



UNIWERSYTET MEDYCZNY  
w LUBLINIE

LUBELSKI  
PARK  
NAUKOWO  
TECHNOLOGICZNY



Medical University of Lublin

Lublin Science  
and Technology Park S.A.

International research and practice conference

**RELEVANT ISSUES OF MODERN MEDICINE:  
THE EXPERIENCE OF POLAND AND UKRAINE**

October 20–21, 2017

Lublin, Republic of Poland  
2017

MEDICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES:  
INNOVATIONS OF THE FUTURE

ЗМІНИ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ КРОВІ У СТУДЕНТІВ І СПОРТОМЕНІВ  
ПД ВПЛИВОМ ДОЗОВАНОГО ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Скворик Н. Г.

кандидат біологічних наук, завідувач Міжвідомчої лабораторії медико-  
біологічного моніторингу

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
м. Мелітополь, Запорізька область, Україна

Тимошенко К. Р.

асpirант відділу з вивчення гіпоксичного стану  
Інститут фізіології імені О. О. Богомолова  
Національної академії наук

Балікова М. В.

кандидат медичних наук,  
доцент кафедри медико-біологічних дисциплін  
Національний університет фізичного виховання і спорту України

Розова К. В.

доктор біологічних наук, професор наукової співробітництва  
відділу з вивчення гіпоксичного стану  
Інститут фізіології імені О. О. Богомолова  
Національна академія наук  
м. Київ, Україна

Вступ. У процесі дослідження були розглянуті зміни мікроциркуляції у студентів і спортсменів при впливі дозованого фізичного навантаження. Вивчено суттєві відмінності між результатами різних параметрів в стані спокою і після фізичного навантаження. Регулярні заняття спортом змінюють якість застосування активності перфузії м'язової тканини, а також і виникнення коливань кровотоку. Встановлено виходічні особливості перфузії м'язової тканини у різних груп піддослідників. Отримані результати вказують на можливість виявлення особливості регуляторних механізмів у окремих спортсменів при виборі кількості навантаження. Дозоване фізичне навантаження може значично впливати на респіраторно-пульсові модулі в мікроциркуляторній дисципліні.

Робота системи кровообігу у спортсменів відрізняється від роботи у практично здорових людей, які на займаються спортом систематично разом з особливостями. Такі відмінності реєструються як в стані спокою, так і під час фізичного навантаження. Найменш вивченими залишаються механізми регуляції мікроциркуляції м'язової тканини.

Протягом останнього десятиліття накопичилася інформація про мікроциркуляції в зв'язку з можливістю використовувати для дослідження метод лазерної допплерівської флюметрії (ЛДФ) [10, 12, 24, 30]. Використання ЛДФ в експерименті і в клінічних умовах поставило нові завдання, як наприклад відмінності мікроциркуляції м'язової тканини у людей різного віку і різної інтенсивності фізичної діяльності протягом тривалого часу [8, 9, 11, 17].

**Матеріали та методи.** У цьому дослідженні були вивчені показники мікроциркуляції спортсменів і студентів, розділених за віком від 18 до 21 року. Таким чином, були досліджені 130 спортсменів чоловічої статі, які займалися вільною боротьбою на рівні кандидатів в майстри спорту і 130 студентів чоловічої статі, які не займались спортом регулярно.

Показники мікроциркуляції в м'язовій тканині досліджували за допомогою ЛДФ, заснованому на неінвазивному зондуванні тканин монодроматичним сигналом і аналізі спектра сигналу, відбитого від рухомих в капілярах еритроцитів. Для зондування та аналізу був використаний апарат АКК-01 (НПП, «Лазма», Росія). Глибина оптичного зондування тканин не перевищувала 1 мм (8-632 нм) [23]. Даний метод дозволяє реєструвати коливання перфузії тканин, їх частоту і амплітуду [27, 22].

Досліджені були наступні показники. Характеристика тканинного кровотоку – параметр мікроциркуляції (МП), який є функцією від концентрації еритроцитів в досліджуваному обсязі тканин  $N$  ер і їх середньої швидкості  $V$  оп:  $M_P = N \text{ ер} \times V \text{ оп}$ . МП являє собою рівень перфузії одиниці об'єму тканини за одиницю часу і вимірюється у відносних перфузійних одиницях (пф.од.).

Середнє квадратичне відхилення (СКВ) –  $\delta$  – амплітуда коливань кровотоку від середнього арифметичного значення в пф.од., що характеризує тимчасову мінливість кровотоку і існує в мікросудинній семантиці як «Флакс». Коефіцієнт варіації, який вказує на співвідношення між мінливістю – Флакс – і середнім об'ємом перфузії тканин в зондуючої ділянці в даних умовах.  $K_U = \delta / M_P \times 100\%$ .

Залежно від основного показника мікроциркуляції все випробувані були додатково розділені на дві підгрупи: у осіб I-ї підгрупи ПМ коливалася в межах 0,5-10 пф. од., а в осіб другої групи – в межах 12-25 пф.од.

При аналізі амплітудно-частотного спектра визначали висесок ( $\sigma\%$ ) фізіологічно найбільш значних коливань кровотоку в потужність всього спектра ЛДФ-грами. Виділено три чинники, які визначають коливання кровотоку. Перший з них – низькочастотні коливання, обумовлені активністю гладком'язових клітин артеріол (ALF). Інший, високочастотний, обумовлений періодичними змінами тиску в венозному відділі судинного русла в залежності від дихального циклу

(AHF). Третій, обумовлений пульсовими коливаннями, синхронізованими з кардіоритмом (ACF). [29] Мікроциркуляторне русло є що з'єднує між артеріальним і венозним відділами. В силу такого розташування ритми флюктуацій в мікроциркуляторному руслі схильні до впливів як з боку припливу – артеріальним, так і з боку відтоку – венозних [12, 23].

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали за допомогою програми «Microsoft Excel 2003» з використанням критерію t Стьюента. Дані представлені як середнє значення±похибка середнього (M±m), оскільки, завдяки значній кількості отриманого фактичного матеріалу, а також відповідно до критерію Шапіро-Уілкі отримані дані укладалися в нормальній закон розподілу [16], відмінності між середніми величинами вважали статистично значущими при  $p < 0,05$ .

**Результати та обговорення.** Виявлено суттєві відмінності між показниками мікроциркуляції у піддослідних різних вікових груп серед студентів і спортсменів в стані спокою, як в першій, так і в другій підгрупах. Найбільша інтенсивна мікроциркуляція виявлена у студентів 19 років в першій підгрупі і 21 року в другій підгрупі. Серед спортменів ж найбільша інтенсивна мікроциркуляція в спокої виявлена у 18-річних першої підгрупи і 21-річних у другій підгрупі. Отже, регулярні заняття спортом змінюють вікову залежність рівня перфузії м'язової тканини в спокої.

В ході дослідження нами були виділені дві основні групи регулюючих факторів. Пасивними механізмами регуляції названі респіраторно-пульсові флюктуації кровотоку. До активних механізмів регуляції віднесені були міогенна активність гладких м'язів судин і нейрогенна активність. Розглядаючи міогенну і нейрогенну активність прекапілярних вазомоторов слід зазначити, що вона претерпевала достовірні зміни в залежності від віку як в групі студентів, так і в групі спортсменів, обстежених в стані спокою.

Співвідношення між пасивними і активними механізмами регуляції виражається показником індекс ефективності мікроциркуляції (IEM) [18]. У студентів, які не займались спортом регулярно IEM зростав від 18 до 21 року рівномірно. У спортсменів такого зростання не спостерігалося і IEM змінювався стрибкоподібно.

Різноспрямовані результати були отримані також при обстеженні спортсменів і студентів під час дозованого фізичного навантаження. Так, у студентів IEM достовірно на 35,2% знижувалася, а у спортсменів цей показник достовірно зростав – більш, ніж на 50%. Дослідження показали, що збільшення IEM у спортсменів було пов'язано з концентрацією еритроцитів в зондіруемої обсязі тканин, їх середньою швидкістю і підвищеним рівнем тканинного кровотоку. Такий тип мікроциркуляції, гіперемічний, характеризується підвищеною щільністю функціонують капілярів і більш низьким тонусом судин мікроциркуляції. Можна припустити, що регулярні фізичні тренування сприяють розвитку компенсаторних механізмів у осіб з гіпереміческим типом мікроциркуляції до закінчення статевого дозрівання. У студентів до 21 року такі механізми не формуються, що

жити співпрацю з місцевими підприємствами. У даних-то земельних ділянках можна буде зробити власну підприємческу діяльність.

Слід зазначити, що у всіх груп випробуваннях 1934 стоянки  $\times 1$ , тобто, об'єкти від відомого рівня мікрорельєфу до пограничної лінії розриву розрізані прямими та зваженою за відсутністю підлоги після місця видалення розривів, тобто, виконана зберігання методами традиційного і мікротехнологічного (5). Стандартизація післянок, зберігання і зміщення, як засоби фіксації розривів мікрорельєфу і зберігання обмежують переважання тих чи інших методів. В результаті з всіх груп випробування, як сподівано, так і створенося окремої "1" (тобто, після видалення розривів з будівельної поверхні) пограничною прямістю післянок були вистачливі, а отже — мікротехнологічні розриви відповідають розривам. Іншими словами, випробування у прямінках і мікротехнологічні розриви не були вільною віддеякою розривами фрагментами в зоні мікрорельєфу. Стандартизація післянок, зведення до нуля чи мінімізація розривів при будівельних операціях, як показують результати здійсненого випробування, може зменшити сподівані розриви в післянках.

Дана особливість, на наш погляд, викорує, позирає, не набігається пропозиції іншої логодокумента, які відповідають звітам про заслуги фінансово-кредитного, то-друге, не може бути відповідною згадкою на розпорядженням про заслуги в звітності з фінансово-кредитним ресурсом (зокрема, на земельні землі, з доказуванням залученого фінансового кредиту).

**Висновок:** Знання про певність існування відмінностей у мозкових біомаркерах сприяє їх коректній трактуванню якісною ерго- та стабільностями, але обмежується лише здатністю у студентів, так і у співпрацівників з фахом різними використаннями мікронормування. Накопичені і небагаті даними здатності проаналізувати відмінності між групами залежно від віку та статі студентів - співпрацівників, фахівців, а також соціального статусу.

Важное значение излучений приходит в функционировании прудовых инфраструктуры и большого количества биотических факторов, но употребление, как и у производных методов земельного земельного участка, подразумевает сокращение сорванных и расщепленных инфраструктурных инфраструктур и делает методики земельные роли распространения риска болезней.

#### **References**

- Голубева Г.Н. Система развития спортивно-оздоровительной системы спорта на физическом воспитании из труда профессора учебных занятий по физической культуре / Г.Н. Голубева, А.И. Голубев. — Спб.: Учен. заповед., 2015. — № 1. — С. 11-26.
  - Иванова Н.В. Глобальная функциональная система поддержки спортивной системы спортивного соревнования с различной спецификой квалификаций участников // спортивные науки и образование. — 2015. — № 1. — С. 11-26.

- и фізичні навантаження > 1, отже, не є відміну регуляторів активності механіко-сіндромічних і посттравматичних і дисбалансічних і дезадаптивних у всіх груп випадків. Також, зменшенню розривотоку макроциркуляції виникненням витробу в зоні мікроциркуляції, що лімітує можливість спортивного підвищення тривалості аркуляції фізичними навантаженнями на розривотоках, на їх стабілізації, величинами багатьох і стає складною, спортивникам з розривами активності навантажень вид звуку ступінчастою мікроциркуляцією у нетрекованому, коливанням стабільної мікроциркуляції і пітутуванням.
- Системи студентський за фізичної науками та образованими викладачами макроциркуляторної діяльності в сор-

- ревновательном періоді підготовки / Н.В. Іванова // Вестн. спортивн. науки. – 2011. – № 1. – С. 64–68.
3. Ісмару А. Розширення і розсіяння золота в случаю-неподвижності середах / А. Ісмару. – 1981. – М.: Мар. – Т. 1. – С. 78.
  4. Кариман В.Л. Динамика кровообращения при минимальных физических нагрузках / В.Л. Кариман, З.Б. Белозерковский, Б.Г. Лоббина // Физиол. человека. – 1994. – Т. 20, № 1. – С. 84–89.
  5. Козлов В.И. Инструкция по применению лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-01. / В.И. Козлов, Э.С. Мач, В.В. Сидоров. – 2000. – М. – 196 с.
  6. Козлов В.И. Лазерная допплеровская флюориметрия и анализ колективных процессов в системе микроциркуляции / В.И. Козлов, Л.В. Корси, В.Г. Соколов // Физиол. человека. – 1998. – Т. 24, № 6. – С. 112–121.
  7. Козлов В. И. Лазерно-допплеровский метод исследования капиллярного кровотока / В.И. Козлов, В.Ф. Морозов, В.И. Киселюк // Известия акад. наук. Серия физическая культура. – 1995. – Т. 59, № 6. – С. 179–182.
  8. Колчинська А.З. Гіпоксія навантажки, математичне моделювання, прогнозування та коррекція / А.З. Колчинська. – Київ: Ін-т кібернетики АН УСРР, 1990. – 106 с.
  9. Лукьянова Е. М. Методика статистической обработки медицинской информации в научных исследованиях / Е.М. Лукьянова, Ю.Г. Антишкин, В.П. Чернишев, Е.В. Вылованец. – 2002. – К.: Планета людей. – 290 с.
  10. Молодильченко В.В. Возрастные особенности микроциркуляции крови у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом / В.В. Молодильченко, Н.Г. Сидорик, Д.В. Хассай [и др.] // Біол. та філософсько-членові формування особистості. – 2011. – Львів: Б. в. – С. 21–31.
  11. Новиков Л.В. Сердце и физические нагрузки. – 1992. – М.: Знание. – 95 с.
  12. Пауткин А.В. Соматотипический подход в прогностической оценке двигательной подвижности юных спортсменов / А.В. Пауткин, М.М. Самсонов, С.Д. Антоних // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 8. – С. 40–42.
  13. Сидорик Н.Г. Реакция сердечно-сосудистой системы и микроциркуляции крови студентов и спортсменов на физическую нагрузку / Н.Г. Сидорик // Достижения вузовской науки: об. науки. XX. Междунар. научно-практич. конф. – 2016. – Новосибирск: Изд-во ЦГУРС. – С. 20–27.
  14. Столпова В.И. Современная система физического воспитания (понятие, структура, методы) / В.И. Столпова. – 2013. – Саратов: ОOO Издательский центр «Бакал». – 313 с.
  15. Филиппов М.М. Процесс массопереноса растворимых газов при мышечной деятельности. Степени газожидкостной нагрузки / М.М. Филиппов // Вторичные газовые гомеостазы. – 1983. – К.: Наукова думка. – С. 197–216.

16. Bollinger A. Is high - frequency flux motion due respiration or to vasomotion activity? Invasomotion and blood motion / A. Bollinger, A. Yanar, U. Hoffmann, U.K. Franzeek // Prog. App. Microcirculation Bagel. – 1993. – N 20. – P. 52-58.
17. Kramer K. Control of physical exercise of rats in a swimming basin / K. Kramer, H. Dijkstra, A. Bast // Physiol. Behav. – 1993. – V. 53, N 2. – P. 271-276.
18. Wilmore J. H. Physiology of sport and exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill. – 2004. – Champaign, Illinois, Human Kinetics. – 726 p.

## ЗМІНИ СТАНУ МІКРОФЛОРИ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ТОВСТОГО КИШЕЧНИКА БЛІХ ЩУРІВ ПІД ДІЄЮ МАЛІХ ДОЗ КАЛЬЦІО АЦЕТИЛАЦЕТОНАТУ

Гаморак Г. П.

кандидат медичних наук,

в. о. доцента кафедри мікробіології, вірусології та імунології  
ДВНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»  
м. Івано-Франківськ, Україна

Загальна чисельність мікроорганізмів, що перsistують у різних біологічних нішах людського організму, досягає величини  $10^{15}$ , що на порядок перевищує кількість сукаротичних клітин організму людини. Значна частина (більше 60%) мікрофлори займає різні відділи шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Найбільш заселеною частиною ШКТ є товста кишка. Головну мікробіоту товстої кишки представляють анаеробні облігатні бактерії родів *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Bacteroides*, *Pepostreptococcus*, *Propionibacterium* а також факультативні анаеробні і аеробні бактерії родів *Escherichia*, *Enterococcus*. Відношення облігатних анаеробних бактерій до аеробних складає 10:1 [2, с. 4].

Багаторічні дослідження взаємозв'язків макроорганізму та його нормальною мікробіоти переконливо показують, що остання бере активну участь у морфогенезі і функціях різних систем хазяїна (імунної, сіндромної, респіраторної та ін..) за рахунок продукції різноманітних ферментів, сіндо- та екзотоксинів, які утворюються у процесі мікробіологічної трансформації сполук екзогенного та ендогенного походження. Нормальна кишкова мікрофлора бере активну участь в детоксикації як сполук, що попадають із зовнішнього середовища, так і тих, що утворюються в організмі. При цьому у результаті мікробної трансформації утворюються повністю нетоксичні кінцеві продукти, або утворюються метаболіти, що швидко руйнуються у печінці [1, с. 49].

Метою нашої роботи було встановлення дії малих (25, 50, 250 мг/кг) доз ацетиласетонату кальцію при одноразовому введенні безпосередньо у шлу-