

Кругликов Николай Юрьевич

канд. биол. наук, доцент

Винокур Татьяна Юрьевна

канд. мед. наук, доцент

Семенов Сергей Анатольевич

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный

университет им. И.Н. Ульянова»

г. Чебоксары, Чувашская Республика

АНАЛИЗ СЕРДЕЧНОГО ИНДЕКСА ГЕМОДИНАМИКИ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТА

Аннотация: в статье представлен анализ стратификации индивидуальных вариантов сердечного индекса центральной гемодинамики организма и степени выраженности нагрузочных изменений, а также восстановления базовых показателей системы крови.

Ключевые слова: функциональная реакция кровообращения, показатели гемодинамики, физиологическая активность.

В разные годы специалисты-кардиологи предпринимали оценочные попытки охарактеризовать количественные и качественные показатели сердечного индекса гемодинамики [1], характер, оценку состояния системы кровообращения и состояния морфофункциональных показателей организма студента, данная диагностическая проблема еще недостаточно изучена.

Исходя из актуальности, целью нашей работы явилось:

– произвести многомерный скрининг (Multiple or multiphasic S) обследования и анализ сердечного индекса (СИ л/мин/м²) системы (центральной гемодинамики) организма студентов 1-го курса медицинского факультета ЧГУ им. И.Н. Ульянова на примере ортостатической пробы;

– организовать констатирующий эксперимент по определению типа кровообращения организма студентов 1-го курса ЧГУ им. И.Н. Ульянова и осуществить математическую обработку данных центральной гемодинамики.

Методы и организация исследования. Сформулированные задачи исследования обусловили выбор его методов:

- анализ и обобщение данных научно-методической литературы;
- методы математической статистики;
- интерпретация экспериментальных данных.

Математическая обработка экспериментальных данных осуществлялась в стандартном пакете программ Microsoft Excel 2010.

Все исследования соответствовали Приказу МЗ РФ №226 от 19.06.2003 г. «Правила клинической практики в РФ». Соблюдены правила добровольности и свободы личности, гарантированные ст. 21 и ст. 22 Конституции РФ.

Методы исследования: теоретико-методологическую основу исследования представляли исследования Н.А. Савицкого, Н.А. Агаджаняна, А.Г. Дэмбо, В.Л. Карпмана, Р.М. Баевского «Проблема адаптации сердечно-сосудистой системы (*центральной гемодинамики*) организма при физической нагрузки на организм».

Анатомические и физиологические параметры гемодинамики организма студента определяли с использованием специального оборудования в условиях прохождения углубленного скринингового обследования, на экспериментальной площадке кафедры факультетской и госпитальной терапии медицинского факультета ЧГУ им. И.Н. Ульянова, г. Чебоксары, ЧР.

В эксперименте приняли студенты медицинского факультета в количестве 40 юношей и 31 девушек.

Средний возраст студентов составил $19,4 \pm 0,2$ года.

Для оценки соответствия кровотока метаболическим (обменным) потребностям применили показатель – сердечный индекс (СИ л/мин/м²).

Сердечный индекс – минутный объем сердца, отнесенный к поверхности тела, определяли по формуле:

$$\text{СИ. л/мин/м}^2 = \frac{\text{МОКл/мин}}{\text{поверхн.тела(м}^2)} = \text{л/мин/м}^2;$$

в состоянии покоя, в положении лёжа на спине сердечный индекс (СИ л/мин/м²) в пределах физиологической нормы равен 3,5–4,2 л/мин/м²;

– значение СИ меньше 2,5 л/мин/м² свидетельствует о сердечной недостаточности кровообращения организма;

– показатель СИ больше 4,5 л/мин/м² позволяет определить функциональное отклонение центральной гемодинамики кровообращения организма, и свидетельствуют о патологии.

Результаты исследований. Анализ динамики индивидуальной оценки характера работы «центральной гемодинамики» по показателю сердечного индекса (СИ л/мин) организма, установлено, что самыми распространенным характером реакции организма студента на дозированную нагрузку является «нормотонический» – (51,4%), «гипертонический» и «сердечная недостаточность» – составляют вместе 48,6%.

Результаты исследования гемодинамики организма студента в состоянии покоя и после физической нагрузки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты показателей центральной гемодинамики организма студентов 1-го курса медицинского факультета ЧГУ им. И.Н. Ульянова в 2021/2022 уч. году

Показатели гемодинамики	«физиологическая норма» (n-38)		«сердечная недостаточность» (n-16)		«гипертонический» характер (n-17)	
	В покое	После нагрузки	В покое	После нагрузки	В покое	После нагрузки
АДс (мм. рт. ст.)	117,63±0,21	131,43±0,19	118,80±0,09	124,63±0,11	119,85±1,47	127,63±0,81
АДд (мм. рт. ст.)	72,50±9,21	75,63±0,43	73,25±8,88	77,63±0,01	75,85±1,11	74,13±0,29
ЧСС (уд/мин)	71,25±0,01	77,01±1,07	72,18±1,04	79,11±1,57	71,3±1,08	72,7±1,66
ОПСС дин/с/см ²	1018,12±1,04		1078,72±0,12		1219,42±1,92	
УПСС	3,45±0,41		3,36±0,11		4,21±0,06	
СИ л/мин/м ²	3,95±0,41		2,45±0,01		4,55±0,11	

Достоверно установлено, что артериальное давление (САД мм/рт/ст) и (ДАД мм/рт/ст), частота сердечных сокращений (ЧСС уд/мин) в покое в группе «физиологической» нормы центральной гемодинамики организма незначительно выше, чем в группе «сердечной» недостаточности и «гипертонический», что составило – 6,1% (табл. 1).

Что объясняется «инотропным» эффектом – увеличенной силой сердечного сокращения.

Сравнительный анализ результатов исследования после ортостатической пробы нагрузки организма выявил статистически значимые различия показателей центральной гемодинамики и общим периферическим сопротивлением сосудов (ОПСС дин/с/см²), при разных значениях сердечного индекса (СИ л/мин/м²) см. табл. 1.

Во всех трех контрольных группах после физической нагрузки выявлен разброс показателей адаптационного механизма, и в состоянии физиологического покоя, и в окислительных процессах организма студента.

Наши данные согласуются с результатами других исследований [1], что позволяет сделать вывод о том, что тип центральной гемодинамики «гипертонический» является группой риска сердечно-сосудистых заболеваний организма, в частности гипертонии, и др. кардиологических заболеваний.

Выводы. Анализ индивидуальных значений сердечного индекса с разными типами кровообращения на ортостатическую пробу позволяет дополнительно определить особенности гемодинамики при активной мышечной работе см. табл. 2.

Таблица 2

*Результаты клинической ортостатической пробы (по Шеллонгу)
в 2021/2022 учебном году*

Характер реакции гемодинамики организма по показателю СИ л/мин ²		САД мм.рт/ст.		ДАД мм.р/ст.		ЧСС уд/мин.	
		лежа	стоя	лежа	стоя	лежа	стоя
«сердечная недостаточность»	М	118,77	129,04	72,01	83,23	72,85	81,04
	m	2,34	2,44	1,74	1,84	2,79	2,70

«физиологическая норма»	M	116,22	122,03	71,08	77,91	72,96	76,04
	m	3,97	2,19	1,24	1,60	2,18	3,05
«гипертонический»	M	106,41	146,43	70,12	76,50	71,71	94,24
	m	5,03	3,98	2,06	2,44	3,71	5,46

Показатель сердечного индекса в пределах физиологической нормы (СИ 3,5–4,0 л/мин²) выражает характер реакции крови адекватным повышением общим периферическим сосудистым сопротивлением (ОПСС дин/с/см²) при нормальном минутном объеме (МОК л/мин). Что отражает хорошие «адаптационные» возможности сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке. Это более благоприятный «экономичный» тип, при котором центральная гемодинамическая система организма обладает большим энергетическим потенциалом активности при мышечной работе.

«Гипертонический» показатель сердечного индекса (СИ больше 4,0 л/мин²) – выражает повышенный минутный объем системы крови при снижении кровеносного русла, что указывает на «наименее» экономичный режим работы центральной гемодинамики. Адаптация к физическим нагрузкам осуществляется за счет увеличения силы сокращений (*инотропной*) и частоты сокращений (*хронотропной*) функций миокарда при малом участии механизма «Франка–Старлинга».

«Снижение» показателя сердечного индекса (СИ менее 2,5,0л/мин²) – центральной гемодинамики организма студента отражается повышенным руслом кровотока системы крови при сниженным минутном объеме и общим периферическом сопротивлении сосудов (ОПСС д/с/см²).

Это значительно отражает низкие метаболический и энергетический обмен системы крови, при котором центральная гемодинамическая система организма обладает низким энергетическим/метаболическим диапазоном активности центральной гемодинамики организма.

Список литературы

1. Березин Ф.Б. Некоторые особенности личности студентов с различным оптимумом функционального состояния здоровья студентов / Ф.Б. Березин, В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева [и др.] // Вопросы гигиены и состояния здоровья студентов вузов. – М., 1974. – С. 68–69.
2. Агаджанян Н.А. Здоровье студентов. – М.: Россия, 1997. – 300 с.
3. Анкудинов А.С. Анализ связи системного воспаления и диастолической дисфункции у пациентов с хронической сердечной недостаточностью на фоне ревматоидного артрита / А.С. Анкудинов, А.Н. Калягин // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – №3. –С. 181–186.
4. Гилев Г.А. Реабилитация студентов специальной медицинской группы в условиях высшего профессионального образования / Г.А. Гилев, А.И. Попков // Вестник спортивной науки. – 2014 – №1. – С. 51–53.
5. Опалинская И.В. Анализ работы организма учащейся молодежи с различным типом гемодинамики организма студента / И.В. Опалинская, Т.Ю. Винокур // Общество, педагогика, психология: актуальные исследования : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием (Чебоксары, 1 окт. 2021 г.) / редкол.: Ж.В. Мурзина [и др.] – Чебоксары: Среда, 2021. – С. 271–275 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://phsreda.com/e-articles/10310/Action10310-99484.pdf> (дата обращения: 04.04.2022).