

Висновки

1. Найбільш значні зміни в показниках крові при «зриві» вищої нервової діяльності проявляються у змінах фракційної реакції осідання еритроцитів, кількості еритроцитів і вмісту гемоглобіну. Проте, вони не мають певної спрямованості.

2. Системі червоної крові властива досить висока стабільність при «зриві» нервової діяльності, який викликає порушення ряду інших вегетативних функцій.

Література

1. Белоброва Е. Д.—В кн.: VIII съезд Укр. физиол. об-ва, Львов, 1968, 42.
2. Ганзий Т. В.—В кн.: VIII съезд Укр. физиол. об-ва, Львов, 1968, 92.
3. Дервиз Г. В. и Воробьев А. И.—Лабор. дело, 1959, 3, 3.
4. Жарова Е. И.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1955, 39, 2, 3.
5. Калиман В. А.—В кн.: VIII съезд Укр. физиол. об-ва, Львов, 1968, 211.
6. Фокина Т. В.—Бюлл. exper. биол. и мед., 1957, 43, 4, 49.
7. Халеева Л. Д., Петренко Н. Н., Костикова Т. П.—В кн.: Гипертоническая болезнь, атеросклероз и коронарная недостаточность, Харьков, 1968, 21.
8. Черниговский В. Н., Ярошевский А. Я.—Журн. высш. нервн. деят., 1952, 2, 1, 30.

Надійшла до редакції
14.I 1970 р.

УДК 613.865:612.1/2

ЗМІНИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ЕКЗАМЕНІВ

С. М. Рашман

*Кафедра гігієни праці і професійних захворювань Київського медичного інституту;
Київський педагогічний інститут*

Екзамен як усякий вид розумової діяльності потребує, з одного боку, від студентів певного інтелектуального напруження, з іншого боку, сама ситуація екзамену є тією своєрідною «екстремальною ситуацією», яка, безумовно, спричиняє додатковий вплив на функціональний стан організму. У ряді досліджень, присвячених вивченню функціональних зрушень в організмі студентів під впливом екзамену, підкреслені особливості та своєрідність змін, що при цьому виникають. Так відзначено посилену реакцію симпат-адреналової системи, характерну для стресової ситуації [1] і пов'язане з такою реакцією збільшення вмісту цукру в крові та підвищення артеріального тиску [2]. Водночас відзначається й зміна деяких психофізіологічних показників під впливом екзамену, в тому числі швидкості зорово-моторної реакції, температури шкіри, шкірно-гальванічних реакцій [5, 6]. Проте реакція серцево-судинної системи і системи зовнішнього дихання організму студентів в умовах екзаменів вивчена недостатньо.

Ми вивчали динаміку насичення артеріальної крові киснем, а також зміну швидкості кровотоку, артеріального тиску і електрокардіограми під впливом екзаменів з літературознавства, анатомії і математичного аналізу відповідно у студентів І курсу філологічного, педагогічного і фізико-математичного факультетів Київського педагогічного інституту. Усього обслідувано 60 осіб (по 20 з кожного факультету) віком 18—21 рік під час зимової екзаменаційної сесії.

Динаміку насичення артеріальної крові киснем визначали методом оксигемографії з допомогою оксигемографа О-36. Оксигемограму обслідуваного записували протягом усього часу екзаменаційної відповіді та протягом 20 хв після складання екзамену.

Швидкість кровотоку до і після екзамену визначали методом оксигемографії безкровним способом за Маттесом.

Артеріальний тиск визначали ртутним манометром Ріва-Рочі перед екзаменом, відразу після екзамену і через 20 хв після складання екзамену.

Електрокардіограму у обслідуваних студентів реєстрували у положенні лежачи до екзамену і через 20 хв після його закінчення з допомогою електрокардіографа ЕКП-60 і ЕКПСЧТ-4.

Статистичну обробку даних провадили методом парних порівнянь за Бейлі. Зміни вважали достовірними при $p \leq 0,05$.

З проведених нами дослідів видно, що насичення артеріальної крові киснем за час екзамену знизилось у обслідуваних нами студентів. Про це свідчить середнє зменшення насичення артеріальної крові киснем за період екзамену у студентів філо-

логічного факультету на 2,45%, у студентів педагогічного факультету на 3% і у студентів фізико-математичного факультету на 2,7% ($p < 0,001$).

Зниження оксигенації крові за час екзамену відзначалося у всіх обслідуваних студентів. При цьому коливання рівня зниження насичення артеріальної крові за час екзамену становили у обслідуваних студентів від 1,5 до 6%. Протягом 20 хв після складання екзамену процент оксигемоглобіну крові достовірно не змінився щодо величини його показника наприкінці екзамену. Так, середнє збільшення проценту насичення артеріальної крові киснем у студентів філологічного і педагогічного факультетів за післяекзаменаційний період становило у середньому 0,45% ($p = 0,2$), а у студентів фізико-математичного факультету за той самий період середніх змін цього показника не відзначено ($p = 1$). Статистично достовірних відмінностей рівня оксигенації крові за час екзамену у студентів згаданих факультетів не відзначено ($p > 0,05$).

Швидкість кровоструменя за час екзамену достовірно не змінилась у обслідуваних студентів, про що свідчить середнє прискорення кровоструменя на 0,05 сек ($p = 0,7$) у студентів філологічного факультету, на 0,01 сек ($p = 0,9$) у студентів педагогічного факультету та на 0,16 сек ($p = 0,3$) у студентів фізико-математичного факультету. Прискорення кровоструменя — від 0,2 до 0,9 сек спостерігалось у восьми з 20 обслідуваних студентів філологічного факультету; від 0,1 до 0,8 сек у десяти (з 20) студентів педагогічного факультету і від 0,1 до 0,8 сек у 11 (з 20) студентів фізико-математичного факультету.

Артеріальний тиск у обслідуваних студентів достовірно підвищився наприкінці екзаменаційної відповіді. Свідченням цього було середнє збільшення наприкінці екзамену систолічного тиску на 5 мм рт. ст. ($p = 0,02$), а діастолічного — на 6 мм рт. ст. ($p < 0,001$) у студентів філологічного факультету; підвищення систолічного і діастолічного — на 9 мм рт. ст. ($p < 0,001$) у студентів педагогічного факультету та підвищення систолічного тиску на 6 мм рт. ст. ($p < 0,001$) і діастолічного — на 7 мм рт. ст. ($p < 0,001$) у студентів фізико-математичного факультету. При цьому підвищення систолічного тиску (від 2 до 20 мм рт. ст.) спостерігалось у 14 з 20, а зниження (від 2 до 6 мм рт. ст.) у п'яти з 20 обслідуваних студентів філологічного факультету, підвищення систолічного (від 3 до 12 мм рт. ст.) у трьох з 20 студентів педагогічного факультету, підвищення систолічного (від 2 до 15 мм рт. ст.) спостерігалось у 17 з 20 студентів, а зниження (на 4 мм рт. ст.) у одного студента фізико-математичного факультету.

Протягом 20 хв після екзамену систолічний і діастолічний тиск достовірно знижувався у середньому відповідно на 7 мм рт. ст. ($p = 0,02$) і 10 мм рт. ст. ($p < 0,001$) у студентів філологічного факультету, на 13 мм рт. ст. ($p < 0,001$) і 14 мм рт. ст. ($p < 0,001$) у студентів педагогічного факультету і на 13 мм рт. ст. ($p < 0,001$) як систолічний, так і діастолічний тиск у студентів фізико-математичного факультету.

В електрокардіограмі обслідуваних студентів (див. рисунок) під впливом екзамену спостерігались істотні зміни зубця T у різних відведеннях, а також зміни тривалості інтервалів $Q-T$ і $R-R$. Про це свідчило середнє збільшення після екзамену зубця T на 1,5 мм ($p = 0,002$) в V_4 відведенні і на 1 мм ($p = 0,002$) в V_6 відведенні у студентів філологічного факультету; на 0,7 мм ($p = 0,05$) в V_4 відведенні і на 0,8 мм ($p = 0,02$) в V_6 відведенні у студентів педагогічного факультету та на 0,7 мм ($p = 0,01$) у II відведенні, на 1,46 мм ($p = 0,001$) в V_4 відведенні і на 0,8 мм ($p = 0,05$) в V_6 відведенні у студентів фізико-математичного факультету. Характерно, що збільшення зубця T у згаданих відведеннях супроводжувалось і зміною форми цих зубців, вершина яких набувала гострокінцевого вигляду, «гіпоксичного T ». Свідченням змін інтервалів $Q-T$ і $R-R$ на електрокардіограмі обслідуваних студентів служило середнє підвищення після екзамену $R-R$ на 0,08" ($p = 0,01$), а $Q-T$ на 0,02" ($p = 0,001$) у студентів філологічного факультету; $R-R$ на 0,13" ($p = 0,01$), а $Q-T$ на 0,02" ($p = 0,02$) у студентів педагогічного факультету і $R-R$ на 0,03" ($p = 0,05$), а $Q-T$ на 0,01" ($p = 0,01$) у студентів фізико-математичного факультету.

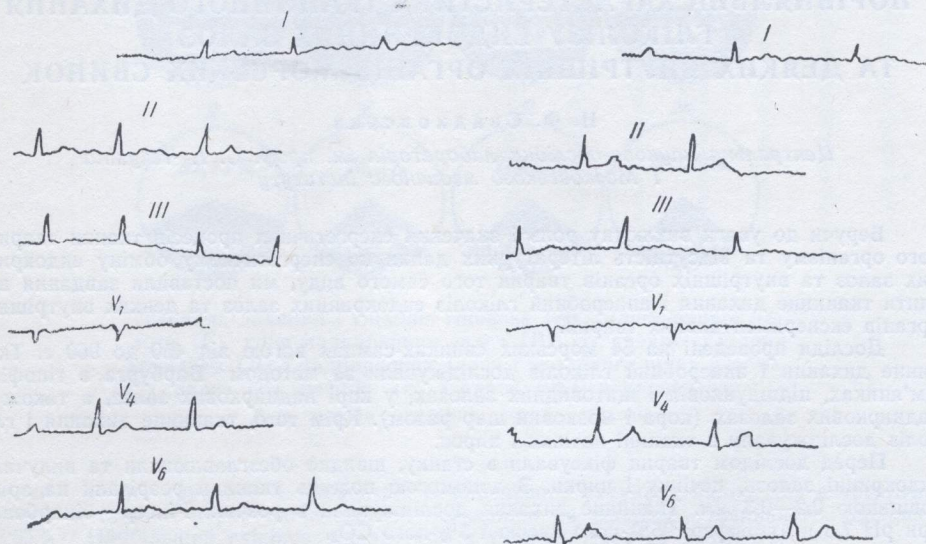
Аналіз одержаних даних показує, що під впливом екзамену відбуваються виражені і цілком чіткі зміни функції серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання.

Вони проявляються у зниженні за час екзамену у обслідуваних студентів рівня оксигенації крові, підвищенні артеріального тиску, прискоренні частоти серцевих скорочень (зменшення інтервалу $R-R$), зміні зубця T в грудних відведеннях електрокардіограми і, хоч у швидкості кровоструменя істотних змін не відзначено, відсутність кореляції між швидкістю кровоструменя і процентом оксигемоглобіну крові може пояснюватись індивідуально різною реакцією на дане навантаження серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання [3].

Характер спостережуваних зрушень вказує на тенденцію до деякої гіпоксії, що виникає в організмі студента під впливом екзамену. Свідченням цього є насамперед поява характерних збільшених і гострокінцевих зубців T у різних відведеннях електрокардіограми у обслідуваних студентів усіх згаданих факультетів після екзамену. Отже, одержані зміни вказують на несприятливі зрушення функції серцево-судинної системи студентів під впливом екзамену.

Причому відсутність статистично значимих відмінностей у досліджуваних показниках під час екзамену у студентів усіх трьох факультетів підкреслює, що несприятливим фактором у розвитку негативних зрушень в серцево-судинній системі та системі зовнішнього дихання є вже сама ситуація екзамену.

Показовий і той факт, що ці несприятливі явища зберігаються й протягом 20 хв після складання екзамену. Так, якщо порівняти величини артеріального тиску, насичення артеріальної крові киснем та дані електрокардіограми, спостережувані через 20 хв після складання екзамену з вихідними величинами цих показників (тобто до екзамену), то виявиться, що навіть артеріальний тиск, коливання якого зазнають значного впливу кори головного мозку [7], зберігає тенденцію до підвищення через 20 хв після складання екзамену, коли нервово-емоціональне напруження студента,



Зміни електрокардіограми у студентки П-кої під впливом екзамену.

Зліва — до екзамену, справа — після екзамену.

пов'язане з самою ситуацією екзамену, вже має зменшитися. Щодо оксигенації крові і функціонального стану міокарда, то достовірно знижений процент оксигемоглобіну крові у студентів зберігається протягом 20 хв після складання екзамену, а явища гіпоксії міокарда виявляються, за даними ЕКГ, також через 20 хв після екзамену. Про несприятливі зрушення в серцево-судинній системі під впливом екзамену є деякі відомості в літературі [1, 4].

Слід брати до уваги, що оскільки в кожную сесію студент складає кілька екзаменів, можлива, видимо, певна сумація несприятливих для організму змін, які, поступово нашаровуючись, можуть приводити до негативної післядії в наступному.

Висновки

1. Насичення артеріальної крові киснем під впливом екзамену у студентів знижується.
2. Артеріальний тиск під впливом екзамену підвищується.
3. Екзамен викликає ряд зрушень в електрокардіограмі: інтервалу $R-R$, збільшення зубця T в II, V_4 і V_6 відведенні зі зміною самої форми цього зубця.
4. Екзамени спричиняють несприятливий вплив на функцію серцево-судинної системи.

Література

1. Волкова Н. П. — В сб.: Физиол. характер. умствен. творч. труда. Матер. сим-поз., М., 1969, 32.
2. Гоцев Т., Иванов А., Добрева Н., Калицин Д. — Физиол. журн. СССР, 1956, 7, 565.
3. Крепс Е. М. — Оксигеметрия, техника примен. в физиол., мед., Л., Медгиз, 1959.
4. Крыжановский В. Г. — Врачебное дело, 1964, 6, 95.

5. Тимченко В. Б., Наливайко Д. Г.—Вопр. физиологии, 1954, 7, 62.
6. Эфендизаде М. М., Багдасарова Г. А.—Азерб. мед. журн., 1961, 5, 50.
7. Черниговский В. Н., Ярошевский А. Я.—Журн. высш. нервн. деят., 1952, 1, 30.

Надійшла до редакції
15.XII 1969 р.

УДК 612.26.015.32

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНИННОГО ДИХАННЯ І ГЛІКОЛІЗУ ЕНДОКРИННИХ ЗАЛОЗ ТА ДЕЯКИХ ВНУТРІШНІХ ОРГАНІВ МОРСЬКИХ СВИНОК

Н. Ф. Свадковська

*Центральна науково-дослідна лабораторія ім. проф. С. І. Чечуліна
І Московського медичного інституту*

Беручи до уваги виключну роль і значення енергетичних процесів тканин тваринного організму та відсутність літературних даних по енергетичному обміну ендокринних залоз та внутрішніх органів тварин того самого виду, ми поставили завдання вивчити тканинне дихання і анаеробний гліколіз ендокринних залоз та деяких внутрішніх органів експериментальних тварин.

Досліди проведені на 54 морських свинках-самцях вагою від 450 до 960 г. Тканинне дихання і анаеробний гліколіз досліджували за методом Варбурга в гіпофізі, сім'яниках, підшлунковій і щитовидних залозах, у корі надниркових залоз, а також у надниркових залозах (кора і мозковий шар разом). Крім того, тканинне дихання і гліколіз досліджували в тканині печінки і нирок.

Перед дослідом тварин фіксували в станку, швидко обезглавлювали та вилучали ендокринні залози, печінку і нирки. З допомогою ножиць тканини розрізали на зрізи товщиною 0,2–0,3 мм. Тканинне дихання досліджували в розчині Рінгер—бікарбонат при pH 7,3 в атмосфері 95%-ного кисню і 5%-ного CO₂.

Анаеробний гліколіз досліджували в розчині Рінгер—бікарбонат з додаванням глюкози при pH 7,4 в атмосфері азоту. Після досліді тканини висушували до постійної ваги і зважували на торзійній вазі. Загальний об'єм поглинутого кисню і виділеної вугільної кислоти виражали в мікролітрах (мкл) на 1 мг сухої ваги тканини.

Проведено дві серії дослідів. У першій серії досліджували тканинне дихання гіпофіза, сім'яників, щитовидних, підшлункової надниркових (кора і мозковий шар разом) залоз, кору надниркових залоз окремо, а також тканину печінки і нирок. У другій серії досліджували анаеробний гліколіз однойменних органів морських свинок.

Як видно з результатів I серії досліджень, середній коефіцієнт дихання для гіпофіза становить $9,79 \pm 0,46$, для сім'яників — $8,25 \pm 0,25$, надниркових залоз (кора і мозковий шар разом) — $6,9 \pm 0,4$, щитовидних залоз — $5,6 \pm 0,53$, кори надниркових залоз — $3,5 \pm 0,25$, підшлункової залози — $3,47 \pm 0,25$, печінки — $6,34 \pm 0,25$, нирок — $13,0 \pm 0,82$.

Якщо зіставити дані, одержані за тканинним диханням ендокринних залоз, можна відзначити, що найбільш інтенсивне дихання спостерігається в тканині гіпофіза і в сім'яниках, найменш інтенсивне дихання виявлено в підшлунковій залозі і в корі надниркових залоз. Порівняно високі показники тканинного дихання відзначені в тканині нирок. Середнє положення за інтенсивністю дихання займає печінка.

Результати II серії досліджень свідчать про те, що середня величина коефіцієнта гліколізу для гіпофіза становить $16,6 \pm 0,37$, для сім'яників — $7,5 \pm 0,5$, для підшлункової залози — $4,0 \pm 0,26$.

У корі надниркових залоз, щитовидних і надниркових (кора і мозковий шар разом) залозах гліколітичні процеси проявляють однакову інтенсивність. Середній коефіцієнт гліколізу відповідно становив: $3,66 \pm 0,32$; $3,56 \pm 0,20$ і $3,4 \pm 0,13$. Середній показник коефіцієнта гліколізу для печінки становив $2,6 \pm 0,7$; для нирок — $3,51 \pm 0,18$.

Найбільш інтенсивний гліколіз відзначено в тканині гіпофіза і сім'яниках. В інших ендокринних залозах і нирках гліколіз приблизно однаковий. Менш виражені гліколітичні процеси виявлені в тканині печінки. Одержані дані по тканинному диханню і гліколізу ендокринних залоз морських свинок показали, що в порівнянні з іншими ендокринними залозами гіпофіз має більш інтенсивне дихання і гліколіз, при цьому гліколіз вищий, ніж тканинне дихання. У сім'яниках відзначене інтенсивне тканинне дихання і гліколіз, але дихання дещо вище, ніж гліколіз. Тканина підшлункової залози має однакові показники коефіцієнтів як за тканинним диханням, так і за гліколізом.

Інтенсивність тканинного дихання у щитовидних залозах дещо вище гліколізу