УДК 796. 015.6:612.171

Юрій Валецький,
Руслана Валецька,
Омелян Петрик

Вплив фізичних навантажень на зміни електрокардіологічних і гематологічних показників у тренованих і нетренованих спортсменів

Волинський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк)

Постановка наукової проблеми та її значення. Серед різних факторів, які сприяють підвищенню спортивних результатів, важливе значення має збільшення обсягів та інтенсивності тренувальних навантажень. Проте це має свої фізіологічні межі. Системні інтенсивні тренування спричиняють значне порушення функціонального стану організму, мобілізацію адаптаційних ресурсів, що, зі свого боку, може призвести до перевтоми та перетренування [1; 2].

Завдання дослідження – проаналізувати рівень тренувального навантаження та обсяг загальної фізичної підготовки в тренувальній роботі тренованих і нетренованих спортсменів різних видів спорту, а також виявити практичне значення використання гематологічного аналізу, електрокардіологічних досліджень для своєчасного виявлення перетренованості.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Нами обстежено 86 спортсменів чоловічої статі, які займалися різними видами спорту, віком від 19 до 23 років у стані спокою та тренувань. Серед обстежуваних була різна кількість нетренованих і тренованих спортсменів. Для визначення ступеня тренованості враховували дані загального спортивного анамнезу, результати повного лікарського обстеження й педагогічних спостережень тренера. Треновані й нетреновані спортсмени за віком, професією й спортивною спеціальністю мали однорідний склад.

Усі обстежувані були здоровими та мали переважно добрий фізичний розвиток.

Дослідження показали, що в стані спокою ритм серцевої діяльності, порівняно з нетренованими спортсменами, спостерігалася частіша синусна брадикардія, особливо в осіб зі значним спортивним стажем, що підтверджується науковими даними [2; 3].

Нам не вдалося виявити суттєвої різниці в стані спокою висоти зубця *P*. У тренованих спортсменів, порівняно з нетренованими, спостерігалося сповільнення передсердно-шлуночкової провідності в межах до 0,24 секунди. Подовження P–Q зазвичай поєднувалось із синусною брадикардією, що засвідчувало залежність цих явищ від переважання тонусу блукаючого нерва.

Електрична вісь серця в більшості обстежуваних спортсменів мала нормальний напрямок. Частіше відхилення електричної вісі серця вліво виявлялося в тренованих спортсменів (25 осіб), порівняно з нетренованими (дев'ять осіб).

Вольтаж, який визначався за сумою зубців *P* у трьох стандартних відведеннях, спостерігався більше в тренованих спортсменів (у середньому на 0,18 mv).

Внутрішньошлуночкова провідність у тренованих спортсменів, порівняно з нетренованими, дещо сповільнена. Тривалість комплексу QRS, рівна 0,10–0,11 секунди, спостерігалася в тренованих у 10 випадках, а в нетренованих – у чотирьох.

У тренованих (19 осіб) частіше, ніж у нетренованих (вісім осіб), можна було спостерігати розміщення інтервалу *S–T* вище ізолінії від 0,5 до 1,5 мм у першому й у другому відведеннях.

Ми не знайшли суттєвої різниці у висоті зубця *T* у тренованих і нетренованих спортсменів. Вольтаж зубця (який визначався за їх сумою у трьох стандартних відведеннях) у нетренованих дорівнював у середньому 0,78 mv а в тренованих – 0,8.

Як правило, в усіх обстежуваних осіб було нормальне співвідношення між висотою зубців *R* і *T*.

У тренованих спортсменів спостерігалося частіше (16 осіб), ніж у нетренованих (чотири особи), вкорочення електричної систоли серця, порівняно з його "повинною" величиною (від 0,05 до 0,1 секунди).

У спокою в тренованих частіше простежувалося зменшення систолічного показника (Фогельсона-Черногорова), а в нетренованих – його збільшення, порівняно з "повинною" величиною (до 12 %).

Із-поміж обстежуваних у стані спокою 40 осіб було досліджено після тренувального фізичного навантаження.

© Валецький Ю., Валецька Р., Петрик О., 2011

У тренованих збільшення зубця *P* менше виражено, ніж у нетренованих. У тих випадках, коли фізичне навантаження було надмірним для спортсмена внаслідок недостатньої його тренованості, спостерігалося значне підвищення зубця *P* у II і III відведеннях.

У більшості випадків після фізичних навантажень у спортсменів інтервал *P*–Q не змінювався або відзначалося його вкорочення. У нетренованих частіше (11 осіб), ніж у тренованих (чотири особи), спостерігалося сповільнення передсердно-шлуночкової провідності до 0,27 секунди. Сповільнення передсердно-шлуночкової провідності звично проявлялося значною втомою обстежуваних після виконання фізичного навантаження. Електрична вісь серця після навантажень, як правило, відхилялася вправо. Найбільш значне відхилення електричної вісі серця вправо простежувалося в нетренованих.

У тренованих спортсменів вольтаж частіше підвищувався, тоді коли в нетренованих досить часто (21 особи) спостерігалося його зниження (у середньому на 0,34 mv).

Суттєвих змін внутрішньошлуночкової провідності в спортсменів унаслідок спортивних навантажень не простежувалося, проте в тренованих (11 осіб), порівняно з нетренованими (сім осіб), дещо частіше спостерігалися випадки вкорочення комплексу QRS на 0,01–0,02 секунди.

У більшості випадків після навантажень або не відзначалося зміщення інтервалу *S–T*, або його зміщення пов'язувалося з відхиленням електричної вісі серця. Спостереження показали, що зниження інтервалу *S–T* було більше виражене в нетренованих (12 осіб), що є показником недостатнього кровопостачання міокарда.

Після навантажень зубець *T* зазвичай підвищувався в межах від 0,05 до 0,35 mv. Підвищення зубця *T* у тренованих було більше виражене, ніж у нетренованих.

Як правило, за даними наукових досліджень [4], спостерігались однакові зміни величини зубців *R* і *T* у декількох відведеннях. Це виражалося також на зниженні або підвищенні від'ємного T_3 після фізичного навантаження унаслідок відхилення електричної вісі вправо.

Зміна електричної вісі серця після фізичних навантажень також залежала від ступеня тренованості спортсменів. У тренованих спортсменів (19 осіб) після навантаження відносне вкорочення електричної систоли серця було більше, ніж у нетренованих (шість осіб).

Загальні отримані результати електрокардіологічного дослідження в тренованих і нетренованих спортсменів різних видів спорту засвідчують, що в нетренованих спортсменів інтенсивне фізичне навантаження було неадекватне функціональному станові міокарда.

Гематологічні показники вивчались одночасно з електрокардіологічними даними в обох груп спортсменів. Вони засвідчують, що після інтенсивного тренування збільшувалася кількість червоних кров'яних тілець і гемоглобіну в обох групах. Таку реакцію ми розглядаємо як явище транзиторне й пов'язане зі збільшенням маси крові працюючих м'язів. Це збільшення, яке може бути місцевим, залежить від різного розподілу загальної маси крові. Збільшення кількості червоних кров'яних тілець і гемоглобін може залежати від утрати води від тренувань. Виявилося, що резистентність червоних кров'яних тілець унаслідок утоми у тренованої групи спортсменів падає, а кількість гемоглобіну зменшується на 4–5 % після тренувань. Таке зменшення кількості гемоглобіну досягло 15 % нетренованої групи спортсменів, тоді як у групі тренованих спортсменів – 38 %. У групі нетренованих спостерігалося збільшення в'язкості крові та значне зменшення часу коагуляції, тоді як у тренованих спортсменів ці гематологічні зміни виражені незначно.

Число білих кров'яних тілець, яке збільшувалося внаслідок утоми, більше виражено в нетренованої групи біогенного лейкоцитозу із лімфоцитозом. У спокої в більшості обстежуваних не виявлено значних змін формули крові протягом 2–3 годин. Рівновага рідини, яка надходить у кров із тканин, є найбільш досконалим біологічним феноменом. Кількість води індивідуально різна й залежить, без сумніву, від тренованості та може коливатися між 0,30 і 2,80 %. Чим менше тренований спортсмен, тим більше організм утрачав води й доходив у наших дослідженнях до 3 %. При цьому має значення не тільки ступінь тренованості, але й особливості хімічних реакцій у відповідь на втому, яка спостерігалася в групі нетренованих спортсменів (що особливо цікаво, якщо зіставити кількість води із кількістю утвореної молочної кислоти та ступеня перевтоми або акумуляцією втоми). На основі цих даних можна зробити висновок про гідрорегулювальну функцію та про ритм роботи, який залежить від меншої чи більшої кількості втрати води, а, як наслідок, – від утрати маси тіла, що ми перевіряли до й після тренувань. Більша втрата маси тіла та, відповідно, води організмом спостерігалася в нетренованих спортсменів.

За даними досліджень [3; 4; 5], під час посиленого фізичного навантаження збільшується кількість як еритроцитів, так і лімфоцитів, поряд зі зменшенням кількості нейтрофілів. Наші дослідження показали, що в нетренованих спортсменів за посиленого фізичного навантаження спостерігається міогенний лейкоцитоз зі збільшенням кількості лейкоцитів, який утримується й після закінчення фізичного навантаження. Абсолютний лімфопитоз, нейтропенія, які настали після нейтрофілії, еозинопенія та зменшення кількості базофілів – ці явища виникали в нетренованих спортсменів.

Таким чином, виявлено, що нормальне пристосування до фізичного навантаження проявляється міогенним лейкоцитозом і лімфоцитозом у поєднанні з еозинопенією. Одночасно спостерігається зниження резистентності клітинних елементів крові, прискорення швидкості всідання крові, транзиторне збільшення кількості тромбоцитів, розвантаження селезінки від еритроцитів і лімфоцитів.

Висновки. Під час інтенсивної тренувальної роботи тренованих і нетренованих спортсменів різних видів спорту основна увага повинна звертатися на загальну фізичну підготовку, оскільки добрий фізичний розвиток і високий рівень функціональних можливостей організму створюють передумови до виконання високих спортивних вимог.

Низка електрокардіологічних показників на відповідній стадії інтенсивного тренування допоможе виявити ступінь тренованості спортсмена.

У деяких випадках окремі ознаки електрокардіограми, властиві тренованим спортсменам, можуть траплятися і в нетренованих, тому оцінку ступеня тренованості за допомогою електрокардіограми слід проводити в сукупності всіх її показників із застосуванням гематологічного аналізу в поєднанні з ретельним лікарським контролем та педагогічним спостереженням тренера за спортсменом.

Література

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте // Аулик И. В. – М. : [б. и.], I990. – I92 с.
2. Граевская Н. Д. Сердце и спорт // Граевская Н. Д. – М. : [б. и.], 1975. – С. 56–64.
3. Дембо А. Г. Спортивная кардиология // А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. – Л. : Медицина, 1989. – 205 с.
4. Меерсон Ф. З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность // Меерсон Ф. З. – М. : Наука, 1975. – 263 с.
5. Петрик О. І. Основи загальної патології // О. І. Петрик, Р. О. Валецька. – Л. : [б. в.], 1996 – 216 с.

Анотації

Наведено результати досліджень електрокардіологічних показників і гематологічні зміни, які виявляються під час інтенсивної тренувальної роботи тренованих і нетренованих спортсменів різних видів спорту, що можуть допомогти виявити ступінь тренованості.

***Ключові слова**: треновані й нетреновані спортсмени, електрокардіологічні показники, гематологічні дослідження.*

***Юрий Валецкий, Руслана Валецкая, Емельян Петрик. Влияние физических нагрузок на изменение электрокардиологических и гематологических показателей у тренированных и нетренированных спортсменов.** Наведены результаты исследований электрокардиологических показателей и гематологические изменения, которые наблюдаются при интенсивной тренировочной работе у тренированных и нетренированных спортсменов разных видов спорта, которые могут помочь определить степень тренированности.*

***Ключевые слова**: тренированные и нетренированные спортсмены, электрокардиологические показатели, гематологические исследования.*

***Yurii Valetskii, Ruslana Valetska, Emelyan Petryk. Influence of Physical Exercises on Changes of Electrocardiological and Hematological Indexes of Trained and Untrained Sportsmen.** The results of electrocardiological indexes and hematological changes that occur in case of intensive exercising of trained and untrained sportsmen engaged in various sports are analyzed.*

***Key words:** trained and untrained sportsmen, electrocardiological indexes, hematological investigation.*