68$; $P<0,05$), роста и АДд ($r=0,63$; $P>0,05$), ВИК и АДс ($r=-0,69$; $P<0,05$), уровня селена и АДс ($r=0,67$; $P<0,05$), ИК и ПД ($r=0,69$; $P<0,05$), роста и СОК ($r=-0,61$; $P>0,05$), ИФИ и уровня гемоглобина ($r=-0,69$; $P<0,05$), СДД и уровня гемоглобина ($r=-0,68$; $P<0,05$), количества эритроцитов и активности ПОЛ ($r=-0,64$; $P<0,05$), роста и СДД ($r=0,58$; $P>0,05$), массы

тела и ПД ($r=0,58$; $P>0,05$), КВ и массы тела ($r=-0,63$; $P>0,05$), АДс и АДд ($r=0,57$; $P>0,05$), уровня гемоглобина и АДд ($r=-0,60$; $P>0,05$), МОК и ИК ($r=0,52$; $P>0,05$), концентрации гемоглобина и МОК ($r=0,55$; $P>0,05$), ВИК и уровня селена ($r=-0,50$; $P>0,05$), СДД и количества эритроцитов ($r=-0,52$; $P>0,05$), ИК и активности АОС ($r=-0,50$; $P>0,05$), числа лейкоцитов и интенсивности ПОЛ ($r=0,60$; $P>0,05$), уровня гемоглобина и селена ($r=-0,50$; $P>0,05$), активности АОС и ПОЛ ($r=-0,52$; $P>0,05$) были средней силы.

Сильная положительная связь у студенток II группы выявлена между показателями роста и АДс ($r=0,90$; $P<0,05$), средняя – между показателями роста и ПД ($r=0,63$; $P<0,05$), числа эритроцитов и АДд ($r=0,67$; $P<0,05$), ИФИ и активности ПОЛ ($r=0,50$; $P>0,05$), количества эритроцитов и СДД ($r=0,53$; $P>0,05$), ПД и числа лейкоцитов ($r=0,59$; $P>0,05$), ИФИ и уровня селена ($r=0,68$; $P<0,05$), активности АОС и количества лейкоцитов ($r=0,61$; $P>0,05$). Отрицательные корреляционные отношения отмечены для роста и КВ ($r=-0,66$; $P<0,05$), СОК и количества эритроцитов ($r=-0,54$; $P>0,05$), КВ и числа лейкоцитов ($r=-0,61$; $P>0,05$), количества эритроцитов и активности ПОЛ ($r=-0,60$; $P>0,05$).

У студенток III группы зафиксированы сильные положительные отношения АДд и АДс ($r=0,85$; $P<0,05$), активности ПОЛ и массы тела ($r=0,72$; $P<0,05$), активности АОС и ПД ($r=0,72$; $P<0,05$), активности АОС и ДП ($r=0,73$; $P<0,05$); средние положительные отношения АДс и активности АОС ($r=0,69$; $P<0,05$), ДП и АДд ($r=0,64$; $P<0,05$), активности АОС и ИФИ ($r=0,66$; $P<0,05$), числа лейкоцитов и активности АОС ($r=0,69$; $P<0,05$), СОК и ЧСС ($r=0,56$; $P>0,05$), ЧСС и ПД ($r=0,54$; $P>0,05$), ЧСС и уровня гемоглобина ($r=0,56$; $P>0,05$), активности АОС и СДД ($r=0,50$; $P>0,05$), КВ и количества эритроцитов ($r=0,56$; $P>0,05$). Для показателей интенсивности ПОЛ и ДП ($r=-0,52$; $P>0,05$), числа лейкоцитов и уровня гемоглобина ($r=-0,50$; $P>0,05$), активности АОС и ПОЛ ($r=-0,56$; $P>0,05$) были характерны средние отрицательные взаимосвязи.

У девушек контрольной группы в конце второго года обучения были зафиксированы статистически значимые ($P>0,05$) взаимосвязи АДс и АДд ($r=0,87$), ВИК и АДс ($r=-0,72$), массы тела и числа эритроцитов ($r=-0,64$), ИФИ и количества эритроцитов ($r=-0,68$), активности АОС и ПОЛ ($r=0,70$), числа эритроцитов и ДП ($r=-0,78$).

Корреляционный анализ показателей студенток II группы выявил достоверные взаимосвязи между АДс и АДд ($r=0,67$), АДд и ДП ($r=0,78$), активностью ПОЛ и СОК ($r=-0,79$), интенсивностью ПОЛ и ПД ($r=-0,74$), активностью ПОЛ и КВ ($r=0,71$), АДс и активностью АОС ($r=0,73$), активностью АОС и СДД ($r=0,75$).

Студентки, принимавшие биопрепарат, обнаружили сформировавшиеся корреляционные отношения между АДд и АДс ($r=0,80$), МОК и ростом ($r=-0,71$), ЧСС и СОК ($r=-0,75$), массой тела и ПД ($r=0,66$), ВИК и ростом ($r=-0,64$), ВИК и АДс ($r=-0,73$), АДд и ДП ($r=0,75$), АДс и количеством лейкоцитов ($r=-0,69$), ДП и числом лейкоцитов ($r=-0,66$), активностью АОС и ЧСС ($r=-0,65$), СОК и активностью АОС ($r=0,73$), активностью АОС и ИФИ ($r=0,71$), ДП и активностью АОС ($r=0,82$).

Итак, количество и характер взаимосвязей между изучаемыми показателями студентов и студенток, объективно отражающими адаптивные процессы в организме, закономерно изменяются в зависимости от различных периодов 1 и 2 курсов. При этом отмечено разное количество корреляционных отношений сильной и средней степени в исследуемых группах обучающихся, что адекватно выражает разную степень адаптированности организма к условиям обучения в вузе.

Для изучения эффекта влияния испытываемого биопрепарата на характер изменения морфофизиологического состояния студентов и студенток младших курсов был проведен дисперсионный анализ (табл. 1).

Таблица 1

Динамика влияния моделируемого фактора на организм

Пол Параметр Семестр	Юноши		Девушки	
	Критерий Фишера, F	Достоверность различий, P	Критерий Фишера, F	Достоверность различий, P
I	1,02	P>0,05	1,50	P>0,05
II	2,05	P<0,05	2,61	P<0,05
III	2,53	P<0,05	1,77	P>0,05
IV	4,94	P<0,001	2,27	P<0,05

Применение дисперсионного анализа ANOVA позволяет исследовать значимость различия между средними значениями параметров с помощью сравнения дисперсий. Разделение общей дисперсии на несколько источников позволяет сравнить вызванную различием между группами дисперсию с дисперсией, вызванной внутригрупповой изменчивостью. Сравнивая компоненты дисперсии друг с другом посредством F-критерия Фишера, можно определить, какая доля общей вариативности результативного признака обусловлена действием регулируемых факторов [6].

Таким образом, дисперсионный анализ позволил подтвердить эффект влияния фактора на изучаемые параметры. При этом у юношей достоверная разница между группами по совокупности показателей была обнаружена в конце II, III и IV семестров; а у девушек – в конце II и IV семестров. Значения критерия Фишера по уровню селена у юношей составляли: 12,13 (P<0,001) в I семестре; 34,49 (P<0,001) – во II; 38,62 (P<0,001) – в III; 116,50 (P<0,001) – в IV. У девушек эти значения в разные семестры составляли соответственно 7,7 (P<0,01); 48,78 (P<0,001); 11,86 (P<0,001); 55,18 (P<0,001).

Резюме. Результаты корреляционного и дисперсионного анализа свидетельствуют о наличии причинно-следственной связи назначения студентам и студенткам младших курсов биопрепарата «Селенес+» с активизацией физиолого-биохимических реакций, обеспечивающих функционально устойчивое развитие и становление морфофизиологического статуса организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский, Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
2. Димитриев, Д. А. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоциональных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию сердечного ритма у студенток / Д. А. Димитриев, А. Д. Димитриев, Ю. Д. Карпенко, Е. В. Саперова // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – № 4. – С. 1–8.
3. Малышева, Е. В. Нейрогуморальное обеспечение иммунного гомеостаза / Е. В. Малышева, Д. В. Черкасов, А. В. Гулин // Вестник Тамбовского университета. – 2011. – Т. 16. Вып. 1. – С. 327–333.
4. Меньшикова, М. В. Психофизиологические особенности адаптации студентов к учебе в медицинском вузе : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 19.00.02 / М. В. Меньшикова. – Архангельск, 2003. – 21 с.
5. Симзяева, Е. Н. Влияние двигательной активности на особенности адаптации организма студенток с отклонениями в состоянии здоровья к условиям обучения в вузе : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Е. Н. Симзяева. – Чебоксары, 2002. – 19 с.
6. StatSoft, Inc. (2012). Электронный учебник по статистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>