

## ИЗУЧЕНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК НЕФИЗКУЛЬТУРНОГО ВУЗА

**Н.Г. Волненко**  
**В.А. Савченко**  
**Л.Э. Пахомова**

*Белгородский  
государственный  
университет*

*E-mail: Volnenko@bsu.edu.ru*

Индивидуально-дифференцированный подход в физическом воспитании студентов осуществляется с учетом (в том числе) типологических особенностей гемодинамики организма занимающихся, характеризующих их адаптационные возможности.

Ключевые слова: студентки, адаптационные возможности, тип гемодинамики.

В решении проблемы совершенствования физического воспитания студентов нефизкультурных вузов особое внимание уделяется индивидуально-дифференцированному подходу с учетом типологических особенностей организма человека. Исследования посвящены таким генетически детерминированным особенностям организма человека, как соматотип, тип темперамента, тип вегетативной регуляции, ортостатическая устойчивость, и др. [8, 14, 16, 17].

Одним из генетических маркеров является тип гемодинамики – информативный показатель реакции организма на предлагаемую физическую нагрузку, характеризующий адаптационные возможности организма человека [7]. В сфере спорта имеются исследования, в которых процесс совершенствования спортивной деятельности человека осуществляется на основе учета типов кровообращения [1, 3, 9, 10]. Однако исследований, посвященных изучению особенностей гемодинамики студентов вузов недостаточно. Обнаружена диссертация В.В. Неумоина (1993), в которой рассматривались вопросы типологических закономерностей организации системной кардиогемодинамики и вегетативных регуляций у студентов в условиях физических нагрузок различной мощности, диссертация М.Н. Скуратович (2006), в которой изучались типы кровообращения студенток специальной медицинской группы в связи с компенсаторными возможностями их кардиореспираторной системы при физических нагрузках. Имеются отдельные работы, посвященные изучению типов кровообращения, но без рекомендаций их использования в решении задач физического воспитания студентов. Например, Е.Л. Полухина (1989) в своих исследованиях выявила различные типы кровообращения как в покое, так и в ответ на нагрузку у здоровых людей, не занимающихся спортом, в том числе и у молодежи в возрасте 17-22 лет. В настоящее время предложен достаточный минимум показателей гемодинамики для определения типов кровообращения – сердечный индекс (СИ) [15]. Однако в настоящем исследовании был применен метод импедансной реографии, что позволило получить информацию о состоянии центральной и периферической гемодинамики организма студенток и дать полную, исчерпывающую и всестороннюю характеристику их типам кровообращения. Всего обследовано 76 студенток основной медицинской группы I курса филологического и физико-математического факультетов БелГУ.

Выявление типов гемодинамики у студенток было проведено с применением алгоритма автоматической классификации объектов по результатам неинвазивных измерений параметров гемодинамики в ответ на стандартную нагрузку (ортостаз) [5, 6]. Обобщенные материалы представлены на рис. 1, характеризующем механизмы различий типов гемодинамики (кровообращения) как в покое, так и при проведении активной ортостатической пробы (рис. 1). Анализ гемодинамики студенток первой группы в положении лёжа, в покое выявил гиперкинетический тип гемодинамики (ГрТК): самыми высокими были значения ударного (УО) и минутного объёма кровообращения (МОК), ударного (УИ) и сердечного индекса (СИ), частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического артериального давления (САД).

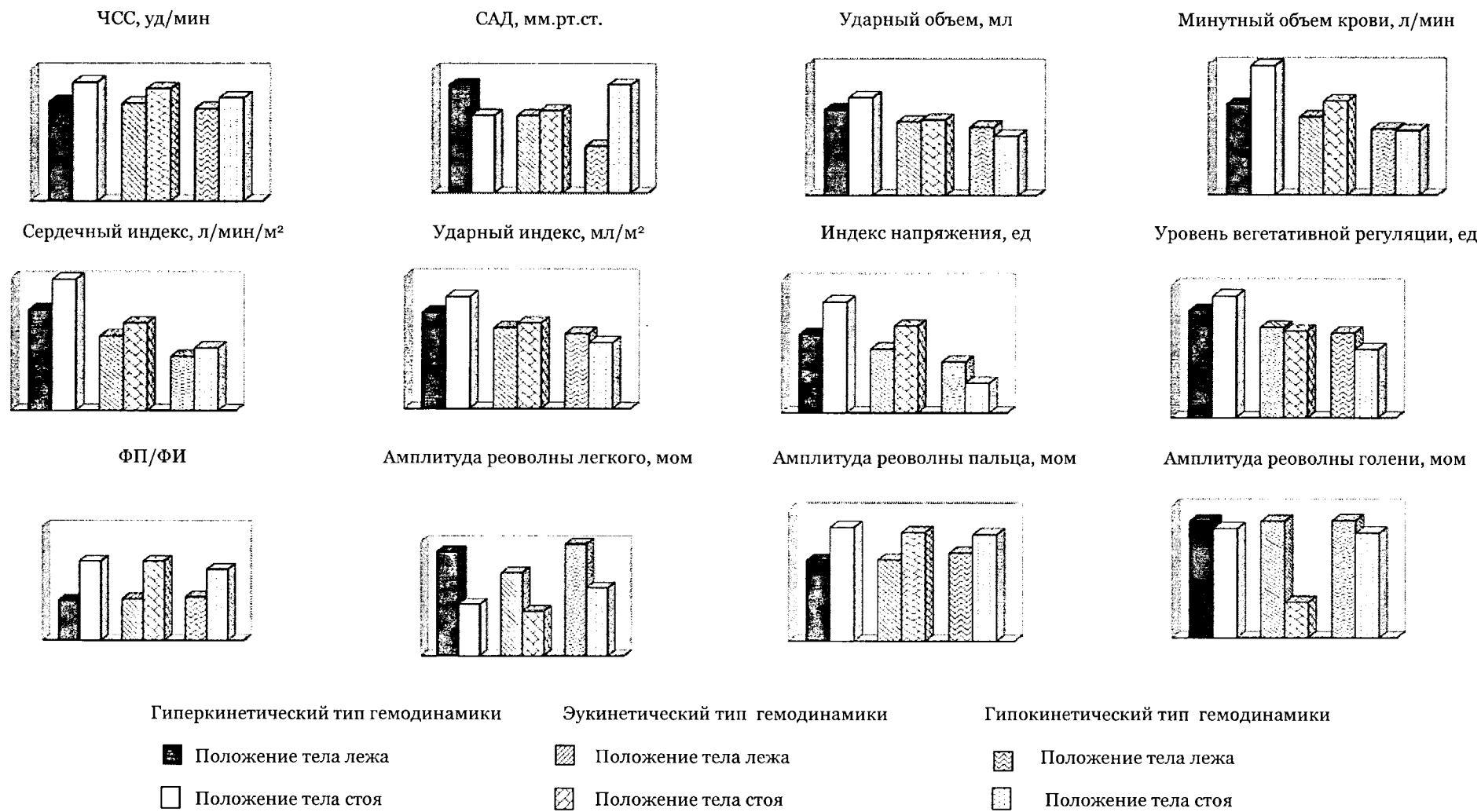


Рис. 1. Динамика показателей кровообращения студенток при проведении ортостатической пробы

Фазовая структура сердечного цикла характеризовалась тенденцией к повышению сократительной функции сердца в состоянии покоя по сравнению с аналогичной у студенток с гипокинетическим типом кровообращения (ГТК): величина скорости внутрижелудочкового давления как главная составляющая изоволюмического сокращения, представленная фазой предизгнания (Фп) крови из левого желудочка, была укороченной, а фаза изгнания (Фи) увеличенной, как фракция выброса (Фв) и Хитер индекс (ХИ). Анализ кардиоритма свидетельствовал о повышении уровня активации симпатического отдела вегетативной нервной системы. Так уровень вегетативной регуляции имел наибольшее значение и был максимальным по сравнению с таковым в группах студенток с эукинетическим (ЭТК) и гипокинетическим типами кровообращения, а показатель вариационного размаха – самым низким, что свидетельствует о централизации управления ритмом сердца [2]. Анализ импеданса капиллярного кровотока по показателям амплитуды револн сосудов пальца, лёгкого, голени свидетельствовал о разном вкладе в общее периферическое сопротивление сосудов артериального сосудистого русла как одного из факторов, участвующих в регуляции артериального давления. Так, отмечались незначительные отличия характеристик упруго-вязких свойств артерий от таковых в других группах студенток. В третьей группе студенток при проведении ортопробы (в положении лежа) выявлялся гипокинетический тип гемодинамики: самыми низкими были показатели УО, МОК, УИ, СИ, ЧСС и САД. Показатель «жесткости» был самым низким, следовательно, тонус резистивным сосудов – повышенный, что согласуется с представлением о компенсаторном механизме в поддержании артериального давления при низком УО и МОК. В фазовом анализе сердечного цикла отмечены низкие значения Фв и ХИ, удлинение фазы предизгнания в покое, укорочения фазы изгнания, отношение Фп/Фи – что свидетельствует о фазовом синдроме гиподинамии миокарда, как проявлении экономичности сокращений миокарда в покое [2]. По данным кардиоинтервалографии выявлялось преобладание автономного контура регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы в покое – низкие показатели ЧСС, индекс напряжения (ИН), уровня вегетативной регуляции. Вторая группа по полученным результатам обследования находилась между первой и третьей.

Показатели УО, МОК, ЧСС, САД, ИН имели средние значения, как и величина отношения Фп/Фи. Отмечался баланс вегетативной регуляции: среднее значение уровня вегетативной регуляции. Данная группа студентов относится к эукинетическому типу кровообращения [10]. Таким образом, результаты исследования системы кровообращения студенток в покое выявили как качественную, так и количественную неоднородность типов гемодинамики испытуемых, различные механизмы поддержания одинакового уровня артериального давления (АД) – за счет увеличения УО и ЧСС при ГрТК и высоком общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) при ГТК, что согласуется с представлением о гемодинамической неоднородности популяции – как вариантах нормы у здоровых лиц и экономизации функций системы кровообращения при ГТК [3, 12] (рис. 2).

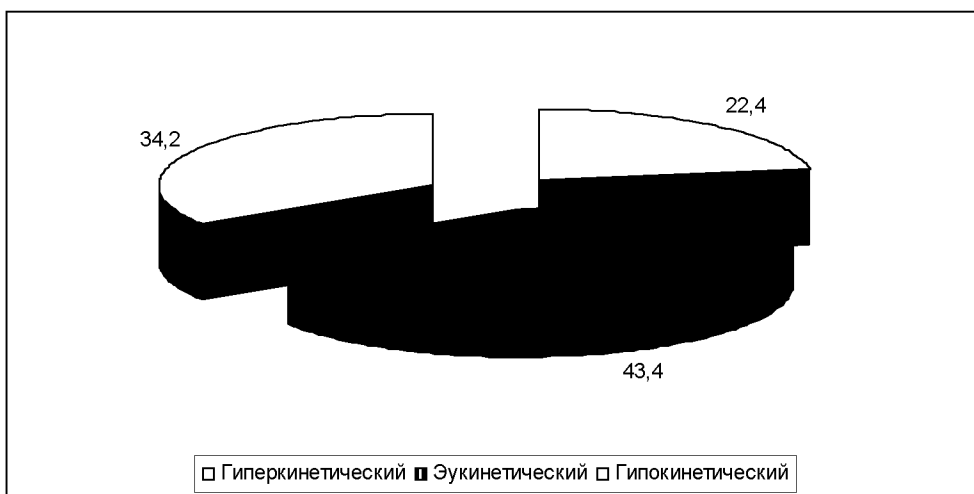


Рис. 2. Распределение студенток по типам гемодинамики, %

Изменение положения тела испытуемых в пространстве из горизонтального в вертикальное сопровождалось перераспределением давления крови в организме человека, ухудшением венозного возврата крови к сердцу. Компенсаторные механизмы у представителей типов кровообращения были разные, что согласуется с данными других исследователей [10]. В группе испытуемых с гиперкинетическим типом кровообращения при проведении ортостатической пробы достоверно повысились МОК, УИ, СИ на фоне увеличения симпатической регуляции. Резко увеличилось соотношение Фп/Фи на фоне снижения ХИ. Преобладание симпатической регуляции у студенток характеризовалось меньшей экономичностью деятельности системы кровообращения в покое и менее адаптированным реагированием на ортопробу, а также тенденцией к росту УО, ЧСС, МОК, ХИ. Включение функционирования мышц для удержания позы тела в вертикальном состоянии (активный ортостаз) привело к существенному изменению деятельности системы кровообращения в третьей группе студенток с гипокинетическим типом гемодинамики. На ортостаз они ответили классической реакцией со снижением УО, УИ, умеренным снижением отношения Фп/Фи и ростом парасимпатического влияния. Минутный объем крови не изменился за счет умеренного подъема ЧСС. В данной группе студенток адаптация сердечно-сосудистой системы (ССС) к ортопробе позволяла обойтись без мобилизации сердечного ритма и активации сократимости миокарда, что позволяет рассматривать режимы работы ССС как более экономичные [18]. Вторая группа студенток (с эукинетическим типом кровообращения) отреагировала на ортостаз умеренным ростом показателей Фп/Фи. Прирост МОК обусловлен ростом ЧСС. Сохранялся баланс вегетативной регуляции сердечного ритма.

В результате проведенных исследований выявлены различные компенсаторные реакции организма студенток нефизкультурного вуза при проведении ортостатической пробы, что свидетельствует об их гемодинамической неоднородности. В группе девушек с гипокинетическим типом кровообращения исходно выявился выраженный синдром фазовой гиподинамии миокарда, свидетельствующий об экономичности сокращений миокарда в покое. При проведении ортопробы у них отмечено адаптивное реагирование гемодинамики в виде нарастания парасимпатического влияния, снижения МОК, УО, ХИ, ИН и умеренного увеличения Фп/Фи. В группе студенток с гиперкинетическим типом кровообращения в покое выявлено преобладание симпатического влияния: выше показатели УИ и СИ, МОК, ЧСС, ИН, САД. В процессе ортопробы происходил подъем УО, ЧСС, МОК на фоне увеличения централизации управления ритмом сердца, а именно: увеличения ИН, снижения уровня вегетативной регуляции. Резко выросло соотношение Фп/Фи, а САД незначительно снизилось. У студенток с эукинетическим типом кровообращения при проведении ортопробы наметилась тенденция к росту УО, МОК, ИН, умеренный рост Фп/Фи на фоне баланса вегетативной регуляции. В условиях физиологического покоя у студенток с гипокинетическим типом кровообращения необходимый уровень АД поддерживался за счет высокого ОПСС, а при гиперкинетическом – за счет увеличения УО. Адаптация к нагрузке при ортопробе у студенток с гиперкинетическим типом кровообращения произошла за счет ино- и хронотропных функций миокарда без подключения механизма Франка-Старлинга, что свидетельствует о менее экономичном характере адаптации [11].

Таким образом, проведенные исследования выявили:

- качественную и количественную неоднородность типов гемодинамики испытуемых в покое;
- различные механизмы поддержания одинакового уровня артериального давления (АД);
- различные компенсаторные реакции системы кровообращения организма студенток на ортостатическую пробу.

### Литература

1. Альджаерли Мунир Мансор. Индивидуализация применения физических средств восстановления для повышения тренировочного эффекта квалифицированных футболистов в подготовительном периоде : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Альджаерли Мунир Мансор ; Белгор. гос. ун-т. – М., 2001. – 24 с.
2. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М. : Наука, 1984. – 221 с. : ил.

3. Быков, Е. В. Сравнительная характеристика изменения гемодинамики действующих и завершивших выступления спортсменов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.16 / Е. В. Быков ; Урал. гос. акад. – Челябинск, 1996. – 24 с.
4. Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровья учащихся 12-17 лет и физиологическое обоснование оздоровительных программ : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 03.00.13 / Е. В. Быков ; Челяб. гос. мед. акад. – Курган, 2002. – 35 с.
5. Волненко, Н. Г. Автоматическая классификация объектов по результатам неинвазивных измерений параметров гемодинамики в ответ на стандартную нагрузку (ортостаз) / Н. Г. Волненко, В. А. Савченко // Наука. Образование. Молодежь : материалы IV всерос. науч. конф. молодых ученых, Майкоп, 8-9 февр. 2007 г. / АГУ. – Майкоп, 2007. – С. 61-64.
6. Волненко, Н. Г. Современные компьютерные технологии в повышении эффективности физического воспитания школьников и студентов / Н. Г. Волненко, Н. А. Лукьянов, В. А. Савченко // Физическая культура в системе образовательных учреждений : материалы межвуз. науч.-практ. конф., Белгород, окт. 2001 г. / БелГУ ; под ред. Л. Э. Пахомовой, Е. В. Воронина. – Белгород, 2001. – С. 223-225.
7. Грищенко, А. В. Типы кровообращения у людей с различной физической подготовкой / А. В. Грищенко, В. А. Цыбенко // Физиологический журнал СССР. – 1973. – № 8. – С. 146-224.
8. Гуралев, В. М. Развитие физических качеств студенток на основе повышения статокINETической устойчивости : автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04 / В. М. Гуралев ; Краснояр. гос. пед. ун-т. – Красноярск, 2004. – 18 с.
9. Земцовский, Э. В. Спортивная кардиология / Э. В. Земцовский. – СПб. : Гиппократ, 1995. – 447 с.
10. Исаев, А. П. Функциональные критерии гемодинамики в системе тренировки спортсменов (индивидуализация, отбор, управление) : учеб. пособие для тренеров и врачей / А. П. Исаев, А. А. Астахов, Л. М. Куликов. – Челябинск : ЧГИФК, 1993. – 170 с.
11. Карпман, В. Л. Фазовый анализ сердечной деятельности / В. Л. Карпман. – М. : Медицина, 1965. – 275 с. : табл.
12. Коркушко, О. В. Сердечно-сосудистая система и возраст: клинико-физиол. аспекты / О. В. Коркушко ; АМН СССР. – М. : Медицина, 1983. – 176 с. : ил.
13. Неумоин, В. В. Типологические закономерности организации системной кардиогемодинамики и вегетативных регуляций у студентов в условиях физических нагрузок различной мощности : дис. ... канд. биол. наук / В. В. Неумоин. – Краснодар, 1993. – 135 с.
14. Никишин, И. В. Программирование циклических нагрузок в занятиях студентов с учетом их индивидуальных особенностей : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. В. Никишин. – М., 1993. – 24 с.
15. Полухина, Е. Л. Типы кровообращения в оценке функционального состояния сердца спортсменов : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.06 / Е. Л. Полухина ; Ленингр. гос. ин-т усоверш. врачей. – Л., 1989. – 24 с.
16. Скуратович, М. Н. Методика занятий по физическому воспитанию в вузе со студентами специальной медицинской группы с различными вариантами вегетативной дисфункции : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / М. Н. Скуратович ; Омск. гос. пед. ун-т. – Омск, 2006. – 24 с.
17. Шлык, Н. И. Индивидуальные особенности механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма у человека: по данным вариабельности сердечного ритма / Н. И. Шлык, Е. Н. Сапожникова // Новые направления в системе подготовки специалистов физической культуры и спорта и оздоровительной работе с населением : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф., Ижевск, 3-4 июня 1999 г. / Удмурт. ун-т ; отв. ред. П. К. Петров. – Ижевск, 1999. – С. 278-279.
18. Шхвацабая, И. К. О новом подходе к пониманию гемодинамической нормы / И. К. Шхвацабая, Е. Н. Константинов, И. А. Гундарев // Кардиология. – 1981. – № 3. – С. 10-14.

## THE STUDING OF PECULIARITIES OF THE BLOOD OF STUDENTS (NOT SPORTSMAN)

**N. G. Volnenko  
V. A. Savchenko  
L. A. Pakhomova**

The peculiarity of the construction of physical development of students is closely connected with their adaptable possibilities, conformed to a certain genotype (the type of the blood).

*Belgorod State University*

Key words: students, adaptable possibilities, type of blood.

*E-mail: Volnenko@bsu.edu.ru*