

УДК 796.012.265

МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ ДИХАННЯ ДО ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ У КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНОК З СИНХРОННОГО ПЛАВАННЯ

Рівна О.О.

Проблема управління рухами людини завжди була актуальною. Не зважаючи на те, що в цьому напрямку людство накопичило досить вагомий досвід, ця проблема представляє інтерес і в сучасний період. Аналізуючи процес управління рухами, не можна протиставляти автоматизацію і усвідомлення рухів. В цілому довільна рухова діяльність знаходиться під контролем свідомості [1]. Між тим, ступінь свідомості, як контроль автоматизованих рухів, може довільно змінюватися [2]. Автоматичне виконання рухів полегшує рухову діяльність, тобто забезпечує економічність витрат енергоресурсів організму [3]. Доведено, що наявність великої кількості виконавчих елементів, які спроможні функціонувати окремо один від одного, створює умови виконання одного і того ж руху за рахунок різних функціональних систем.

Управління рухами спортсменів в синхронному плаванні має свої особливості. Це визначається тим, що спортсмени протягом п'яти хвилин знаходяться у воді, крім того 30% часу вони знаходяться під водою, часто в незвичному для людини положенні тіла вниз головою, 52% часу – це короточасні, часті занурювання у воду з одночасним виконанням активних рухів. Аналізуючи рухову діяльність спортсменок синхронного плавання, видно, що 82% від загальної рухової діяльності вони знаходяться під водою. Умови гіпоксії, незвичне положення тіла та постійні його зміни, середовище, яке за щільністю значно вище повітря, накладають на механізми регуляції фізіологічними функціями неабиякі ускладнення. Ці ускладнення, перш за все, стосуються, як системи зовнішнього дихання, так і серцево-судинної системи.

В сучасній науково-методичній літературі нами майже не виявлено даних про адаптаційні механізми регуляції системи дихання в руховій діяльності спортсменок з синхронного плавання, що й зумовило вибір напрямку дослідження.

Метою дослідження є вивчення адаптаційних реакцій системи дихання кваліфікованих спортсменок під впливом занять синхронним плаванням.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Комплексне дослідження дихальної системи відбувалось за допомогою програми СПРОКОМ з реєстрацією наступних параметрів: резервний об'єм вдиху ($PO_{вд}$, л); резервний об'єм видиху ($PO_{вид}$, л); життєва ємність легень (ЖЄЛ, л); життєвий показник (ЖП, л/кг); об'єм форсованого видиху ($OF_{вид}$, л); об'єм форсованого вдиху ($OF_{вд}$, л); затримка дихання на вдосі ($ЗД_{вд}$, с); максимальна вентиляція легень (МВЛ, л/хв.). Показники серцево-судинної системи: частота серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв), артеріальний систолічний тиск (АСТ, мм рт. ст.) та артеріальний діастолічний тиск (АДТ, мм рт. ст.) вивчалися за стандартними методиками.

Крім того, застосовувалась відеозйомка та хронометрирування параметрів рухів, які виконувалися за програмою змагань. Дослідження проводилися протягом трьох мікроциклів перед змагальним періодом, в яких прийняли участь 13 спортсменок, членів збірної команд України, серед яких 8 майстрів спорту міжнародного класу та 5 майстрів спорту.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Одним із важливих критеріїв для оцінки впливу фізичних навантажень на організм людини є стан серцево-судинної системи, за показниками якої можна швидко виявити ознаки перевантаження. Тому показники ЧСС визначали протягом усього підготовчого періоду. Характерними реакціями серцево-судинної системи були підвищення ЧСС ввечері (після тренувань) до $84,36 \pm 2,22$ уд/хв і зниження цих показників вранці до $74,36 \pm 2,51$ уд/хв ($p < 0,01$). Систолічний артеріальний тиск мав протилежну реакцію – ввечері показники знижувались до $99,70 \pm 2,35$ мм рт. ст., а вранці тиск піднімався до $108,19 \pm 1,05$ мм рт.ст. ($p < 0,001$).

Оцінюючи ці показники на початку збору, можна констатувати, що під впливом тренувань адаптація фізіологічних функцій проходить поступово. На наш погляд, зменшення систолічного артеріального тиску зменшує і систолічний об'єм крові. Тому підвищення ЧСС необхідно розцінювати як своєрідну компенсаторну функцію серцево-судинної системи.

В кінці збору функції серцево-судинної системи мають такі реакції: АСТ після тренувальних навантажень підвищувався ввечері до $115,50 \pm 3,65$ мм рт. ст., а вранці після відпочинку зменшувався до $103,50 \pm 2,37$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). Що стосується ЧСС, то цей параметр незмінно підвищувався ввечері після тренувальних навантажень до $83,63 \pm 2,27$ уд/хв, а вранці спостерігалось зниження значення ЧСС до $72,63 \pm 2,37$ уд/хв ($p < 0,001$).

Специфіка рухової діяльності у синхронному плаванні полягає в тому, що спортсменки протягом 5-хвилинної комбінації виключають функцію дихання майже на 15%. Адаптаційні реакції визначають рівень змін показників зовнішнього дихання під час тренувальних навантажень. Характерно відзначити, що не зважаючи на те, що група за спортивною підготовленістю була майже однорідна, однак адаптаційні реакції показників зовнішнього дихання не були однотипними. Це викликало підвищення коефіцієнтів варіативності деяких показників.

Відсутність літературних даних про функціональний стан спортсменок з синхронного плавання не дає змоги порівняти показники наших досліджень з іншими. Лише показники артеріального тиску та ЧСС співпадають з дослідженнями [2].

Аналіз матеріалів дослідження показує, що у синхронному плаванні спостерігаються деякі специфічні адаптаційні реакції. Так, на початку зборів резервний об'єм вдику та резервний об'єм видиху відповідно дорівнювали $2,02 \pm 0,15$ л і $1,51 \pm 0,07$ л. Як видно з рис.1, ці показники мають різну динаміку в кінці збору. Показник $PO_{вд}$ підвищився в кінці збору до $2,52 \pm 0,17$ л, що склало 24,4 % ($p < 0,05$). Між тим, показник $PO_{вид}$ зменшився до $1,29 \pm 0,07$ л, що дорівнювало 14,6 % ($p < 0,05$). На початку збору середнє значення ЖЄЛ склало $4,40 \pm 0,11$ л, а в кінці цей показник підвищився до величини $4,97 \pm 0,09$ л, відповідно 13,0 %, ($p < 0,001$). За рахунок підвищення ЖЄЛ спостерігався зріст ЖП в кінці тренувального збору з $79,08 \pm 1,7$ мл/кг до $85,70 \pm 1,9$ мл/кг, відповідно ($p < 0,05$). Специфіка рухів у синхронному плаванні пов'язана з порушенням ритму дихання. Адаптаційні зміни дихальної системи пов'язані, перш за все, з тим, що об'єм форсованого вдику достовірно відрізняється від об'єму форсованого видиху. Так, на початку досліджень $OF_{вд}$ дорівнював $4,40 \pm 0,09$ л/с, при цьому $OF_{вид}$ склав $3,80 \pm 0,08$ л/с, ($p < 0,001$). Показник $OF_{вд}$ в кінці збору збільшився до $4,66 \pm 0,10$ л/с, що дорівнює 5,9 %, ($p < 0,05$). Таким чином, форсований вдих забезпечував необхідне споживання кисню для забезпечення рухової діяльності.

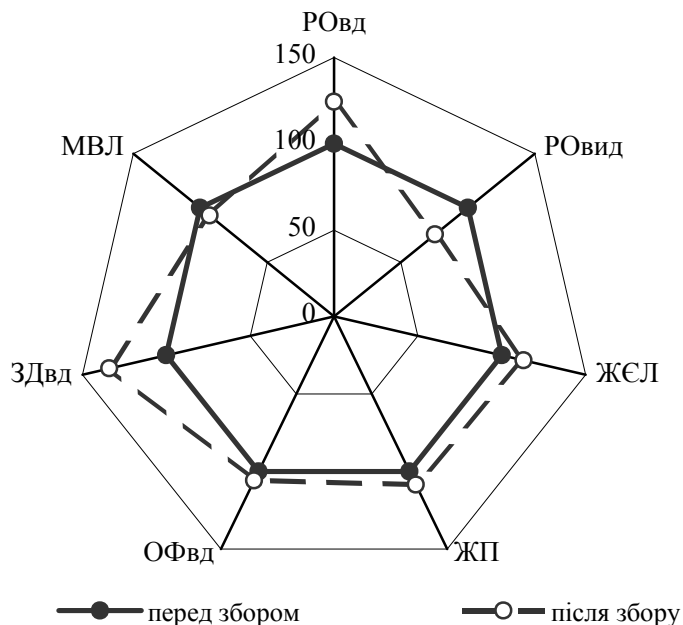


Рис. 1. Динаміка показників зовнішнього дихання спортсменок в період дослідження в процентному відношенні

Показник затримки дихання припускав можливість анаеробних механізмів енергопостачання. Проведені дослідження свідчать про високу здібність спортсменок відтворювати рухи в умовах постійної затримки дихання під час занурювання під воду. На початку збору величина параметру $ZD_{вд}$ становила $87,70 \pm 4,14$ с. Після тренувального збору середнє значення показника підвищилось до $117,32 \pm 5,25$ с, що дорівнювало 33,8 %, ($p < 0,001$). Показник МВЛ не був високим за абсолютним значенням і склав на початку збору $88,83 \pm 1,29$ л/хв. Взагалі цей показник свідчить про працездатність міжребер'я, що забезпечують акти вдиху і видиху. Специфіка рухової діяльності у синхронному плаванні характеризується постійною затримкою дихання, що призводить до активізації деяких компенсаторних механізмів, що, напевно, викликає зниження показника МВЛ до $82,70 \pm 1,32$ л/хв, що складало 6,9 %, ($p < 0,01$).

Аналізуючи рухову діяльність спортсменок синхронного плавання, необхідно зауважити, що характерним принципом управління довільними рухами людини є те, що ці рухи не є механічним пересуванням окремих частин тіла у просторі і часі, а являють собою цілеспрямоване оволодіння простором і часом. Згідно теорії функціональних систем, на відміну від інших концепцій управління довільними рухами, провідним фактором є кінцевий корисний результат. При постійній оцінці досягнутих результатів за допомогою зворотного зв'язку рухова діяльність здійснюється за принципом саморегуляції.

В процесі спортивної діяльності всі рухи мають елементи програмування, тобто випереджаюче відзеркалювання дійсності. Саме з цими програмуєчими механізмами відбувається постійне порівняння результатів рухів за допомогою зворотного зв'язку. Під час тренувальних навантажень відбуваються складні гормональні перебудови, які П.К.Анохін [4] назвав стадією «еферентного синтезу». Відбувається посилення функціональної активності серцево-судинної системи, щоб забезпечити м'язи енергетичними речовинами і киснем. Під час виконання фізичних вправ в синхронному плаванні функція дихання майже припиняється. Тобто, підтримання рухової діяльності відбувається за рахунок інших функцій. На наш погляд, це відбувається за рахунок підвищення коефіцієнту використання кисню за рахунок показника гемоглобіну, який становив у спортсменок більше 15,0 г%. На підставі існування випереджаючого відзеркалювання рухової діяльності з'являються випереджаючі компоненти вегетативних систем, які забезпечують рухову діяльність в залежності від умов, в яких відбуваються рухи [1]. Цей аспект пояснює процес споживання кисню у синхронному плаванні. Випереджаючим компонентом системи дихання є форсований вдих, який значно перебільшує форсований видих.

ВИСНОВКИ

1. Отримані результати дослідження дозволяють стверджувати, що діяльність функціональної системи дихання у спортсменок синхронного плавання значно відрізняється від адаптаційних реакцій в інших видах спорту. Це визначається обмеженістю дихальних циклів в процесі рухової діяльності.

2. Головним механізмом адаптації системи дихання у синхронному плаванні є збільшення резервного об'єму вдиху, що є випереджаючою функцією вегетативних систем еферентного синтезу.

Список літератури

1. Судаков К.В. Функциональные системы организма. – М.: Медицина, 1987. – С. 192-200.
2. Майденюк О.В. Особливості адаптації системної геодинаміки до тренувальних навантажень у кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються у синхронному плаванні // Збірн. науков. праць „Актуальні проблеми фізичної культури і спорту”. – Київ: ДНДІФКІС, 2004. – С. 68-71.
3. Фомин Н.А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы. – М.: Изд. «Теория и практика физ. культуры», 2003. – 383 с.
4. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
5. Ровний А.С. Сенсорні механізми управління точнісними рухами. – Харків: ХДАФК, 2001. – С. 157-169.

Поступила в редакцію 04.08.2006 г.