

5. Изможерова Н.В., Андреев А.Н., Обоскалова Т.А. и др. Артериальная гипертензия, нарушения углеводного и липидного обменов у женщин с ожирением в перименопаузе // Терапевтический архив, 2005, № 3. С. 69-71.

6. Коваль С.М., Снігурська І.О., Милославський Д.К., Божко В.В. Клініко-гемодинамічні та метаболічні порушення у хворих на артеріальну гіпертензію з різним ступенем вираженості метаболічного синдрому // Експериментальна і клінічна медицина, 2005, № 4, С. 69-73.

7. Основные положения рекомендаций Европейского общества гипертензии и Европейского общества кардиологов 2007 г. по ведению пациентов с артериальной гипертензией // Новости медицины и фармации в Украине, № 8, апрель 2008 г., С. 22-23.

8. Остроумова О.Д., Десницкая И.В., Поликарпов В.А. Артериальная гипертония у пожилых больных и состояние высших психических функций / Кардіологія, 2006, № 4, С. 85-88.

9. Передерий В.Г., Чернявский В.В., Безюк Н.Н., Скопиченко С.В. Нормализация артериального давления, К.: „ААВ”, 2007. – 252 с.

10. Соколов Е.И., Симоненко В.Б., Зыкова А.А., Средняков А.В. Клиническое значение выявления инсулинорезистентности у женщин с метаболическим синдромом // Кардиология, 2006, № 4, С. 24-29.

**Д.І. БЕРГТРАУМ, Н.А. КИРИЛЕНКО**

**ОСОБЛИВОСТІ ГЕМОДИНАМІКИ ВЕРХНІХ ТА НИЖНІХ КІНЦІВОК  
СПОРТСМЕНІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ  
(Огляд літератури)**

*Стаття присвячена проблемі висвітлення особливостей периферичної гемодинаміки спортсменів в стані спокою та при фізичних навантаженнях.*

*Статья посвящена проблеме изложения особенностей периферической гемодинамики спортсменов в состоянии покоя и при физических нагрузках.*

*The article is devoted the problem of analysis of features of peripheral hemodynamics of sportsmens in a state of rest and at the physical loadings.*

Відомо, що систематичні тренувальні навантаження є основним механізмом, який забезпечує зростання спеціальної працездатності спортсмена та рівень його здоров'я. Вираженість адаптивних зрушень, як правило, залежить від обсягу тренувальних навантажень, у зв'язку з чим тривалий час панувала думка про те, що чим більший об'єм тренувального навантаження з максимальною інтенсивністю виконує спортсмен, тим більша гарантія його професійного успіху. Але інтенсивність адаптації організму людини до тренувальних навантажень має певні межі і не може бути надто великою, оскільки може нанести шкоду здоров'ю. До того ж на одне і теж тренувальне навантаження кожен спортсмен реагує неоднаково. Тому планування тренувальних програм, особливо для спортсменів високої кваліфікації, мусить бути чітко індивідуальним з врахуванням стану серцево-судинної системи і периферичної гемодинаміки.

Гордієнко В.П., Зусманович Ф.Н. (5, 6) досліджували периферичну гемодинаміку спортсменів-борців і виявили, що в стані спокою діаметр основних судин нижньої кінцівки у нетренованих людей та спортсменів-борців практично однаковий, в той час як у легкоатлетів-стайерів він суттєво більший. Таким чином, ще раз підтверджено, що у спортсменів, які тренуються на розвиток витривалості, навіть у стані спокою кровопостачання м'язів нижніх кінцівок значно більше. Під час навантаження діаметр артерій нижньої кінцівки зростає, а після закінчення тренування повертається до вихідного

рівня швидше, ніж у нетренованих людей. Особливістю адаптивних перебудов регіонального кровотоку у борців є не тільки виражена відмінність величини діаметру магістральних артерій та об'ємного кровотоку від нетренованих людей, але систолічний тиск у судинах стегна і гомілки значно вищий, що є передумовою для швидкого збільшення притоку крові під час виконання навантаження.

В роботах Новікова О.В та Лаврова М.М. (10), подаються дані відносно реакцій м'язового кровопостачання, зумовлених роботою малих м'язових груп. Встановлено, що під час ізометричних навантажень різної інтенсивності динаміка гемодинамічних зрушень у чоловіків і жінок має однонаправлений характер. Під час максимальних і субмаксимальних навантажень кисті спочатку спостерігається зменшення кровопостачання кисті та передпліччя, а пізніше виникає стійка гіперемія з порушенням венозного відтоку. Авторами прослідковані градації зрушень кровотоку в залежності від інтенсивності роботи. Кутузова А.Є., Троцюк В.В. виявили, що найбільш оптимальною інтенсивністю робочого навантаження м'язів кисті є 50% від максимальної, а навантаження близьке до 75% може викликати напруження і зрив адаптації (8, 13).

Згідно даних Пшеннікової М.Г. (12) об'єм кровотоку в працюючих м'язах прямо пов'язаний з інтенсивністю роботи. При напруженнях, що становлять біля 10%, кровотік в м'язах різко зростає, а після припинення роботи різко відновлюється. При великих напруженнях відтік крові під час скорочення припиняється, але після скорочення зростає тим більше, чим більше було напруження м'яза.

Ященко А., Олешко В., Михайлова О. (14, 15) досліджували периферичну гемодинаміку важкоатлетів і відмітили ознаки розрегулювання діяльності серця і стану судин досліджуваних, що свідчить про напруження адаптації серцево-судинної системи, зокрема регіонарного кровообігу – мозкового і м'язового. Про порушення адаптації свідчить підвищення тонічного напруження артеріол і венул як мозкових так і судин м'язів стегна, поява ознак порушення венозного відтоку і обумовлене цим зменшення доставки крові до великих півкуль головного мозку та зменшення кровообігу в судинах нижніх кінцівок важкоатлетів. Аналогічні зміни відмічені і нами на кафедрі анатомії та фізіології ЛДУФК при дослідженні периферичної гемодинаміки верхніх та нижніх кінцівок легкоатлетів та важкоатлетів при фізичних динамічних навантаженнях (1, 2, 3, 4). Порушення гемодинаміки верхніх кінцівок легкоатлетів та нижніх кінцівок важкоатлетів свідчить про порушення адаптації досліджуваних судин до фізичних навантажень, які проявляються в виді підвищення тону судин, зниження венозного відтоку, зменшення кровонаповнення судин верхніх та нижніх кінцівок.

Бігуни в своїх тренуваннях використовують вправи, які виявляють неоднозначні впливи на функціональні системи організму. Значна частина тренувальних навантажень – це вправи загального впливу, мета яких підвищити рівень фізичної, функціональної підготовки та здоров'я. Тренування в виді вправ локального впливу в підготовці легкоатлетів-бігунів відіграють меншу роль. Однак вони мають велике значення для підтримання спеціальної силової підготовленості спортсмена важкоатлетів, виявляють вплив на периферичний кровообіг, що може впливати на рівень споживання кисню (5).

Для бігунів на короткі та середні дистанції характерним є посилення об'єму кровотоку в працюючих м'язах, збільшення кровопостачання півкуль головного мозку (7). Цей приріст кровопостачання реалізується по пріоритетному принципу, тобто до якихось функціональних систем він повинен бути зменшений. Встановлено, що кількість функціонально активних нефронів може зменшитись в процесі адаптації організму до тривалих і інтенсивних фізичних навантажень на 25%, зменшується кількість активних гепатоцитів на 30%, зменшується кровопостачання кишківника, шкіри і т.д. (16, 17).

При кількісній оцінці інтенсивності кровонаповнення враховують ряд показників, зокрема:

1. Максимальну амплітуду в мм - К

2. Реографічний індекс (PI) – відношення амплітуди в мм до калібрувального сигналу в мм  $PI = H/K$

3. Дикротичний індекс (ДКІ) – залежить від стану скоротливих елементів опору. Визначається як % співвідношення амплітуди на рівні інцизури до максимальної амплітуди ( $d/H_1$ ). В нормі коливається від 40 до 50%.

4. Діастолічний індекс (ДСІ) – відношення амплітуди на рівні вершини дикротичного зубця до максимальної амплітуди ( $H_2/H_1$ ). Конфігурація діастолічної частини характеризує не стільки стан стінок артерій, скільки стан відтоку крові (особливо венозного) і тонусу венул і вен. Оскільки ДКІ відображає переважно стан прекапілярних, а ДСІ – посткапілярних дрібних судин, то вони дозволяють оцінити стан мікроциркуляції.

5. Відношення анакротичної фази до тривалості всієї пульсової хвилі в % дає уявлення про стан судинного тонусу ( $\alpha/T \times 100$ ).

6. Тривалість катакротичної фази визначається відрізком часу від вершини до точки пересікання кривої з ізолінією в мс ( $\alpha$ ). Цей час залежить від відтоку крові периферичного судинного опору і відображає стан тонусу судин.

На реограмі, крім кількісних показників слід враховувати і якісні. Зокрема, при реєстрації реограм з різних відділів одної і тої ж кінцівки, увагу слід спрямувати на діастолічну хвилю і форму інцизури (рис. 1). Видно, що в проксимальних відділах, зокрема у вказівному пальці між систолічною і діастолічною хвилями спостерігається менша крутизна спуску і підйому по обидві сторони від інцизури. Це пов'язано з тим, що крива в дистальних відділах кінцівки формується від більш довшого артеріального шляху.

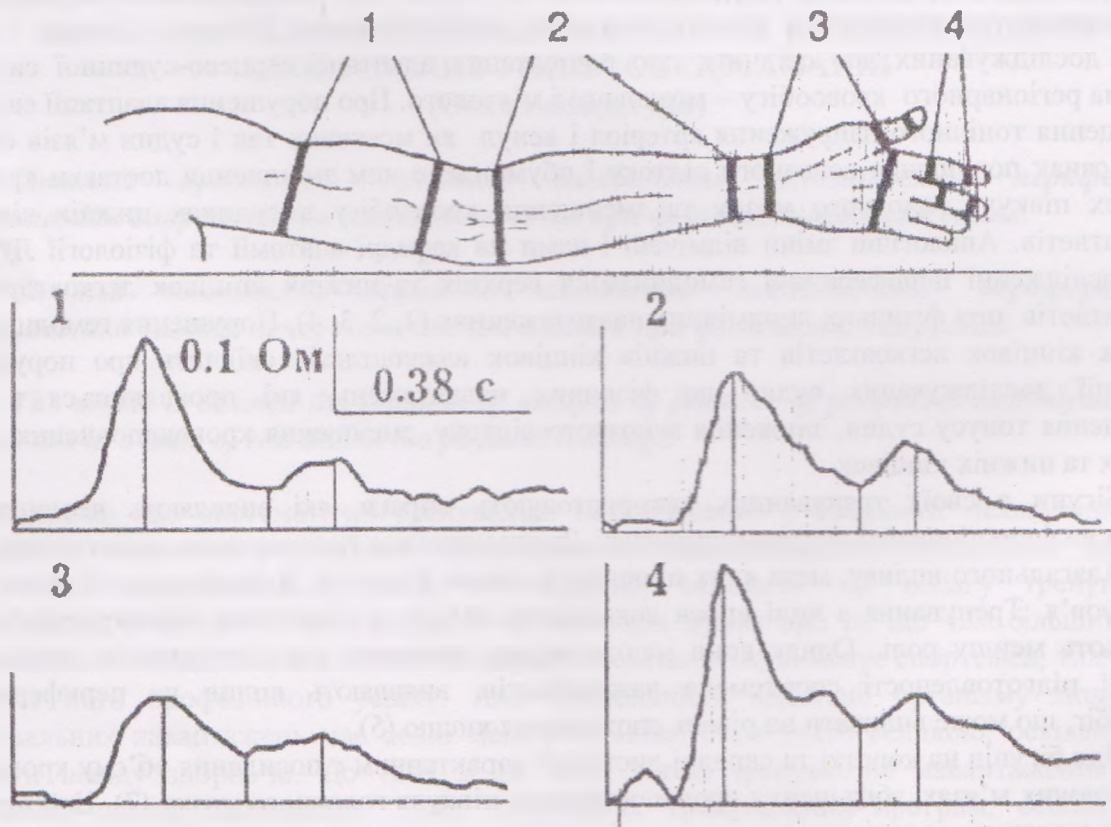


Рис. 1. Реограма верхньої кінцівки, записана на рівні плеча (1), передпліччя (2), кисті (3), вказівного пальця (4).

Конфігурація реограми залежить від типу кровообігу. Для конфігурації реограми гіпотонічного типу характерна гостра вершина, вкорочений період кровонаповнення, опущена майже до основи, добре виражена інцизура. При гіпертонічному типі амплітуда систолічної хвилі незначна, слабо виражена діастолічна хвиля та інцизура, що свідчить про вазоспазм.

Крім того, (рис. 2) при гіпотонічних станах 2-га хвиля значно нижча за 1-у систолічну, при гіпертонічних – вони або рівні, або 2-га хвиля більша за 1-шу. Ступінь наповнення судинного русла в значній мірі залежить від еластичності судинної стінки. Чим більш еластична судинна стінка, тим повільніше поширюється пульсова хвиля і тим швидше вона затухає. Чим вища її ригідність, тим більша швидкість поширення пульсової хвилі, тим довше вона зберігається.

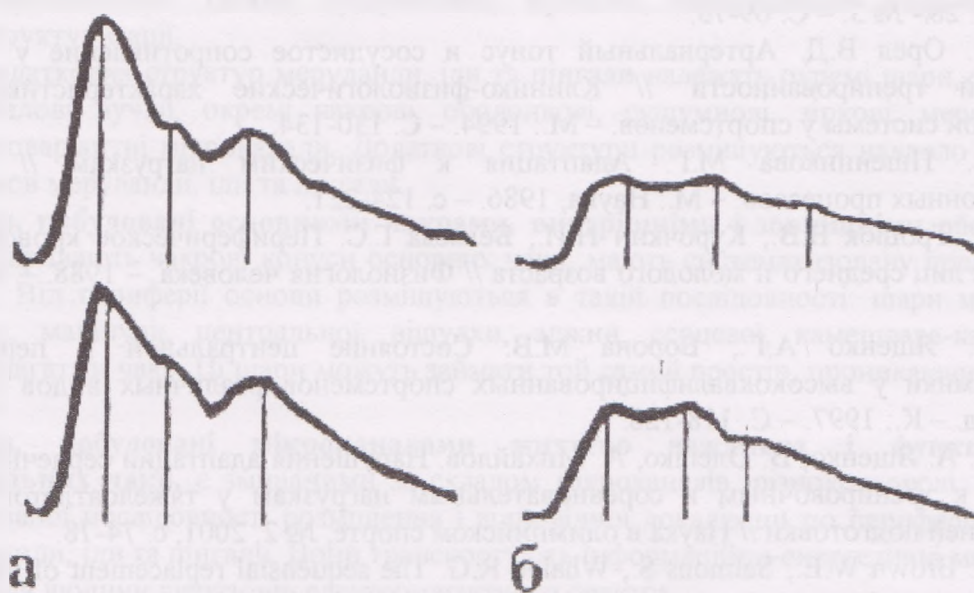


Рис. 2. Друга систолічна хвиля при гіпотонічних (а) і гіпертонічних (б) станах.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Бергтраум Д.І. Порівняльний аналіз показників периферичної гемодинаміки в судинах м'язів нижніх кінцівок легкоатлетів-бігунів // Мат. VI Міжнар. науково-практ. конфер. "Адаптаційні можливості дітей та молоді" присвячена 190-річчю АДПУ ім. К.Д. Ушинського, Одеса, 2006. – С. 15-18.
2. Бергтраум Д.І., Яськів Ю.М. Вплив відновного масажу на периферичну гемодинаміку верхніх кінцівок спортсменів стрільців з пістолета // Мат. VI Міжнар. наук.-практ. конфер. "Адаптаційні можливості дітей та молоді" до 190-річчя АДПУ ім. К.Д. Ушинського, 2006, Одеса. – С. 13-15.
3. Бергтраум Д.І. Особливості гемодинаміки верхніх кінцівок легкоатлетів на силові фізичні навантаження // Міжнар. конфер. присвячена пам'яті проф. Шостаковської І.В., Львів, 2002, с. 49.
4. Бергтраум Д.І. Особливості регіональної гемодинаміки важкоатлетів на силові навантаження різної спрямованості // Міжнар. наук.-практ. конфер. "Адаптаційні можливості дітей та молоді", 2002, Одеса. – С. 3-4.
5. Гордієнко В.П., Лукьянов И.Н., Смирнов В.А. и др. Состояние мышечного кровотока у здоровых людей, проживающих в районах с резко континентальным климатом // Физиология человека. – 1995. - Т. – 21. - 106 с.
6. Зусманович Ф.Н., Грязных В.А. и др. Особенности гемодинамики в нижних конечностях у спортсменов различной специализации. // Теор. и пр-ка ФК и С. – 2002. - № 7. – С. 10-12.
7. Ефимова Л.А. Влияние физической тренировки на гемодинамические свойства микроциркуляторного русла // Межфункциональные отношения при адаптации организма к спортивной. деятельности. – Л.: НИИФК, 1991.- С. 46-47.

8. Кутузов А.Э. и др. Гемодинамический ответ на изометрические нагрузки у здоровых лиц с различными типами кровообращения. // Физиология человека. – 1995. – Т. 21. – № 2. – 74 с.
9. Михайлов О. Вплив систематичних навантажень на м'язове кровопостачання стегна у важкоатлетів // 36. наук. статей.- Львів, 2001.- Вип. 5. – Т. 2. – С. 58-61.
10. Новиков А.В., Лавров М.Н. Состояние регионарного кровотока верхней конечности после выполнения дозированной физической нагрузки // Физиология человека. - 2002. – Т. 28.- № 3. – С. 69-75.
11. Орел В.Д. Артериальный тонус и сосудистое сопротивление у спортсменов различной тренированности. // Клинико-физиологические характеристики сердечно-сосудистой системы у спортсменов. – М.: 1994. – С. 130-134.
12. Пшенникова М.Г. Адаптация к физическим нагрузкам // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – с. 124-221.
13. Троцюк В.В., Курочкин Н.И., Беляева Г.С. Периферическое кровообращение у здоровых лиц среднего и молодого возраста // Физиология человека. – 1988. – Т. 14.- № 33.- 515 с.
14. Ященко А.Г., Ворона М.В. Состояние центральной и периферической гемодинамики у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта. //Сб. науч. труд. – К.: 1997. – С. 118-128.
15. А. Ященко, В. Олешко, А. Михайлов. Нарушения адаптации сердечно-сосудистой системы к тренировочным и соревновательным нагрузкам у тяжелоатлетов в процессе многолетней подготовки // Наука в олимпийском спорте, № 2, 2001, с. 74-78.
16. Brown W.E., Salmons S., Whalen R.G. The sequential replacement of myosin subum. The isoforms during muscle type transformation induced by long term electrical stimulation // J. Biol. Chem., - 1983.- V. 258. – P. 14686-14692.
17. Carlsten A., Grimby G. The circulatory response to muscular exercise in man-springfield, Charles C. Tomas, 1966.

А. Л. ВАСИЛЬЧУК

## ЕНІОАНАТОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕРУДАНДИ, ІДИ, ПІНГАЛИ ТА ЇХ СИСТЕМИ КАНАЛІВ

(Додаткові та власні структури меруданди, іди, пінгали та їх системи каналів)

Продовження з випуску 13 і 35

*Вперше у світі дається еніоанатомічна характеристика меруданди, іди, пінгали, їх структур та системи каналів.*

*Впервые в мире представлена эниоанатомическая характеристика меруданды, иды, пингалы, их структур и системы каналов.*

*For the first time in the world enioanatomic characteristics of merudanda, ida, pingala, their structures and a system of channels have been introduced.*

**Додаткові структури меруданди** утворюють сукупності окремих мікроканалів з розгалужень вершин чакрових конусів основних, життєво важливих, більшості функціонально забезпечувальних чакр, мікроканалів з виростів внутрішніх і зовнішніх оболонок усіх тонкоматеріальних тіл (ТМТ), мікроканалів з виростів оболонок тонкоматеріальних структур, окремих вихідних ідових, пінгалових, сушумнових, зіркових, меридіанових мікроканалів, їх з'єднань і структуризації.

**Додаткові структури іди** утворюють сукупності окремих мікроканалів з розгалужень вершин чакрових конусів основних, життєво важливих, більшості функціонально забезпечувальних чакр, мікроканалів з виростів внутрішніх і зовнішніх оболонок усіх ТМТ,