

## ДИНАМІКА СЕРЦЕВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ СЕСІЇ

*Досліджували особливості серцевої діяльності у студентів під час відповідей на звичайні і складні питання, як безпосередньо під час відповідей, так і протягом відпочинку після екзамену. В обстеженні приймали участь 23 студенти, які мають спортивною спеціалізацією гандбол, баскетбол, кваліфікації I розряд – кандидат у майстри спорту. Показано залежність напруги серцевої діяльності студентів під час екзаменаційної сесії від складності питань у білетах. Напруження серцевої діяльності визначали по гемодинамічним показникам (частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, систолічний об'єм, хвилинний об'єм крові та загальний периферичний опір судин) і по індексу Р/Т електрокардіограми. Встановлено, що напруження серцевої діяльності при відповіді на складні запитання було значно більшим, чим при звичайних. Спостерігали достовірне збільшення гемодинамічних показників за винятком систолічного об'єму, який був меншим ніж при звичайних питаннях. Навпаки, у стані спокою після відповідей на ускладненні запитання цей показник достовірно зростає. Індекс Р/Т при відповіді на звичайні запитання дорівнював всередньому 69,7%. У окремих студентів індекс Р/Т під час відповіді на складні запитання досягав 300, 500%. На фоні складних відповідей амплітуда зубця Т різко знижувалась, а зубця Р – значно підвищувалась.*

**Ключові слова:** *серцева діяльність, гемодинаміка, екзаменаційна сесія, студенти.*

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Екзаменаційна сесія є надто напруженою емоційно насиченою працею. Про це свідчать нервово-психічні захворювання, які виникають у студентів на фоні розумового та емоційного перенавантаження під час екзаменів [1, 2, 3], а також літературні данні, які свідчать про вплив екзаменів на вегетативні і інші функції [3].

Завданням нашого дослідження є спостереження напруги серцевої діяльності у студентів під час відповідей на звичайні і складні питання. Звичайні питання вимагали від студента логічного викладення навчального матеріалу білета, що задовольняє викладача знаннями і культурою мови. До складних питань відносилися ті, які обумовлені складними факторами. Перш за все, це складність змісту білету, недостатні знання навчального матеріалу студентів, складні зустрічні питання викладача, а також значне невдоволення викладача недостатньою теоретичною підготовкою студента. Іноді відповідь студента ускладнюється великим об'ємом навчальної інформації в предметах, які викладаються протягом навчального року.

### Методика

В дослідженні приймали участь 23 студента за спортивною спеціалізацією гандбол, баскетбол, кваліфікації I розряд – кандидат у майстри спорту. Такий відбір пояснюється тим, що статеві різниці, вік і рівень тренуваності впливають на серцеву діяльність досліджуваних під час іспитів і взмозі маскувати вплив на серцево-судинну систему звичайного і складного питання екзаменаційного білету. Напруження серцевої діяльності визначалось по гемодинамічним показникам і по індексу Р/Т (Фомін В.С., 1973). Показники ЧСС визначались по інтервалу R-R ЕКГ, яку реєстрували у другому стандартному відведенні, артеріальний тиск визначали за методом Короткова, систолічний об'єм за формулою Старра, хвилинний об'єм крові вираховували шляхом множення систолічного об'єму на ЧСС, загальний периферичний опір – за формулою Франка – Пуазейля. Реєстрація показників гемодинаміки проводили в положенні сидячи у стані спокою.

**Результати та їх обговорення**

Матеріали дослідження свідчать, що напруження серцевої діяльності при відповіді на складні запитання було значно більшим, чим при звичайних. Це видно по різкому зростанню показників гемодинаміки у порівнянні із станом спокою, а також при звичайних і складних запитаннях (табл. 1).

**Таблиця 1**

Гемодинаміка студентів при відповідях на звичайні і складні запитання (n=23)

Відповідь студента	Показники	M±m	V	P
Складна	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	97,07±10,06	21,98	<0,05
Звичайна		80,00±4,28	17,70	
Складна	АТс, мм рт.ст.	145,75±3,06	4,49	<0,05
Звичайна		129,5±3,71	6,12	
Складна	АТд, мм рт.ст.	88,5±3,40	8,22	<0,05
Звичайна		80,25±2,34	6,22	
Складна	ПТ, мм рт.ст.	56,75±3,16	13,79	<0,05
Звичайна		49,25±3,28	16,56	
Складна	КЕК, у.о.	5562,0±70,5	27,10	<0,05
Звичайна		4031,0±48,2	25,45	
Складна	СО, мл	60,12±3,83	12,97	>0,05
Звичайна		63,96±3,02	10,24	
Складна	ХОК, л·хв <sup>-1</sup>	6236,08±82,41	30,98	<0,05
Звичайна		5632,71±66,30	20,07	
Складна	ЗПО, дін·с <sup>-1</sup> ·см <sup>-5</sup>	2427,37±82,26	16,39	<0,05
Звичайна		2164,84±71,31	11,49	

Позначення: ЧСС – частота серцевих скорочень, АТс – артеріальний тиск систолічний, АТд – артеріальний тиск діастолічний, ПТ – пульсовий тиск, КЕК – коефіцієнт ефективності кровопостачання, СО – систолічний об'єм, ХОК – хвилинний об'єм крові, ЗПО – загальний периферійний опір.

Різниця між показниками гемодинаміки в обох випадках мовного контакту з викладачем була статистично достовірною (p<0,05), за винятком СО. Крім того, систолічний об'єм крові на відміну від інших показників гемодинаміки на фоні нервово-емоційного напруження не підвищувався, а зменшувався. Це можна пояснити тим, що під час екзамену мало місце послаблення міокарду, яке привело до зменшення СО. Навпаки, у стані спокою після відповідей на ускладненні запитання цей показник достовірно зростає (табл. 2).

У окремих студентів спостерігались різкі зміни показників гемодинаміки. Так, ЧСС, АТс і АТд досягало відповідно 160 уд·хв<sup>-1</sup>, 160 і 100 мм рт.ст. при складних запитаннях, а при звичайних 108 уд·хв<sup>-1</sup>, 140 і 90 мм рт.ст. Хвилинний об'єм крові у першому випадку дорівнював 12096 мл, то у другому тільки 7560 мл.

Про різний рівень напруженості серцевої діяльності під час відповідей на екзамені свідчить і помилка середньої арифметичної і коефіцієнт варіації. У першому випадку ці статистичні показники були більшими, чим у другому (табл. 1). У стані спокою після відповідей на складні і звичайні питання напруження серцевої діяльності зникала і тому рівень гемодинаміки був практично однаковим (табл. 2).

Показником напруження серцевої діяльності при відповіді на екзаменаційні білети є індекс Р/Т. Так, при відповіді на звичайні запитання індекс дорівнював 69,7%. У окремих студентів індекс Р/Т під час відповіді на складні запитання досягав 300, 500%.

Таблиця 2

Показники гемодинамики студентів у стані спокою після відповідей на звичайні і ускладнені питання (n=23)

Відповідь студента	Показники	M±m	V	P
Складна	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	57,6±2,04	7,93	>0,05
Звичайна		57,4±2,14	8,24	
Складна	АТс, мм рт.ст.	112,5±2,55	4,92	>0,05
Звичайна		110,5±2,15	4,85	
Складна	АТд, мм рт.ст.	69,25±1,22	4,00	>0,05
Звичайна		67,5±1,18	5,64	
Складна	ПТ, мм рт.ст.	43,5±1,29	9,77	>0,05
Звичайна		42,0±1,15	12,74	
Складна	КЕК, у.о.	2479,0±52,3	13,44	>0,05
Звичайна		2422,0±22,1	18,28	
Складна	СО, мл	67,00±1,05	3,34	<0,05
Звичайна		62,12±0,57	5,09	
Складна	ХОК, л·хв <sup>-1</sup>	3859,4±54,3	8,55	>0,05
Звичайна		3782,9± 59,6	11,05	
Складна	ЗПО, дін·с <sup>-1</sup> ·см <sup>-5</sup>	1783,4±39,8	4,90	>0,05
Звичайна		1737,14±54,18	6,66	

На фоні складних відповідей амплітуда зубця Т різко знижувалась, а зубця Р – значно підвищувалась. Зниження зубця Т на фоні високого емоційного збудження є наслідком порушення обміну речовин міокарду. За даними (Н.Я. Волкінд, 1977) в процесі активної рухової діяльності значно підвищується міоглобін, неорганічний фосфат, глікоген, тобто підвищується активізація ферментних систем міокарду. Це пояснює підвищення амплітуди зубця Т у спортсменів. Доведено, що високий рівень зубця Т свідчить про підвищену скорочувальну функцію серця [4, 5].

### Висновки

1. Доведенно, що напруження серцевої діяльності студентів, які мають спеціалізацію гандбол і баскетбол залежить від складності запитань в екзаменаційному білеті.

2. При відповіді на питання підвищеної складності встановлено достовірне ( $p<0,05$ ) підвищення практично всіх гемодинамічних показників у порівнянні з простими запитаннями окрім систолічного об'єму. Аналогічні зміни також прослідковували за індексом Р/Т.

Перспективи подальших досліджень полягають у встановленні змін серцевої діяльності студентів під час відповідей на запитання різного ступеня складності, які спеціалізуються в інших видах спорту та у неспортсменів.

### Література

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И.В. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 255 с.
2. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Курилов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, – 1984. – 220 с.
3. Волкінд Н.Я. Напряжение сердечной деятельности у студентов во время ответов на экзаменах / Н.Я. Волкінд // Физиология человека. – 1977. – Т. 3. – С. 1128–1131.

4. Маликов Н.В. О некоторых методических подходах к оценке адаптивных возможностей сердечно-сосудистой системы организма / Н.В. Маликов // Вісник запорізького державного університету. – 2001. – № 1. – С. 87–92.
5. Шеррер Ж. Физиология труда / Ж. Шеррер. – М.: Медицина, – 1973. – 500 с.
6. Фомин В.С. Физиология труда / В.С. Фомин. – М. – Медицина. – 1973. – С. 335.

**Аннотация.** *Ровный А.С. Динамика сердечной деятельности студентов при экзаменационной сессии. Исследовали особенности сердечной деятельности у студентов во время ответов на обычные и сложные вопросы, как непосредственно во время ответов, так и в течение отдыха после экзамена. В обследовании принимали участие 23 студента, которые имеют спортивную специализацию гандбол, баскетбол, квалификации I разряд – кандидат в мастера спорта. Показана зависимость напряжения сердечной деятельности студентов во время экзаменационной сессии от сложности вопросов в билетах. Напряжение сердечной деятельности определяли по гемодинамическим показателям (частота сердечных сокращений, артериальное давление, систолическое объем, минутный объем крови и общее периферическое сопротивление сосудов) и по индексу P/T электрокардиограммы. Установлено, что напряжение сердечной деятельности при ответе на сложные вопросы было значительно больше, чем при обычных. Наблюдало достоверное увеличение гемодинамических показателей за исключением систолического объема, который был меньше, чем при обычных вопросах. Наоборот, в состоянии покоя после ответов на усложненные вопросы этот показатель достоверно возрастает. Индекс P/T при ответе на обычные вопросы равнялся в среднем 69,7%. В отдельных студентов индекс P/T при ответе на сложные вопросы достигал 300, 500%. На фоне сложных ответов амплитуда зубца T резко снижалась, а зубца P - значительно повышалась.*

**Ключевые слова:** *сердечная деятельность, гемодинамика, экзаменационная сессия, студенты.*

**Annotation.** *Rovny A.S. The Dynamics of Students' Cardiac Activity at Examination Session. The features of students' cardiac activity while answering common and complex questions during both the direct answer and rest after the examination are studied. The investigation involves 23 students having sport specialization of handball, basketball, I grade qualification – Sport Master Candidate. The dependence of students' cardiac activity tension on the complexity of examination question during the examination session is found. The tension of cardiac activity is determined according to haemodynamic parameters (heart rate, blood pressure, systolic volume, minute volume of blood and total peripheral vascular resistance) and P / T index of electrocardiogram. The tension of cardio activity is found to be significantly higher with the answers for complex questions than for common ones. The reliable increase of haemodynamic parameters is observed except for systolic volume being lower than with common questions. Conversely, this parameter is reliably increased at rest after the answers for complex questions. P / T index at answers for common questions is on average 69.7%. Some students have P / T index of 300, 500% at answers for complex questions. Against the background of the complex questions, the amplitude of the T wave is sharply reduced, and the P wave - significantly increased.*

**Key words:** *cardiac activity, haemodynamics, examination session, students.*

### Харківська державна академія фізичної культури

Одержано редакцією  
Прийнято до публікації

22.05.2014  
05.02.2015