

УДК 796.03

Алла Яценко,
Олена Майданюк,
Лариса Колодяжна

Адаптаційні перебудови насосної функції серця у боксерів високої кваліфікації різних вагових категорій

Державний науково-дослідний інститут фізичної культури і спорту (м. Київ)

Постановка проблеми й аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний бокс характеризується подальшим зростанням інтенсивності дій боксера, підвищенням активності ведення поєдинку, ефективності техніко-тактичних дій, що обумовлює необхідність розвитку максимального рівню працездатності. Очевидно, що для розвитку такої максимальної працездатності необхідні найбільш ефективні програми підготовки спортсмена. Вагомим чинником, який буде сприяти розвитку максимальної працездатності, є, поза всяким сумнівом, функціональний стан спортсмена. Слід зазначити, що дотепер адаптаційні перебудови функціональних систем організму боксера, обумовлені тренувальними навантаженнями, залишаються недостатньо вивченими, а необхідність систематичного контролю за розвитком таких перебудов переважною більшістю тренерів мало враховується.

Недооцінка необхідності контролю за адаптаційними перебудовами організму спортсмена завдає йому суттєвої шкоди; слід враховувати, що для спортивної діяльності притаманна неоднозначність інтенсифікації її розвитку: з одного боку, значно зросли та продовжують зростати інтенсивність та обсяг тренувальних навантажень, що може призводити до зламу адаптаційних можливостей організму спортсмена (енергетичне виснаження, повільне відновлення, зниження спеціальної працездатності), з іншого боку, подальше зростання змагальних результатів за межі світового рівня уповільнюється.

Вважається, що протиріччя між уповільненням темпів приросту максимальних спортивних досягнень та значним збільшенням затрат часу та засобів на покращення підготовленості спортсмена можуть бути усунені шляхом оптимізації тренувальних програм. Цілком очевидно стає роль контролю за функціональним станом організму боксера. Основна увага дослідників до цього часу приділялась вивченню адаптаційних перебудов, обумовлених впливом тренувальних навантажень, у таких системах як центральна нервова та опорно-руховий апарат, щодо адаптивних зрушень функціонального стану серцево-судинної системи, то практично це питання дотепер залишається не вивченим.

Спеціальна працездатність боксера залежить великою мірою від змішаної (анаеробно-аеробної) продуктивності, одним із вагомих факторів забезпечення якої є серцево-судинна система. В лабораторії діагностики функціонального стану спортсменів (ДНДФКіС) упродовж більш як 10 років провадиться вивчення адаптації серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів різних спеціалізацій до впливу тренувальних та змагальних навантажень.

Мета дослідження – виявлення довгострокових адаптаційних перебудов насосної функції серця боксерів високої кваліфікації з урахуванням вагової категорії.

Методи й організація дослідження. Для оцінювання стану насосної функції серця спортсменів використовували методи тонометрії, реоплетизмографії, що дало можливість отримувати такий комплекс гемодинамічних показників: артеріальний тиск (АТ, мм рт. ст.); частота серцевих скорочень (ЧСС, уд./хв); ударний об'єм крові (УОК, мл); розраховували ряд інших показників, таких як хвилинний об'єм крові (ХОК, л/хв), серцевий індекс (СІ, л·хв·м⁻²), загальний периферичний опір судин току крові (ЗПОС, дін·с·см⁻⁵); робота (W, кгм) та потужність лівого шлуночка (ПЛШ, ват), кінцево-діастолічний тиск лівого шлуночка (КДТЛШ, мм рт. ст.); крім того, детально аналізували структуру серцевого циклу, а саме: тривалість періоду напруження, (ПН, мс) тривалість періоду викиду (ПВ, мс); тривалість механічної та загальної систоли (МС, с; ЗС, с), тривалість діастолі та ряд співвідношень даних показників: індекс Heather (Ом/с²), коефіцієнт Блумбергера (КБ, у. о.), індекс напруження міокарду (ІНМ, %) та ін.

У дослідженні брали участь члени збірної команди України з боксу (n = 26, в тому числі три – заслужені майстри спорту, 19 – майстри спорту міжнародного класу; чотири – майстри спорту).

Досліджування здійснювалось у лабораторних умовах на базі ДНДФКіС у кінці перехідного періоду підготовки (грудень 2007, 2008 рр.). Гемодинамічні показники реєструвались методом

тетраполярної імпедансної реоплетизмографії (реограф ReoCom Medic XAI). Дослідження здійснювалися вранці в положенні сидячи.

Отримані дані оброблялися за допомогою методів математичної статистики. Розраховувалися такі статистичні параметри, як: середнє арифметичне значення (\bar{X}), стандартне відхилення (σ), похибка середнього ($\pm m$), коефіцієнт парної кореляції Браує-Пірсона; вірогідність відмінностей розраховувалася за критерієм Ст'юдента ($p \leq 0,05$).

Виклад основного матеріалу дослідження. У результаті аналізу отриманих даних було встановлено, що під впливом тренувальних та змагальних навантажень у кваліфікованих боксерів розвиваються адаптаційні зміни насосної діяльності серця. Виявлено, що для боксерів високої кваліфікації в стані спокою характерною є зміна тривалості окремих фаз серцевого циклу: тривалість загальної систоли збільшується в середньому на 20,0 % порівняно з нетренованими чоловіками того ж віку, тривалість періоду вигнання – на 15,0 %, тривалість діастолі – на 12,0 % (табл. 1).

Таблиця 1

Середні величини ($\bar{X} \pm m$) показників насосної функції серця у боксерів високої кваліфікації (n = 26)

Показник		\bar{X}	$\pm m$
ЧСС	уд./хв	54,4	3,1
АТ систолічний	мм рт. ст.	117,3	4,2
АТ діастолічний		73,9	3,1
АТ пульсовий		43,4	1,9
АТ середній		88,4	3,2
УОК	мл	112,6	4,3
УІ	мл/м ²	68,7	2,2
ХОК	л/хв ¹	6,0	0,5
СІ	л·хв·м ⁻²	3,7	1,1
КДТЛШ	мм рт. ст.	9,4	0,4
ЗПОС	дін·с·см ⁻⁵	1110,6	112,4
W	кгм	6,8	2,3
ПН	мс	115,0	13,4
ПВ	мс	287,0	5,7
ПН/ПВ	%	40,3	2,0
МС	мс	322,0	12,4
ТСЦ	с	1,10	0,4
ЗС	мс	401,0	10,8

Середні величини системної гемодинаміки також відрізнялись від величин, характерних для нетренованих чоловіків того ж віку. Так, ударний об'єм крові становив в середньому $112,6 \pm 4,3$ мл (для нетренованих чоловіків – 70–90 мл за даними Костіла та Уілмора), хвилинний об'єм крові – $6,0 \pm 0,5$ (для нетренованих чоловіків – 4,5–5,0 л/хв).

При аналізі отриманих даних боксери були умовно поділені на три групи (залежно від вагової категорії): до першої групи були віднесені спортсмени 1–5 вагових категорій (відповідно до 48 кг – до 60 кг), до другої – 6–8 вагових категорій (відповідно – до 63,5 – до 75 кг), до третьої – 9–11 вагових категорій (відповідно – до 81 – більше 91 кг) (табл. 2).

Таблиця 2

Середні величини ($\bar{X} \pm m$) показників насосної функції серця у боксерів високої кваліфікації різних вагових категорій

Показник		1* (n = 12)	2 (n = 11)	3 (n = 9)
1	2	3	4	5
ЧСС	уд./хв	56,8 ± 2,6	50,9 ± 2,4	55,9 ± 3,0
АТ систолічний	мм рт. ст.	117,8 ± 3,0	111,1 ± 2,8	126,4 ± 3,4
АТ діастолічний		73,6 ± 2,8	70,9 ± 2,2	79,3 ± 2,4
АТ пульсовий		44,2 ± 2,1	40,2 ± 1,6	47,1 ± 2,3
АТ середній		88,3 ± 2,8	84,3 ± 1,9	95,0 ± 2,7
УОК	мл	106,2 ± 3,2	116,4 ± 3,5	117,6 ± 2,9
УІ	мл/м ²	74,4 ± 2,4	69,4 ± 1,7	57,6 ± 1,9
ХОК	л/хв	6,0 ± 0,6	5,7 ± 0,5	6,6 ± 0,3
СІ	л·хв·м ⁻²	4,2 ± 0,8	3,4 ± 1,0	3,2 ± 0,6
КДТЛШ	мм рт. ст.	9,0 ± 0,2	9,3 ± 0,4	10,4 ± 0,3
ЗПОС	дін·с·см ⁻⁵	1106,3 ± 106,0	1125,6 ± 129,1	1094,4 ± 89,6
Індекс Heather	Ом/с ²	14,2 ± 3,1	10,4 ± 2,7	8,9 ± 3,0
W	кгм	6,8 ± 1,9	6,1 ± 2,2	8,1 ± 1,7
ПН	мс	106,0 ± 8,1	117,0 ± 11,0	126,0 ± 6,8
ПВ	мс	282,0 ± 3,9	296,0 ± 4,6	281,0 ± 2,8
ПН/ПВ	%	37,6 ± 1,8	40,0 ± 2,1	45,4 ± 1,4
ІНМ	%	27,3 ± 2,6	28,4 ± 1,9	30,9 ± 3,2
МС	мс	315,0 ± 14,1	330,0 ± 12,0	321,0 ± 16,8
ВСП	%	89,3 ± 2,4	89,8 ± 3,1	87,7 ± 1,9
КБ	%	2,7 ± 0,5	2,6 ± 0,2	2,3 ± 0,4
ПЛШ	ват	4,5 ± 0,8	4,3 ± 0,6	5,3 ± 0,9
ПТА	у. о.	11,3 ± 0,5	10,5 ± 0,7	11,3 ± 0,7
ТСЦ	с	1,06 ± 0,3	1,23 ± 0,5	1,09 ± 0,2
ЗС	мс	387,0 ± 13,5	413,0 ± 15,1	407,0 ± 11,9

* 1–3 – спортсмени першої–третьої групи, відповідно (залежно від вагової категорії).

Виявлені вірогідні відмінності ($p \leq 0,05$) середні величин ударного та серцевого індексів, кінцево-діастолічного тиску лівого шлуночку, тривалості періоду напруження, а також тривалості загальної систоли у боксерів, віднесених до першої та третьої груп.

Також заслуговує на увагу той факт, що зі збільшенням вагової категорії змінюються і величини показників, що характеризують економічність роботи серцевого м'язу: збільшується індекс напруження міокарду (ІНМ, %) та кінцево-діастолічний тиск лівого шлуночку (КДТЛШ, мм рт. ст.), збільшується тривалість періоду напруження, зменшується індекс Heather та коефіцієнт Блюмбергера (рис. 1).

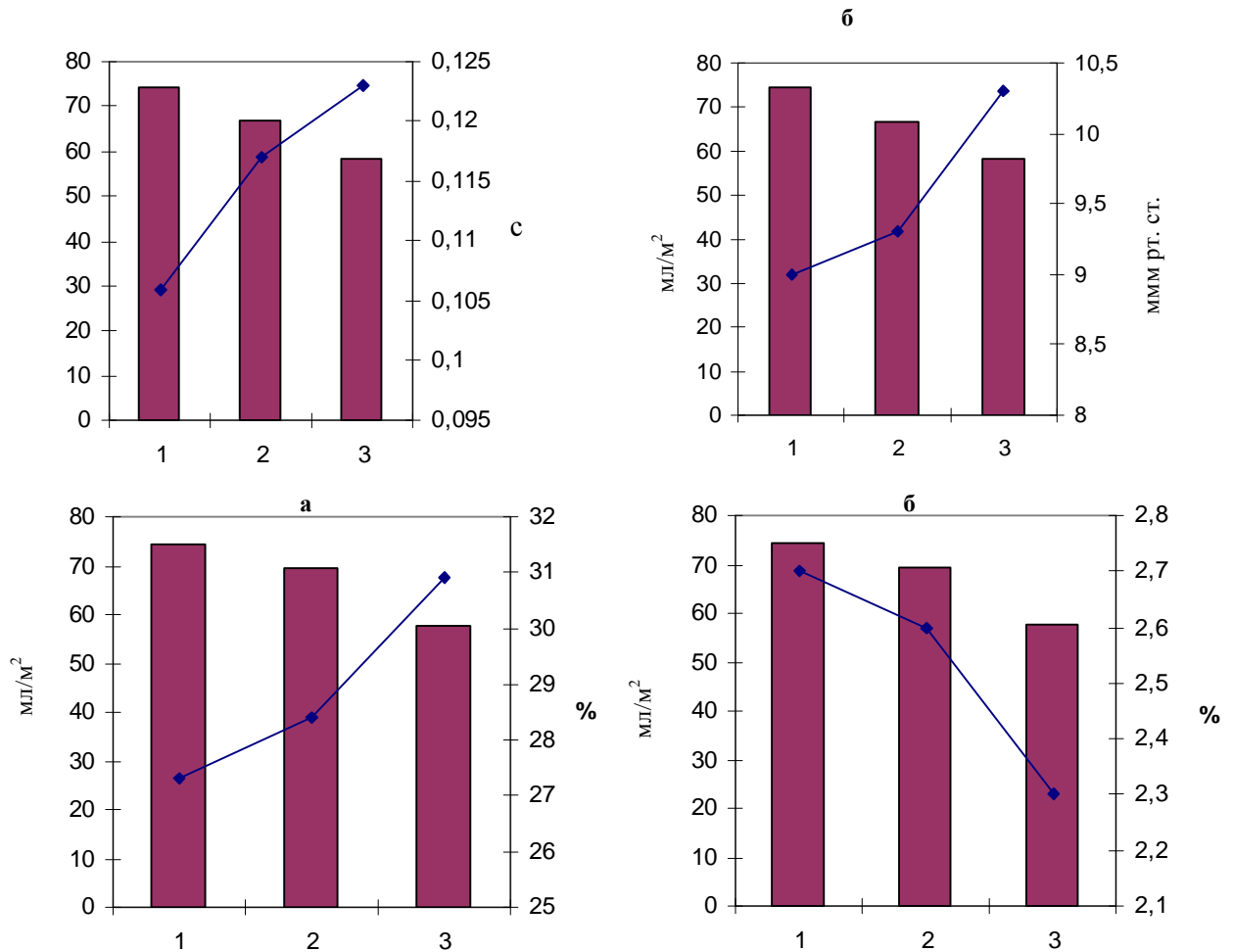


Рис. 1. Співвідношення ударного індексу та тривалості періоду напруження (а), кінцево-діастолічного тиску лівого шлуночку (б), індексу напруження міокарда (в), коефіцієнта Блюмберга (г) у боксерів високої кваліфікації різних вагових категорій

Висновки. Таким чином можна зробити висновок, що для боксерів легких вагових категорій (до 48 кг – до 60 кг) характерна найбільш економічна й ефективна насосна діяльність серця, зі збільшенням ваги спортсмена зазначена особливість не виявляється. Подібна закономірність була встановлена при аналізі кількості порушень із боку серцево-судинної системи боксерів високої кваліфікації протягом року: для спортсменів першої групи характерно найменша кількість порушення функціонального стану насосної функції серця впродовж року, в той час як для спортсменів третьої групи (важкі вагові категорії) – відсоток порушень впродовж року був найбільшим. Зазначені факти заслуговують на увагу, оскільки в попередніх дослідженнях було встановлено, що найбільший рівень працездатності притаманний саме боксерам легких вагових категорій, так найбільший рівень максимального споживання кисню ($65\text{--}67,6 \text{ мл}\cdot\text{кг}\cdot\text{хв}^{-1}$) виявлений у боксерів легких вагових категорій, в той час як у боксерів важких вагових категорій він становив $57,9\text{--}58,9 \text{ мл}\cdot\text{кг}\cdot\text{хв}^{-1}$ [3].

Зазначені відмінності насосної функції серця слід урахувати при плануванні тренувальних навантажень річної підготовки та відновлювальних заходів для боксерів високої кваліфікації, а також вони можуть бути використані при спортивному відборі в системі багаторічної підготовки.

Література

1. Гаськов А. В., Кузьмин В. А. Структура и содержание тренировочно-соревновательной деятельности в боксе.– Красноярск: Б. и., 2004.– 113 с.
2. Уилмор Дж. Х., Костилл Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ.– К.: Олимп. лит., 1997.– 502 с.
3. Репников П. Н. Об оценке работоспособности боксера // Бокс: Ежегодник.– М.: ФиС, 1986.– С. 38–40.

Анотації

У статті висвітлено питання адаптаційної перебудови насосної функції серця у боксерів високої кваліфікації різних вагових категорій.

Ключові слова: *адаптація, насосна функція серця, функціональний стан.*

В работе рассматриваются вопросы адаптационной перестройки насосной функции сердца у боксеров высокой квалификации разных ваговых категорий.

Ключевые слова: *адаптация, насосная функция сердца, функциональное состояние.*

In the article the question of adaptation alteration of pumping function of heart is examined for the boxers of high qualification of different gravimetric categories.

Key words: *adaptation, pumping function of heart, functional state.*