

МОДЕЛЮВАННЯ РІВНЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ МЕДИЧНОЇ ГРУПИ З ЗАХВОРЮВАННЯМИ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ

У цьому повідомленні наведено показники, котрі можна вважати інформаційно-технологічними для моделювання рівня інтенсивності фізичних навантажень та побудови індивідуальних портретів фізіологічної кривої студентів спеціальної медичної групи. Дані свідчать, що застосовані фізичні вправи, їх обсяг, інтенсивність, обсяг, індивідуальні портрети фізіологічної кривої та методика їх застосування достовірно підвищили адаптаційні можливості організму студентів, позитивно вплинули на компенсаторно-приспосувальні механізми серцево-судинної системи та сприяли їх переведенню у підготовчу та основну групи.

Ключові слова: *моторна щільність, адаптація, етапи фізичного виховання, індивідуальні портрети фізіологічної кривої.*

Вступ. У повідомленнях, багатьох авторів [1, 2, 3, 8, 9] зазначається, що адаптація організму до навколишнього середовища залежить і від рівня інтенсивності фізичних навантажень. На нашу думку, під час занять фізичним вихованням студентів спеціальних медичних груп (СМГ) необхідно в першу чергу застосовувати моделювання рівня інтенсивності фізичних навантажень, а не тільки використовувати поступове підвищення моторної щільності заняття та скорочення часу досягнення максимальної величини частоти серцевих скорочень (МхЧСС). Зміна моторної щільності занять не може виконуватись без урахування рівня інтенсивності фізичних навантажень (ІФН) і тому цей процес потрібно зробити керованим, причому керування необхідно забезпечувати в кожному занятті [1, 4, 5, 6, 7].

Формулювання мети роботи. Виходячи із цього метою нашого дослідження стало визначення показників та параметрів для інформаційно-технологічного моделювання рівня інтенсивності фізичних навантажень за допомогою побудови індивідуальних портретів фізіологічної кривої студентів з захворюванням серцево-судинної системи.

Методика дослідження. Для покращання функціональних можливостей організму студентів ми запровадили методику керування ІФН їхнім фізичним та функціональним станом за допомогою побудови індивідуальних портретів фізіологічної кривої (ІПФК) академічного заняття з прогнозуванням інтенсивності, обсягу занять та видів фізичних вправ, що призводять до покращення адаптаційних можливостей організму студентів та зростання моторної щільності академічних та самостійних занять.

Під час проведення досліджень були визначені інтервали відпочинку між фізичними вправами і моторна щільність заняття, які регулювались за параметрами ступеня оксигенації артеріальної крові. Насичення артеріальної крові киснем визначалося в кінці і перед початком наступної вправи розробленого нами плану-конспекту і робочого плану занять. Критерієм контролю за інтервалами відпочинку в часі проведення занять служив рівень зниження оксигенації артеріальної крові, який забезпечував його наближення до вихідного рівня в межах до $1,2 \pm 0,2$ хв. У процесі проведення досліджень, у зв'язку з поступовим покращенням адаптаційних механізмів організму, нами планово збільшувався рівень фізичного навантаження (ФН) і час його безперервного виконання, при цьому час відпочинку між фізичними вправами залишався у вихідних межах, а моторна щільність заняття не планувалась, але вираховувалась як наслідок функціональних можливостей організму на певному етапі фізичного виховання.

На кожному етапі дослідження нами здійснювалось керування ІФН за визначеними нами критеріями. У часі дослідження реєструвались і уточнювались критерії керування, а також проводилась корекція обсягу, об'єму й інтенсивності фізичного навантаження (проводилось дуальне керування системами), що пов'язано з необхідністю здійснювати ефективне керування маючи обмежену інформацію про керовану систему з одного боку а з іншого боку можливість вивчити та визначити ці характеристики в процесі керування і тим самим оптимізувати процеси керування. У подібній ситуації керуючий вплив має подвійний характер, він служить засобом як активного вивчення, пізнання керованої системи, так і безпосереднього керування в конкретний момент і конкретних умовах. У системах дуального керування завжди існує протиріччя між пізнавальною і направляючою функціями керованих впливів.

У цьому повідомленні розглянемо показники, котрі можна вважати інформаційно-технологічними для моделювання рівня інтенсивності фізичних навантажень за допомогою побудови індивідуальних портретів фізіологічної кривої академічних та самостійних занять студентів СМГ із захворюваннями серцево-судинної системи (ССС). Отже оцінюючими критеріями моделювання рівня ІФН були вибрані індивідуальні портрети фізіологічної кривої занять.

Кореляція показників та параметрів проводилась нами з урахуванням нозології, рівня функціонального стану, адаптаційних можливостей, вегетативної реактивності, етапів занять фізичними вправами, фізичної підготовленості, потужності роботи, обсягу та інтенсивності навантаження і їх структурних моделювань, взаємозв'язків систем і підсистем, які базуються на теоретичних засадах особливостей системного підходу, як філософської категорії медико-біологічних досліджень; фізіологічного обґрунтування вибору керуючих впливів та режимів їх регламентації, концептуальних основ структурно-функціональної організації керуючих впливів.

Результати дослідження. Аналіз побудованих нами математичних моделей функціонування біологічних систем, основаних на достовірних коефіцієнтах кореляції (ДКК) між системою компонентів управління фізичними навантаженнями (КУФН), яка включає моторну щільність заняття (МЩз), максимальну ЧСС заняття (mхЧСС), ступінь оксигенації артеріальної крові (НьО₂) при mхЧСС, середнє значення ЧСС за заняття (хЧСС), середнє значення ступеню оксигенації артеріальної крові за заняття (хНьО₂), потужність роботи (NA), та системою тестів фізичної підготовленості (ФП) і фізіологічними системами (гемодинаміки, кардіо-респіраторної, транспорту кисню до працюючих м'язів, кардіорегуляції навантаження) показав, що засоби лікувальної фізичної культури на тій методичній основі, на якій вона знаходиться сьогодні, не може вирішувати проблеми фізичної реабілітації, - відсутня структура занять фізичними вправами і методики розвитку фізичних якостей, основи фізичної реабілітації.

На I етапі занять за допомогою побудованих портретів фізіологічної кривої для контингенту студентів СМГ з захворюваннями ССС (табл. 1) нами було зареєстроване розраховане планове підняття mхЧСС до межі 132±4 уд/хв (100%) з часом її досягнення на 65 хв, що є серединою основної частини заняття, та розраховане досягнення ЧСС нижче максимального на 10% - на 55 хв заняття, що є кінцем підготовчої частини і на 75 хв занять, що є закінченням основної частини заняття. Рівень ІФН для самостійних занять студентів СМГ із захворюваннями ССС також регулювався за допомогою побудованих портретів фізіологічної кривої, які з достовірною точністю повторюють рівень досягнення частоти серцевих скорочень саме на 55, 65 і 75 хв занять. Таке планування необхідне для покращення адаптаційних можливостей організму до наступних етапів при застосуванні певного рівня інтенсивності фізичних навантажень. Для проведення самостійних занять студентам пропонувався відбиток індивідуального портрету фізіологічної кривої заняття. Нами також були визначені середні величини реєстрованих показників у досліджувальних групах студентів. На першому етапі дослідження (табл. 1) середня пульсова вартість заняття становила 112±4 уд/хв, ступінь оксигенації артеріальної крові знижувалась за академічне заняття на 14,5±2,4% при mхЧСС, у співвідношенні до вихідного рівня, - на 17±1,2%, амплітуда зубця Т при mхЧСС зменшувалась на 30%, інтервали Р-Q і QRS достовірно не змінювались. Встановлено, що, в залежності від функціональних проявів організму студентів СМГ з захворюваннями ССС, моторна щільність академічного заняття на першому етапі коливалась між групами які досліджувались в межах 30,0±5% і достовірно корелювали із показниками рівня оксигенації артеріальної крові. Інтервали відпочинку між фізичними вправами коливались в межах 1,25±0,2 хв. Враховуючи дані першого етапу дослідження оціночна характеристика функції ССС була дещо змінена на другому етапі з плануванням досягнення mхЧСС - 132±4 уд/хв у часі проведення академічного заняття через 55 хв, що є кінцем підготовчої частини і через 75 хв тобто наприкінці основної частини заняття. Для проведення самостійних занять студентам пропонувався індивідуальний портрет фізіологічної кривої заняття в якому відзначалась необхідність врахування потреб ССС у фізичних навантаженнях відповідної інтенсивності та обсягу. Керування рівнем інтенсивності фізичними навантаженнями здійснювалось, як і на першому етапі, збільшенням моторної щільності занять, котра на другому етапі коливалась у межах 35±5%.

На II етапі дослідження (табл. 1) середня пульсова вартість заняття становила 116±4 уд/хв. Рівень оксигенації артеріальної крові знижувалась в середньому за академічне заняття на 11±1% при зниженні mхЧСС - на 12±1%, амплітуда зубця Т при максимальній ЧСС зменшувалась до 20%, а кардіоінтервали Р - Q і QRS достовірно не змінювались. Отже, на другому етапі дослідження, у порівнянні з першим, нами була виявлена підвищена моторна щільність занять, більш висока пульсова вартість заняття на фоні помірного зниження оксигенації артеріальної крові і амплітуди зубця Т при mхЧСС.

Таблиця 1

Модельні параметри індивідуальних портретів фізіологічної кривої студентів спеціальної медичної групи з захворюваннями серцево-судинної системи

| Показники | Етапи занять | | | |
|--|----------------------------------|-----------|----------------|----------|
| | I етап | II етап | III етап | IV етап |
| Тривалість етапу занять (тижнів) | 6 | 12 | 17 | 35 |
| Максимальна ЧСС, уд/хв | 132± 4 | 132 ±4 | 132 ±4 | 140 ±4 |
| Кількість повторень МхЧСС, раз | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Час досягнення МхЧСС, хв | 65 | 55,75 | 45,65,80 | 40,60,80 |
| Середнє значення ЧСС заняття, уд/хв | 112 ±4 | 116 ±4 | 122 ±4 | 128 ±4 |
| Середнє значення НьО ₂ заняття, % | 14,5 ±2,4 | 11,0 ±0,1 | 9,0 ±0,8 | 7,0±0,4 |
| Моторна щільність заняття, % | 30±5 | 40±5 | 60±5 | 65±5 |
| Р-Q та QRS | достовірно не змінилися (p>0,05) | | | |
| T > < | 30 % | 20 % | Не змінювались | |
| НьО ₂ (%) | 17 ±1,2 | 12 ±1,2 | 10 ±0,9 | 8±0,7 |
| Потужність роботи (NA) чол. | 679 ±12,6 | 785 ±11,4 | 841 ±11,3 | 909±11,6 |
| жін. | 455 ±11,8 | 509 ±11,7 | 558 ±13,5 | 653±12,2 |
| Життєвий показник чол. | 30 -39 | 40 -49 | 50 -59 | |
| жін. | 26 -29 | 30 -33 | 34 -37 | |

На III етапі нами встановлено передумови підвищення адаптаційних потреб організму студентів СМГ із захворюваннями ССС у подальшому підвищенні ІФН та побудови на їх основі нових індивідуальних портретів фізіологічної кривої з обов'язковим досягненням $m\chi\text{ЧСС}$ рівня 132 ± 4 уд/хв за академічне заняття (табл. 1) і плановим її підвищенням до цього рівня на 45 хв (кінець підготовчої частини заняття), на 65 хв (середина основної частини заняття) та 80 хв (кінець основної частини заняття). Для самостійних занять студентів індивідуальний портрет фізіологічної кривої планувався виходячи з умов досягнення $m\chi\text{ЧСС}$ на рівні 132 ± 4 уд/хв на 45 хв (середина основної частини заняття), ЧСС нижче максимальної на 10% на 35хв (кінець підготовчої частини заняття) та на 55 хв (кінець основної частини заняття), що вимагало, на третьому етапі, ще більшого підвищення моторної щільності самостійних та академічних занять. Вона коливалась у межах $60\pm 5\%$ і була вищою майже в 1,5 рази, у порівнянні з II етапом. Середня пульсова вартість заняття на III етапі дослідження була 122 ± 4 , рівень оксигенації артеріальної крові знижувався за заняття на $9,0\pm 0,8\%$, при $m\chi\text{ЧСС}$ – на $10\pm 0,9\%$ а кардіоінтервали P-Q і QRS достовірно не змінювались. Отже нами спостерігалось подальше наростання пульсової вартості заняття і незначне зниження рівня оксигенації артеріальної крові в порівнянні з II етапом дослідження.

Упродовж трьох етапів застосування індивідуальних портретів фізіологічної кривої нами було відзначено суттєве збільшення (табл. 1) адаптаційних можливостей серцево-судинної системи досліджуваних студентів.

Тому на IV етапі побудова індивідуального портрету фізіологічної кривої була дещо ускладнена за рахунок збільшення темпу зростання $m\chi\text{ЧСС}$ і її абсолютного підвищення до 140 ± 4 уд/хв з плановим її досягненням на 40 хв (кінець підготовчої частини заняття), на 60 хв (середина основної частини заняття) і на 80 хв (кінець основної частини заняття).

Отже наведене вище вказує, що підвищилися й вимоги до індивідуальних портретів фізіологічної кривої самостійних занять. Індивідуальні портрети фізіологічної кривої для самостійних занять студентів відповідали частині фізіологічної кривої академічних занять під час яких студенти повинні досягати ЧСС 140 ± 4 уд/хв на 40 хв. Для забезпечення виконання заданого рівня ІФН моторна щільність заняття на четвертому етапі досягала $65\pm 5\%$, що є вище, ніж на третьому етапі в 1,1 рази, Середня пульсова вартість заняття на цьому етапі дорівнювала 128 ± 4 уд/хв, рівень оксигенації артеріальної крові знижувався за заняття на $7\pm 0,4\%$ при $M\chi\text{ЧСС}$ – на $8\pm 0,7\%$ а амплітуда зубця T при $m\chi\text{ЧСС}$ і кардіоінтервали P – Q і QRS достовірно не змінювались. Встановлено, що на четвертому етапі занять, порівняно з першим, час досягнення $m\chi\text{ЧСС}$ зменшився на 25 хв, моторна щільність заняття виросла на 35%, середня пульсова вартість заняття збільшилась на 16 уд/хв.

Висновки. Визначені нами показники та параметри інформаційно-технологічного моделювання рівня інтенсивності фізичних навантажень студентів із захворюванням серцево-судинної системи свідчать, що застосовані нами фізичні вправи, їх обсяг, інтенсивність, об'єм, індивідуальні портрети фізіологічної кривої та методика їх застосування достовірно підвищили адаптаційні можливості серцево-судинної системи студентів, позитивно вплинули на компенсаторно-приспосувальні механізми серцево-судинної системи та сприяли їх переведенню в підготовчу та основну групи.

Побудовані нами моделі індивідуальних портретів фізіологічної кривої занять можуть бути використані для керування рівнем інтенсивності фізичних навантажень студентів з захворюваннями серцево-судинної системи.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Іваночко О. Ю.* Моделювання фізичних навантажень студенток спеціальних медичних груп із захворюванням серцево-судинної системи / О. Ю. Іваночко, А. В. Магльований, О. Б. Кунинець [та ін.] // Молода спортивна наука України, 2008. – Т.3. – С.99-104.
2. *Кудас К. П.* Організація і методика проведення занять по фізичному вихованню з студентами спеціальної медичної групи в вузі : [метод. розробки] / К. П. Кудас, А. С. Морозенко – Херсон : ХДАУ, 2003. – 41 с.
3. *Куц. О. С.* Адекватність фізичного навантаження в оздоровчому тренуванні студентів з низьким рівнем здоров'я / О. С. Куц., О. Т. Кузнєцова // Теорія і практика фізичного виховання. – Донецьк, 2004. – №3. – С. 127.
4. *Магльований А. В.* Моделювання фізичних навантажень студенток / Іваночко О.Ю., Магльований А.В., Кунинець О.Б., Дзівенко О.А. // III міжнар. наук. конф. пам'яті А.М.Лапугіна "Актуальні проблеми сучасної біомеханіки фізичного виховання та спорту" – "Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт". – Чернігів, 21-22 жовтня 2010 року – С. 219 - 223. (фахове видання)
5. *Магльований А.В.* Обґрунтування рівня фізичних навантажень студенток з захворюванням серцево-судинної системи / Магльований А.В., Іваночко О.Ю., Кунинець О.Б., Магльована Г.М. // Фаховий збірник наукових праць (Постанова Президії ВАК України № 2 – 05/1 від 15.01.2003 р.) Міжнародної наукової конференції "Концепція розвитку галузі фізичного виховання і спорту в Україні". Рівне, 14 – 15 жовтня 2010 року. – С. 203-211
6. *Мизеров М.М.* Способы оптимизации физического воспитания студентов с отклонениями в состоянии здоровья / М. М. Мизеров, А. В. Маглеваний // Молодежь на пороге третьего тысячелетия: поиск приоритетов : материалы международной научно-практической конференции. – Одесса, 1995. – С. 63–64.

7. Мізеров М.М. Системність у регламентації рухового режиму студентів спеціального медичного відділення на основі характеристик їх функціонального стану і фізичного розвитку / М. М. Мізеров // Збірник наукових праць за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Київ-Луцьк, 1996. – С. 443–448.

8. Організм і особистість. Діагностика та керування / Магльований А., Белов В., Котова А. – Львів: Медична газета України, 1998. – 250 с.

9. Працездатність студентів: оцінка, корекція, управління / Магльований А.В., Сафронова Г.Б., Галайтатий Г.Д., Белова Л.А. – Львів, 1997. – 126 с.

Подано до редакції 16.07.12
