

Міністерство освіти України
Харківський художньо-промисловий інститут

№18



**ПЕДАГОГІКА, ПСИХОЛОГІЯ
ТА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ**

ХАРКІВ 1999

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ХУДОЖНЬО-ПРОМИСЛОВИЙ ІНСТИТУТ

№18

ПЕДАГОГІКА, ПСИХОЛОГІЯ ТА
МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ

ББК
75.0+75.1

УДК 796.072.2

Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: Зб. наук. пр. під ред. Єрмакова С.С.. - Харків: ХХП, 1999. - №18. - 56 с.

(Укр., рос. мов.)

У збірку вміщено статті, що висвітлюють нові технології фізичного виховання молоді і підготовки спортсменів.

Збірник розрахований на вчителів і викладачів фізичного виховання, тренерів і спортсменів.

Рецензенти: кандидат педагогічних наук, доцент Федоров О.М., кандидат педагогічних наук, доцент Грінченко І.Б.

Видається за рішенням Вченої ради Харківського художньо-промислового інституту (протокол № 4 від 27.12.1996 р., протокол № 7 від 23.04.1999 р.) при підтримці фонду “Сприяння освітянським, творчим і спортивним пошукам”.

Збірка затверджена ВАК України і входить до переліку №1 наукових видань, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт (Постанова ВАК України від 09.06.1999 р. №1-05/7. Див. Бюл. ВАК України, 1999. - №4. - С. 59).

Редакційна колегія:

1. Єрмаков С.С. (головний редактор) - доктор педагогічних наук, професор;
2. Бізін В.П. - доктор педагогічних наук, професор;
3. Веріч Г.С.. - доктор медичних наук, професор;
4. Друзь В.А. - доктор біологічних наук, професор;
5. Клименко А.І. - доктор біологічних наук, професор;
6. Ложкін Г.В. - доктор психологічних наук, професор;
7. Сак Н.М. - доктор медичних наук, професор.

МАРКОВСЬКІ ЛАНЦЮГИ І СПОРТ

Арзютов Г.М.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Анотація. Подано аналіз стану питання по математичному розрахунку виходу зустрічі в спортивних іграх. Показано розмір помилки при розрахунку і виходу зустрічі з використанням Марковських ланцюгів, розроблені ідеологія і виконан математичний розрахунок виходу зустрічі з використанням формул повної можливості. Математичний розрахунок виступає, як сильна підстава в завбаченні результату виходу зустрічі в спортивних іграх.

Ключове слово: спорт, спортивні ігри, випадкові процеси, марковські процеси, марковські ланцюги, граф стану, можливість свершення атаки, можливість здійснення захисту.

Arzutov G.N. Markov's chains and sport.

Abstract: The analysis of the problem's state "How to calculate the score in sport games" has been represented. Are protected the theoretical basics of mathematical calculation in sport games. It is proved that the calculations with Markov's chains have big mistake. It is better to calculate with formulation of full probability.

KEY WORDS: sport, sportsman, sport games, chance processes, probability, Markov's processes, Markov's chains.

Актуальність.

Математичний опис ситуацій, що розвиваються як випадкові процеси, ґрунтується на понятті марковського процесу, у якому майбутнє залежить тільки від дійсного стану і не залежить від минулого. Можливість теоретично розрахувати результат зустрічі в спортивних іграх є дуже перспективним і багатообіцяючим напрямом у теорії і методиці спортивного тренування і не втрачає актуальності з часом.

Мета і завдання дослідження полягали в ідеологічному і методологічному обґрунтуванні розрахунку результату зустрічі команд у спортивних іграх і відповідно до цього було визначено таке два основні завдання.

1. Розробити ідеологію і за допомогою математичних розрахунків передбачити результати зустрічі команд у спортивних іграх із використанням Марковських процесів.

2. Виявити розмір помилки при розрахунку результату зустрічі двох команд у спортивних іграх і запропонувати методику розрахунку з використанням формул повної імовірності.

Методологія і методи дослідження.

Методологічний підхід до дослідження проблеми математичного розрахунку результату зустрічі двох команд у спортивних іграх будувався на ґносеологічних положеннях теорії пізнання навколишнього світу, на основних положеннях теорії імовірностей і математичної статистики. У роботі використовувалися теоретичні методи дослідження: аналіз, синтез, індукція, дедукція, методи подібності, тощо.

Результати та їх обговорення.

Випадковий процес називається процесом із дискретним часом, якщо переходи системи із стану в стан можливі тільки в строго визначені, заздалегідь фіксовані моменти часу: $t_1, t_2, \dots, t_n, \dots$

У проміжки часу між цими моментами система зберігає свій стан. Випадковий процес називається процесом із безупинним часом, якщо перехід системи із стану в стан можливий у будь-який наперед відомий випадковий момент t .

Розглянемо насамперед марковський випадковий процес із дискретними станами і дискретним часом.

Нехай є фізична система S , що може перебувати в станах S_1, S_2, \dots, S_n , тому переходи («перескоки») системи із стану в стан

можливі тільки в моменти $t_1, t_2, \dots, t_k, \dots$

Називатимемо ці моменти «кроками», або «етапами», процесів і розглядатимемо випадковий процес, що відбувається в системі, як функцію цілого аргументу $1, 2, \dots$, до, ... (номера кроку).

Випадковий процес, що відбувається в системі, полягає в тому, що в послідовні моменти часу t_1, t_2, \dots система S перебуває в тому або іншому стані, поводячи себе, наприклад, у такий спосіб:

$$S_1 \rightarrow S_3 \rightarrow S_5 \rightarrow S_4 \dots \quad (1)$$

або

$$S_1 \rightarrow S_2 \rightarrow S_1 \rightarrow S_3 \dots \quad (2)$$

У загальному випадку в моменти t_1, t_2, \dots система може не тільки змінювати стан, але і залишатися в попередньому. Умовимося позначати через $S_i(k)$ подію, яка полягає, в тому, що після k кроків система перебуває в S_i стані. При будь-якій k події

$$S_1(k), S_2(k), \dots, S_i(k), \dots, S_n(k) \quad (3)$$

утворюють повну групу і несумісні. Процес, що відбувається в системі, можна уявити як послідовність (ланцюжок) подій, наприклад:

$$S_1(0), S_2(1), S_1(2), S_2(3), S_3(4), \dots \quad (4)$$

Така випадкова послідовність подій називається марковським ланцюгом, якщо для кожного кроку ймовірність переходу з деякого стану

S_i в будь-який стан S_j не залежить від того, коли і як система перейшла в стан S_i .

Описуватимемо марковський ланцюг за допомогою так названих імовірностей станів. Нехай у будь-який момент часу (після будь-якого кроку) система S може бути в одному із станів

$$S_1, S_2, \dots, S_n \quad (5)$$

тобто виконується одна з повної групи несумісних подій:

$$S_1(k), S_2(k), \dots, S_n(k) \quad (6)$$

Позначимо імовірності цих подій так:

$$P_1(1) = P(S_1^{(1)}); P_2(1) = P(S_2^{(1)}) \dots; P_n(1) = P(S_n^{(1)}) \quad (7)$$

- імовірності після першого кроку;

$$P_1(2) = P(S_1^{(2)}); P_2(2) = P(S_2^{(2)}); \dots; P_n(2) = P(S_n^{(2)}) \quad (8)$$

- імовірності після другого кроку;

$$P_1(k) = P(S_1^{(k)}); P_2(k) = P(S_2^{(k)}); \dots; P_n(k) = P(S_n^{(k)}) \quad (9)$$

- імовірності після k -го кроку.

Легко помітити, що для кожного номера кроку

$$P_1(k) + P_2(k) + \dots + P_n(k) = 1 \quad (10)$$

тому що це імовірності несумісних подій, що утворюють повну групу.

Називатимемо імовірності $P_1(k), P_2(k), \dots, P_n(k)$ імовірностями станів; поставимо завдання знайти імовірності станів системи для будь-якого k .

Для будь-якого кроку (моменту часу $t_1, t_2, \dots, t_k, \dots$ або номера $1, 2, \dots, k, \dots$) існують деякі ймовірності переходу системи з деякого стану в будь-який інший стан (деякі з них дорівнюють нулю, якщо безпосередній перехід за один крок неможливий), а також ймовірність затримки системи в даному стані.

Називатимемо ці імовірності перехідними імовірностями марковського ланцюга.

Марковський ланцюг називається однорідним, якщо перехідні імовірності не залежать від номера кроку. У протилежному випадку марковський ланцюг називається неоднорідним.

Розглянемо однорідний марковський ланцюг. Нехай система S має n можливих станів S_1, S_2, \dots, S_n . Припустимо, що для кожного стану нам

відома імовірність переходу в будь-який інший стан за один крок (у тому числі і ймовірність затримки у даному стані). Позначимо

через P_{ij} імовірність переходу за один крок із стану S_i в стан S_j ; P_{ii} -

імовірність затримки системи в стані S_i . Запишемо перехідні ймовірності

P_{ij} у виді прямокутної таблиці (матриці):

$$P = \left\| \left\| P_{ij} \right\| \right\| = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1j} & \dots & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2j} & \dots & P_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{i1} & P_{i2} & \dots & P_{ij} & \dots & P_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nj} & \dots & P_{nn} \end{pmatrix} \quad (11)$$

Деякі з перехідних ймовірностей P_{ij} можуть дорівнювати нулю: це означає, що за один крок перехід системи з i -го стану в j -й неможливий.

По головній діагоналі матриці перехідних ймовірностей стоять P_{ii} -

імовірності того, що система не вийде із стану S_i , а залишиться у ньому.

Користуючись запровадженими вище подіями $S_1^k, S_2^k, \dots, S_n^k$, перехідної

ймовірності P_{ij} можна записати як умовної ймовірності:

$$P_{ij} = P(S_j^{(k)} / S_i^{(k)}) \quad (12)$$

Звідси випливає, що сума членів у кожному рядку матриці P , має дорівнювати одиниці, оскільки в якому б стані система не перебувала перед k -м кроком, події $S_1^k, S_2^k, \dots, S_n^k$ несумісні і утворюють повну групу.

Під час розгляді марковських ланцюгів часто буває зручно користуватися графом станів, на якому в стрілк проставлено відповідні перехідні ймовірності (мал.1). Такий граф називатимемо розміченим графом станів.

Значимо, що на мал.1 проставлено не всі перехідні ймовірності, а лише ті з них, що не дорівнюють нулю і змінюють стан системи. Тобто

P_{ij} при $i \neq j$ «ймовірності затримки» P_{ii} маркірувати P_{ii} на графі зайвараі, оскільки кожна з них доповнює до одиниці суму перехідних

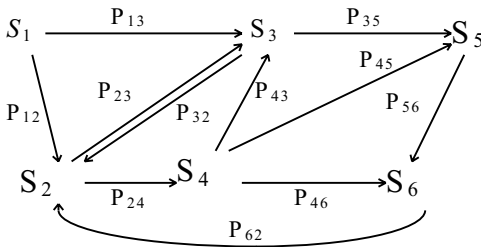
ймовірностей, що відповідають усім стрілкам, які виходять із даного стану. Наприклад, для графа на мал.1.

$$\begin{aligned}
 P_{11} &= 1 - (P_{12} + P_{13}), \\
 P_{22} &= 1 - (P_{23} + P_{24}), \\
 P_{33} &= 1 - (P_{32} + P_{35}), \\
 P_{44} &= 1 - (P_{43} + P_{45} + P_{46}), \\
 P_{55} &= 1 - P_{56}, \\
 P_{66} &= 1 - P_{62}.
 \end{aligned} \tag{13}$$

Якщо із стану S_i не виходить жодної стрілки (перехід із нього ні в який інший стан неможливий).

Маючи в розпорядженні розмічений граф станів і знаючи початковий стан системи, можна знайти імовірності станів $P_1(k)$,

$P_2(k), \dots, P_n(k)$ після будь-якого (k - го) кроку.



Мал.1. Граф станів марковського процесу

Покажемо, як це робиться. Припустимо, що в початковий момент (перед першим кроком) система перебуває в якомусь визначеному стані,

наприклад S_m . Тоді для початкового моменту (0) матимемо: $P_1(0)=0, P_2(0)=0; \dots; P_m(0)=1; \dots; P_n(0)=0$, тобто імовірності всіх станів дорівнюють нулю, крім імовірності початкового стану $P_m(0)$, що дорівнює одиниці.

Знайдемо імовірності станів після першого кроку. Перед першим кроком система за умовою перебуває в стані S_m . Тобто за перший крок вона перейде в стани $S_1, S_2, \dots, S_n, \dots, S_m$, з імовірностями $P_{m1}, P_{m2}, \dots, P_{mm}, \dots, P_{mn}$, записаними в m -му рядку матриці перехідних імовірностей. Таким чином, імовірності станів після першого кроку такі:

$$\left. \begin{aligned} P_1(1) &= P_{m1} ; \\ P_2(1) &= P_{m2} ; \\ \dots & \\ P_i(1) &= P_{mi} ; \\ \dots & \\ P_n(1) &= P_{mn} . \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Знайдемо імовірності станів після другого кроку: $P_1(2), P_2(2), \dots, P_m(2), \dots, P_n(2)$. Обчислимо їх за формулою повної імовірності, припускаючи, що:

- після першого кроку система має вигляд S_1 ;
- після другого кроку система має вигляд; S_2
-

після i -го кроку система має вигляд; S_i

.....

після n-го кроку система має вигляд. S_n

Імовірності гіпотез відомі; умовні імовірності переходу в стан S_i за кожної гіпотези також відомі й записані в матриці перехідних імовірностей. За формулою повної імовірності одержимо:

$$\begin{aligned}
 P_1(2) &= P_1(1)P_{11} + P_2(1)P_{21} + \dots + P_n(1)P_{n1}; \\
 P_2(2) &= P_1(1)P_{12} + P_2(1)P_{22} + \dots + P_n(1)P_{n2}; \\
 &\dots \dots \dots
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

$$\begin{aligned}
 P_i(2) &= P_1(1)P_{1i} + P_2(1)P_{2i} + \dots + P_n(1)P_{ni}; \\
 &\dots \dots \dots \\
 P_n(2) &= P_1(1)P_{1n} + P_2(1)P_{2n} + \dots + P_n(1)P_{nn};
 \end{aligned}$$

або

$$P_i(2) = \sum_{j=1}^n P_j(1)P_{ji}, \quad i = 1, \dots, n.
 \tag{16}$$

У цій формулі підсумовування поширюється формально на всі стани S_1, S_2, \dots, S_n проте фактично враховувати треба лише ті з них, для яких перехідні імовірності P_{ji} відмінні від нуля, тобто ті стани, з яких може відбутися перехід у стан S_i (або затримка в ньому).

Таким чином, імовірності станів після другого кроку відомі; після третього кроку вони визначаються аналогічно:

$$P_i(3) = \sum_{j=1}^n P_j(2)P_{ji},
 \tag{17}$$

Очевидно, що після k-го кроку

$$P_i(k) = \sum_{j=1}^n P_j(k-1)P_{ji}.
 \tag{18}$$

Отже, імовірності станів $P_i(k)$ після k-го кроку визначаються рекуррентною формулою через імовірності станів після (k - 1)-го кроку; ті, у свою чергу, через імовірності станів після (k - 2)-го кроку і т.д. У матричній формі це має такий вигляд:

$$\bar{P}(k) = P^k P(0), \quad (19)$$

$$\text{де } \bar{P}(k) = p_1(k), \dots, p_n(k), \quad (20)$$

а P - матриця імовірностей.

$$\text{Якщо при } k \rightarrow \infty \text{ існує } \lim_{k \rightarrow \infty} P^k \bar{p}(k) = \bar{p}^*, \quad (21)$$

що не залежить від початкового вектора імовірностей \bar{p}^* , то він називається вектором фінальних імовірностей, тобто це імовірності перебування системи в тому або іншому стані, в сталому (стаціонарному) режимі.

Вже зазначалося [1], що спортивні змагання, особливо ігри і єдиноборства, дають безмежні можливості для застосування розглянутого математичного апарата.

Розглянемо марковську модель гри в баскетбол двох команд (А і В), граф станів якої зображений на мал. 2.

Прокоментуємо стани системи і ймовірності переходу:

S_1 - перехід в атаку команди А;

S_2 - проникаюча атака команди А;

S_3 - гол, забитий командою А;

S_4 - м'яч знаходиться в команди В в обороні;

S_5 - перехід в атаку команди В;

S_6 - проникаюча атака команди В;

S_7 - гол, забитий командою В;

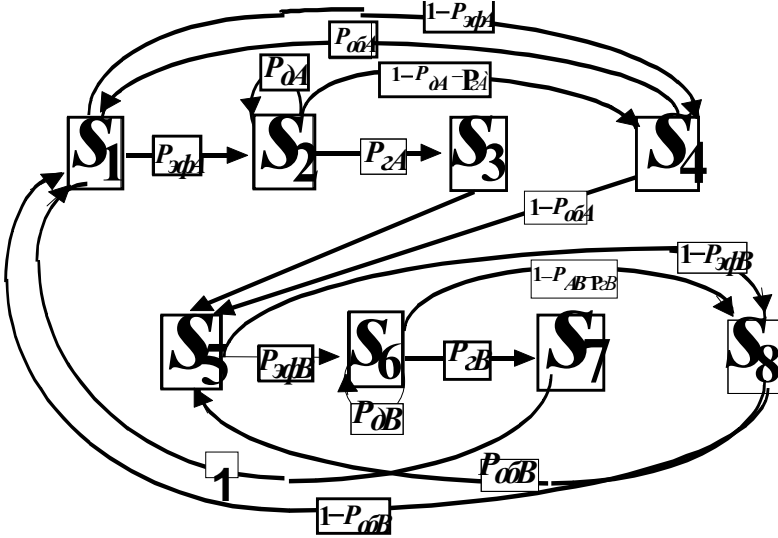
S_8 - м'яч знаходиться в команди А в обороні;

$P_{\text{эфА}}$, $P_{\text{эфВ}}$ - імовірності організації проникаючих атак командами А і В відповідно;

$P_{\text{обА}}$, $P_{\text{обВ}}$ - імовірності успішної оборони відповідних команд;

$P_{\text{дА}}$, $P_{\text{дВ}}$ - імовірності добивання м'яча;

P_{zA} , P_{zB} - імовірності забити гол у результаті проникаючої атаки.



Мал. 2. Граф стана гри в баскетбол

Спробуємо знайти граничні ймовірності. З цією метою розглянемо співвідношення:

$$\bar{P}^k(k) = P^k_{p(0)} \tag{22}$$

і перейдемо до границі

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \bar{P}^k(k) = \lim_{k \rightarrow \infty} P^k_{p(0)} = \lim_{k \rightarrow \infty} p \bar{P}^k(k-1) \tag{23}$$

$$\text{Одержуємо } p^* = P p^* \tag{24}$$

$$\text{з огляду на } P^k_{p(0)} = \bar{P}^k(k-1) \tag{25}$$

Таким чином, щоб визначити граничні імовірності, необхідно розв'язати систему алгебраїчних рівнянь:

$$p^* (P - E) = 0, \tag{26}$$

$$\sum_{i=1}^n p^*_i = 1, \tag{27}$$

де

$$E = \begin{pmatrix} 1 & \dots & 0 \\ 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad - \text{одинична матриця.} \quad (28)$$

У разі гри у баскетбол (мал. 2), одержимо таку систему:

$$\begin{aligned} P_{обA} p^*_4 + p^*_7 + (1 - P_{обB}) p^*_8 &= p^*_1, \\ P_{эфA} p^*_1 + P_{дA} p^*_2 &= p^*_2, \\ P_{зA} p^*_2 &= p^*_3, \\ (1 - P_{эфA}) p^*_1 + (1 - P_{дA} - P_{зA}) p^*_2 &= p^*_4, \\ P_{дA} p^*_2 + (1 - P_{обA}) p^*_4 + P_{обB} p^*_5 &= p^*_5, \\ P_{эфB} p^*_5 + P_{дB} p^*_6 &= p^*_6, \\ P_{зB} p^*_6 &= p^*_7, \\ p^*_1 + p^*_2 + p^*_3 + \dots + p^*_8 &= 1. \end{aligned} \quad (29)$$

Розв'язавши цю систему, можна знайти граничні імовірності голевих станів

p^*_3 і p^*_7 . Якщо врахувати, що тривалість баскетбольного матчу (за аматорськими правилами) 40 хв, середня тривалість атаки команди 12-15с (максимальна за баскетбольними правилами - 30 с), то неважко зрозуміти, що протягом гри відбувається від 80 до 100 циклів процесу. Отже прогнозований рахунок зустрічі залежить від фінальних імовірностей.

Автори роботи [1] зробили моделювання гри на ПЭВТ/АТ; при цьому передбачалося, що

$$P_{обA} = 1 - P_{эфB}, \quad (30)$$

тому природно, що

$$P_{обB} = 1 - P_{эфA}. \quad (31)$$

Результати моделювання зведено в табл.1.

Неважко помітити, що змінилися лише параметри команди A . З результатів моделювання можна дійти таких цікавих висновків.

По - перше, імовірність гола P_{Σ} впливає на кінцевий рахунок матчу більше, ніж імовірність успішної організації атаки $P_{\text{еф}A}$ командою A .

По-друге, у свою чергу, $P_{\text{еф}A}$ у декілька разів більше позначається на підсумковому результаті, ніж $P_{\Delta A}$ тобто імовірності добивання (добивання м'яча під щитом супротивника). Треба, звичайно, зазначити, що отримані результати є попередніми і варто провести детальніший аналіз, змінюючи параметри обох команд.

Таблиця 1

Результати розрахунка на ЕОМ

$P_{\text{еф}}$	$P_{\Delta A}$	P_{GA}	$P_{\text{об}A}$	$P_{\text{еф}B}$		$P_{\Delta B}$	$P_{\text{об}B}$		Прогнозований рахунок
0,3	0,7	0,25	0,75	0,3	0,6	0,4	0,099	0,098	99:98
0,3	0,85	0,25	0,75	0,3	0,6	0,4	0,09	0,102	90:102
0,3	0,55	0,25	0,75	0,3	0,6	0,2	0,107	0,084	107:84
0,1	0,6	0,25	0,75	0,6	0,6	0,25	0,074	0,083	74:93
0,3	0,53	0,25	0,75	0,3	0,6	0,3	0,091	0,096	91:96
0,2	0,5	0,25	0,75	0,3	0,6	0,2	0,089	0,082	89:82
0,2	0,5	0,25	0,75	0,3	0,6	0,25	0,081	0,087	81:87
0,0 6	0,7	0,25	0,75	0,3	0,6	0,25	0,109	0,074	109:74

Аналіз виконання завдання в ігрових видах спорту, критична оцінка отриманих результатів і висновки.

Гранична імовірність P^*_3 – це імовірність того, що після нескінченного числа кроків система виявиться в стані S_3 .

Імовірність P^*_3 характеризує рівень усталеності системи в стані S_3 , але ні в якому разі не може розглядатися як імовірність успішного завершення атаки командою в одному циклі.

Ще одним підтвердженням, переконливим аргументом цього, може бути те, що обчислена в роботі [1] гранична ймовірність P^*_3 у діапазоні від 0,082 до 0,102 абсолютно відрізняється від емпіричної імовірності гола в одній атаці (0,3 - 0,7 залежно від класу команди).

У зв'язку з цим, хотілося б дізнатися, яким чином автори роботи [1] із граничних імовірностей $P^*_3 = 0,099$, $P^*_7 = 0,098$ одержують прогнозований

рахунок 99:98 ? Множенням на 1000??! Але, як указують самі автори, за час матчу відбувається не більш як 100 циклів .

Отже, максимальне (практично неімовірне, тому що ціна кидка 3 очка) кількість очок, набраних командою А, дорівнює:

$$0,099 \times 100 \times 3 < 30 , \quad (32)$$

що суперечить даним авторів роботи [1].

Зазначимо також інші причини, за якими використання ланцюгів Маркова може спричинити неточність висновків.

1) На практиці в процесі гри, як правило, виникає більш складна залежність, ніж марковська, оскільки, наприклад, імовірність гола P_{Γ} значно залежить від якості розвитку атаки і від ситуації під basketбольним кільцем (проникаючої атаки).

2) При перебуванні граничних імовірностей передбачається, що процес відбувається нескінченну кількість кроків. У нашому ж випадку відбувається від 80 до 100 циклів. А кожний цикл може складатися з випадкового числа (для команди А) елементарних кроків (від N_1 до N_2).

Тобто число елементарних кроків системи може змінюватися від $80 \times N_1$ до $100 \times N_2$. І поняття граничної імовірності втрачають свій сенс.

Виконання завдання з визначення результату матчу в basketболі, за допомогою формули повної імовірності.

Особливо сильно позначаються зазначені причини на якості моделі під час моделювання єдиноборств - дзюдо і т.д., тому що тут кількість циклів у середньому дорівнює 12 [2], а рівень немарковської залежності дуже високий.

Тому доцільно під час моделювання спортивних змагань використовувати формули повної ймовірності. Продемонструємо це на прикладі моделювання basketбольного матчу.

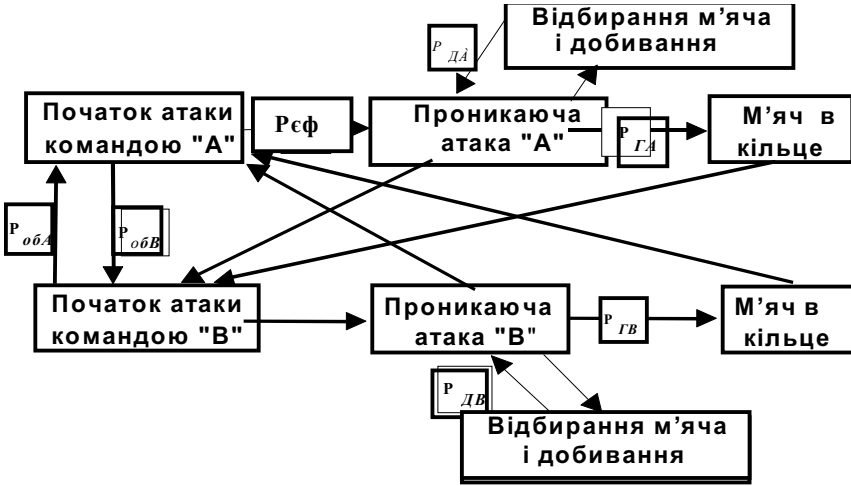
Оскільки імовірність втрати м'яча з моменту тривкого оволодіння ним захисниками до моменту початку атаки практично дорівнює 0, то схема матчу (граф) буде мати вигляд, зображений на мал.3.

Одним із циклів вважатимемо період гри, протягом якого система була в станах S_1, S_1' (не більш двох одночасно, якщо під час першого проходження вона не могла бути у станах S_4, S_4').

Назвемо атаку команди. А успішною, якщо під час її проведення система не поверталася в початковий стан S_1 .

$$\begin{aligned} & \llcorner S_1 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_4 \llcorner \text{ або } \llcorner S_1 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_3 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_4 \llcorner \\ & \text{або } \llcorner S_1 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_3 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_3 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_4 \llcorner \text{ або} \\ & (33) \end{aligned}$$

$$\llcorner S_1 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_3 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \dots \llcorner \rightarrow S_3 \llcorner \rightarrow S_2 \llcorner \rightarrow S_4 \llcorner$$



Мал.3. Граф станів гри в баскетбол

Тому імовірність успішної атаки команди А дорівнює:

$$\begin{aligned}
 P_{усп} &= P_{эф.А} P_{зА} + P_{эф.А} P_{дА} P_{зА} + P_{эф.А} P_{дА}^2 P_{зА} + \dots \\
 &+ P_{эф.А} P_{дА}^n P_{зА} + \dots = \\
 P_{эф.А} P_{зА} (1 + P_{дА} + P_{дА}^2 + \dots + P_{дА}^n + \dots) &= P_{эф.А} P_{зА} \frac{1}{1 - P_{дА}} \quad (34)
 \end{aligned}$$

$$P_{успА} = P_{эф.А} \frac{P_{зА}}{1 - P_{дА}} \quad (35)$$

Аналогічно

$$P_{успВ} = P_{эфВ} \frac{P_{зВ}}{1 - P_{дВ}} \quad (36)$$

Проте в межах одного циклу є й інші можливості досягнення стану S_4 .

Розглянемо їх:

$$S_1 \Rightarrow S_2 \Rightarrow S_1^t \Rightarrow S_1 \quad \text{і далі успішна атака;} \quad (37)$$

$$S_1 \Rightarrow S_2 \Rightarrow S_1^I \Rightarrow S_2^I \Rightarrow S_1 \quad \text{і далі успішна атака;} \quad (38)$$

$$S_1 \Rightarrow S_1^I \Rightarrow S_1 \quad \text{і далі успішна атака;} \quad (39)$$

$$S_1 \Rightarrow S_1^I \Rightarrow S_2^I \Rightarrow S_1 \quad \text{і далі успішна атака;} \quad (40)$$

Інших варіантів потрапити із стану S_1 у стан S_4 у межах одного циклу немає.

$$\begin{aligned} \text{Тому, } P_I (S_1 \Rightarrow S_4) = & P_{\text{усп}} + P_{\text{эф.А}} (1 - P_{\partial A} - P_{zA}) + P_{\text{об.А}} P_{\text{усп}} + P_{\text{эф.А}} \\ & (1 - P_{\partial A} - P_{zA}) P_{\text{эф.В}} (1 - P_{\partial B} - P_{zB}) P_{\text{усп}} + P_{\text{об.В}} P_{\text{об.А}} P_{\text{усп}} + P_{\text{об.В}} P_{\text{эф.В}} (1 - P_{\partial B} - \\ & P_{zB}) P_{\text{усп}} = P_{\text{успА}} [P_{\text{эф.А}} P_{\text{об.В}} (1 - P_{\partial A} - P_{zA}) + P_{\text{об.А}} P_{\text{об.В}} + P_{\text{эф.А}} P_{\text{эф.В}} (1 - P_{\partial A} - \\ & P_{zA}) (1 - P_{\partial B} - P_{zB})] = P_{\text{успА}} K \end{aligned} \quad (41)$$

Аналогічно можна показати, що імовірність потрапити із стану S_1^I в стан S_4^I дорівнює:

$$\begin{aligned} P_{II} = & P_{\text{успВ}} [P_{\text{эф.В}} P_{\text{об.В}} (1 - P_{\partial B} - P_{zB}) + \\ & P_{\text{эф.А}} P_{\text{об.А}} (1 - P_{\partial A} - P_{zA}) + P_{\text{об.В}} P_{\text{об.А}} + P_{\text{эф.В}} P_{\text{эф.А}} (1 - P_{\partial B} - P_{zB}) (1 - \\ & P_{\partial A} - P_{zA})] = P_{\text{успВ}} K \end{aligned} \quad (42)$$

Як бачимо, P_I і P_{II} мають загальний множник K , і отже ,

співвідношення P_I і P_{II} цілком залежать від $P_{\text{успА}}$ і $P_{\text{успВ}}$, тобто від

$$\frac{P_{\text{эф.А}} P_{zA}}{1 - P_{\partial A}} \quad \text{і} \quad \frac{P_{\text{эф.В}} P_{zB}}{1 - P_{\partial B}} \quad (43)$$

Як бачимо з практики, значення досліджуваних параметрів:

$P_{\text{эф.А}}, P_{zA}, P_{\partial A}$
лежать у межах:

$$0,6 \leq P_{\text{эф.А}} \leq 0,8; \quad (44)$$

$$0,5 \leq P_{GA} \leq 0,7; \quad (45)$$

$$0,1 \leq P_{DA} \leq 0,3. \quad (46)$$

Безумовно, результат буде максимальним, якщо кожний із досліджуваних параметрів максимальний. Однак, на жаль, на практиці таке неможливо то за браком часу, чи то за інших причин. І тоді постає природне запитання: «Формуванню якої якості (параметра) треба приділяти найбільше часу й уваги?». Відповідь проста: “Звичайно на те, вплив якого на кінцевий результат максимальний!”

Тому головною метою дійсного дослідження є перебування такого співвідношення між параметрами $P_{\text{еф}}$, $P_{\text{г}}$, $P_{\text{д}}$, при якому буде досягнута максимальна імовірність успішної атаки.

$$\text{(Нагадаємо, що } 1,2 \leq P_{\text{эф}} + P_{\text{г}} + P_{\text{д}} \leq 1,8\text{)}. \quad (47)$$

Для дослідження впливу кожного з чинників покладемо, що:

$$P_{\text{эф}} + P_{\text{г}} + P_{\text{д}} = \text{const} \in [1,2; 1,8] \quad (48)$$

Такий підхід можна перенести і на поєдинок у дзюдо [3].

Висновки.

1. Під час розрахунку результату зустрічі в спортивних іграх найдостовірні результати отримані за допомогою формул повної імовірності. Ланцюги Маркова дають значну похибку, що доходить до 100 %. Виграшна стратегія у грі реалізується за наявності наступних параметрів:

$$P_{\text{еф}} = 0,63 \text{ (35 \% від 1,8)}; \quad P_{\text{к}} = 0,63 \text{ (35 \% від 1,8)}; \text{ за високого ступеня}$$

активності ведення боротьби $P_{\text{акт}} = 0,45 \text{ (25\% від 1,8)}$.

2. Приймаючи до уваги, що значення статистичних параметрів цих розмірів лежать у межах:

$$0,6 \leq P_{\text{к}} \leq 0,8$$

$$0 \leq P_{\text{еф}} \leq 1$$

$$0,2 \leq P_{\text{акт}} \leq 0,8$$

Виграшна стратегія гри (схватки) базується в основному на застосуванні дій, що атакують - імовірність пасивної контратаки дорівнює $P_{\text{контр}} = 5\% = 0,09$.

Література

1. Садовский Л.Е., Садовский А.Л. *Математика и спорт*. - М.: Математика и кибернетика, 1990. - 40 с.
2. Свищев И.Д. *Анализ тактико-технических действий сильнейших дзюдоистов мира в соревновательной деятельности // Спортивная борьба: Ежегодник*. - М., 1981. - С. 8-11.
3. Arzutov G. *Mathematical modelling of high-rank athlete preparation to Olympics/ The 1st International judo symposium: Kodokan, Sept.25. 1995*. - p.16.

ДО ЗДОРОВ'Я НАЦІЇ – ЧЕРЕЗ ЗДОРОВ'Я ДІТЕЙ

Галайдюк М.А.

Вінницький державний педагогічний університет

Криза, яка охопила всі сфери життя українського народу є небезпечною для людини. При цьому найвразливішою частиною населення України стали діти.

За офіційними даними, в країні лише 16% здорових дітей, більше 30% хворих і 60% з різними відхиленнями у стані здоров'я [5, 9]. Вчені [5, 7, 9, 11] вважають, що багато факторів ризику, які створюють психоемоційну напругу, зумовлені технократним розвитком нашої держави, коли всю увагу звернено на розвиток техніки, а людина залишається без необхідного захисту.

За даними Держстату України [5], якщо захворюваність з вперше встановленим діагнозом серед дітей у віці до 15 років у 1994 році на 100 тисяч дітей складала 121,5 тис., то в 1995 році вже на 12% більше. У віці 15 – 17 років темпи зросту захворювань серед підлітків з вперше встановленим діагнозом за період з 1992 по 1996 рік виявились значно вищими – 28,3%. Дані призовних комісій військових комісаріатів свідчать про непридатність до служби в Українській армії до 75% юнаків.

Що стосується дитячого населення із зони забруднення в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, то вони ще більш драматичні. За даними Міністерства охорони здоров'я, наведеними в журналі “Жінка” (1997), якщо у 1987 – 1988 роках здоровими були визнані 44,7% дорослого і 53% дитячого населення, то на 1994 рік ці цифри знизились відповідно до 23 і 27%. На сьогодні в структурі захворювань на першому місці хвороби органів травлення – 6,2%, системи кровообігу – 6,1%. У 10 – 15 разів зросла захворюваність ендокринної системи у жителів радіаційно забруднених районів. З 1990 р. почастішали випадки онкопатології щитовидної залози у дітей.

Виходячи з того, що тривалість життя українського народу стрімко скорочується, стає зрозуміло, що саме в дитячому віці необхідно створювати цілісну систему аргументованої державної концепції, від якої будуть залежати перспективи нашого народу у майбутньому, тому що до здоров'я нації потрібно йти через здоров'я дітей. При цьому зусилля держави повинні бути спрямовані на всіх дітей, а не тільки на групи рухливо обдарованих.

Чи можна говорити про серйозність намірів держави в області оздоровлення дітей при такому стрімкому регресі показників здоров'я дітей шкільного віку? Навіть у м. Вінниці, де питанням охорони здоров'я приділяється суттєво більше уваги, ніж у області, 56% дітей у віці 11 – 15 років у 1996 році визнані хворими, а із загальної кількості підлітків у віці 16 – 17 років мали патологію більше 70%. При цьому спеціалісти зауважують, що однією з головних причин зростання захворюваності дітей і підлітків є низька ефективність занять з фізичної культури, які проводяться в навчальних закладах [1, 4].

Дослідження [2, 4, 5, 7, 11] свідчать, що діти з низькою руховою активністю мають високий рівень захворювань внаслідок зниженого загального імунітету. А це, в свою чергу, призводить до передчасного старіння організму людини, передчасної втрати працездатності.

Серед причин, які сприяють зниженню рівня фізичної підготовленості дітей, їх здоров'я, спеціалісти [6, 9] відзначають недостатні умови для занять фізичною культурою, відсутність культури ведення здорового способу життя,

високий рівень захворюваності дорослого населення, його некомпетентність. При цьому, шкільні уроки не вирішують проблеми: більше 80% учнів старших класів негативно ставляться до них [1]. Ці дані співпадають із думкою американських вчених, які встановили, що 84,6% американських школярів займаються фізичними вправами поза межами шкільного розкладу.

Два уроки з фізичної культури на тиждень не формують у школярів звички систематично займатися фізичною культурою та спортом. Така кількість занять створює дефіцит рухової активності молодого організму, який у віці 7 – 17 років складає 60 – 75% від необхідної для підтримки нормального здоров'я і фізичних кондицій. Це, в свою чергу, призводить до помітного зниження фізичної працездатності школярів. Так, за даними А.Г.Хоружева (1996), кількість людей, які мають погану чи дуже погану оцінку фізичної підготовленості з 1987 по 1996 рік збільшилось з 12,7 до 44,6% населення Челябінська. У випускників шкіл цього міста у 1996 р. рівень фізичної підготовленості з такою оцінкою склав 50,8% у юнаків і 58,8% у дівчат, при цьому у дівчат сільської місцевості – 68,2%. У Вінницькій області були виявлені ще більш низькі аналогічні показники.

Наші діти намагаються адаптуватися до нової соціально-економічної ситуації в країні, де триває процес економічної перебудови. Важкий криміногенний стан у країні, крім того, провокує молодь йти на контакт з кримінальним середовищем. Замість заповнення вільного часу активним відпочинком, заняттями спортом, молоде покоління все більше орієнтується на кримінальну сферу діяльності. Що створює реальну загрозу безпеці України [6].

В даний час помітна тенденція до зниження позашкільних та позакласних заходів, зниження їх привабливості і, як наслідок – негативне відношення дітей до школи. Школа не стала об'єктом зміцнення здоров'я дітей. Більше того, рівень здоров'я школярів до кінця навчання в школі в 4 – 5 раз погіршується. Вчені [2, 3, 7] вказують, що однією з причин такої надзвичайної ситуації є хронічний дефіцит рухової активності дітей, що перешкоджає їх нормальному розвитку, погіршує здоров'я.

Відомо, що здоров'я людини на 52 – 55% залежить від способу життя, соціально-економічних умов, на 20 – 25% - від навколишнього середовища, на 18 – 20% - від генетики і лише на 8 – 12% - від рівня розвитку охорони здоров'я [3]. Сьогоднішня соціально-економічна ситуація в країні негативно позначилась не тільки на соціально-моральному, але і на фізичному стані дітей. Здоров'я нації поки-що не стало пріоритетно вище господарських інтересів держави, і як наслідок такої позиції держави, перед українським народом постає проблема виживання, збереження здоров'я у складних соціально-економічних і екологічних умовах.

Практика платної фізичної культури дітей не дає їм можливості повноцінно розвиватися, вже на ранніх етапах онтогенезу пізнавати основи здорового способу життя. Якщо взяти до уваги, що українські сім'ї в більшості знаходяться за межею бідності, то стає зрозуміло, що ринкова економіка в сфері оздоровчих послуг помилкова і надзвичайно небезпечна.

Таким чином, сьогодні існує соціальна потреба суспільства в створенні великомасштабного спортивно-оздоровчого руху дітей України. Цей рух повинен бути спрямований на формування здорового способу життя дітей і підлітків із залученням до нього дорослого населення.

Література

1. *Анализ программ школьного физического воспитания в развитых*

- капиталистических странах. Сост. Е.Я.Бондаревский и др. – М.: ВНИИФК, 1986.*
2. Бальсевич В.К. Проблемы физического воспитания младших школьников. *Сов. пед., 1983, N 8.*
 3. Вавилов Ю.Н., Вавилов К.Ю. Научно-практические предпосылки спортивно-оздоровительной программы для детей и молодежи. // *Теор. и практ. физ. культ. 1995, N 4.*
 4. Гужаловский А.А. Физическая культура в режиме продленного дня школы. – Минск: Народная освіта, 1976.
 5. Завацький В.І. і інші. Соціально та медико-біологічні особливості життєдіяльності дітей і дорослого населення, які постраждали внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС: навчально-методичний посібник – монографія. – Луцьк: Надстир'я, 1994.
 6. Краснобаева Т.Н. Автореферат канд.дисс. – М., 1996.
 7. Куц А.С. Автореферат докт.дисс. – К., 1997.
 8. Медведев И.А., Лобанова О.А. Педагогическая оценка влияния дополнительных занятий в спортивных секциях на умственную и функциональную работоспособность и физическую подготовленность мальчиков 11 – 12 лет. // *В кн. Физическая культура и спорт как элемент образа жизни и культуры детей в условиях социализма. – Красноярск, 1987.*
 9. Психозомоциональний стресс – угроза жизни и здоровью. Декларация. Принята на международной конференции “Общество, стресс и здоровье”: стратегия в странах радикальных социально-экономических реформ”, проведенной в сотрудничестве с Всемирной организацией здравоохранения. – М., 1995.
 10. Силла Р.В. Автореферат докт.дисс. – Тарту, 1968.
 11. Фомин Н.А. Основы возрастной физиологии спорта. – Челябинск, 1976.

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ ТА ГНУЧКОСТІ У ДІТЕЙ 6 – 9 РОКІВ

Наталія Білошицька

Львівський державний інститут фізичної культури

На даний час розроблені окремі компоненти методики розвитку силових якостей і гнучкості в різних видах спорту: темп виконання вправ (Ю.Хартман, Х.Тюненнманн, 1988, Б.В.Сермеєв, 1970), дозування вправ (Ю.В.Верхошанський, Назаров В.Т., Жилінский Л.В. (1983), величина обтяження (В.А.Келлер, 1993, В.М.Платонов, 1980). В художній гімнастиці експериментальному обґрунтуванню піддавались окремі методичні прийоми, які не відомі, або викликали зацікавлення і потребували уточнення. Так, Е.В. Ветошкіна, М.Г. Новик (1977) вивчали особливості розвитку динамічної сили нижніх кінцівок у зв'язку з удосконаленням стрибучості гімнасток; Крян Ю.А., Колпакова Г.І. (1983) - швидкісно-силові властивості нервово-м'язевого апарату гімнасток різного віку; Назаров В.Т., Жилінский Л.В. (1983) досліджували вплив метода біомеханічної стимуляції на розвиток рухливості у плечових суглобах гімнастів. Разом з тим, проблема поєданого розвитку окремих видів силових якостей та гнучкості в художній гімнастиці залишається не вивченою.

Мета нашого експерименту полягала у виявленні ефективної послідовності включення в роботу м'язів синергістів і антагоністів під час виконання вправ для розвитку силових якостей та гнучкості.

Для з'ясування даної проблеми в роботі використовувались наступні методи досліджень:

1. Аналіз науково-методичної і спеціальної літератури.
2. Антропометричні методи досліджень : динамометрія, електрогоніометрія.
3. Педагогічні методи досліджень (педагогічні спостереження, педагогічний експеримент)
4. Методи математичної статистики.

Дослідження проводились на базі ДЮСШ “Здоров’я” та ДЮСШ ЛДІФК м. Львова. В процесі експерименту брали участь дві групи юних гімнасток по 10 спортсменок в кожній. Гімнастки експериментальної групи виконували 8 вправ по 6 -8 повторень у 4 підходах на розвиток сили м’язів розгиначів стегна та 4 вправи у 4 підходах по 8 - 16 повторень на розтягування м’язів антагоністів (згиначів стегна). Гімнастки контрольної групи виконували аналогічне дозування, але розтягували розгиначі стегна, тобто ті м’язи, які підлягали силовому напруженню. Контрольні вимірювання проводились за показниками сили згиначів та розгиначів стегна та рухливості у кульшових суглобах при згинанні та розгинанні стегна.

Відомо, що після силової роботи, м’язи, які працювали, повинні розтягуватись, інакше виникає стан, при якому м’язи залишаються укороченими, а силові можливості спортсменів поступово знижуються (Платонов В.М., Верхошанський Ю.В.). У гімнасток експериментальної групи після силової роботи динамічного характеру, розтягуванню підлягали м’язи антагоністи, що призвело до вірогідного покращання показників сили м’язів розгиначів стегна ($\alpha > 0,01$) та рухливості у кульшових суглобах при розгинанні на 7 % ($\alpha > 0,01$ табл.1; рис.1), в той же час показники рухливості у кульшових суглобах при згинанні вірогідного не змінились ($\alpha < 0,05$).

Таблиця 1

Показники силових якостей і рухливості у суглобах до і після проведення педагогічного експерименту

№ групи	Показники, що досліджувались											
	Сила (у.о.)						Рухливість в суглобах (град.)					
	згиначі стегна		α	розгиначі стегна		α	при згинанні ноги		α	при розгинанні ноги		α
	до	після		до	після		до	після		до	після	
$X \pm y$	$X \pm y$		$X \pm y$	$X \pm y$		$X \pm y$	$X \pm y$		$X \pm y$	$X \pm y$		
I	0,59 $\pm 0,08$	0,6 $\pm 0,08$	<0,05	0,66 $\pm 0,12$	0,71 $\pm 0,12$	>0,01	108 $\pm 12,3$	116 $\pm 11,6$	>0,01	82,7 $\pm 5,7$	83,1 $\pm 5,6$	<0,05
II	0,59 $\pm 0,09$	0,61 $\pm 0,08$	<0,05	0,66 $\pm 0,12$	0,7 $\pm 0,12$	>0,05	108 $\pm 12,5$	112,5 $\pm 11,4$	>0,05	81,6 $\pm 4,2$	90,5 $\pm 11,3$	>0,001

У спортсменок контрольної групи після динамічної силової роботи розтягненню підлягали м’язи розгиначі стегна, що призвели до вірогідного покращання показників сили на 6 % ($\alpha > 0,05$) та рухливості у кульшових суглобах при згинанні на 11 % ($\alpha > 0,001$). В той же час, слід відмітити вірогідне покращання рухливості у кульшових суглобах при розгинанні спостерігається і

в м'язах антагоністах на 4 % ($\alpha > 0,05$), яке відбулося в результаті виконання махових рухів з максимальною амплітудою (рис.1).

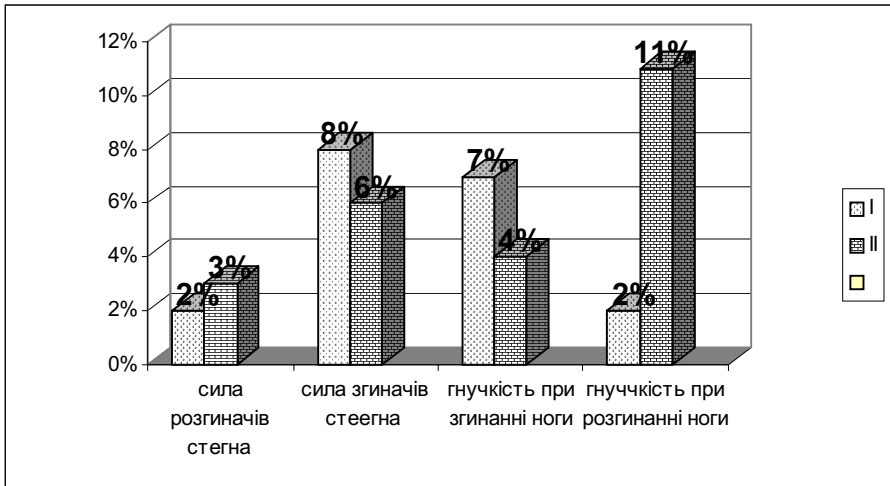


Рис.1. Динаміка показників сили і рухливості в окремих суглобах у юних гімнасток в процесі експерименту.

Отже, отримані результати дозволяють зробити висновок, що методичний прийом розтягування м'язів синергістів після виконання динамічних силових вправ з максимальною амплітудою дозволяє збільшити здатність до розтягування м'язів синергістів та антагоністів, сприяє покращанню рухливості у кульшових суглобах і виконанню рухів з великою амплітудою.

Література

1. *Верхошанский Ю.В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - М.: Физкультура и спорт, 1988. 331 с.*
2. *Менхин Ю.В. Физическая подготовка в гимнастике. - М.: Физкультура и спорт, 1989.- с.53-60.*
3. *Платонов В.Н., Сахновский К.П. Подготовка юного спортсмена. - К.: Рад. шк. 1985.- с.173-190.*
4. *Тобиас М., Стюарт М. Растягивайся и расслабляйся М.: Физкультура и спорт, 1994.- с.22.*
5. *Шиян Б.М. Методика фізичного виховання школярів (Практикум). – Львів: Світ, 1993. – 184с.*

ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО КОНЦА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Хамарши Абдель Салям

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Принцип раннего функционального лечения в значительной степени реализуется через широкое применение физических факторов лечения и, прежде всего лечебной физкультуры (ЛФК), которая в настоящее время заняла ведущее место в комплексном лечении больных с переломами костей [23-26, 28, 36].

Особенностью метода ЛФК является включение в комплекс восстановительного лечения физических упражнений, которые являясь неспецифическим раздражителем, стимулируют активную деятельность всех органов и систем организма, улучшая кровоснабжение и обмен в тканях, что способствует восстановительным процессам и восстановлению трудоспособности. В связи с этим их можно рассматривать как патогенетический метод общего и местного воздействия на больной организм, позволяющий избирательно влиять на многочисленные функции при различных заболеваниях и повреждениях органов и систем [12, 23, 26].

Применение метода физкультуры при травматических повреждениях, в том числе и при переломах костей, позволяет улучшить общее состояние больного, нарушенное в результате травмы и вызванной ею расстройствами функции опорно-двигательного аппарата и других систем, повысить реактивность, оптимизировать местные условия для репаративного остеогенеза, сроки сращения отломков и восстановления функции поврежденных костей, сустава и конечности в целом.

Практический интерес представляют средства, кроме метода лечебной физкультуры, которыми можно повлиять на кровоснабжение тканей в области перелома, конечностей и всего организма: массаж [3, 8, 21, 31, 35, 38], механотерапия [9, 27], физиотерапия [2, 30, 32], гидрокинезотерапия [17], трудовая терапия [18] и другие методы. Рациональное использование этих и других средств в комплексном восстановительном лечении переломов значительно повышающего эффективность.

Экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что реализация влияния функции на структуру костей и суставов осуществляется через систему кровообращения [5, 14, 23]. Функция улучшает условия местного кровообращения отломков поврежденной кости за счет сложных физиологических нейро-гуморальных, местных физико-химических, а также механических влияний, а именно через механизм мышечного насоса и гидродинамические эффекты упругих деформаций [5-7, 19, 41, 46].

Установлено также, что все факторы, которые усиливают посттравматические нарушения местного кровообращения (травматичность медицинских мероприятий, подвижность костных отломков) задерживают их компенсацию, что ухудшает условия для сращения костных отломков [1, 6].

В связи с этим возникает противоречивая ситуация, когда функция необходима для восстановления кровообращения и в то же время известно, что функция (работа мышц) может вызывать подвижность отломков и их вторичную травматизацию с нежелательными повторными расстройствами кровообращения тканей в зоне перелома [6].

Уменьшить последствия этого противоречия можно путём применения стабильно-функционального остеосинтеза при хирургическом лечении больных с переломами, разработки оптимальных методик ЛФК у больных с переломами костей, которые бы учитывали биологию заживления переломов, определяющим фактором которой является полнота ранней компенсации посттравматических нарушений кровообращения тканей в области перелома [6].

Показана тесная зависимость формы и структуры костей от характера функциональной нагрузки [22, 47]. Это навело клиницистов на мысль о том, что движения при переломах костей должны способствовать процессу сращения отломков и восстановлению функции поврежденной кости. Ярым сторонником этого направления был Lucas Championniere [44], который рекомендовал лечение переломов движениями, начиная уже с первых дней после травмы, и считал, что иммобилизация при лечении переломов костей имеет относительное значение. Многие авторы более осторожно отнеслись к такому “функциональному” лечению переломов и рекомендовали начинать движения после прекращения или не раньше, чем трехнедельной иммобилизации [4, 15, 42].

В советское время первым основательным исследователем по лечебной физкультуре была работа Древинг Е.Ф. [10], в которой она обобщила огромный опыт отечественных и зарубежных травматологов [13, 29, 33], свой пятнадцатилетний опыт кропотливой работы и выработала стройную систему последовательного применения ЛФК при травмах, которая легла в основу дальнейших исследований и практической клинической деятельности реабилитологов. Особенности разработанной ею системы ЛФК заключаются в том, что она при острой травме применяется автором чрезвычайно рано, с первых дней, как только больной оправится от тяжелого общего состояния, и не является поздним корригирующим методом долечивания и исправления дефектов. С этой точки зрения метод ЛФК является профилактическим, т.е. предупреждающим развитие различных осложнений травмы, ускоряющий процесс восстановления нарушенных местных и общих функций, что оптимизирует репаративный остеогенез, способствует сокращению сроков лечения и снижению инвалидности. Если до Древинг Е.Ф. ЛФК и механотерапия проводились на поздних стадиях травматической болезни, и основной их целью было устранение контрактур, атрофических процессов в суставах, мышцах и связках, то после работ Древинг Е.Ф. ЛФК вводится как лечебный фактор с самого начала лечения повреждения, который направлен на предупреждение контрактур и атрофических процессов.

Система ЛФК по Древинг Е.Ф. построена главным образом на использовании активных движений, с учетом их воздействия на кровообращение, на укрепление мышечной системы, их воздействия на центральную нервную систему и дыхание. Она рассчитана на активное участие пострадавшего в своём реабилитационном процессе. Основной предпосылкой лечения движением является, по ее мнению, полное расслабление мышц плеча, что достигается подвешиванием руки на повязке при опущенном плече.

Особенностью системы ЛФК Древинг Е. Ф. является клинический подход, который требует от реабилитолога учета индивидуальных особенностей пострадавшего, его возраста, общего состояния, локализации и характера травмы и на их основе выбора наиболее оптимальных физических упражнений. Заслугой

Древинг Е.Ф. является разработанная ею система коллективных или групповых занятий ЛФК, проводимых как в стационаре, так и в амбулаторных условиях.

Курс лечения движением начинается со 2-3 дня после травмы и продолжается до 3 нед.. В течение этого периода выполняется небольшое количество упражнений с облегчением. При этом уже со 2-3 дня назначаются упражнения и для плечевого сустава. Через 3 нед. постепенно включаются упражнения с отягощением.

Лечение переломов проксимальной трети плечевой кости по методу Древинг Е.Ф. не нашло всеобщей поддержки, со стороны хирургов и травматологов, однако, методика лечебной физкультуры, разработанная ею, получила широкое распространение, учитывая удачный подбор упражнений для восстановления движений в плечевом суставе, что является положительной стороной её разработки.

Следующим крупным исследованием по разработке методики лечебной физкультуры для восстановительного лечения больных с переломами проксимального конца плечевой кости явилась кандидатская диссертация Панченко М.К. [27]. Особенностью предложенной им методики является то, что её средства направлены на одновременное восстановление основных показателей двигательной функции конечности: амплитуды движений, мышечной силы и работоспособности, координации и быстроты движений.

Автор выделяет три периода лечебной физкультуры: иммобилизационный, функциональный и восстановительный. Первый период лечебной физкультуры охватывает ближайший период после травмы, то есть период острых посттравматических явлений, требующий применения постоянной иммобилизации верхней конечности задней гипсовой шиной с помещением руки на клиновидную подушку или скелетным вытяжением на отводящей шине. В этом периоде функциональное лечение проводится в виде гигиенической гимнастики, лечебной гимнастики и индивидуальных заданий, вначале для суставов здоровой, а с 7-10 дня иммобилизованной конечности (суставы кисти).

Второй период лечебной физкультуры начинается после снятия гипсовой повязки или скелетного вытяжения. Основные задачи его улучшения общего состояния больного, увеличение амплитуды движений в суставах, улучшение функциональных показателей нервно-мышечного аппарата, а также восстановление навыков самообслуживания, устранение возникших иммобилизационных контрактур. На 5-7 день второго периода клиновидная подушка на время занятий лечебной физкультурой снимается. Окончательно клиновидная подушка снимается, когда больной в состоянии активно отвести руку до прямого угла.

Третий период начинается с момента сращения костных отломков и прекращения иммобилизации поврежденной конечности. Основной задачей его является полное восстановление функции конечности и трудоспособности. Упражнения постепенно усложняются, включаются упражнения на выносливость, силу, работоспособность и координацию движений, упражнения на снарядах и блоках, трудотерапия.

Методика ЛФК при травмах проксимального конца плечевой кости во многом определяется локализацией, характером перелома (объем повреждения, состояние отломков, их стабильность), течением репаративного процесса. Необходимо установить также особенности консервативного и оперативного

лечения [18, 25].

Важным принципом использования восстановительного лечения является применение его в процессе лечения, а не в порядке “долечивания”, как это было раньше, когда восстановительное лечение начинали после сращения отломков. Принцип раннего начала восстановительного лечения особенно важен при внутрисуставных переломах [25].

Функциональное лечение переломов хирургической шейки плечевой кости достаточно полно описано в литературе [10, 11, 15, 20, 25, 26, 37, 39, 43, 45]. Методика лечения таких больных определяется, прежде всего, характером перелома.

При вколоченном переломе без смещения отломков и абдукционном переломе Древинг Е.Ф. разработана методика восстановительного лечения и в основном выдержала испытания клинической практикой.

В процессе восстановительного лечения больному рекомендуют три группы физических упражнений:

- маховые движения в плечевом суставе и в суставах периферических отделов больной руки;
- облегчённые движения в плечевом суставе;
- активные упражнения, выполняемые в условиях обычной нагрузки в положении стоя и лежа.

Первая группа упражнений включает движения, увеличивающие подвижность плечевого пояса и амплитуду движений в плечевом суставе, а также способствующие расслаблению мышц и уменьшению общей скованности. Больной выполняет: поднятие надплечий, сведение и разведение лопаток, движение с самопомощью в локтевом суставе, активные движения кистью и пальцами, и легкие покачивания в плечевом суставе (сгибание, разгибание и круговые движения), вначале в условиях поддержки руки косынкой. Для облегчения движений больной наклоняет корпус вперед и в сторону больной конечности.

Больные с абдукционными переломами хирургической шейки плечевой кости при выполнении упражнений должны избегать значительного отведения руки, чтобы не вызвать смещения отломков.

Через 10-14 дней, когда болезненность уменьшается или проходит и с увеличением амплитуды движений постепенно переходят к упражнениям следующей группы - облегченным упражнениям, производимым с самопомощью: сгибание рук в локтевых суставах, отведение руки с опорой на грудную клетку, отведение больной руки при поддержке здоровой, покачивание руками при наклоненном корпусе, упражнения с гимнастической палкой и отведение полусогнутой руки.

При наступлении консолидации обломков постепенно переходят к упражнениям третьей группы - активным упражнениям, производимым с обычной нагрузкой в двух положениях - стоя и лежа.

Эта группа упражнений направлена на достижение большего размаха движений в суставах и укрепления мышц верхней конечности. Стоя, больной производит самостоятельные движения сгибания, отведения прямых рук в медленном темпе, стремясь удерживать их некоторое время на весу. В связи с замедлением темпа движений и удлинения плеча рычага при движениях выпрямленными руками возрастает мышечное усилие, укрепление мышц. Больному предлагают согнуть руки на затылке, заложить их за спину, что

развивает ротационные движения плеча.

При достижении сгибания в плечевом суставе до прямого угла ЛФК продолжать в положении лежа на спине, так как в этом случае масса руки будет способствовать дальнейшему увеличению размаха движений. В положении лежа больной производит движения с помощью здоровой руки, используя гимнастическую палку, стремясь довести объём движений до угла 180°. В этом исходном положении больной производит также ротацию плеча наружу с самопомощью при согнутом под прямым углом локтевом суставе. На более позднем этапе лечения (через 2-2,5 месяца после перелома) допустимо легкое отягощение руки в момент движения с применением гантелей (0,5 кг).

Для выработки четкости и координации движений помогут упражнения с надувным мячом, который больной перебрасывает с руки на руку, через голову и т.д.

Достигнутый результат закрепляют трудотерапией: стирка на доске, протирание оконного стекла, мебели и т.д. Работа по самообслуживанию.

При аддукционно-экстензионных переломах руку помещают на отводящую шину. С первых дней после травмы в условиях иммобилизации производят дыхательные упражнения, и упражнения, сближающие лопатки и укрепляющие мышцы спины. С этой целью больной вытягивает вверх здоровую руку, сопровождая это глубоким вдохом, разводит плечи, глубокий вдох и т.д. С первых дней движения пальцев, кисти поврежденной конечности и во всех суставах здоровой, а через 5 - 7 дней сгибания и разгибания, ротация предплечья на подставке шины. Через 1-1,5 мес. после травмы, когда наступает в известной мере консолидация отломков, плечо и предплечье освобождают от фиксирующих их бинтов и больной старается отделить руку от шины и производит движения ею вне шины. При наклоне корпуса осуществляют покачивания в плечевом суставе (вперед или в сторону) с попытками задержать силой напряжения собственных мышц руку в крайних положениях. При благоприятном течении и наступлении консолидации отводящую шину снимают и приступают к выполнению упражнений второй и третьей группы, что применяются при аддукционном переломе. На заключительных этапах может быть использован массаж надплечья и плеча с целью укрепления мышц.

Гидрокинезотерапия при этих переломах мало показана, в связи с тем, что эти переломы в основном у пожилых.

Использование средств восстановительного лечения, подбор упражнений ЛФК должны соответствовать общему состоянию больного и течению процессов регенерации, а именно: периоду выраженных реактивных изменений, началу возникновения костной спайки между отломками и периоду остаточных явлений после травмы.

Каптелин А.Ф. [25] считает недостаточно правильной стандартизацию методики ЛФК “по периодам” без указания локализации воздействия, направления воздействия, дозировки движений и т.д., так как это лишает индивидуализации в подборе физических упражнений.

По мнению Каптелина А.Ф. в назначениях врача необходимо указывать конкретную ведущую цель восстановительного лечения, например восстановления двигательной функции в суставе, стимуляция костеобразовательного процесса, укрепление мышц, адаптация больного к труду и т.п. Необходимо указывать дозировку нагрузки, чтобы при необходимости внести коррекцию, например снижение её с указанием способа облегчения

движений (выбор соответствующего исходного положения и т.д.).

Существенным моментом в восстановлении функций после травмы является расслабление мышц. Огромное значение в достижении расслабления мышц играет выполнение физических упражнений без боли, так как основным проявлением болевой реакции является напряжение мышц. Стремление в ближайшее время после травмы добиться немедленного восстановления функции форсированными методами, игнорируя болевую реакцию у больного, приводит к отрицательным результатам. Поэтому выполнение ЛФК без боли является одним из основных принципов, на котором строится восстановительное лечение [25].

Для расслабления мышц огромное значение имеет исходное положение для выполнения ЛФК. При травме плечевого сустава таким положением являются положение “сидя” с опорой руки на поверхность стола и положение “стоя” со свободно опущенной рукой. С целью расслабления мышц можно использовать специальные упражнения: покачивание в суставе свободно опущенной вниз руки и т.д., выполнение упражнений в теплой воде.

Применение массажа для расслабления мышц по мнению Каптелина А.Ф. не всегда желательно в остром периоде после травмы из-за повышенной чувствительности ткани в области перелома и ранимости сосудов.

При построении программы восстановительного лечения необходимо учитывать особенности возраста пострадавших [18, 25, 27, 36, 37, 40]. Кроме того, необходимо при построении методики ЛФК учитывать возможные осложнения, возникающие после травмы у лиц пожилого возраста (недостаточность сердечно-сосудистой системы, замедленное сращение отломков и др.)

При ЛФК необходимо отдавать предпочтение активным движениям, так как они благоприятно воздействуют на местное кровообращение, состояние мускулатуры и нервной системы. Они позволяют более точно регулировать амплитуду движения и силу мышечного напряжения в соответствии с субъективными ощущениями больного. При этом имеется меньшая опасность вторичного смещения отломков, чем при пассивных движениях. Тем не менее, ориентироваться только на активные движения не совсем оправдано [34].

Пассивные движения показаны в ранние сроки после травмы, однако, они не должны превышать амплитуду активных движений, должны строго дозироваться и выполняться без боли.

При проведении ЛФК определяется в каждом конкретном случае удельный вес в программе восстановительного лечения упражнений, оказывающих общее воздействие на организм, и упражнений специального назначения. Эти две группы упражнений необходимо умело сочетать, ориентируясь основными целями программы реабилитации каждого конкретного больного.

Важное значение имеет дозировка физической нагрузки. Перегрузка в результате длительной процедуры (свыше 30-40 мин) может привести к отрицательной реакции со стороны нервно-мышечного аппарата, а кратковременное применение ЛФК - к неэффективному лечению. Каптелин А.Ф. считает, что рационально многократное (3-4 раза) повторение на протяжении дня процедуры ЛФК. Каждая процедура должна продолжаться не более 15-20 мин.

Эффективность восстановительного лечения после травмы опорно-

двигательного аппарата повышается при комплексном использовании ЛФК, физических упражнений в воде, массажа, трудотерапии. Показания для применения каждого конкретного средства определяется локализацией травмы, её характером, сроком после травмы и особенностями течения репаративного процесса. При назначении комплекса средств необходимо придерживаться определённой последовательности их применения. При переломе плечевой кости в ближайшее время после консолидации отломков наиболее целесообразно начинать с лёгкого массажа верхней конечности, затем перейти к упражнениям лечебной гимнастики и закончить процедуры кратковременной фиксацией руки в положении достигнутой коррекции путём соответствующей укладки [25].

Различные виды физиотерапии не рекомендуется назначать в ближайшие сроки после травмы в связи с возможностью увеличения кровоизлияния, отека и усиления реактивных изменений в тканях. Противопоказано использование горячих ванн, парафино- и озокеритотерапии в ранние сроки после переломов из-за опасности развития оссифицирующих процессов, особенно при внутрисуставных повреждениях. Показана на ранних этапах лечения лекарственная терапия, снижающая боль, и теплые ванны, способствующие расслаблению мышц.

Таким образом, методика восстановительного лечения переломов основана на принципах, основным из которых является раннее систематическое комплексное применение средств ЛФК в соответствии с возрастными особенностями больного и характера повреждения.

Приведенные исследования [10, 11, 25, 27, 36, 37, 40, 43] составляют главные этапы развития и использования физических факторов, особенно лечебной физкультуры в травматологии и ортопедии. Они служат научно-методической основой для их дальнейшей разработки и исследования, в том числе и при переломах проксимального конца плечевой кости.

Вместе с тем работ по разработке реабилитационных мероприятий при переломах проксимального конца плечевой кости явно недостаточно по сравнению с количеством работ по консервативному и оперативному лечению переломов других локализаций.

Дроботун В.Я. [11] уделяет большое внимание восстановительным мероприятиям до и после остеосинтеза костных отломков при переломах проксимального конца плечевой кости, среди которых физиотерапия и лечебная гимнастика занимают ведущее место. В первые дни после операции для снятия боли и воспалительных явлений применяли ионофорез новокаина, электрофорез раствора Парфенова.

Во втором периоде - с момента снятия иммобилизации или начала пассивных или активных движений в поврежденном суставе назначали электростимуляцию. Большинство упражнений выполняли с помощью здоровой конечности. Проводили подъем и опускание, отведение и приведение плеча, сведение и разведение лопаток, качательные и круговые движения конечностью при наклоне туловища вперед, сгибание и разгибание предплечья с грузом, движения с гимнастической палкой и др.

Третий период начинался с момента прекращения иммобилизации и предусматривал восстановление амплитуды движений в суставе, силы и работоспособности мышц конечности. В этом периоде назначали упражнения на снарядах (гимнастическая стенка и др.) с использованием блоковых аппаратов, элементов игры, бросков мяча и др. Для увеличения объема движений

рекомендовали пассивные упражнения с участием методиста, направленные на растяжение околоуставных тканей и контрагированных мышц. Эффективной является и трудотерапия. Начинали трудотерапию с легких процессов, затем постепенно их наращивали до полного восстановления трудоспособности. Применение этой методики для лечения 126 больных с переломами хирургической и анатомической шейки плечевой кости позволило получить положительные результаты лечения.

Коцкович И.И., Коцкович И.М. [20] при хирургическом лечении 67 больных с повреждением проксимального эпиметафиза восстановительное лечение проводили после операции по двум периодам: первый - до снятия иммобилизации и второй - от окончания иммобилизации до восстановления функции поврежденной конечности.

К.Д.Бачу и др. [2], анализируя результаты лечения 433 больных с закрытыми переломами костей, в том числе и переломов плечевой кости (73 больных), отметили, что применение физических факторов в восстановительном лечении амбулаторных больных с переломами костей способствует репаративной регенерации и восстановлению трудоспособности у 95.2 % наблюдений. После уменьшения или исчезновения острых посттравматических явлений (болевого синдрома) применяли УВЧ-терапию в атермической или слаботермической дозировке или ультразвук и ультрафиолетовое излучение, как правило, в зимне-весенний период. В дальнейшем назначали электрофорез кальция, фосфора и др. После снятия иммобилизации использовали магнитотерапию, импульсные токи, теплотечение, массаж. Все это лечение проводилось в сочетании с кинезотерапией.

Іванів О.Г. [15] повідомив про свій досвід консервативного лікування 132 хворих в віці від 20 до 96 років з переломами і переломовивихами проксимального кінця плечової кістки. Для фіксації пошкодженої кінечності використовував підвішувальну пов'язку з хлопчатобумажної тканини двох видів і трьох типів розмірів (малого, середнього і великого) в формі трапецієвидної або язуюобразної форми в поєднанні з підвішувальним ремнем. Ця пов'язка надійно фіксує плечову кістку, дає можливість виконувати рухи в ліктьовому і лучезапястному суглобах і не перешкоджає дії гравітаційної сили, яка впливає на плече вертикально, що забезпечує самовправлення кісткових уламків в процесі лікування при переломах шийки з зміщенням під кутом. При переломах з незначительним зміщенням терміни іммобілізації 7-10 днів, при зміщенні уламків - до 6 нед.. При зміщенні уламків під кутом більше 45° виробляли одномоментну репозицію уламків під наркозом або проводниковою анестезією. У хворих з складними переломами пасивні рухи починали з 8-15 днів в пов'язці з нахилним туловищем. За кілька днів до повного зняття фіксації попередньо знімали фіксуючий ремінь. Активні рухи в плечовому суглобі до почуття болю починали після зняття пов'язки.

Привлекает внимание к себе работа Kibler et al. [43] в которой авторы уделяли первостепенное значение организационным мероприятиям по работе с больными. Представленные данные излагаются в общих чертах, в то же время авторы подчеркивают, что соблюдение основных принципов реабилитации позволяют создать наилучшую общую схему для конструирования хорошей программы реабилитационных мероприятий.

Buuck, Davidson [37] анализируя результаты хирургического лечения

повреждений плечевого сустава у спортсменов, подчеркивают, что клиницист-хирург должен работать совместно с физиотерапевтами, чтобы создать оптимальную реабилитационную программу. Безболезненное применение движений, силовых упражнений, восстановление выносливости и проприорецепции, а также адекватная программа двигательной активности являются залогом восстановления работоспособности.

Dines, Levinson [39] считают, что у спортсменов с различными повреждениями плечевого сустава, в более молодом возрасте (до 20 лет) иммобилизация должна быть от 3 до 4 нед., а у более старших - на меньший период. Наряду с этим рекомендуется применять анальгетики и общее физиотерапевтические методы. После окончания иммобилизационного периода должна применяться детальная и специальная реабилитационная программа, разработанная индивидуально для каждого пациента. Ее основное предназначение - раннее и безопасное восстановление нормальной подвижности, силовых навыков всех мышц плечевого пояса и восстановление спортивной формы. Однотипные выводы в своем обзоре делает и Elenbecker [40], анализируя 87 источников литературы.

Представленные данные литературы свидетельствуют о том, что применение лечебной физкультуры, а также других физических факторов для лечения больных с ортопедо- травматологическими заболеваниями и повреждениями костей является одним из важнейших средств, повышающим эффективность и сокращающим продолжительность лечения больных после травм. Вместе с тем обращает на себя внимание преобладание решения общих вопросов методики лечебной физкультуры. Частные вопросы, например, при хирургическом лечении переломов проксимального конца плечевой кости решены не полностью как с методической, так и с организационной точек зрения. В первую очередь это касается вопросов программирования физической реабилитации больных с травмами, в том числе и при переломах проксимального конца плечевой кости. Речь идет о создании такой программы физической реабилитации, которая учитывала бы не только характер травмы, ее локализацию, но и особенности функционального состояния мышц, органов и систем конкретного больного.

Кроме того, остается недостаточно разработанной, противоречивой, часто не учитывающей особенности репаративного остеогенеза, его стадий, средств и степени фиксации костных отломков, методика лечебной физкультуры. Особенно это касается сроков ее проведения, использования ее форм и сочетания лечебной физкультуры с другими физическими факторами лечебного воздействия на организм. Таким образом, становится актуальной необходимость создания научно обоснованной методики и программы физической реабилитации больных после хирургического лечения переломов проксимального конца плечевой кости, которая базировалась бы на методах количественного и качественного контроля и оценки функционального состояния верхней конечности.

Литература

1. Анкин Л. Н., Анкин Н. Л. *Практика остеосинтеза и эндопротезирования.* — Киев, 1994. - 303 с.
2. Бачу К. Д., Василевская Ж. В., Панасюк Д. С. *Эффективность восстановительного лечения физическими методами амбулаторных больных с закрытыми переломами костей // Актуальные проблемы курортологии и медицинской реабилитации. Матер.*

- международ. конф., Кишинев — Одесса.- 1997, с. 17-18.
3. Белая Н. А. Руководство по лечебному массажу.- изд. 2-е.- М.: Медицина, 1983.- 287 с.
 4. Богданов Ф. Р. Внутрисуставные переломы.- Свердловск, 1949, 200 с.
 5. Бруско А. Т. Изменения структурной организации длинных костей под влиянием функциональной перегрузки (экспериментально-клиническое исследование).// Диссертация на соискание ученой степени доктора мед. наук.- Киев, 1984, 347 с.
 6. Бруско А. Т., Рыбачук О. И., Анкин Л. Н. Биологическая концепция заживления переломов при стабильно-функциональном остеосинтезе. Ортопедия травматология и протезирование, 1997, №1, с. 94-98.
 7. Бруско А. Т., Омельчук В. П., Гайко О. Г. Механизм трофического влияния физических нагрузок на структурно-функциональную организацию костей.// Проблемы остеологии, , 1998, том 1.- с. 11-18.
 8. Вербов А.Ф. Основы лечебного массажа.- М.: Медицина, 1966, 303 с.
 9. Довгань В.Н., Темкин И.В. Механотерапия. М.: Медицина, 1981, 122 с.
 10. Древинг Е.Ф. Лечебная физкультура в травматологии.- М.: Медгиз, 1942, 175 с.
 11. Дроботун В.Я. Реабилитация больных с повреждениями плечевого сустава и их последствиями // Ортопед. травматол.: Республиканский межвуз. сборник, 1993, Вып. 23, с. 91-94.
 12. Дусмуратов М. Д., Епифанов В.А. Восстановительное лечение больных с заболеваниями и повреждениями опорно-двигательного аппарата.- Ташкент: Медицина, 1984, 155 с.
 13. Дьяконов П. Н. Обстановка и режим хирургической больницы.- 1904.- Т. 3.- №86
 14. Журавлева А.И., Граевская Н.Д. Спортивная медицина и лечебная физкультура. Руководство для врачей.- М.: Медицина, 1993, 432 с.
 15. Іванів О.Г. Про зміщення уламків при переломах проксимального кінця плечевої кістки та його значення для функціональних результатів // Ортопедія, травматологія та протезування, 1887, №4, с. 57-60.
 16. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата.- М.: Медицина, 1969, 404 с.
 17. Каптелин А.Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии.- М.: Медицина, 1986, 220 с.
 18. Каптелин А.Ф., Ласская Л.А. Трудовая терапия в травматологии и ортопедии.- М.: Медицина, 1979, 176 с.
 19. Конради Г.П. Регуляция сосудистого тонуса.- Л.: Наука, 1973, 325 с.
 20. Коцкович И.И., Коцкович И.М. Физические методы в системе реабилитации больных после остеосинтеза перелома плечевой кости с использованием плечевых фиксаторов // Ортопед. травматол.: Республиканский межвуз. сборник, 1993, Вып. 23, с. 94-95.
 21. Куничев Л.А. Лечебный массаж. К.: Вища школа, 1988.
 22. Лестафт П.Ф. О причинах, влияющих на форму костей // Труды об-ва рус. врачей.- СПб., 1880-1881, т. 47, с. 579-595.
 23. Лечебная физическая культура. Справочник, Епифанов В.А., Мошков В.Н., Антурьева Р.Н. и др., под ред. Епифанова В.А.- М.: Медицина, 1987, 528 с.
 24. Лечебная физическая культура при травмах и повреждениях верхних конечностей. Методические рекомендации, составители А.Н. Пешикова и др. Харьков, 1989, 32 с.
 25. Лечебная физическая культура в системе медицинской реабилитации. Руководство для врачей. Под ред. А.Ф. Каптелина, И.П. Лебедевой,- М.: Медицина, 1995, 399 с.
 26. Мошков В.Н. Общие вопросы лечебной физкультуры.- М., 1954.

27. Панченко М.К. Восстановление функции верхней конечности при лечении переломов проксимального конца плечевой кости.- Киев, 1960, 268 с.
28. Руководство по кинезотерапии / под ред. Л. Бонева и др. , Медицина и физкультура.- София, 1978.
29. Ситенко М.И. О современных методах лечения переломов // Ортопедия и травматология, 1927, №4.
30. Сосин И.Н., Лацман Ю.В. Физиотерапия в травматологии и ортопедии.- Томск: Из-во Томск. Ун-та, 1981, 256 с.
31. Тюрин А.М. Массаж традиционный и нетрадиционный. СПб.: Питер Пресс, 1996, 224 с.
32. Физиотерапия. Пер. с польского. Под ред. М. Вейса, А. Зембатога.- М.: Медицина, 1986, 496 с.
33. Чаплин В.Д. Переломы и их лечение.- Свердловск, 1936.
34. Чаплин В.Д. Многотомное руководство по хирургии.- М., 1960.- Вып. 1-2, с. 28-64.
35. Штеренгерц А.Е., Белая Н.А. Массаж для взрослых и детей. К.: Здоровье, 1994, 384 с.
36. Юмашев Г.С., Ренкер К. Основы реабилитации.- М.: Медицина, 1973, 112 с.
37. Buuck DA., Davidson MR. Rehabilitation of the athlete after shoulder arthroscopy. [Review] [29 refs] Clinics in Sport Medicine. 15(4):655-72, 1996 Oct.
38. Boigey M. Manuel de massage. Paris, 1961.
39. Dines DM., Levinson M. The conservative management of the unstable shoulder including rehabilitation. [Review] [76 refs] Clinics in Sport Medicine. 14(4):797-816, 1995 Oct.
40. Ellenbecker TS. Rehabilitation of shoulder and elbow injuries in tennis players. [Review] [87 refs] Clinics in Sport Medicine. 14(1):87-110, 1995 Jan.
41. Фолков Б., Кун Э. Кровообращение / пер. с англ. Н. М. Верич.- М.: Медицина, 1976, 463 с.
42. Howard N., Elosser L. Fractures et the upperand of the humerous // J. Bone yt Surg., 1934.- Vol. 14, №1.
43. Kibler WB., Livingston B., Chandler TJ. Shoulder rehabilitation: clinical application, evaluation, and rehabilitation protocols. [Review] [11 refs] Instructional Course Lectures. 46:43-51, 1997.
44. Lucas Championniere Clinique antiseptique, Paris, 1889.
45. Sarmiento A., Latta L.L. Functional fracture bracing. Tibia frumerus and ulna.- Berlin etc.: Springer, 1995, 280 p.
46. Tructa J. Studies of the development and decay of human frame.- Heinemann Med., London, 1968, 389 p.
47. Wolff J. Ueber die innere Architectur der Knochen und ihre Beteutung fur die Frage von Krochenwachstum.- Virch. Arch., 1870, Hb. 50, №3, p. 389-450.

СИЛОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПАУЭРСЛАЙДИНГА

Подкопай Д.О.

Харьковский государственный институт физической культуры

Силовое направление рассматривает с.с. как спортивный снаряд и комплекс упражнений на этом снаряде, направленный на развитие физических качеств и функциональных возможностей систем организма спортсмена.

Выбор тех или иных упражнений и направленности воздействия нагрузки обусловлен ролью с.с. как одного из средств подготовки в различных видах спорта. Возможности особенностей с.с. как спортивного снаряда (скольжение,

разноустойчивые опоры, горизонтальное и т.п. туловища и т.д.) используются для развития силовых, скоростно-силовых, координационных и других характеристик функционального состояния спортсмена.

В связи с вспомогательной ролью средств с.с., его использование в процессе подготовки спортсменов подчиняется общим задачам планирования в конкретном виде тренировочной деятельности.

Характер нагрузки.

В силовом направлении с.с., дополняющем своими возможностями движений и регулирования нагрузок процесс спортивной подготовки, применяются тренировочные неспецифические нагрузки на различные системы организма.

Однако, возможно применение и специфического характера нагрузок, в тех случаях, когда технические элементы (динамические задачи) или функциональные изменения, используемое и возникающие при применении с.с., схожи по своим основным пространственным или физиологическим характеристикам с базовыми для основного вида упражнений конкретной спортивной специализации. Например: упражнения для развития координации на скользкой поверхности в фигурном катании и с.с., развитие активной гибкости и амплитуды движений в суставах в гимнастике спортивной и с.с. и т.д.

Величины нагрузки.

Силовое направление с.с. рассматривает величину нагрузки в контексте узких практических задач применения отдельных упражнений или движений с.с.. Так, для развития динамической силы определенные мышечные группы используются в занятии 1-3 упражнения большой амплитуды движений, локализирующих основную нагрузку в специальном исходном положении на этой группе мышц. Причем используются большие и максимальные величины нагрузки, позволяющие добиться развития собственно силы или быстроты. Применения предельных нагрузок в упражнениях с.с. возможна, теоретически, при использовании больших отягощений, но на наш взгляд нецелесообразно, исходя из техники безопасности: значительное напряжение ухудшает координационный контроль положения и движений тела, что на скользкой опоре может привести к травме.

Направленность нагрузки.

Характер упражнений.

Силовое направление с.с. использует узконаправленные упражнения частичного и локального воздействия для непосредственной нагрузки на отдельные системы и органы. Однако в качестве разминки и с целью подготовки мышечно-связочного аппарата к предстоящим значительным нагрузкам и для предупреждения травматизма могут использоваться упражнения общего характера, несущие в этом виде с.с. подготовительное и профилактическое назначения.

Интенсивность

В силовом с.с. преследуется цель максимально эффективного использования упражнений с.с. как дополнительного средства в процессе подготовки спортсменов различных видов спорта.

Поэтому применение той или иной мощности работы при выполнении упражнений диктуется, прежде всего, узкими задачами воздействия на определенную сторону функциональной подготовки и даже на отдельные мышечные группы. Суставы или системы организма спортсмена.

Чаще всего в спортивном с.с. используются нагрузки большой и субмаксимальной мощности, т.к. работа максимальной мощности, как правило, характеризует основные соревновательные упражнения вида спорта спортсмена (тяжелая атлетика, гимнастика); умеренной мощности работы можно добиться циклическими локомоционными упражнениями (бег, велосипед, плавание и т.д.).

Координационная нагрузка упражнений сводится в силовом с.с. к задачам центровки и удерживания равновесия при выполнении достаточно простых движений.

Однако роль отягощений значительно возрастает в силовом с.с. Отягощения на региональные и локальные мышечные группы и связки суставов доходят до 70-80% от максимально возможных. В связи с этим требуется постоянная внешняя страховка, самоконтроль спортсмена и строгое соблюдение правил техники безопасности при занятиях с.с. (см. гл. IV).

Ритм выполнения движений сводится к счету количества повторов в упражнении или длительности удержания положения (изометрический режим работы мышц, упражнения на растягивание).

Регулирование интенсивности узконаправленной нагрузки в силовом с.с. возможно несколькими путями:

- а) количеством повторений, серий и упражнений;
- б) амплитудой выполнения упражнений;
- в) чередованием и длительностью пауз в отдыхе;
- г) величиной отягощения в различных упражнениях или их сериях.

Применение силового направления с.с. в процессе подготовки спортсменов самых разных специализаций возможно в форме как отдельных занятий по с.с., так и выполнения некоторых упражнений с.с. в тренировочных занятиях.

Продолжительность упражнения.

При использовании в силовом с.с. в основном анаэробных алактатных и гликолитических механизмов ресинтеза АТФ, значительные по интенсивности упражнения будут сравнительно недолгими по продолжительности - не более 3-4 мин. Количество повторений движений в упражнении зависит от направленности воздействия (развитие силы, силовой выносливости, быстроты) и варьируется в широких пределах (от 1 до 20-30 и выше).

Упражнения, направленные на развитие координации и гибкости обеспечиваются аэробными процессами энергообеспечения, мощность работы в них невелика и, следовательно, такие упражнения могут длиться достаточно долго (растягивание связок таза в упражнениях поперечный и продолжительный шпагат с упором на руки длится 3-5 минут 2-5 раз за занятие и т.п.)

Продолжительность интервалов отдыха.

Реализация конкретных узких задач тренировочного занятия посредством использования упражнений с.с. предусматривает использование пауз отдыха, соответствующих этим задачам. Поэтому разнообразие возможностей использования средств и методов с.с. предполагает применение всех известных интервалов отдыха - полных, неполных, сокращенных и любых других, в соответствии с планированием занятия.

Литература

1. Подкопай Д.О. Пауэрслидинг: силовое скольжение. - Харьков: ФОЛИО, 1998. - 88 с.

К ФОРМИРОВАНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ ФУТБОЛА В УКРАИНЕ

Горбань С.Н.

Украинский Государственный химико-технологический
университет, г. Днепропетровск

Игра в футбол в своем развитии достигла такого уровня, при котором дальнейшее его повышение может оказаться весьма затруднительным, если не использовать научные достижения и наиболее передовые концепции и идеи из смежных областей знаний. Они могут быть самыми разнообразными, так как в футболе аккумулируются проблемы различных уровней - социальных, биологических, технических, математических и др.

Сложность оптимального построения педагогического процесса заключается и в том, что мы имеем дело с одной из сложнейших систем, социально-биологическим объектом - человеком. И в этом изначальном условии кроются специфические проблемы управления,

Чемпионат мира (1998 г.) высветил новые грани проблематики футбола как социального явления. Речь идет о гипотезах, потому что в науке о футболе пока не установлено достаточных закономерностей, а значит недостаточно и достоверных, научно обоснованных выводов и рекомендации.

Футбол завоевал прочное место в общественной жизни, и от того, как государство и общество относятся к этому явлению, зависит в какой-то мере течение многих процессов, непосредственно не связанных со спортом. Сегодня футбол приобрел такую социальную значимость, какой не имел никогда в истории человечества. Футбол существенно воздействует на другие стороны жизни людей - их трудовую деятельность, общественные отношения, сферу потребления, досуга, образования и т.д. Вместе с тем, Футбол сам испытывает огромное воздействие других социальных явлений и условий общественной жизни.

Совершенно очевидно, что футбол непосредственно влияет на настроение людей, а опосредованно - на их трудовую деятельность. Он стал неотъемлемой частью культурной жизни общих регионов нашей страны. По уровню благополучия и классности футбольной команды судят о качестве управления общественно важными процессами на местах. На высшем спортивном уровне футбольные поединки затрагивают престиж наций и государств.

Развитие теоретических концепций и практическая реализация игры в футбол протекают по тем же законам диалектики, что и любое явление природы и общества. Эволюция взглядов на эту игру сопровождается постоянными дискуссиями. Однако в них, как правило, позитивные оценки уступают место критическому анализу.

Сложная организация процессов управления в организме человека, их надежность и точность, стабильность и динамичность, устойчивость к сбивающим факторам и высокая функциональная подвижность во многом остаются все еще не понятными наукой. Хотя появилась возможность, предсказанная еще И.П.Павловым, который писал: «...придет время, пусть отдаленное, когда математический анализ, опираясь на естественно-научный, охватит величественными формулами уравнений все эти уравновешивания, включая в них, наконец, и самого себя.» И эту возможность дают нам современные достижения научно-технического прогресса.

Задача оптимального управления в футболе основывается на обработ-

ке информации и различных данных. Для определения развития футбола в регионе можно опереться на такие показатели;

- количество местных футболистов, выступающих в элитных командах (командах высшей лиги);

- места, занимаемые в чемпионатах страны;

- результаты участия в высшей лиге.

Для сравнения были взяты показатели по Днепропетровской, Донецкой и Запорожской областям.

Таблица 1

Количество местных футболистов, играющих в элитных командах

Область	Количество, чел.
Днепропетровская	108
Донецкая	67
Запорожская	64

Таблица 2

Места, занимаемые в чемпионатах страны

Команда	Чемпионаты Украины (высшая лига)								Сумма мест
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
"Шахтер" Донецк	4	4	2	4	10	2	2	2	30
"Днепр" Днепропетровск	3	2	4	3	3	4	4	12	35
"Кривбасс" Кривой Рог	-	8	6	6	14	12	8	3	57
"Металлург" Запорожье	10	7	16	9	5	8	9	8	72
"Торпедо" Запорожье	8	13	13	7	7	14	16	-	78
"Металлург" Мариуполь *	-	-	-	-	-	-	12	5	17
"Металлург" Донецк *	-	-	-	-	-	-	6	14	20

* - "Металлург" Мариуполь и "Металлург" Донецк начали участвовать в чемпионатах Украины в сезоне 1997-98 гг.

Таблица 2

Результаты участия в высшей лиге чемпионата Украины

Команда	Ч	О	И	В	Н	П	М
"Шахтер" Донецк	8	320	241	131	58	52	440 - 227
"Днепр" Днепропетровск	8	302	241	123	56	62	381 - 231
"Металлург" Запорожье	8	225	240	86	53	101	314 - 318
"Кривбасс" Кривой Рог	7	225	222	81	63	78	232 - 247
"Торпедо" Запорожье	7	170	210	64	42	104	214 - 315
"Металлург" Мариуполь	2	59	60	22	15	23	62 - 75
"Металлург" Донецк	2	50	60	18	14	28	55 - 78

Примечание: Ч - чемпионаты, О - набранные очки, И - количество игр, В - выигрыши, Н - ничья, П - поражение, М - разница забитых и пропущенных мячей.

Из представленного следует, что в новых условиях частные вопросы бесперспективно рассматривать в отрыве от организационной и экономической

ситуации, характеризующих основные параметры состояния футбола как системы. Поэтому спортивная наука должна являться опережающим импульсом для развития футбола как отрасли.

Принятие целевой комплексной программы развития футбола в Украине на -1937 - 2002 гг., разработанной согласно Закона Украины «О физической культуре и спорте». Государственной программы развития физической культуры и спорта, потребовало подготовки и оформления документов на региональном уровне. Причем такие программы должны соответствовать двум основным требованиям:

1. Обеспечивать реализацию на уровне области мероприятий, предусмотренных Государственной программой развития футбола.

2. Отражать специфику развития футбола в условиях конкретного региона.

В рамках выполненного нами исследования по теме «Научно-педагогические основы проектирования развития спорта в регионе (на примере футбола)» подготовлена и представлена для оценки экспертов «Целевая комплексная программа развития футбола в Днепропетровской области на 1997 - 2005 гг.»

Получив положительные экспертные оценки, данная программа может быть использована как образец для подготовки аналогичных документов в условиях других областей Украины.

Структура программы включает следующие разделы:

1. Проблемы развития футбола в регионе:

- недостаточная эффективность управления футболом:

- слабая экономическая база, нестабильность финансирования футбольных клубов;

- низкое качество учебно-тренировочного процесса:

- отсутствие тесных связей областной федерации футбола с районными федерациями:

- недостаточное внимание со стороны руководящих организаций к мини-футболу, футболу инвалидов, женскому футболу,

2. Пути решения проблем развития футбола.

Главной целью Программы развития футбола Днепропетровской области является приведение системы футбола в соответствие с потребностями общества на основе более интенсивного развития в современных социально-экономических условиях, что должно обеспечить оздоровление различных возрастных и социальных слоев населения; повышения уровня областных соревнований и достижение высоких спортивных результатов в стране и на международном уровне.

Для выполнения Программы необходимо:

- решение проблемы финансовой поддержки системы футбола (субсидии, инвестиции, дотации для детско-юношеского футбола, сборных команд и футбольных клубов);

- расширение социальной базы областного футбола (развитие сельского; школьного, ВУЗовского футбола, реорганизация системы пропаганды футбола, организация рекламы);

- повышение уровня мастерства областных сборных и клубных команд (участие сборных команд среди юношей, ветеранов в международных соревнованиях, достижение чемпионского титула, участие в различных лигах

Чемпионата Украины, завоевание Кубка Украины);

- реконструкция и улучшение материально-технической базы для команд любительского футбола.

Основными задачами при этом являются:

- создание мобильной системы управления футболом в области;
- установление правовых взаимоотношений между федерацией футбола и государственными органами управления, районными федерациями футбола;
- создание системы организации и проведения соревнований среди ДЮСШ.

3. Основные мероприятия:

- создание системы управления футболом;
- финансовое и материально-техническое обеспечение;
- создание системы детско-юношеского футбола;
- массовый футбол;
- судейство соревнований по футболу;
- повышение эффективности системы соревнований по футболу.

Таблица 4

4. Сравнительные показатели развития футбола Днепропетровской области

Показатели	1997г. Факт	2005г. Прогноз
1. Спортивные площадки: стадионы, шт.	3149	3275
2. Детско-юношеские спортивные школы, шт.	43	45
3. Число занимающихся в коллективах физической культуры, группах, секциях, командах, чел.	11064	14500
4. Число занимающихся школьников, чел.	7591	8300
5. Количество штатных тренеров, чел.	181	200

Программа реализуется по этапам:

I - Подготовительная работа - 1997-1998гг.

II - Творческая деятельность в управлении футболом - 1997-2000 гг.

III - Реализация Программы во всех структурах спортивной деятельности - 2001-2005гг.

По данной схеме, по нашему мнению, целесообразно формировать региональные программы развития футбола в Украине.

Литература

1. Жмарев Н.В. Системный подход и целевое управление в спорте, - К.: Здоровья, 1994, - 143 с.
2. Осипов П.В. «Прогнозирование способностей футболиста.» - М.: Физкультура и спорт, 1985. - 96 с.
3. Разработка целевых комплексных программ развития физкультуры и спорта. Методические рекомендации. К.: КГИФК, 1986. - 31 с.
4. Тактика, и стратегия в футболе. / Зеленцов А.М., Лобановский В.В., Ткачук В.Г., Кондратьев А.И. - К.: Здоровья, 1992. - 192 с.
5. Украинский футбол N 25 (296) липень 1997.
6. «Украинский футбол», NN 71 (494), 72 (495), июль 1999.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКИ НАПАДАЮЩИХ УДАРОВ ВОЛЕЙБОЛИСТОВ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП

Носко Н.А.

Черниговский государственный педагогический
университет имени Т.Г. Шевченко

Полученный в результате комплексной биомеханической регистрации массив количественных данных содержал большой объем информации о механизмах ударных движений. И, тем не менее, такая информация не могла эффективно использоваться в учебно-тренировочном процессе до тех пор, пока не была решена задача по ее упорядочению и структуризации. Эта проблема чрезвычайно актуальна в настоящее время, когда значительно возросли возможности непосредственного измерения характеристик техники волейбола и специалисты все чаще получают большое количество порою разноречивых данных, разобраться в которых практически работникам, в частности тренерам, весьма непросто.

Таким образом, моделирование элементов техники ударных движений можно рассматривать как едва ли не единственный путь к возможному использованию биомеханической информации такого характера в спортивной тренировке.

В настоящее время накоплен значительный опыт моделирования техники спортивных движений /1, 2, 3 и др./. Сейчас существует определенное количество способов моделирования движений. Однако в настоящее время наиболее приемлемым, с точки зрения потребностей практики, является так называемый системно-интегрирующий подход к моделированию движений, при котором их элементы могут быть представлены как моноцелевые многоуровневые иерархические структуры. В основе такого подхода лежит принцип моноцелевой организации систем движений со сложно-координационной структурой, предложенной А.Н. Лапутиным /4/.

Суть его состоит в том, что на первом этапе структуризации информации о движениях осуществляется поиск моно-цели управления всей системой движения. Когда такая цель определена, осуществляется ее декомпозиция. Способов декомпозиции, по-видимому, может быть достаточно много. В данном исследовании для этих целей были использованы методы: кластерного анализа и пошаговый корреляционный анализ.

Использование методов кластерного анализа для декомпозиции биомеханических систем технических действий волейболистов различных возрастных групп производилось в общепринятых терминах /5, 6/.

В исследованиях фиксировались биомеханические параметры техники выполнения ударных движений, а также некоторые свойства моторики волейболистов различных возрастных групп.

Анализируемый массив данных включал 63 параметра характеризующих свойства моторики и биомеханическую структуру техники ударных движений. Среди них, в частности: ускорение ОЦМ тела и ЦМ кисти бьющей руки, изменения амплитуд в локтевом и коленном суставах, величина электрической активности — трехглавой мышцы плеча, большой грудной мышцы, прямой мышцы бедра и икроножной мышцы голени; максимальной величине усилия при выполнении отталкивания (по осям X, Y и Z), временные интервалы длительности микрофаз.

В результате математической обработки на ЭВМ кластерным методом

параметров биомеханических характеристик техники ударных движений и свойств моторики у волейболистов различных возрастных групп получено граф-дерево, которое характеризует связь параметров техники выполнения данных движений по каждой группе у волейболистов младшей, средней и старшей групп.

Рассмотрим дендрограф волейболистов младшей группы. Кластер образовал две группы наиболее важных параметров. В первой группе основной переменной, с которой начинается кластер-дерево, у волейболистов младшей группы является ускорение бьющей руки по оси — $Y (a^4_y)$.

Во второй группе основной переменной является тоже ускорение ЦМ кисти бьющей руки по оси — $X (a^4_x)$. Основные переменные первой и второй групп, лежащие в основе техники выполнения ударного движения у волейболистов младшей группы — переменные ускорения ЦМ кисти бьющей руки в момент выполнения непосредственно ударного движения, начального контакта с мячом (коэффициент корреляции между двумя этими кластерами — 0,48).

И так, первая группа кластер — дерева включает в себя основную переменную — ускорение ЦМ кисти бьющей руки (a^4_y) в момент начала контакта с мячом (M_4) — которое находится в тесной корреляции (0,88) с величиной экскурсии локтевого сустава ?₁ момент (M_1) постановки ног при выполнении прыгивания т.е. начало выполнения стопорящего шага, затем ($r=0,7$) с величиной станового усилия (F), затем ($r=0,66$), с временем длительности шестой микрофазы (t_6), затем ($r=0,58$), с величиной экскурсии локтевого сустава (?₂), но уже в момент (M_2) развития максимального усилия при отталкивании. Затем ($r=0,52$), с длительностью первой микрофазы (t_1) и последняя связь ($r=0,34$), с группой состоящей из трех переменных: ускорения ЦМ кисти бьющей руки (a^4_z) (в момент выполнения прыгивания (M_1), коррелирует ($r=0,48$) с ускорением ЦМ кисти бьющей руки (a^4_z) в момент (M_4) контакта с мячом и $r=0,56$, с величиной электрической активности большой грудной мышцы M^4_r в момент (M_4) начала контакта бьющей руки с мячом. Как видно в первую группу (кластер) входит показатель моторики — становая сила мышц разгибателей нижних конечностей (F).

Во второй группе кластер-дерева основной переменной является ускорение ЦМ кисти бьющей руки (a^4_x) в момент (M_4) контакта с мячом. Основная переменная связана с другими переменными в следующей последовательности: с величиной экскурсии коленного сустава (b_1) ($r=0,78$), в момент (M_1) выполнения прыгивания, затем ($r=0,52$), с этой же переменной, но в момент (M_3) прекращения контакта с опорой, затем ($r=0,58$), с коэффициентом реактивности (K) который прямо-пропорционален величине максимального усилия при выполнении отталкивания и обратно пропорционален произведению веса тела спортсмена на время развития максимального усилия и в основном отражает свойства моторики юных волейболистов, затем ($r=0,38$), с величиной экскурсии коленного сустава (?₂) в момент (M_2) развития максимального усилия при отталкивании и ($r=0,6$) с величиной электрической активности большой грудной мышцы (M^4_r) в моменты M_1 , M_2 и M_3 , а также с величиной электрической активности икроножной мышцы голени ($M^4_{ик}$) в моменты M_2 и M_3 .

Кластер, как и в младшей группе, образован из двух основных подгрупп наиболее важных параметров и имеющих наибольшую степень подобия.

В первой группе основной переменной является величина амплитуды электрической активности прямой мышцы бедра (M^2_p) в момент (M_2) развития

максимального усилия. С этой переменной начинается кластер-дерево у волейболистов средней группы. Коэффициент корреляции между двумя этими группами (кластерами) равен — 0,36. Он указывает, что связь есть, но слабая.

Во второй группе основной переменной является величина ускорения ЦМ бьющей руки по оси — (a^4_y), т.е. как и у волейболистов младшей группы. С этой переменной начинается вторая группа кластер-дерева у волейболистов средней группы.

Итак, первая группа кластер-дерева волейболистов средней группы начинается с величины амплитуды электрической активности прямой мышцы бедра ($M^2_{п}$) в момент (M_2) развития максимального усилия при отталкивании, которая коррелирует ($r=0,78$) с величиной амплитуды этой же мышцы в момент (M_4) контакта бьющей руки с мячом затем, $r=0,78$, с величиной амплитуды электрической активности икроножной мышцы голени $M^4_{ик}$ в момент ($M^1_{ик}$) начала контакта бьющей руки с мячом и момент (M_1) выполнения прыгивания ($M^1_{ик}$) они коррелируют между собой с $r=0,84$, затем с $r=0,72$, с величиной амплитуды прямой мышцы бедра ($M^1_{ик}$), в момент (M_1) выполнения прыгивания, затем $r=0,64$, с величиной амплитуды электрической активности икроножной мышцы голени ($M^1_{ик}$) в момент (M_2) развития максимального усилия при отталкивании и величиной амплитуды электрической активности прямой мышцы бедра ($M^3_{п}$) в момент (M_3) начала безопорной фазы, которые коррелируют между собой с $r=0,66$, затем с $r=0,58$, с величиной силы мышечных разгибателей нижних конечностей (становая сила) (F) и величиной ускорения ЦМ бьющей кисти (a^2_z) в момент (M_2) развития максимального усилия при отталкивании от опоры — они коррелируют с $r=0,5$. И последние параметры, входящие в эту группу с $r=0,28$ и $r=0,26$, с величиной ускорения ЦМ кисти бьющей руки (a^2_z) в момент (M_1) выполнения прыгивания и величина ускорения ОЦМ тела a_1 в момент (M_1) выполнения прыгивания и момент (M_4) начала контакта бьющей руки с мячом в безопорной фазе.

У волейболистов средней группы, вторая группа кластер-дерева начинается с величины ускорения ЦМ кисти бьющей руки (a^4_y) в момент (M_4) начала контакта с мячом — которая находится в тесной корреляции ($r=0,8$) с величиной максимального усилия по оси — Z , т.е. R_z при выполнении отталкивания (M_2), затем $r=0,74$, с величиной амплитуды электрической активности трехглавой мышцы плеча (M^4_y) в момент (M_4) начала контакта с мячом при выполнении удара, затем $r=0,54$, с величиной усилия при выполнении отталкивания R_x от опоры (M_2), но по оси — X , т.е. в горизонтальной плоскости в передне-заднем направлении, затем, $r=0,58$, с временем длительности шестой микрофазы t_6 — время опускания на опору после прекращения контакта с мячом. И последняя связь с $r=0,42$, с величиной ускорения ОЦМ тела в момент (M_2) развития максимального усилия и момент (M_2) прекращения контакта с опорой после отталкивания и они коррелируют между собой с $r=0,46$.

У волейболистов старшей группы кластер-дерево образовано тоже из двух основных групп, и они коррелируют друг с другом с $r=0,22$. Но начинается граф-дерево не с величины ускорения, как у волейболистов младшей группы, а с максимальной величины усилия при выполнении отталкивания от опоры по оси — $Z(R_z)$ т.е. (M_2), коррелирует с $r=0,8$ с коэффициентом реактивности (K), затем, с $r=0,6$ с величиной усилия при выполнении отталкивания по оси — $X(R_x)$, в момент (M_2) развития максимального усилия по оси — Z , затем, с $r=0,58$, с величиной ускорения ОЦМ тела (a_3), в момент (M_3) начала безопорной фазы,

затем, с $r=0,5$ с величиной амплитуды электрической активности трехглавой мышцы плеча (M_r^3), в момент (M_1) начала безопорной фазы и в момент (M_1) выполнения напрыгивания — они коррелируют между собой с $r=0,58$, затем, с $r=0,32$, с величиной электрической активности икроножной мышцы голени ($M_{ик}^2$) в момент (M_2) развития максимального усилия и величиной суставной экскурсии коленного сустава (b_2) в тот же момент (M_2) и они коррелируют между собой с $r=0,44$, затем, с $r=0,32$, с величиной электрической активности прямой мышцы бедра ($M_{п}^1$) в момент (M_1) выполнения напрыгивания и в момент (M_4) начального касания мяча при ударе, они коррелируют с $r=0,2$, затем, с $r=0,42$, с величиной усилия по оси — Y , (R_y) в момент (M_2) максимального усилия по оси — Z и величиной электрической активности прямой мышцы бедра $M_{п}^3$, в момент (M_3) начала безопорной фазы, они коррелируют между собой с $r=0,46$, и последняя связь в первой группе с $r=0,28$, с величиной ускорения ЦМ бьющей кисти (a^3) в момент (M_3) начала безопорной фазы.

Во второй группе кластер-дерево начинается с величины экскурсии коленного сустава b_1 -г в момент (M_1) выполнения напрыгивания, она коррелирует, с $r=0,82$, с величиной амплитуды электрической активности большой грудной мышцы (M_r^1) в момент (M_1) выполнения напрыгивания, затем, с $r=0,72$, с величиной амплитуды электрической активности икроножной мышцы голени ($M_{ик}^1$) в момент (M_1) напрыгивания, затем с $r=0,74$, с величиной амплитуды электрической активности икроножной мышцы голени ($M_{ик}^3$) в момент (M_3) начала безопорной фазы, затем с $r=0,54$, с величиной амплитуды электрической активности трехглавой мышцы плеча (M_r^2) в момент (M_2) развития максимального усилия при выполнении отталкивания и последняя связь с $r=0,36$, с величиной амплитуды электрической активности большой грудной мышцы (M_r^3) в момент (M_3) начала безопорной фазы в момент (M_4) начала контакта с мячом — они коррелируют друг с другом, с $r=0,5$.

В результате исследований определены системообразующие параметры техники нападающих ударов у волейболистов различного возраста. У волейболистов младшей группы — ускорение (y) бьющего звена ударной руки в момент контакта с мячом, угол в локтевом суставе при выполнении напрыгивания, время опускания тела после выполнения ударного движения, угол в локтевом суставе в момент выполнения отталкивания, время последнего шага, ускорение (z) бьющего звена ударной руки в момент напрыгивания и ускорения бьющего звена ударной руки в момент контакта с мячом. У волейболистов средней группы: величина амплитуды электрической активности прямой мышцы бедра в моменты развития максимального усилия при отталкивании, время контакта бьющего звена ударной руки с мячом, активность икроножной мышцы голени в момент напрыгивания. У спортсменов старшей группы: величины вертикальной (z) и горизонтальной (x) составляющих опорной реакции в момент отталкивания, ускорение ОЦМ тела в момент завершения контакта с опорой после выполнения отталкивания, величина амплитуды электрической активности трехглавой мышцы плеча в моменты выполнения напрыгивания и предупредного замаха.

Литература

1. Лапутин А.Н., Архипов А.А., Лайуни Р., Носко Н.А. и др. Моделирование спортивной техники и видеокomпьютерный контроль в технической подготовке спортсменов высшей квалификации // Наука в олимпийском спорте.— Спец. выпуск, 1999. — С. 102-109.

2. *Ермаков С.С. Структура основных технических приемов игры в волейбол как система ударных движений. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — М.: 1991. — 23 с.*
3. *Петровский В.В. О применении методов моделирования в спортивной тренировке. — В кн.: Моделирование функционального состояния спортсменов различной подготовленности. — К.: 1976. С. 4-6.*
4. *Лапутин А.Н. Программно-целевой подход в управлении двигательным совершенствованием на основе биомеханических средств АСУ. — В кн.: Оптимизация управления процессом совершенствования технического мастерства спортсменов высшей квалификации. — К.: КГИФК, 1979, С. 13-28.*
5. *Носко Н.А. Формирование навыков ударных движений у волейболистов различных возрастных групп. Дисс. ... канд. пед. наук. КГИФК. — К., 1986. — 228 с.*
6. *Дюран Б., Оддел К. Кластерный анализ. — М.: Статистика, 1977. — 128 с.*

ВЛИЯНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОЙ СЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА

Орест Кампи

Технологический институт, г. Мукачево

Нормальная жизнедеятельность организма возможна при его взаимодействии с внешней средой, что обеспечивается аналитической деятельностью. При этом следует отметить, что хотя каждый из анализаторов и воспринимает действия только специфических видов энергии, как правило, в усложненных условиях, таких как двигательная деятельность, анализаторы функционируют во взаимосвязи при ведущем значении одного из них.

В спортивной деятельности значительная роль принадлежит вестибулярной сенсорной системе, которая является ведущей в восприятии действия гравитационного поля Земли.

А.Н.Лапутин, В.А.Кашуба [14] считают вестибулярный аппарат центральным гравическим центром человека. От его восприятий, как пишут авторы, зависит качество управленческих решений при построении движений и реализации всех жизненно важных программ двигательных действий.

К настоящему времени имеется большое количество работ, посвященных изучению роли вестибулярной сенсорной системы в координации движений [2,10,14,23 и др.] и недостаточно освещена другая сторона взаимосвязи этой системы с движением, а именно - ее влияние на вегетативный статус организма, хотя каждый двигательный акт именно через вегетативные системы связан с его энергетическим обеспечением.

Вестибулярная сенсорная система благодаря своим многочисленным морфологическим и функциональным связям обладает полифункциональностью и раздражение ее вызывает не только соматические, но и сенсорные, и вегетативные реакции организма [11,12,22].

В монографии “Функция органа равновесия и болезнь передвижения” К.Л.Хилов [20] придает большое значение в возникновении вестибуло-вегетативных реакций связи вестибулярного ядра с вегетативными ядрами гипоталамуса и продолговатого мозга.

При этом, считает автор, если вестибуло-соматические связи прямые, то вестибуло-вегетативные опосредованы через интегральные и регуляторные системы, такие как мозжечок, ретикулярная формация, таламус, лимбическая система, кора головного мозга. Весь этот комплекс важнейших нервных образований приводится в действие при вестибулярных раздражениях и каждый

из них несет определенную функцию.

На изменение вегетативных функций при раздражении вестибулярного аппарата оказывает влияние, прежде всего мозжечок, который тесно связан с вегетативной нервной системой.

Эта роль мозжечка была изучена еще в 1934г. Л.А.Орбели [17]. Им показано адаптационно-трофическое влияние мозжечка на центрально-нервную и вегетативную системы, что затем получило подтверждение в исследованиях Dow R.S., Moruzzi [24].

В целом роль мозжечка заключается в установлении баланса между тормозными и возбуждающими процессами в моторной, сенсорной и вегетативной функциях, а информацией для нормирования этих процессов служит степень раздражения вестибулярного аппарата [11,22].

Вестибуло-вегетативные реакции осуществляются также через ретикулярную формацию, которая открывает пути импульсам из вестибулярного аппарата к гипоталамо-гипофизарному комплексу, регулирующему сердечно-сосудистую, дыхательную системы, мочеотделение, температуру тела, водно-солевой, белковый и жировой обмен, эндокринные функции, участвуя этим в поддержании гомеостаза [22].

Г.Мэгун [16] считает, что связи вестибулярной системы с гипоталамусом и активации последнего под влиянием вестибулярной афферентации обуславливает многообразный комплекс вестибуло-вегетативных реакций, который в оптимальных условиях отвечает компенсаторным требованиям организма. Компенсация осуществляется путем вегето-соматических коррекций, обеспечивающих необходимый уровень энергетических затрат в действующих эффекторах и надлежащее функционирование сенсомоторных механизмов, принимающих участие в специфическом анализе пространственного положения тела и его коррекции.

Вестибулярный анализатор оказывает влияние не только на вегетативный, но и гормональный статус организма, участвуя в общей реакции сохранения постоянства внутренней среды организма [20,22,23].

Природа и механизмы возникновения вестибуло-гуморальных реакций раскрывается в работах А.А.Шляховенко [21] и А.С.Дмитриева [6], которые показали, что вестибулярный стимул по специфическим и неспецифическим путям достигает в конечном итоге гипоталамуса, который в ответ на “стресс-раздражители” вырабатывает адренкортикотропный гормон, изменяющий гормональные функции надпочечников, стимулируя активное выделение адреналина. Адреналин расширяет сосуды сердца, мозга, легких, суживает сосуды кожи и внутренних органов - происходит перераспределение крови, выгодное для выполнения различных движений. Важная функция адреналина состоит в мобилизации сахара из печени и жирных кислот из жировых депо, что улучшает энергетическое обеспечение движений. Повышение температуры тела под влиянием адреналина создает оптимальные условия для протекания химических процессов. Воздействуя на ретикулярную формацию и кору больших полушарий, адреналин поддерживает в них состояние возбуждения.

Таким образом, на основании этих сведений становятся более отчетливыми те функциональные связи вестибулярной сенсорной системы, которые охватывают важнейшие нервные и эндокринные формации, обеспечивающие жизнедеятельность организма. Такая их обширность указывает на видную роль вестибулярной системы в организации гомеостатических

процессов; сущность ее, таким образом, заключается в приведении к взаимному соответствию “внутренней среды” организма и его биологически адекватного пространственного положения.

Следует заметить, что пороги для активации вегетативной нервной системы при вестибулярной активации ниже, чем для соматической [20]. Этот факт, по-видимому, имеет значение для оперативного запуска вегетативных функций, повышающих энергетическое обеспечение организма в предстоящих двигательных реакциях.

Однако из работ А.А.Шляховенко [21], А.С.Дмитриева [6] следует, что при достаточной длительности действия вестибулярных стимулов участие вегетативных и особенно гуморальных компонентов в ответных реакциях резко возрастает и может привести к возникновению реакции напряжения (stress по Селье) и включать весь комплекс защитно-восстановительных реакций.

Следовательно, с общебиологических позиций чрезмерное вестибулярное раздражение является типичным стрессовым фактором, вызывающим в организме характерные для действия этого фактора реакции.

В результате большого числа исследований [1,3,4,9,12,19 и др.] были установлены основные закономерности в изменениях дыхания, сердечной деятельности, сосудистых реакций головного мозга при раздражениях вестибулярного аппарата.

Вестибуло-вегетативные реакции, отмеченные А.С.Дмитриевым [6], О.П.Желтовой и В.Г.Назаровой [7], В.А.Золотухиным [8] и др., выражаются в изменении частоты сердечных сокращений, дыхания даже при умеренных раздражениях вестибулярного аппарата, а при сильных и длительных - вегетативные реакции являются одним из важнейших симптомов болезни движения - motion sickness [13]. Проявление вестибуло-вегетативных реакций в виде изменения пульса, кровяного давления, потоотделения, появление тошноты отмечали Н.В.Блещунов, Н.М.Терентьев [4], В.Н.Морозов, Б.Д.Туров [5], И.П.Бойченко и авт. [1], В.А.Золотухин [8] и другие.

Следует сказать, что ранее было замечено, что в реальных условиях выполнения спортивных упражнений динамика функций вегетативных систем далеко не всегда соответствует уровню энергозатрат [5]. Такую нелинейность мощности выполняемой работы и изменений частоты сердечных сокращений А.А.Шляховенко [21] объясняет раздражением вестибулярной сенсорной системы и значительной кумуляцией этих раздражений в естественных условиях спортивной деятельности. Однако большинство исследователей представляют данные, свидетельствующие о неоднородности реакций вегетативных систем на адекватное раздражение вестибулярной системы. В этих условиях отмечаются как усиление функций вегетативных систем, так и в равной степени их угнетение и в более редких случаях - отсутствие реакций. Так, В.В.Ким и Т.А.Щансков [9] отмечали, что раздражение вестибулярной сенсорной системы существенно отражается на динамике кровообращения, но при этом у одних спортсменов сдвиги вегетативного обеспечения значительны, а реакции других спортсменов почти не изменяются. Авторы считают, что это связано с разным уровнем устойчивости вестибулярного аппарата к адекватным раздражителям и что повышение функциональной устойчивости вестибулярной сенсорной системы является одним из резервов улучшения функций кровообращения при мышечной деятельности.

Данные А.А.Ломова и Э.К.Каспарова [13] подтвердили тот факт, что

вестибуло-вегетативные реакции у спортсменов могут иметь разнонаправленный характер - проявляться с парасимпатическим и симпатическим эффектом, что, по их мнению, обусловлено состоянием регуляторных центров, ответственных за координационные процессы вегетативных функций. А.Курашвили и В.Бабяк [12] после вращательной пробы отмечали усиление лишь тонуса симпатического нерва, в то время как большинство исследователей приводят данные, свидетельствующие о разнонаправленных изменениях частоты сердечных сокращений в результате гиперфункции вестибулярного аппарата [3,4,7,9,13,19 и др.].

Однако, если было научно установлено присутствие вегетативных реакций при раздражении вестибулярной сенсорной системы и их разнонаправленность, то до сих пор в литературе разноречиво дается объяснение как разнонаправленности ответных вегетативных реакций, так и качественной их оценки. Что касается первого положения, то часть исследователей связывают разнонаправленность вегетативных реакций с уровнем состояния функциональной устойчивости вестибулярной системы [5,9 и др.], другая часть [1,3,5,19] - с функциями коры больших полушарий. И.П.Байченко, А.Н.Крестовников, И.Н.Лозанова [1] по этому поводу пишут, что импульсы, рождающиеся в коре головного мозга от возбуждения вестибулярных рецепторов, оказывают свое влияние на подкорковые центры, где начинается рабочий эффекторный путь. На основании этого, очевидно, уже в подкорке происходит борьба за конечный результат импульсов, идущих с вестибулярного рецептора. И от функционального состояния коры головного мозга зависит исход этой борьбы: проявление на периферии симпатических или парасимпатических влияний либо отсутствие каких бы то ни было реакций. А.А.Ломов и Е.К.Каспаров [13] факт разнонаправленности вегетативных реакций после гиперфункции вестибулярной системы объясняют состоянием регуляторных механизмов центров вегетативных функций.

Качественная оценка направленности вегетативных реакций также неоднозначна. Так, в исследованиях А.А.Ломова, Э.К.Каспарова [13] представлены типы реакций сердечно-сосудистой системы на гиперфункцию вестибулярного анализатора в сопоставлении с функцией двигательного аппарата. Авторы установили два типа реакций:

- замедление частоты сердечных сокращений с последующим снижением функций двигательного аппарата;

- увеличение частоты сердечных сокращений с последующим повышением функций двигательного аппарата.

В противовес этому Н.В.Блещунов и Н.М.Терентьев [4], изучая реакцию частоты сердечных сокращений на вестибулярную нагрузку у биатлонистов, факт учащения пульса связывают с низкой спортивной квалификацией спортсменов.

Таким образом, можно говорить, что если реакцию пульса на вестибулярную пробу использовать в целях диагностики состояния тренированности спортсменов, то вопрос оценки направленности изменений частоты сердечных сокращений нуждается в дополнительных исследованиях.

Изучая влияние вестибулярных нагрузок на сосудистый тонус В.Н.Морозов, Б.Д.Туров [5] отметили достоверные изменения артериального давления в результате вестибулярных раздражений, а В.А.Золотухин [8] при этих условиях - изменения функций дыхательной системы.

Все изложенное позволяет утверждать, что двигательная деятельность,

связанная со значительным раздражением вестибулярной сенсорной системы, вызывает многообразные вестибуло-вегетативные реакции. При этом в случае оптимального уровня раздражения вестибулярного аппарата весь сложный комплекс вегетативных изменений несет положительную нагрузку, создавая вегетативный фон, способствующий эффективному выполнению двигательной задачи. Если же раздражения вестибулярного аппарата длительны и большой силы, то это связано со стресс-реакциями вегетативных систем и, несомненно, с отрицательным влиянием на ход движения. Последнее в определенной степени связано с устойчивостью вестибулярного аппарата к действию специфических раздражителей. Так как рецепторы вестибулярного аппарата обладают определенной динамической чувствительностью и адаптацией, которая характеризуется их способностью снижать ответ на стимулы, возникающие в условиях спортивной деятельности, то дополнительное воздействие в системе тренировочного процесса комплексом специфических упражнений, позволит повысить функциональную устойчивость вестибулярной сенсорной системы и привести вегетативные реакции в соответствие с уровнем двигательной активности.

Литература

1. Байченко И.П., Крестовников А.Н., Лозанова И.Н. Влияние вегетативной нервной системы на центры вестибулярного нерва // Физиолог. журнал СССР. - 1934. - №17. - С.272-275.
2. Болобан В.Н. Система обучения движениям в сложных условиях поддержания статодинамической устойчивости. - Автореф. дисс. ... доктора пед. наук. - К.: КГИФК, 1990. - 42 с.
3. Байбуртская С.А. Изучение лабиринтных двигательных и вегетативных рефлексов у фигуристов // Проблемы юношеского и детского спорта. - М.: Физкультура и спорт, 1973. - С.9-12.
4. Блещупов Н.В., Терентьева Н.М. Смена вегетативных реакций при вестибулярных раздражениях у биатлонистов // Теория и практика физического воспитания и спорта. К.: Здоров'я. - 1973. - №4. - С.58-60.
5. Гандельсман А.Б., Евдокимова Т.А., Ким В.В. и др. Интеграция двигательных и вегетативных функций при мышечной работе // Физиологический журнал им.И.М.Сеченова. - 1984. - Т.70. - №17. -С.1611-1616.
6. Дмитриева А.С. Лабиринтные и экстралабиринтные механизмы некоторых соматических и вегетативных реакций на ускорение. - Минск: Просвещение, 1969. - 154 с.
7. Желтова О.П., Назарова В.Г. Роль вестибулярной сенсорной системы в регуляции сердечной деятельности в условиях двигательной активности // Двигательная активность и симпато-адреналовая система в онтогенезе : Межвуз. сб. науч. трудов. - Казань, 1987. - С.54-59.
8. Золотухин В.А. Влияние вестибулярных раздражителей на величину форсированного выдоха у юных гимнастов // Адаптация, физическая культура и спорт. - Смоленск: СГИФК, 1987. - С.25-27.
9. Ким В.В., Щансков М.Н. Роль сенсорных систем в вегетативном обеспечении мышечной работы // Функциональные резервы спортсменов различной квалификации и специализации : Межвуз. сб. научн. трудов. - Л., 1986. - С.86-90.
10. Коренберг В.В. Проблема анализа сохранения устойчивости своего тела // Человек в мире спорта : Матер. междунар. конгресса. Т.1. - М.: Физкультура, образование и наука, 1998. - С.54-55.

11. Комендантов Г.Л. *Функции равновесия // Избранные лекции по авиационной медицине*. - М.: Медицина, 1983. - 124-128.
12. Курашвили А.Е., Бабияк В.И. *Физиологические функции вестибулярной системы*. - Л.: Медицина, 1975. - 279 с.
13. Ломов А.И., Каспаров Э.К. *Об особенностях проявления вегето-соматических реакций у спортсменов при раздражении вестибулярного аппарата // Физиологические проблемы тренированности*. - Вып.2. - М., 1973. - С.38-43.
14. Лапутин А.Н., Кашуба В.А. *Формирование массы и динамика гравитационных взаимодействий тела человека в онтогенезе*. - К.: Знання. - 1999. - 201 с.
15. Морозов В.Н., Туров Б.Д. *Использование вестибулярных тестов как метода контроля за развитием вестибулярной устойчивости у спортсменов // Медицинские проблемы физической культуры*. - К., 1990. - Вып. II. - С.106-108.
16. Мэгун Г. *Бодრствующий мозг / Пер. с англ.* - М.: Мир, 1961. - 320с.
17. Орбели Л.А. *О взаимоотношениях афферентных систем // Физиологический журнал СССР*. - №6. - С.1105-1113.
18. Титова И.В. *Комплексное исследование зрительного, вестибулярного и двигательного анализаторов у спортсменов высшей квалификации : Автореф. дис. ... канд. мед. наук*. - М., 1971. - 19 с.
19. Томкова В.Н., Миланова К.А. *Вестибулярная устойчивость и некоторые вегетативные функции спортсменов // Основы управления движениями в спорте*. М.: Физкультура и спорт, 1975. - С.18-19.
20. Хилов К.Л. *Функции органов равновесия и болезнь передвижения*. - Л.: Медицина, 1969. - 320 с.
21. Шляховенко А.А. *О функциональной организации висцеральных и соматических афферентных связей вестибулярных ядер : Автореф. дис. ... канд. мед. наук*. - Ивано-Франковск, 1972. - 24 с.
22. Янов Ю.К., Герасимов К.В. *Современная вестибулология : теория и практика : Материалы XV Всероссийского съезда оториноларингологов*. - СПб, 1995. - С.37-49.
23. Bretz K., Zee C.P. (1995). *Static balance and motor coordination in elderly. XY Congr. of Int. Sos. of Biomech. / Eds./ Hakkinen K. Keskinen K., Komi P., Mero A., pp.128-129.*
24. *Dom R.S., Moruzzi G. The physiologi and pathology of cerebellum. Minneapolis, 1958, pp.56-64.*

АКРОБАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В РОК – Н – РОЛЛЕ


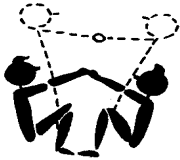

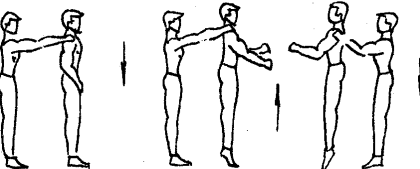
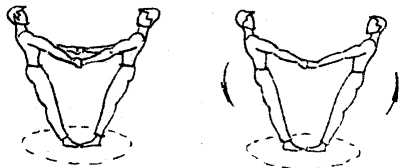
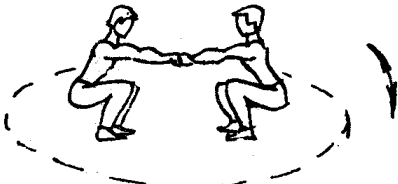
Луценко Л.С.

Харьковский Государственный институт физической культуры
Национальная юридическая академия Украины им. Я. Мудрого

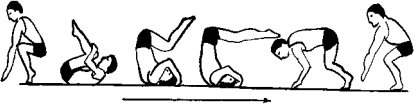
Взросший уровень спортивного мастерства в акробатическом рок-н-ролле предполагает высокую сложность выполнения акробатики и в равной степени повышение мастерства в ритмичности, сложности, легкости, музыкальности и артистичности ее выполнения.

Основными направлениями развития рок-н-ролла на ближайшее время необходимо избрать усиленную работу не только над музыкальными композициями, но и над оригинальным подбором полукробатики. Для этого рок-н-роллистам необходимо обратиться к смежным видам двигательной деятельности и взять все наилучшее, что имеет на сегодня хореография, спортивные балльные танцы, а также фигурное катание, спортивная аэробика. В

Комплексы подводящих упражнений к изучению парной акробатики в категории “дети” и “юноши”

№ п/п	Такт	Счет	Описание комплексов подводящих упражнений	Методические указания и рисунки
1	14	56 12 34	И.п. – партнеры стоят друг к другу лицом, взявшись за руки Кик-бол-ченч Поочередные подскоки вверх: Партнерша Партнер	Во время подскоков оказывать сопротивление со стороны партнеров 
2	14	56 12 34	И.п. - то же Кик-бол-ченч Одновременные и поочередные приседания: Партнерша Партнер	
3	14	56 12 34	И.п. - то же, но положив руки на плечи Кик-бол-ченч Поочередные подскоки вверх: Партнерша Партнер	
4	14	56 12 34	И.п. - то же, но стоя друг за другом, руки заднего лежат на плечах стоящего Кик-бол-ченч Поочередные подскоки вверх: Партнерша Партнер	
5	14	56 14 56 14	И.п. – партнеры стоят друг к другу лицом, взявшись за руки скрестно. Кик-бол-ченч Вращения на месте в правую сторону Кик-бол-ченч влево	
6	14	14 влево 14 вправо	И.п. – партнеры в низком приседе держатся за руки. Передвижение в правую, затем в левую сторону прыжками	

Продолжение табл. 1

7	1-45	56 1-2 34 56 1-2 34 56 1-2 34	И.п. – партнерша справа от партнера, взявшись за руки: Кик-бол-ченч Кик-степ Подняться на высокие полупальцы, соединенные руки вверх – потянуться вверх. Упор присев Пережат в стойку на лопатках Держать стойку Согнуть колени Пережатом встать Кик-степ	Стойку на лопатках выполнять без помощи рук. Стойку выдержать музыкально Встать без помощи рук
8	1-2	56 1-2 34 56	И.п. – то же Кик-бол-ченч Кик-степ Кувырок вперед или назад (вдвоем) Кик-бол-ченч	
9	1-2	56 1-2 34 56	И.п. - то же Кик-бол-ченч Кик-степ Кувырок вперед Вставая, прыжок вверх с поворотом на 360° (пируэт или прыжок в группировке, или прыжок в разножку)	При пируэте держать корпус прямо. В группировке захват руками коленей в плотную группировку В разножке – руки вперед, наклон корпуса вперед

Примечание: все комплексы выполняются точно под музыку.

этих видах спорта, как и в рок-н-ролле в короткие интервалы времени – десятые доли секунды – выполняются быстрые сложные сочетания движений руками, ногами, туловищем, головой. Для управления подобными движениями требуется точное восприятие малых отрезков времени, тонкая дифференцировка мышечных ощущений.

И так, какое же место, по определению Вольфганга Штойера и Герхарда Марца (основателей спортивного направления в рок-н-ролле) занимает акробатика и полуакробатика? "... Акробатика наряду со зрелищностью и темпераментом внесла спортивность, но она не должна быть тяжелой работой для партнера. Посредством техники и определенной прыгучести партнерши партнер может включать свою силу в решающий момент. Абсолютная безопасность достигается только систематической тренировкой и осмысленным руководством. Сюда относится, прежде всего, также овладение полуакробатическими фигурами, которые рассматриваются как подготовительная ступень".

В "юниорских" программах ведущее место занимают темповые упражнения. В основе техники их выполнения лежит тончайшее чувство взаимного темпа, т.е. момента одновременного приложения сил партнерами строго в музыку и четкое взаимодействие партнеров. Необходимы входы и выходы из фигур, которые обеспечивают гармоничное и ритмичное исполнение

и переходы от танцевальной фигуры к полуакробатике и обратно - к танцевальной фигуре.

Для успешного овладения разнообразными двигательными действиями в процессе занятий акробатикой детям необходима высокая точность управления пространственно-временными и силовыми характеристиками движения.

Наиболее полно временные параметры движения отражены в его ритме. Ритм, как закономерное чередование соизмеримых и чувственно осязаемых элементов (фаз движения) выражает не только кинематическую, но и динамическую характеристику движения, что достигается сравнением ощущений степени и длительности направления или расслабления определенных мышечных групп.

В процессе учебно-тренировочных занятий необходимо наблюдать за способностью спортсменов овладевать танцевальными и акробатическими элементами, демонстрировать надежность, стабильность выступлений. Тренер оценивает динамику физической подготовленности, способность в короткие сроки и на высоком по качеству уровне совершенствовать спортивное мастерство.

Полуакробатика – это составная часть акробатики, и именно она снискала рок-н-роллу популярность. Под ней понимают в основном простые фигуры с зависанием, при которых с помощью собственных сил и помощи партнера танцуются прыжки и прочее (В. Штойер). В начальной стадии танцоры должны заниматься простыми (подводящими) фигурами. Помимо знаний техники для исполнения фигуры требуется еще определенная концентрация внимания, это значит, что от входа в фигуру и до перехода к следующей части танца в основном ходе надо следить за партнером.

В свете современных научных представлений механизм восприятия пространства и времени представляется как система, образующаяся при взаимодействии комплекса анализаторов внешней и внутренней среды человеческого организма.

Успехи детей в развитии силы и гибкости, освоение акробатических упражнений: перекатов, кувырков, стоек, переворотов и т.д. позволят расширить круг изучаемых упражнений и уже в категории “дети” начать заниматься акробатикой в паре.

Переход к парным упражнениям, где у партнера и партнерши различные обязанности, нужно совершать постепенно и начинать с простейших, но очень важных упражнений, составляющих базу для дальнейшего совершенствования. Начнем с простейших упражнений вдвоем, в которых каждый будет выполнять и роль нижнего, и роль верхнего. Они нужны для того, чтобы научиться согласовывать свои действия с партнером и музыкой. Это комплексы подводящих упражнений к изучению парной полуакробатики.

При выполнении парных акробатических упражнений большое значение имеет четкое взаимодействие партнеров.

Для качественного исполнения полуакробатики строго в музыку необходимо постепенное увеличение темпа от 36 тактов в минуту до 42 т.м. и 48-49 т.м. Музыкальный темп (36 т.м., 42 т.м., 48 т.м.) как бы программирует определенный ритм выполнения упражнений и одновременно информирует обоих партнеров о моменте приложения усилий для броска или ловли, необходимой собранности к выполнению элементов в темпе, близкому к идеальному.

Для некоторых фигур нужно немного внимания, чтобы не возникали ошибки в технике, которые могут привести к травмам. В общем, в каждой акробатической фигуре есть технические моменты, гарантирующие безопасность исполнения. Основной предпосылкой точной и хорошей акробатики является гармония пары, синхронный вход в фигуру с уверенной подготовкой и ведением партнера, как и постоянное напряжение (без закрепощения) во всем корпусе партнеров. Важнее, чем акробатическая фигура, входы и выходы из нее. Здесь танец и акробатика должны гармонизировать.

Специальные термины, используемые при написании статьи

“Кик-бол-чечн” – *перенос веса с одной ноги на другую, похожий на откатывание мяча стопой назад в футболе. Подъем на опорной ноге почти не отражается на общем подъеме корпуса.*

“Кик – степ” - *бросок – шаг.*

Пируэт – *вращение.*

Литература

1. Алабин В.Г., Романенко Л.В. 2000 упражнений для легкоатлетов: Учеб. пособие для физкультурных учебных заведений, выпуск 3 - Харьков: Основа, 1996.-184с.
2. Вольфанг Штойер, Герхард Марц Как танцуют рок-н-ролл. Изд-во: “Фалкан”
3. Коркин В.П. Акробатика. М.: ФиС, 1983.
4. Кызим П.Н. Акробатический рок-н-ролл: (Пособие/ Кызим П.Н., Алабин В.Г., Макурин Ю.К., Муллагильдина А.Я.): Гл. ред. П.Н. Кызима, А.Я. Муллагильдиной. – Х.: Основа, 1999. – 136с.
5. Муллагильдина А.Я., Беленькая И.Г., Дейнеко Е.Н. Музыкальное сопровождение на занятиях физического воспитания/ Методические рекомендации. Харьков: ХаГИФК, 1999. – 36с.
6. Серебренников Н.Н. Поддержка в дуэтном танце: Учеб.- метод. пособие/. – Л.: Искусство, 1979. – 1151 с.
7. Спортивная акробатика: Учебник для ин-тов физ. культуры / Под ред. В.П. Коркина. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 238 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АРЗЮТОВ Г.М Марковські ланцюги і спорт	3
ГАЛАЙДЮК М.А. До здоров'я нації – через здоров'я дітей	18
БІЛОШИЦЬКА НАТАЛІЯ Методичні особливості розвитку силових якостей та гнучкості у дітей 6 – 9 років	20
ХАМАРШИ АБДЕЛЬ САЛЯМ Лечебная физкультура в комплексном лечении больных с переломами проксимального конца плечевой кости (обзор литературы)	23
ПОДКОПАЙ Д.О. Силовое направление пауэрслидинга	33
ГОРБАНЬ С.Н. К формуванню регіональних програм розвитку футболу в Україні	36
НОСКО Н.А. Моделирование техники нападающих ударов волейболистов различных возрастных групп	40
КАМПИ ОРЕСТ Влияние вестибулярной сенсорной системы на вегетативные функции организма	44
ЛУЦЕНКО Л.С. Акробатическая подготовка в рок – н – ролле	49

ВИМОГИ ДО СТАТЕЙ

Текст обсягом **3 і більше** сторінок формату А4 (**65-70** знаків у рядку, до **30** рядків на сторінку) на українській (російській) мові переслати електронною поштою (або дискету з текстом звичайною поштою) в редакції WORD8 за адресою: E-mail: root@design.kharkov.ua на ім'я "for Yermakov" або Єрмакову С.С. До статті можна включати графічні матеріали - рисунки, таблиці та ін.

Текст можна відправити і на папері звичайною поштою за адресою: 61068, м.Харків, вул. Польова, б. 8, к. 111, Єрмакову Сергію Сидоровичу. В цьому випадку вимоги до тексту такі: обсяг - **3 і більше** сторінок, **65-70** знак./ряд., **2.0** інтерв., білий папір розмір. 210x297 мм., без графічних матеріалів і таблиць, чорні та чіткі літери, текст друкувати в 1 прим. на звичайній друкарській машинці або лазерному принтері. До тексту бажано додати поштову картку або конверт. Матеріали рекомендуємо пересилати у конверті формату А5.

Редакція на проязі місяця надішле за вказаною Вами адресою 1 прим. збірника.

Довідки по E-mail: root@design.kharkov.ua або тел. (0572) 27-47-87 (з 8.00 до 10.00 та з 20.00 до 22.00) Єрмаков Сергій Сидорович.

ДО УВАГИ АВТОРІВ!

Аналіз листування редакційної колегії з авторами статей показує, що останні по різному тлумачать про формалізовані показники статей. Мова йдеться про визначення загального обсягу статті, її виду та інше.

Редакційна колегія вважає за доцільне нагадати авторам, що збірник наукових праць – це "збірник матеріалів досліджень, виконаних у наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах" [1]. "За усталеною стандартизованою схемою науковим вважається видання результатів теоретичних, експериментальних досліджень, а також підготовлених науковцями до публікації пам'яток культури, історичних документів та літературних текстів" [1]. Тому статті, які надсилають автори до редколегії ХХІІІ повинні відповідати вище зазначеним вимогам.

Основною одиницею обчислення наукової інформації для рукописів є авторський аркуш. "Авторський аркуш – одиниця обліку друкованого твору, що береться для обрахунку праці авторів. Дорівнює 40000 друк.знаків (букв, цифр, розділових знаків тощо, враховуючи також проміжки між словами), 22/23 сторінкам машинописного українського тексту, 3000 кв.см ілюстрованого матеріалу" [1].

Література

1. Ганжуров Ю. Наукова публікація як тип видання /Бюл. ВАК України, 1998. – №3. – С. 27-29.

Оригінал-макет підготовлено в комп'ютерному центрі Фонду

Підп. до друку 01.11.99. Формат 60x80 1/16. Папір: друк.
Друк: ризограф. Ум. друк. арк. 3.5. Тираж 100 прим.

ХХПІ, Харківський художньо-промисловий інститут,
Україна, 61002, Харків-2, вул. Червонопрапорна, 8.
Надруковано з оригінал-макету в типографії Фонду
61002, Харків-2, вул. Червонопрапорна, 8.