



УДК 612.172.2+615.036+796.422.12

З. І. Коритко, С. В. Онищук

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ РИТМУ СЕРЦЯ ЛЕГКОАТЛЕТІВ-СПРИНТЕРІВ ПІД ВПЛИВОМ ПРИРОДНИХ АДАПТОГЕНІВ

Львівський державний університет фізичної культури

Вступ

Навантаження у сучасному спорті, зокрема у легкоатлетичному спринті, пред'являють підвищені вимоги до усіх органів і систем організму спортсмена. Відомо, що тільки навантаження, які викликають стрес, є основним фактором адаптації цих систем. Таким чином, адаптаційно-приспосувальна діяльність серцево-судинної системи в організмі в цілому — це перехідні процеси, які безперервно перебігають один за одним і потребують певного напруження регуляторних механізмів [4]. Однією з регуляторних систем, що відображають стан адаптаційних змін, є автономна нервова система (АНС), індикатором якої можуть служити показники варіабельності серцевого ритму (ВСР) [2; 7], що віддзеркалює стан загальної активності регуляторних механізмів, нейрогуморальної регуляції серця, співвідношення між ланками вегетативної нервової системи, функціонування підкіркових структур головного мозку при інтенсивних фізичних навантаженнях (ФН) [3; 9].

У процесі тренування стресові впливи можуть перевищу-

вати фізіологічні можливості організму спортсмена, що може призводити до напруження механізмів адаптації. Великі за обсягом та інтенсивністю тренувальні навантаження частіше є причиною використання адаптивного потенціалу організму спринтера та розвитку стану дезадаптації, що призводить до змін показників ВСР, які характеризують тонус АНС, особливості та ступені активності нервової та гуморальної регуляції, а також віддзеркалюють адаптаційні резерви організму [1; 2]. У таких умовах виникає потреба корекції діяльності цих систем за допомогою різних засобів. У ХХ ст. найбільша увага приділялася фармакологічним засобам [8]. Оскільки сьогодні у спорті можна використовувати тільки препарати, що не зараховані до допінгових, то одними з таких засобів є адаптогени природного походження.

Серед безлічі дієтичних домішок (ДД) із нейро- та кардіопротекторною дією заслуговують на увагу поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) Омега-3. Встановлено, що Омега-3 ПНЖК, поряд із гіполіпідемічним ефектом, мають також гіпокоагуляційні, анти-

агрегантні, протизапальні й імуномодулювальні властивості. Підсилюючи роботу антиоксидантних систем, вони можуть ефективно захищати мембрани клітин від негативних стимулів як вільнорадикальних, так і інших згубних впливів [6].

Мета — з'ясувати вплив ПНЖК Омега-3 на стан автономної нервової системи легкоатлетів-спринтерів за показниками ВСР.

Матеріали та методи дослідження

У дослідженні взяли участь 22 легкоатлети-спринтери, чоловічої статі, віком 18–21 рік, з кваліфікацією II розряд — КМС. Дослідження показників ВСР здійснювали у два етапи: на початку та в кінці (через 30 днів) підготовчого періоду у стані спокою, після ФН і трихвилинного відновлення. Як навантаження використовували 30-секундний тест Уїнгейта, що виконувався на велоергометрі ВЕ-02. Експериментальна група (ЕГ) приймала впродовж місяця одну капсулу ДД ПНЖК Омега-3, яка містила 5 мг вітаміну Е і 450 мг концентрату морських ліпідів: ейкозапентаєнової кислоти — 270 мг і докозагексаєнової кис-



лоти — 180 мг, а контрольна група (КГ) — плацебо (таблетку глюкози). Перед початком дослідження отримано інформовану згоду в усіх обстежуваних осіб і узгоджено з комісією з біоетики.

За результатами велоергометрії проаналізували загальний обсяг виконаної роботи — А (Дж/кг) і середню потужність роботи — Wсер (Вт/кг).

Стан АНС визначали за варіабельністю ритму серця з допомогою автоматизованої комп'ютерної програми Cardio-Lab (Харків). Для аналізу використовували такі часові характеристики: сумарний показник ВСР (SDNN, мс); амплітуду моди (АМо, %) — відображає ефект симпатичної регуляції на серцевий ритм і похідний показник: індекс напруження (ІН, SI) — указує на активність механізмів симпатичної регуляції. З періодичних компонентів серцевого ритму використовували такі спектральні параметри: загальну потужність спектра (TP, мс²) — відображає сумарну активність вегетативного впливу на серцевий ритм; потужність високочастотних коливань у діапазоні 0,15–0,40 Гц (HF, мс²) — маркер активності парасимпатичної системи; потужність низькочастотних коливань у діапазоні 0,04–0,15 Гц (LF, мс²) — маркер активності вазомоторного центру та симпатичної активності; потужність наднизькочастотних коливань у діапазоні 0,04–0,015 Гц (VLF, мс²) — указує на активність симпатичних впливів і надсегментарних центрів регуляції, пов'язаний із психоемоційним і функціональним станом кори головного мозку; симпатовагальний індекс (LF/HF) — відображає баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на ритм серця; індекс централізації (IC=(VLF+LF)/HF), а також відносні потужності всіх складових спектра у відсотках (HF, %; LF, %; VLF, %). Дані опрацьовані з використанням непарамет-

ричних критеріїв Вілкоксона і Манна — Уїтні за допомогою статистичної програми SPSS 11.5.

Результати дослідження та їх обговорення

Під впливом ПНЖК Омега-3 у спортсменів ЕГ через місяць підготовчого періоду спостерігали більш виражене зростання рівня фізичної працездатності за результатами анаеробного тесту Уїнгейта, ніж у бігунів КГ (рис. 1).

Обсяг загальної виконаної роботи вірогідно зріс у обох групах обстежуваних (P<0,01), але у бігунів ЕГ — на 15,2 % (зі (100,37±0,87) до (115,60±1,03) Дж/кг), а у спортсменів КГ — на 3,5 % (з (99,63±0,85) до (103,14±0,98) Дж/кг). Показник середньої потужності роботи лише виявив тенденцію до зростання (P>0,05): у спринтерів ЕГ — на 13,3 % (з (4,82±0,65) до (5,46±0,61) Вт/кг), а у бігунів КГ — лише на 2,4 % (з (4,93±0,63) до (5,04±0,70) Вт/кг).

За показниками ВСР істотної різниці на вихідному етапі

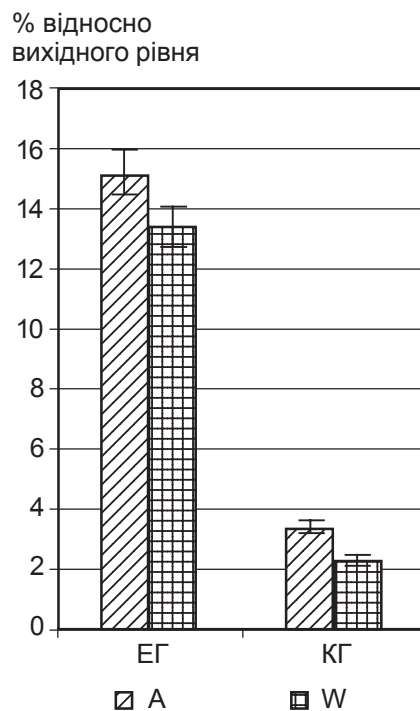


Рис. 1. Зміна показників велоергометричного тесту під впливом прийому ПНЖК Омега-3: А — загальна робота, Дж/кг; W — середня потужність, Вт/кг

між досліджуваними не було. Після місячного курсу прийому Омега-3 часовий аналіз ритму серця у спортсменів ЕГ виявив більше переважання у стані спокою парасимпатичного впливу за показниками SDNN й АМо. Показник SDNN у спортсменів ЕГ зріс на 16,4 % (P<0,05), а у КГ — на 7,5 % (P>0,05) і становив відповідно: (93,80±4,48) мс і (69,60±5,32) мс. Після ФН цей параметр також зростав значно більшою мірою в ЕГ (на 65,5 %) (P<0,05), на відміну від КГ — на 3,2 % (P>0,05). Зростання SDNN відображає підвищення загального тонуusu ВНС у ЕГ. У результаті прийому Омега-3 на кінцевому етапі обстеження у досліджуваних ЕГ у стані спокою стрес-індекс SI виявився на 44,1 % (P<0,05) нижчим, ніж у КГ. Індекс напруження становив 92,00±7,85 у бігунів ЕГ і 132,60±6,16 — у спринтерів КГ.

Після прийому курсу ПНЖК Омега-3 у досліджуваних ЕГ на 49,5 % зросла загальна потужність спектра ВСР за показником TP (P<0,05), а у КГ — на 24 % (P>0,05) і становила 10 798,3 мс² і 6170,7 мс² відповідно (рис. 2). Після ФН у бігунів ЕГ загальна потужність спектра TP також зросла більше ніж у 2 рази (208 %) (P<0,01), а у КГ — усього на 23,3 % (P>0,05). У період відновлення у спортсменів ЕГ зниження показника TP після ФН відбувалося швидше (більше ніж у 2 рази) на відміну від бігунів КГ.

Протягом досліджуваного періоду в обох групах у стані спокою значно зросла потужність наднизькочастотного компонента варіабельності VLF-хвиль, у КГ — на 33,2 %, в ЕГ — на 37,9 % (P<0,05), що свідчило про відносне збільшення участі у регуляції серцевого ритму надсегментарних рівнів. Величина цього показника також більшою мірою зростала після ФН: в ЕГ — майже у 4 рази (P<0,01), у КГ — усього на 19 % (P>0,05). У



% відносно вихідного рівня

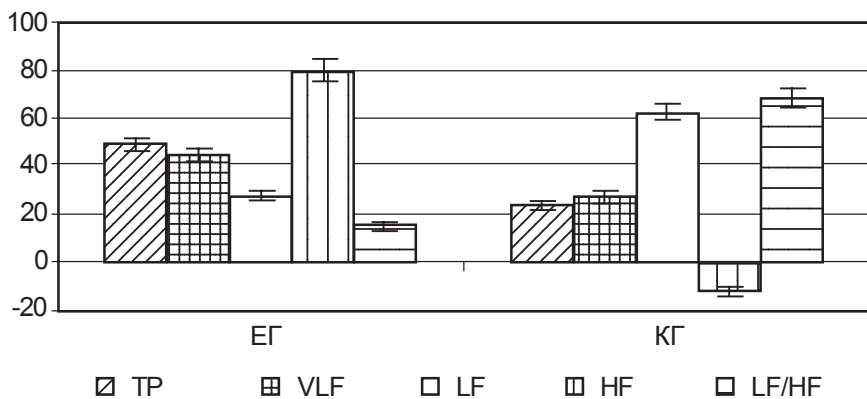


Рис. 2. Зміни спектральних параметрів ВСП під впливом прийому ПНЖК Омега-3, %

спортсменів за умов граничних ФН збільшення потужності VLF-хвиль у відповідь на навантаження, на думку окремих авторів, може вказувати на гіперадаптивну реакцію та значно вищі показники насосної функції серця, а у спортсменів КГ зміна VLF-коливань свідчить про постнавантажувальний дефіцит [5].

Спектральний аналіз показників ВСП показав, що зміна маркерів активності симпатич-

ної та парасимпатичної нервової системи LF і HF, а також їх співвідношення LF/HF (симптовагальний індекс) мали свої особливості в обох групах (рис. 3). Так, у стані спокою, після місячного курсу Омега-3, у досліджуваних ЕГ відбулося підвищення активності як дихальної HF, так і недихальної компоненти спектра LF. Протягом місяця величина HF у спортсменів ЕГ зросла на 90,5 % ($P < 0,01$), а LF — на 28,4 % ($P > 0,05$), у бігунів КГ показник парасимпатичної регуляції HF знизився на 13,7 % ($P > 0,05$), симпатичної ланки LF зріс на 63,4 % ($P < 0,05$) (див. рис 2 і 3). Однак симптовагальний індекс у спортсменів КГ за досліджуваний період зріс у стані спокою з 1,13 до 1,90 ум. од. ($P < 0,05$), що свідчило про переважання вазомоторних

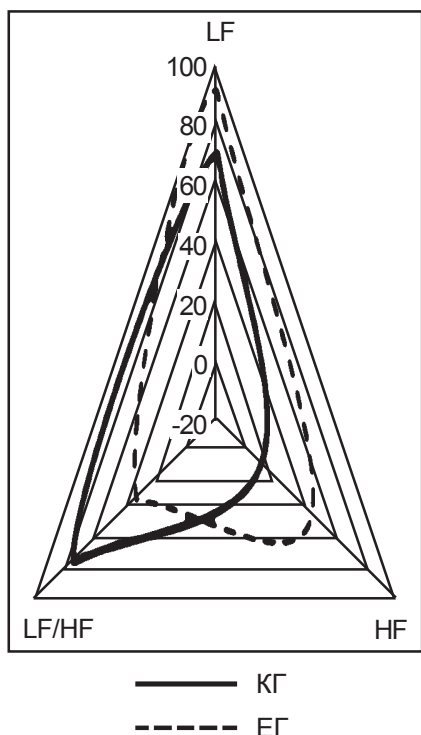


Рис. 3. Динаміка окремих спектральних показників варіабельного серцевого ритму легкоатлетів-спринтерів у стані спокою, %

впливів на ритм серця, тимчасом як у бігунів ЕГ — майже не змінився (0,80 на початку дослідження і 0,93 ум. од. — у кінці) ($P > 0,05$), що вказувало на більш оптимальний баланс обох ланок АНС у спортсменів ЕГ під впливом ПНЖК. Після ФН під впливом Омега-3 симптовагальний індекс LF/HF у спортсменів ЕГ знизився з 5,22 до 3,36 ($P < 0,05$), а у КГ, навпаки, зріс із 2,52 до 3,86 ($P > 0,05$), що свідчить про послаблення вазомоторних впливів на серце у бігунів ЕГ і посилення — у спортсменів КГ (рис. 4).

Аналогічний вектор змін спостерігався і при аналізі стрес-індексу й індексу централізації (див. рис. 4): різке збільшення SI та IC після ФН у спортсменів обох груп на першому етапі досліджень ($P < 0,01$) і значне зниження їх у спринтерів ЕГ у кінці дослідження під впливом Омега-3 ($P < 0,05$), що вказувало на зниження впливів центрального контуру на автономний і про зменшення «ціни адаптації» у цих спортсменів.

Висновки

1. Під впливом ПНЖК Омега-3 сталося підвищення фізичної працездатності за результатами анаеробного тесту.
2. Дієтична домішка Омега-3 підвищувала загальний тонус вегетативної нервової системи, врівноважувала баланс

% відносно вихідного рівня

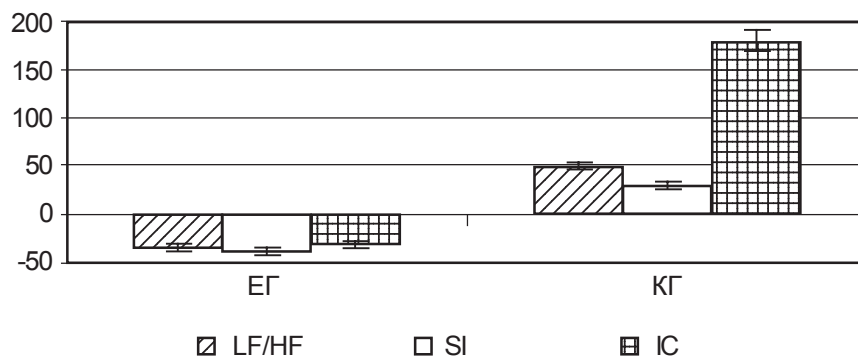


Рис. 4. Зміни індексів (LF/HF, SI та IC) у спринтерів експериментальної та контрольної груп після фізичного навантаження за умов прийому поліненасичених жирних кислот Омега-3, %



її симпатичної та парасимпатичної ланок, зменшувала впливи центрального контуру на автономний як у стані спокою, так і при фізичному навантаженні, що вказує на меншу фізіологічну «ціну адаптації».

ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма в условиях космического полета / Р. М. Баевский // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 1. – С. 55–58.

2. Вегетативне забезпечення центральної гемодинаміки і фізичної працездатності у легкоатлеток-спринтерів / Є. Л. Михалюк, В. В. Сиволап, І. В. Ткаліч, М. М. Чечель // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского : Серия «Биология, хи-

мия». – 2008. – Т. 21 (60), № 3. – С. 100–106.

3. Дацків П. Фізіологічні критерії оцінки адаптаційного потенціалу у бігунів на короткі дистанції при фізичних навантаженнях анаеробної та аеробної спрямованості / П. Дацків // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фізичної культури і спорту. – 2006. – Вип. 10, Т. 2. – С. 140–145.

4. Коритко З. І. До питання про механізми адаптації серцево-судинної системи до циклічних навантажень / З. І. Коритко // Досягнення біології та медицини. – 2010. – № 2 (16). – С. 70–74.

5. Коритко З. І. Особливості фізіологічних механізмів адаптації серцево-судинної системи спортсменів-бігунів до граничних фізичних навантажень / З. І. Коритко // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – Вип. 2, Т. 1. – С. 207–211.

6. Омега-3 ПНЖК. Новый лекарственный препарат Теком / под ред. Ю. И. Фещенко, В. К. Гаврисюка. – К., 1996. – 124 с.

7. Полатайко Ю. Хронофізіологічні особливості варіабельності серцевого ритму у спортсменів в процесі річної підготовки / Ю. Полатайко // Молода спортивна наука України : зб. наук. праць з галузі фізичної культури і спорту. – 2010. – Т. 1. – С. 220–225.

8. Шкрібтій Ю. М. Проблеми фізичного виховання і спорту / Ю. М. Шкрібтій, С. Футорний // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць. – Х., 2010. – № 4. – С. 167–170.

9. Aubert A. E. Heart Rate Variability in Athletes / A. E. Aubert, B. Seps, F. Beckers // Sports Med. – 2003. – Vol. 33 (12). – P. 889–919.

Передплачуйте
і читайте



ОДЕСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

Передплата приймається у будь-якому передплатному пункті
Передплатний індекс 48717

У випусках журналу:

- ◆ Теорія і експеримент
- ◆ Клінічна практика
- ◆ Профілактика, реабілітація, валеологія
- ◆ Новітні технології
- ◆ Огляди, рецензії, дискусії

