

МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СТАНУ ЗДОРОВ'Я І ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ У СПОРТИВНИХ ІГРАХ

Квасниця О. М.

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту
Хмельницький національний університет
вул. Інститутська, 11, Хмельницький, Україна
orcid.org/0000-0003-2478-915X
oleg.kvasnitsa@ukr.net*

Коваленко Ю. О.

*кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-0827-9371
visnik_znu@ukr.net*

Тищенко В. О.

*доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,
професор кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-9540-9612
valeri-znu@ukr.net*

Ключові слова:

*спортивні ігри, фізичні
вправи, навантаження,
пульсометрія.*

Здійснено теоретичний аналіз проблеми оцінки впливу фізичного навантаження на організм спортсмена. Показано, що поряд із впровадженням різних інструментальних методів дослідження діяльності апарату кровообігу у спортсменів не втратили свого значення найпростіші методи дослідження. Найбільш поширеним методом, що використовує тренер у практичній діяльності, є визначення частоти пульсу. У разі оцінки даних пульсометрії тренер повинен мати уявлення про фазовий характер змін, що відбуваються у серцево-судинній системі під впливом фізичного навантаження. У ході теоретичного аналізу проблеми встановлено, що у роботі з максимальною інтенсивністю в перші 10–15 с частота пульсу збільшується до 130–150 ударів на хвилину, а потім спостерігається повільне зростання до 180–200 уд/хв. У висококваліфікованих спортсменів слідом за фазою стабілізації іноді можна спостерігати фазу компенсації, за якої у результаті вдосконалення адаптації організму до фізичного навантаження відбувається зниження низки фізіологічних показників. Теоретично доведено, що з ростом рівня тренуваності відбувається зниження реактивності серцево-судинної системи на однакове навантаження. При цьому зменшуються почастищення пульсу і підвищення артеріального тиску, прискорюється настання фази стійкого стану, коротшає період відновлення. У разі наростання стомлення у спортсмена реакція на стандартне навантаження супроводжується більш значним почастищенням пульсу, порушенням

його ритму, високим систолічним тиском або, навпаки, недостатнім його зростанням. Підтверджено в результаті дослідження, що у разі контролю за функціональним станом спортсмена з використанням тільки часу виконання контрольного тесту та ЧСС необхідно пам'ятати: якщо час виконання тесту зменшується і зменшується сума трьох показників ЧСС, то функціональний стан спортсмена відмінний, а тренувальний процес побудований правильно; якщо час тесту збільшується, а сума трьох показників ЧСС зменшується, то функціональний стан спортсмена можна оцінити як задовільний; якщо час тесту збільшується і сума трьох показників ЧСС збільшується, то функціональний стан спортсмена незадовільний.

METHODS OF DIAGNOSIS OF HEALTH AND FUNCTIONAL CONDITION IN SPORTS GAMES

Kvasnytsya O. M.

*Candidate of Science in Physical Education and Sports,
Associate Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Education and Sports
Khmelnyskyi National University
Instytutska str., 11, Khmelnytskyi, Ukraine
orcid.org/0000-0003-2478-915X
oleg.kvasnitsa@ukr.net*

Kovalenko Yu. O.

*PhD (Pedagogy),
Associate Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Zhukovskogo str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/orcid.org/0000-0002-0827-9371
visnik_znu@ukr.net*

Tyshchenko V. O.

*Doctor of Sciences in Physical Education and Sports, Professor,
Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Zhukovskoho str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0002-9540-9612
valeri-znu@ukr.net*

Key words: *physical exercises, loading, pulsometry, sports training.*

The article deals with theoretical analysis of the problem of assessing the impact of physical activity on the athlete's body. It is shown that along with the introduction of various instrumental methods for studying the activity of the circulatory system in athletes, the simplest research methods have not lost their significance. The most common method used by a trainer in practice is to determine the heart rate. When evaluating pulsometry data, the trainer should have an idea of the phase nature of changes that occur in the cardiovascular system under the influence of exercise. In the course of theoretical analysis of

the problem it was found that when working with maximum intensity in the first 10–15 s heart rate increases to 130–150 beats/min, and then there is a slow increase to 180–200 beats/min. In highly qualified athletes, the stabilization phase can sometimes be observed after the stabilization phase, in which a number of physiological indicators decrease as a result of improving the body's adaptation to physical activity. It is theoretically proved that with increasing level of fitness there is a decrease in the reactivity of the cardiovascular system to the same load. This reduces the heart rate and increases blood pressure, accelerates the onset of the steady state phase, shortens the recovery period. With increasing fatigue in athletes, the reaction to the standard load is accompanied by a more significant increase in heart rate, arrhythmia, high systolic pressure or, conversely, insufficient growth. It is confirmed as a result of the study that when monitoring the functional state of the athlete using only the time of the test and heart rate is necessary, remember: if the time of the test decreases and decreases the sum of three heart rate, the functional state of the athlete is excellent and the training process; if the test time increases and the sum of the three heart rate decreases, the functional state of the athlete can be assessed as satisfactory; if the test time increases and the sum of the three heart rate increases, the functional state of the athlete is unsatisfactory.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Однією з провідних систем організму в забезпеченні високої працездатності у спортсменів є серцево-судинна система. Наявна залежність між величиною ударного обсягу кровотоку і максимальної аеробної продуктивності (П. Йокль, В.Л. Карпман, С.В. Хрущов та ін.).

З цих позицій систему кровообігу можна розглядати як одну з головних лімітуючих ланок у системі транспорту кисню для забезпечення максимальної працездатності [1, с. 116; 2, с. 234; 3, с. 159; 4, с. 126, 216; 5, с. 578]. Систолічний об'єм можуть лімітувати: величина залишкового об'єму крові, скорочувальна здатність міокарда (великою мірою формується потужністю калій-натрієвого насоса і накопиченням кальцію), ресинтез АТФ, накопичення молочної кислоти в кардіоклітинах та інші фактори. Важливу роль у забезпеченні високої працездатності відіграє стан судинного тону. Невідповідність фактичного периферичного опору кровоносних судин належному призводить до підвищення артеріального тиску, зміни пружноеластичних властивостей судин коронарного кровотоку.

Тому виникає необхідність впровадження в практику самого широкого комплексу сучасних методів діагностики стану здоров'я і функціонального стану кваліфікованих спортсменів ігрових видів спорту. Отримувані при цьому дані використовуються для відбору та управління тренувальним процесом і змагальною діяльністю, вдосконалення системи лікувально-профілактичних заходів, підвищення спортивних результатів і оздоровчого впливу занять спортивними іграми, а також з метою аналізу еволюції морфофункціональних показників висококваліфікованих спортсменів.

Однією з проблем контролю розвитку рухових здібностей спортсменів у науковій літературі є

те, що в працях учених узагальнено досвід фізіологічного тестування спортсменів різних видів спорту. Проте інформація наведена в узагальненому вигляді, не досить зрозумілому для практичного тренера, не описані методи вимірювань. Тому метою статті є узагальнення досвіду тестування спеціальної підготовленості спортсменів за показником ЧСС.

Методологічними засадами дослідження стали: вчення про адаптацію Н.В. Зімкіна, Ф.З. Меєрсона; теорія функціональних резервів організму А.С. Мозжухіна, основи теорії і методики спортивного тренування Ю. В. Верхошанського, Л.П. Матвеева, спортивна фізіологія Л.Ю. Коца, теорія і методика спортивної підготовки В.М. Костюкевича [6; 7].

Результати дослідження. Під час м'язової діяльності висуваються високі вимоги до серцево-судинної системи. Тому контроль за її станом повинен бути особливо ретельним.

У людини в положенні лежачи систолічний об'єм крові дещо більший, ніж у положенні сидячи і стоячи. У представників ігрових видів спорту він збільшується порівняно з вихідним рівнем більшою мірою, ніж наприклад у плаванні. У плавців спостерігається також менше підвищення ЧСС, тоді як артеріо-венозна різниця по кисню у них зазвичай більша, ніж наприклад у бігунів. Показано, що під час занять спортивними іграми навантаження на серце відносно більше, аніж у плаванні. І тому виникають більш значні зрушення показників серцево-судинної системи в бік підвищення, ніж у разі занять плаванням. Очевидно, тому у представників ігрових видів спорту відбувається зміна деяких морфофункціональних показників серця більшою мірою, аніж у плавців.

Коло показників, що використовують для оцінки стану серцево-судинної системи у спортсменів, досить широке. Це частота пульсу, величина артеріального тиску, обсяг серця, ударний і хвилинний обсяги крові, електрокардіографічне, полікардіографічне та інші показники.

Частота пульсу і величина артеріального тиску, вимірювані у стані спокою і після фізичного навантаження, є показниками, за допомогою яких тренер і лікар можуть отримувати регулярну і досить повну інформацію про стан серцево-судинної системи.

Поряд з впровадженням різних інструментальних методів дослідження діяльності апарату кровообігу у спортсменів не втратили свого значення найпростіші методи дослідження. Найбільш поширеним методом, що використовує тренер у практичній діяльності, є визначення частоти пульсу (пульсометрія). У разі оцінки даних пульсометрії тренер повинен мати уявлення про фазовий характер змін, що відбуваються у серцево-судинній системі під впливом фізичного навантаження. Розрізняють фазу впрацювання і фазу стійкого стану. У першій фазі швидко підвищуються ЧСС і артеріальний тиск. У подальшому ці показники або стабілізуються приблизно на одному рівні, або продовжують послідовно, але досить повільно зростати. У зв'язку з цим деякі фахівці виділяють у разі фізичної роботи фазу швидкого і фазу повільного зростання частоти пульсу. У роботі з максимальною інтенсивністю в перші 10–15 с частота пульсу збільшується до 130–150 уд/хв., а потім спостерігається повільне зростання до 180–200 уд/хв. У висококваліфікованих спортсменів слідом за фазою стабілізації іноді можна спостерігати фазу компенсації, за якої в результаті вдосконалення адаптації організму до фізичного навантаження відбувається зниження низки фізіологічних показників. Така реакція більш характерна для відносно невеликого фізичного навантаження.

У процесі вивчення динаміки відновлення пульсу після припинення м'язової роботи також враховують наявність певних фаз. У першій частині відновлювального періоду відбувається швидке падіння ЧСС, далі швидкість її зниження сповільнюється.

У разі підвищення рівня тренуваності спортсмена робота серця стає більш економічною. Це проявляється насамперед у більш низькій величині ЧСС у спокої (брадикардія) і зниженні амплітуди кров'яного тиску (різниці між максимальним і мінімальним тиском), викликаного тим, що відбувається зменшення максимального тиску на тлі невеликого підвищення мінімального тиску. Зазначені зміни зумовлені підвищенням тону блукаючого нерву.

Вивчення динаміки частоти пульсу у спокої дає уявлення про правильність протікання процесу розвитку тренуваності. Почастішання пульсу у спокої свідчить про неадекватну реакцію організму на тренувальні навантаження і нерідко є однією з ознак розвитку перевтоми. Про це ж свідчить підвищення або зниження артеріального тиску.

З ростом рівня тренуваності відбувається зниження реактивності серцево-судинної системи на однакоє навантаження. При цьому зменшуються частішання пульсу і підвищення артеріального тиску, прискорюється настання фази стійкого стану, коротшає період відновлення. У разі наростання стомлення у спортсмена реакція на стандартне навантаження супроводжується більш значним частішанням пульсу, порушенням його ритму, високим систолічним тиском або, навпаки, недостатнім його зростанням. Іноді спостерігається не зниження, а збільшення діастолічного тиску з падінням величини пульсової амплітуди, що є важливою діагностичною ознакою перевтоми.

У практичній роботі тренер зазвичай орієнтується на дані пульсометрії, яку проводить сам спортсмен. Як правило, пульс прораховується на сонній артерії тричі після виконання навантаження в таких інтервалах часу: 0–10 с (П1), 30–40 с (П2) і 60–70 с (П3). Зазначені три показники (П1, П2, П3) поряд з динамікою спортивного результату є основними об'єктивними критеріями, що застосовує тренер у роботі зі спортсменом. Величина показника П1 дає уявлення про реактивність серцево-судинної системи на навантаження. Показники П2 і П3 характеризують швидкість відновлення частоти пульсу. Визначивши суму трьох показників і індекс відновлення пульсу (частка від ділення різниці показників П1 і П3 на показник П1), отримують комплексну оцінку стану реактивності серцево-судинної системи [1, с. 116–146].

Сприятливою реакцією є зниження суми трьох показників пульсу у разі поліпшення результату повторно виконаного стандартного навантаження. При цьому, як правило, знижується величина кожного з трьох показників. У тому випадку, коли під час повторного виконання фізичного навантаження зі змагальною швидкістю спостерігається помітне поліпшення результату, показник П1 може залишитися на тому ж рівні або навіть зрости. Але у разі правильного розвитку процесу тренуваності динаміка відновлення пульсу є позитивною. При цьому велику інформацію несе не сума трьох показників, а індекс відновлення пульсу. Загальна сума трьох показників ЧСС після тренувальних навантажень з максимальною інтенсивністю повинна становити приблизно 90 ударів.

1. Якщо у стані високої тренуваності спортсмена після фізичної вправи отримані цифри 32–28–28 уд/10 с (сума 88 ударів), то можна сказати, що запропонований контрольний тест спортсмен виконав з максимально можливою для нього швидкістю.

2. Якщо у процесі тестового завдання три показники пульсу становлять 29–24–20 уд/10 с, то спортсмен працював у четвертій зоні потужності.

3. У разі трьох показників пульсу 29–20–17 уд./10 с можна зробити висновок, що спортсмен пропливав заданий тест у четвертій зоні потужності тільки останні 15 с.

Для контролю за функціональним станом спортсмена з використанням тільки часу виконання контрольного тесту і ЧСС, повторюючи тест, необхідно пам'ятати таке:

1. Якщо час виконання тесту зменшується і зменшується сума трьох показників ЧСС, то функціональний стан спортсмена відмінний, а тренувальний процес побудований правильно.

2. Якщо час тесту збільшується, а сума трьох показників ЧСС зменшується, то функціональний стан спортсмена можна оцінити як задовільний.

3. Якщо час тесту збільшується і сума трьох показників ЧСС збільшується, то функціональний стан спортсмена незадовільний.

Другий із зазначених варіантів виконання контрольного тесту може свідчити, наприклад, про втому спортсмена до кінця тренувального мікроциклу, що часто супроводжується недовідновленням біохімічних показників (збільшенням вмісту в крові сечовини, креатинфосфокінази, неорганічного фосфору, зрушеннями КЩС крові в кислу сторону), зміною електрокардіограми. Після призначення додаткових відновлювальних заходів або

після відпочинку медико-біологічні показники, що використовуються для оцінки рівня функціональної підготовленості спортсмена, зазвичай повертаються до норми.

У разі третього варіанту тестування нерідко є інші ознаки розвитку фізичного перенапруження (наприклад, ознаки міокардіодістрофії на електрокардіограмі) і неадекватної реакції спортсмена на тренувальні навантаження (стійке збільшення вмісту сечовини в крові у стані спокою). У цьому випадку потрібно думати про корекцію тренувальних навантажень і призначення комплексу лікувально-профілактичних заходів.

Більш повну характеристику відновлювального процесу дає вивчення ЧСС і величини артеріального тиску протягом певного часу, наприклад, протягом 10–15 хв. після виконання спортсменом стандартного навантаження.

Висновки. Комплексна оцінка за результатами будь-якого тестування виносить на підставі оцінки величини виконаної роботи (швидкості плавання, часу плавання на певній швидкості, часу виконання плавального тесту або подолання заданої дистанції, потужності виконаної роботи) і реакції фізіологічних систем організму.

З ростом рівня тренуваності відбувається зниження реактивності серцево-судинної системи на однакове навантаження. При цьому зменшуються почастішання пульсу і підвищення артеріального тиску, прискорюється настання фази стійкого стану, коротшає період відновлення. У разі наростання стомлення у спортсмена реакція на стандартне навантаження супроводжується більш значним почастішанням пульсу, порушенням його ритму, високим систолічним тиском або, навпаки, недостатнім його зростанням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Иорданская Ф.А., Усакова Н.А. Медицинский контроль в подготовке пловцов. Москва : Физкультура и спорт, 1983. С. 116–146.
2. Платонов В.Н. Плавание. Киев : Олимпийская литература, 2000. 495 с.
3. Сергієнко Л.П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти : підручник. Київ : КНТ, 2010. 776 с.
4. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Москва : Олимпия Пресс, 2005. 528 с.
5. Бубэ Х., Фэк Г., Штюблер Х., Трогш Ф. Тесты в спортивной практике. Москва : Физкультура и спорт, 1968. 239 с.
6. Gore C.J. Physiological Tests for Elite Athletes. Australian Sports Commission. Champaign, IL. : Human Kinetics, 2000. 464 p.
7. Костюкевич В.М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навчальний посібник. Вінниця : Планер, 2014. 616 с.

REFERENCES

1. Jordan, F.A., Usakova, N.A. (1983). Meditsinskiy kontrol' v podgotovke plovtsov [Medical control in the training of swimmers]. Moskva : *Fizkul'tura i sport*. S. 116–146.
2. Platonov, V.N. (2000). Plavaniye [Swimming]. Kiyev: Olimpiyskaya literatura, 2000. 495 s.

3. Sergienko, L.P. (2010). Sportivna metrologiya: teoriya i praktichni aspekti [Sports metrology: theory and practical aspects: Textbook]. Kyiv KNT. 776 s.
4. Solodkov, A.S., Sologub, E.B. (2005). Fiziologiya cheloveka. Obshchaya. Sportivnaya. Vozrastnaya [Human physiology. General. Sports. Age]. Moskva: Olimpiya Press. 528 s.
5. Bube H., Feck G., Stubler H., Trogsh F. (2000). Testy v sportivnoy praktike [Tests in sports practice]. Moscow: Physical Culture and Sports. 239 p.
6. Gore, C.J. (2000). Physiological Tests for Elite Athletes. Australian Sports Commission. Champaign, IL.: Human Kinetics. 464 p.
7. Kostyukevich, V.M. (2014). Teoriya i metodika sportivnoyi pidgotovki (na prikladi komandnikh igrovikh vidiv sportu) [Theory and methods of sports training (on the example of team games): navchal'niy posibnik. Vinnitsya: Planer. 616 s.