

TARTU ÜLIKOOLI TOIMETISED

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

906

KEHAKULTUURILIIKUMISE JA ÕPPE-TREENINGUPROTSESSI JUHTIMISE AKTUAALSED PROBLEEMID

Töid kehakultuuri alalt

TARTU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
Alustatud 1893.a. VIHIK 906 ВЫПУСК Основаны в 1893.г.

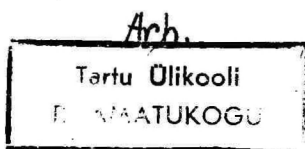
KEHAKULTUURILIIKUMISE
JA ÕPPE-TREENINGUPROTSSESSI
JUHTIMISE AKTUAALSED
PROBLEEMID

Töid kehakultuuri alalt

TARTU 1990

Redaktsioonikolleegium: A. Viru, J. Loko, S. Oja, A. Pisuke,
J. Pärnat, T. Jürimäe (vastutav
toimetaja)

Редколлегия: А. Виру, Я. Локо, С. Оя, А. Пизуке, Я. Пярнат,
Т. Юримяэ (ответственный редактор)



10778

Ученые записки Тартуского университета.

Выпуск 906.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИЗИКУЛЬТУРНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И
УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ.

Труды по физкультуре.

На русском и эстонском языках.

Резюме на английском языке.

Тартуский университет.

ЭР, 202400, г.Тарту, ул.Ülikooli, 18.

Ответственный редактор Т. Юримяэ.

Корректоры Н. Стороженко, М. Салувер.

Подписано к печати 2.10.1990.

Формат 60х90/16.

Бумага писчая.

Машинопись. Ротапринт.

Учетно-издательских листов 6,88. Печатных листов 7,0.

Тираж 250.

Заказ № 627.

Цена 2 руб. 10 коп.

Типография ТУ, ЭР, 202400, г.Тарту, ул.Тийги, 78.

6 - 9

ВЛИЯНИЕ БЕГОВОЙ ТРЕНИРОВКИ РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ НА АНАЭРОБНЫЙ ОБМЕН В КРАСНЫХ И БЕЛЫХ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКНАХ

М.А. Виру, Л.Медияйнен, П.К. Кырге

Лаборатория гормональной регуляции мышечной деятельности
Кафедра спортивной физиологии Тартуского университета

Сознательное управление тренировкой предполагает доскональное знание каждого средства тренировки. Повышение спортивной работоспособности при тренировке в значительной степени основывается на изменении обмена веществ, которое зависит от специфической тренировки и может быть разным в разных типах мышечных волокон /2, 16/. Эта специфика хорошо изучена в отношении влияния аэробной тренировки на окислительный обмен /6, 9, 11/. Данные о влиянии анаэробной тренировки противоречивы /5, 17, 18/. Целью настоящего исследования было изучение влияния различных вариантов беговой тренировки на показатели, характеризующие анаэробный обмен и работу сократительного аппарата в мышечных волокнах разного типа.

Методика исследования

Эксперименты проводили на крысах линии Вистар, которые были разделены на четыре группы (три группы тренировки и одна контрольная группа по 10 - 12 животных). Использовались три модели тренировки:

1 - модель спринтерской тренировки: повторный бег со скоростью $80 \text{ м} \cdot \text{мин}^{-1}$ по 30 сек с интервалами 2,5 мин; количество повторений увеличивали постоянно в течение периода тренировки до 12;

2 - модель интенсивной тренировки: повторный бег по 2,5 - 4,5 мин со скоростью $40 \text{ м} \cdot \text{мин}^{-1}$ с интервалами 2,5 мин; количество повторений увеличивали до 6;

3 - модель аэробной тренировки: непрерывный бег со скоростью $20 \text{ м} \cdot \text{мин}^{-1}$ с постепенным увеличением продолжительности до 45 мин.

Тренировка проводилась 5 раз в неделю в течение 10 недель. Через 48 часов отдыха после последней тренировки под легким эфирным наркозом у крыс брали пробу ткани белого волокна четырехглавой мышцы бедра и камбаловидной мышцы у одной половины каждой группы. Другая половина в тот же день выполняла тестовую нагрузку в виде 4-минутного бега со скоростью $60 \text{ м} \cdot \text{мин}^{-1}$. Непосредственно после бега брали те же самые пробы мышечной ткани.

Пробы мышечной ткани сразу же замораживали в жидком азоте. В гомогенатах мышечной ткани определяли содержание гликогена /13/, активность аккумуляции Ca^{2+} в СР /14/, активность фосфофруктокиназы /1/, активность Ca^{2+} -стимулируемой АТФ-азы /4/.

После тестовой нагрузки определяли также содержание лактата в гомогенатах мышечной ткани по энзиматическому методу.

Результаты исследования и их обсуждение

Под влиянием тренировки запасы гликогена увеличивались во всех группах. Особо значительное увеличение наблюдалось в белых волокнах четырехглавой мышцы при модели интервальной тренировки и в красных волокнах камбаловидной мышцы при модели аэробной тренировки (рис. 1). По-видимому, эти изменения зависят от вовлечения в работу различных мышечных волокон при различной скорости бега /3, 8/.

Ферментом, лимитирующим интенсивность анаэробного гликолиза, является фосфофруктокиназа /12, 20/. В состоянии покоя активность этого фермента оказалась пониженной в красных волокнах во всех группах и в белых мышцах при моделях интенсивной и аэробной тренировки (рис. 1). Снижение активности этого фермента в белых волокнах при аэробной тренировке отмечено и ранее /19/.

После тестовой нагрузки активность фосфофруктокиназы существенно увеличивалась в группах интервальной и аэробной тренировки. Очевидно, при соответствующих направлениях тренировки адаптации анаэробного обмена выражается не в увеличении общей активности этого фермента, а в приобретении возможности значительно активизировать фермент в условиях нагрузки. В группе скоростной тренировки тестовая нагрузка приводила к значительному накоплению лактата в мышцах, что, по-видимому, ингибирует активность фермента. Однако при аэробной тренировке в белых волокнах наблюдалась такая же

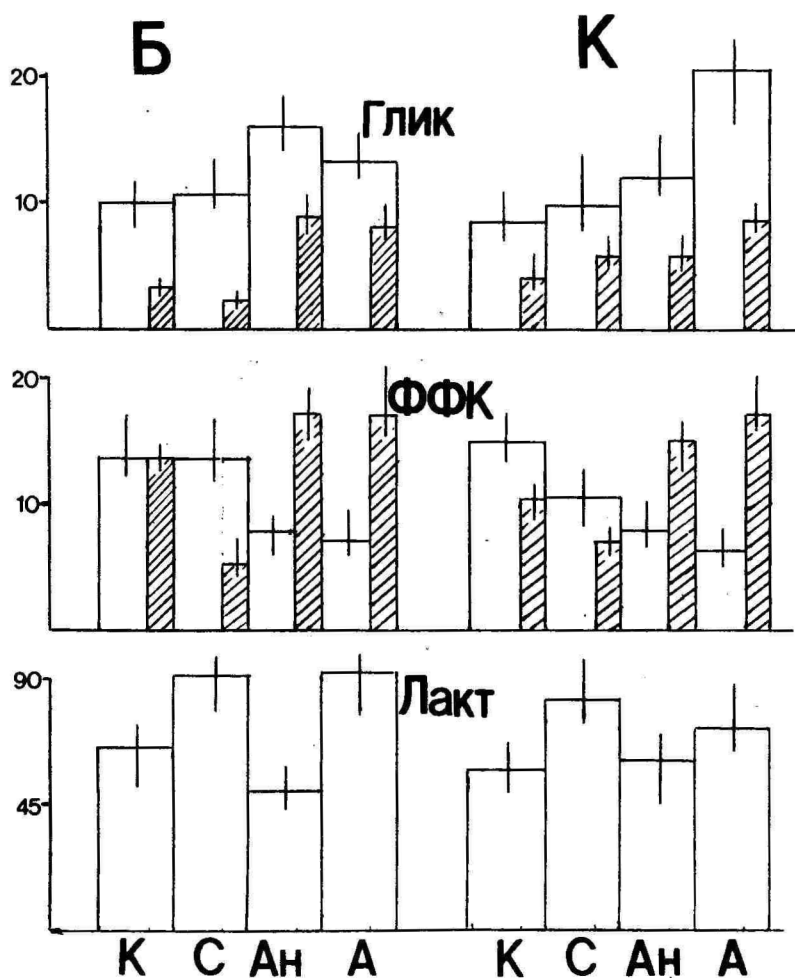


Рис. I. Б-белые волокна К-красные волокна

□ - тренированные в состоянии покоя

▨ - тренированные после тестовой нагрузки

К-контроль, С-спринт, АН-анаэробная, А-аэробная группа

аккумуляция лактата, но активность фермента увеличивалась. Следовательно, аэробная тренировка, в отличие от спринтерской тренировки, существенно изменяла механизм, управляющий активностью этого фермента.

При тестовой нагрузке после аэробной тренировки накопление лактата в красных волокнах было существенно меньше, чем в белых, а при интервальной тренировке умеренное накопление лактата наблюдалось в обеих группах. Эти данные указывают, что в этих случаях пировиноградная кислота, образовавшаяся при гликогенолизе, не превращалась в лактат, а в значительной степени включалась в окисление. Относительно невысокий уровень лактата в белых волокнах после тестовой нагрузки в группе интервальной тренировки был, вероятно, связан с увеличением их окислительной способности. Это отражение специфической адаптации, так как в группе аэробной тренировки наблюдался более высокий уровень лактата после тестовой нагрузки.

В группе аэробной тренировки при одинаковой активности фосфофруктокиназы и несмотря на более значительный след содержания гликогена в красных волокнах после тестовой нагрузки лактата в них образовалась меньше, чем в белых волокнах. Это свидетельствует о том, что в первую очередь в красных волокнах увеличивалась окислительная способность под влиянием аэробной тренировки. Это соответствует хорошо описанному фактору о развитии митохондриального аппарата в этих волокнах при аэробной тренировке /7, 10/.

Особо значительный спад гликогена после тестовой нагрузки в группе интервальной тренировки в белых волокнах по сравнению с красными показывает, что тренировка избирательно влияет не только на нарастание запасов гликогена, но также на интенсивность их использования.

По данным литературы, в показателях сократительного аппарата мышц под влиянием тренировки на выносливость существенных изменений не происходит /16/. Мы отметили повышение активности миофибриллярной АТФ-азы и аккумуляции кальция в белых волокнах под влиянием спринтерской тренировки (рис. 2). Так как мощность кальциевого насоса является одним из факторов, ограничивающих работоспособность при кратковременных высокоинтенсивных упражнениях, то, используя соответствующую тренировку, возможно специфически развивать этот механизм. При тренировке на выносливость изменение активности миофибриллярной АТФ-азы было наименее выраженное. В литера-

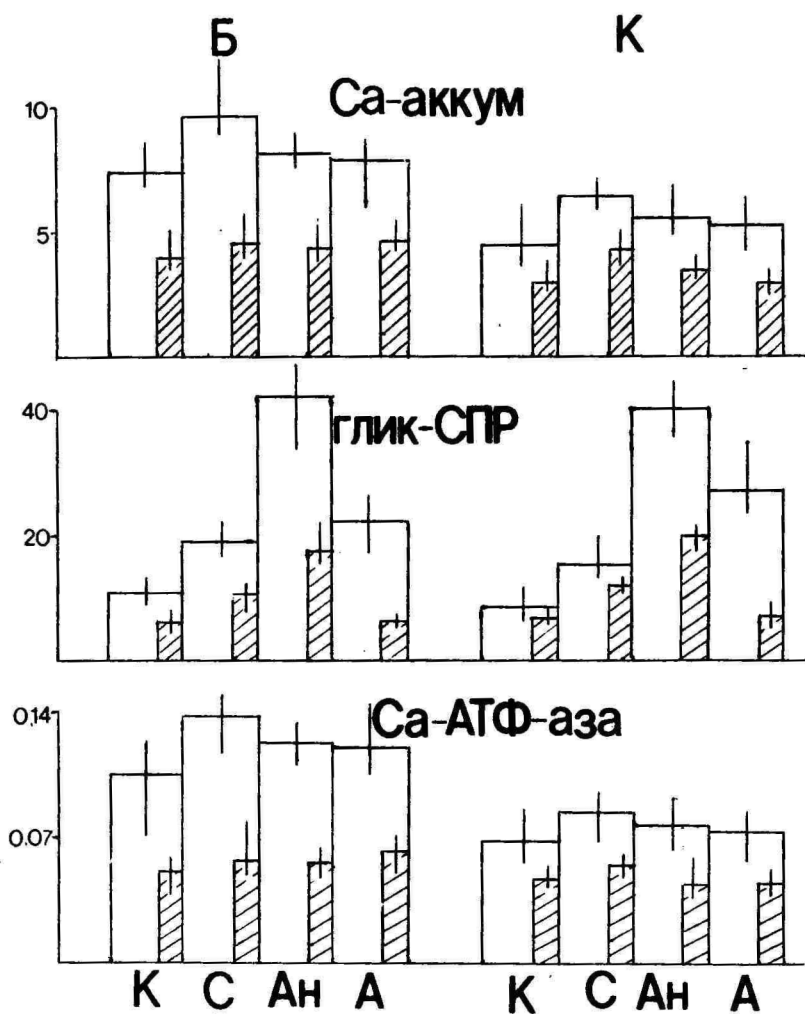


Рис 2. такие же знаки

туре указывается даже снижение активности миофибриллярной АТФ-азы при тренировке на выносливость /13/. Это указывает на экономизацию обмена веществ, так как высокая активность АТФ-азы приводит быстрому гидролизу АТФ, что связано с большими энерготратами. Под влиянием тестовой нагрузки активность АТФ-азы и аккумуляция кальция в СІР снижалась во всех группах, что свидетельствует об утомлении.

Существенное увеличение содержания гликогена в СІР отмечалось под влиянием интервальной тренировки (рис. 2). Это согласуется с общим приростом запаса гликогена в этой группе. Очевидно, этот вариант тренировки оказался эффективным в отношении развития анаэробно функционирующего СІР.

Полученные результаты согласуются с положением о специфической адаптации на клеточном и субклеточном уровнях в зависимости от характера тренировки /2, 16/.

С точки зрения спортивной работоспособности сравнение метаболической ситуации после тестовой нагрузки в группах, тренированных по моделям спринтерской и интервальной тренировок, показывает, что в отличие от группы интервальной тренировки в группе спринтерской тренировки уровень гликогена и активность фосфофруктокиназы низкие, а содержание лактата особо значительное. Это свидетельствует о том, что возможности продолжать бег практически исчерпаны. Однако метаболическая ситуация у группы интервального бега обеспечивала бы возможность продолжать бег на этом же уровне интенсивности.

Литература

1. Мешкова Н.П., Северин С.Е. Практикумы по биохимии. - М., 1979.
2. Яковлев Н.Н. Химия движения. - Л.: Наука, 1983.
3. Armstrong R.B. Muscle fiber recruitment patterns and their metabolic correlates // Exercise, Nutrition and Energy Metabolism. - New York, 1988. - P. 9 - 24.
4. Baldwin K.M., Cooke D.A., Cheadle W.G. Time course of adaptations in cardiac and skeletal muscle to different running programs // J. Appl. Physiol. - 1977. - V. 42. - P. 267 - 272.
5. Bosca L., Aragon J.J., Sobs A. Modulation of muscle phosphofructokinase at physiological concentration of enzyme // J. Biol. Chem. - 1985. - V. 260. - P. 2100 - 2107.

6. Davies K.J.A., Baker L., Brooks G.A. Biochemical adaptation of mitochondria, muscle and whole-animal respiration to endurance training // Archives of Biochemistry and Biophysics. - 1981. - V. 209. - P. 539 - 554.
7. Dudley G.A., Abraham W.M., Terjung R.J. Influence of exercise intensity and duration on biochemical adaptation in skeletal muscle // J. Appl. Physiol. - 1982. - V. 53. - P. 844 - 850.
8. Gollnick P.D., Piehl K., Saltin B. Selective glycogen depletion pattern in human muscle fibers after exercise of varying intensity and at varying pedalling rates // J. Physiol.(London), 1974. - V. 241. - P. 45 - 57.
9. Gollnick P.D., Saltin B. Significance of skeletal muscle oxidative enzyme enhancement with endurance training // Clinical Physiology. - 1982. - V. 2. - P. 1 - 12.
10. Hendriksson J. Training induced adaptations of skeletal muscle and metabolism during submaximal exercise // J. Physiol. - 1977. - V. 270. - P. 661 - 675.
11. Holloszy J.O., Booth F.W. Biochemical adaptation to endurance exercise in muscle // Ann. Rev. Physiol. - 1976. - V. 38. - P. 273 - 291.
12. Krisanda J.M., Moreland T.S., Kushmerich M.J. ATP supply and demand during exercise // Exercise, Nutrition and Energy Metabolism. - New York, 1988. - P. 34 - 35.
13. Lo S., Russell J., Taylor A. Determination glycogen on small tissue samples // J. Appl. Physiol. - 1970 - V. 28. - P. 234 - 236.
14. Meissner G. Calcium transport and monovalent cation and protein fluxes in sarcoplasmic reticulum vesicles // J. Biol. Chem. - 1981. - V. 256. - P. 636 - 643.
15. Pette D., Orlova G. Invited review : Neural control of phenotype expression in mammalian muscle fibers // Musc. Nerv. - 1985. - V. 8. P. 676 - 689.
16. Saltin B., Gollnick P.D. Skeletal muscle adaptability: significance for metabolism and performance - In Handbook of physiology - Skeletal muscle. Baltimore: Williams and Wilkins, 1983. - P. 555 - 631.
17. Staudte H.W., Exner G.V., Pette D. Effect of short-term, high-intensity (sprint) training on some contractile

- and metabolic characteristics of fast and slow muscle of the rat // Pfluegers Arch. - 1973. - B. 344. - S. 159 - 168.
18. Terjung R.L. Muscle fiber involvement during training of different intensities and duration // Am. J. Physiol. - 1976. - V. 230. P. 946 - 950.
 19. Tikkanen H., Härkönen M. Regulatory enzyme activity adaptations in FT- and ST-muscle fibers of endurance trained rats. - Paavo Nurmi Congress, Turku, 1989.
 20. Tornheim B., Lowenstein J.M. Control of phosphofructokinase from rat skeletal muscle // J. Biol. Chem. - 1976. - V. 254. - P. 7322 - 7328.

EFFECTS OF VARIOUS TRAINING IN RUNNING ON ANAEROBIC METABOLISM IN RED AND WHITE MUSCLE FIBERS

M. Viru, L. Medijainen, P. Kõrge

S u m m a r y

In Wistar rat 10 weeks training caused the highest increase of intensity of Ca^{2+} accumulation by sarcoplasmic reticulum and of ATPase activity in white muscle fibers of quadriceps muscle in case of a sprint training model. A model of interval training led to a pronounced rise of glycogen store in white fibers and a moderate increase of calcium accumulation in white and red fibers. A model of aerobic training resulted in a pronounced rise of glycogen store in red fibers of soleus muscle. The phosphofructokinase activity did not change after sprint training, but decreased 2 days after both interval and aerobic training. 4 min running at 60 m/min caused a drop of activity of this enzyme in the group of sprint training. In groups of interval and aerobic training the exercise effect was a pronounced increase of the enzyme activity in both muscles.

The obtained results are in accordance with the concept of specific cellular adaptation depending on the character of training.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОГНОЗА ПРИГОДНОСТИ ПРИ СПОРТИВНОМ ОТБОРЕ

Я.Локо, Г.Славин

Кафедра физического воспитания и спорта ТУ

Система отбора перспективных спортсменов включает в себя 4 группы организационных мероприятий:

- 1) массовый просмотр детей в целях ориентации их на занятия по видам спорта;
- 2) отбор перспективных спортсменов для комплектования учебно-тренировочных групп и групп спортивного совершенствования;
- 3) просмотр и отбор перспективных спортсменов на юношеских и юниорских республиканских соревнованиях;
- 4) отбор для прохождения централизованной подготовки к крупным соревнованиям.

В данной статье рассмотрим возможность дать по определенным тестам прогноз пригодности для занятий группами видов спорта на начальном этапе отбора.

На начальном этапе спортивного отбора основными показателями для определения пригодности являются антропометрические и физические показатели. При массовых исследованиях их не должно быть много. Важным условием является степень отличия конкретных параметров ребенка от желаемых для данной группы видов спорта. Это различие позволяет с некоторой достоверностью дать советы при выборе вида спорта. Нужно иметь так называемые таблицы "антропометрических и физических идеалов". При полном совпадении показателей ребенка с идеалами говорят о его наилучшей пригодности к данной группе видов спорта. Совокупная оценка расстояния комплекта параметров ребенка от комплекта параметров-идеалов для конкретной группы видов спорта представляет собой целое число, изменяющееся от 100 при полном совпадении до 0 при значительном отклонении параметров от идеала. Степень отличия параметров конкретного ребенка от комплекта идеалов дает возможность составить определенный прогноз о мере его пригодности к данной группе видов спорта. Нам представляется такая оценка простой в интерпретации, весьма наглядной, но в то же время и очень чувствительной.

Мы в своих исследованиях применяли следующие тесты: 1) рост, 2) вес тела, 3) гибкость (наклоны вперед), 4) динамометрия руки, 5) 30 м с высокого старта, 6) челночный бег 3 x 10 м, 7) бег на 1000 м, 8) прыжок в длину с места. На наш взгляд, данное количество и характер тестов позволяет на начальном этапе отбора достаточно достоверно оценивать способности детей. В 1989 году под наблюдением были 1350 школьников общеобразовательных школ г. Тарту.

По разработанной нами методике основой программы при определении пригодности являются матрица идеалов, матрица стандартных отклонений, матрица коэффициентов важности идеалов и матрица индикаторов идеалов.

На начальном этапе отбора (в возрасте 9 - 10 лет) нецелесообразно разрабатывать идеалы по конкретным группам видов спорта. Пока для этого отсутствует методика и необходимость. Поэтому за идеалы признаков и стандартных отклонений взяты средние данной группы.

Коэффициенты, отражающие степень важности каждого из показателей при конкретной группе видов спорта, разрабатывались следующим образом. Объясним эту методику на примере определения важности показателей для пригодности к спортивным играм. Применяется экспертная оценка. Определяется, какой из показателей, в сравнении с другим, более важен для спортивных игр. См. таблицу I, где "1" значит, что данный показатель (в левом столбце) важнее другого (в верхней строке); "0" значит, что показатели либо эквивалентны, либо практически неразличимы; "-1" значит, что показатель в столбце менее важен по сравнению с другим. Заметим, что таблица симметрична относительно диагонали.

Таблица I

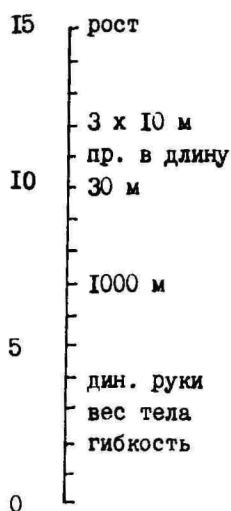
Матрица коэффициентов важности идеалов
для спортивных игр

	I	2	3	4	5	6	7	8	Сумма по стро- кам	Сумма +8	Коефф. важно- сти
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	1	1	1	1	1	1	1	7	15	0,2344
2	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-5	3	0,0469
3	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-6	2	0,0312

Продолжение табл. I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	-I	0	I	0	-I	-I	-I	-I	-4	4	0,0625
5	-I	I	I	I	0	-I	I	0	2	10	0,1563
6	-I	I	I	I	I	0	I	0	4	12	0,1875
7	-I	I	I	I	-I	-I	0	-I	-1	7	0,1094
8	-I	I	I	I	0	0	I	0	3	11	0,1718
$\Sigma = 64$											

В таблице на первой горизонтальной и вертикальной строках (1, 2, 3, 4, ...) примененные нами тесты в заранее данном порядке. В последней вертикальной строке искомые коэффициенты важности применяемых показателей. Графически это выглядит следующим образом (рис. I).



При отборе на спортивные игры предпочтение получил **рост**. Большое значение имеют показатели скорости и скоростной силы. Менее важными оказались абсолютная сила, вес тела и гибкость.

Рис. I

По данной методике разработаны матрицы важности показателей и для видов выносливости и скоростной силы. Полученные коэффициенты приведены в таблице 2.

В дальнейшем надо разработать подобные матрицы для всех конкретных видов спорта, чтобы обеспечить более достоверный прогноз для каждого спортсмена. Кроме того, при каждом пока-

Таблица 2

Матрица коэффициентов важности идеалов

Группа видов спорта	Рост	Вес	Гиб- кость	Динамо- метрия	30 м	3 х 10 м	1000 м	Прыжки в длину
1. Спортивные игры	0,2344	0,0469	0,0312	0,0625	0,1563	0,1875	0,1094	0,1718
2. Виды выносливости	0,0156	0,0781	0,0938	0,0625	0,2031	0,1719	0,2344	0,1406
3. Виды скоростной силы	0,2222	0,1270	0,0159	0,0794	0,1746	0,1110	0,0794	0,1905

Таблица 3

Матрица индикаторов идеалов

Группа видов спорта	Рост	Вес	Гиб- кость	Динамо- метрия	30 м	3 х 10 м	1000 м	Прыжки в длину
1. Спортивные игры	I	0	0	I	-I	-I	-I	I
2. Виды выносливости	0	-I	0	0	-I	-I	-I	I
3. Виды скоростной силы	I	0	0	I	-I	0	0	I

зетеле имеется некоторая величина - индикатор, показывающая использование данного идеала. Например, если этот идеал - рост в группе спортивных игр, то индикатор примет значение I , что для ЭВМ будет означать, что если рост ребенка оказался больше, чем идеал, то следует считать его как бы совпадающим с идеалом. Или если это результат пробега 30 м в группе скоростных видов, то индикатор примет значение $-I$, что будет значить, что если этот показатель оказался меньше идеала, то его следует считать идеалом. Нулевое значение индикатора требует точного совпадения с самим идеалом, нежелательно отклонение от него ни в сторону увеличения, ни в сторону уменьшения (таблица 3).

Допустим, имеются показатели ребенка и набор соответствующих им идеалов какой-то группы видов спорта. Вначале подсчитываются отклонения параметров от значений идеалов, и с учетом стандартных отклонений, по модифицированной формуле распределения Гаусса, этим отклонениям присваиваются оценки. При этом обязательно учитываются и значения индикаторов при каждом идеале. Когда все эти отклонения или расстояния по каждой паре показатель - идеал определены, подсчитывается их взвешенное среднее, т.е. среднее арифметическое с учетом степени важности каждого идеала в данной группе видов спорта. Таким образом получается оценка пригодности конкретного ребенка к занятиям каким-то видом спорта из данной группы.

Выводы

1. Разработанная методика позволяет создать региональные банки данных о физическом состоянии детей и подростков. Это дает возможность разработать на базе ЭВМ автоматизированную информационно-справочную систему для привлечения двигательных одаренных детей в ДЮСШ по различным видам спорта.

2. Получаем списки детей с оценками антропометрической и физической пригодности каждого из детей к различным группам и видам спорта. Полученными списками можно воспользоваться и для сравнения детей друг с другом по этим оценкам. Накопленные за несколько лет списки будут представлять ценность с точки зрения динамики оценок во времени какого-то коллектива детей.

3. Методика позволяет провести массовые исследования и существенно поднимает достоверность прогноза.

4. Создается банк данных тех, кто продолжает заниматься спортом. На основе уточнения критериев отбора и динамики развития можно сделать существенные поправки в тренировочном процессе. Тренировочный процесс становится более рациональным и целесообразным.

ON THE METHOD FOR ESTIMATING THE SUITABILITY PROGNOSIS IN SPORT SELECTION

J. Loko, G. Slavin

S u m m a r y

At the initial stage of sport selection the main things to determine the suitability are the anthropometrical and physical indices. The correspondence of these indices to the ideal ones in a certain group of sports events is of great importance. It allows to give one trustworthy recommendations for choosing a particular field of sports. The coincidence of a child's and ideal indices prove his suitability for a certain kind of sports. The possibility of putting this method into practice has been discussed in the article. A corresponding computer programme has also been worked out.

УМЕНЬШЕНИЕ УТОМЛЕНИЯ У РАБОЧИХ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВАРИИРОВАНИЕМ МЕТОДОВ АКТИВНОГО ОТДЫХА

Г.И. Кийвет, Ю.Я. Кристьяхан, Э.К. Лаур,
И.Э. Аррак, В.А. Пеэгель

Таллиннский технический университет

В процессе постоянного улучшения условий труда рабочих, которые продиктованы научно-техническим прогрессом и производственными потребностями, удается ликвидировать большое количество несоответствий между рабочими, техникой и рабочей средой; однако часть несоответствий остается либо временно, либо постоянно неизменными. Например, несоответствие размеров тела некоторых рабочих с габаритами оборудования, что влечет за собой неправильность рабочей позы, и др. Несогласованности в эргономической системе "человек - машина - среда" вызывают переутомление рабочего. Для уменьшения отрицательного влияния временных и постоянных несоответствий необходимо использовать разные методы активного отдыха.

В данной работе была поставлена цель: а) выяснить причины утомления, интенсивность утомления и локализацию физиологических процессов утомления рабочих швейного производства, б) исходя из этого, разработать подходящие методики активного отдыха, использовать их на практике и подвергнуть проверке и анализу их эффективность.

Были использованы следующие методы активного отдыха /1, 3, 4, 7/: (1) дыхательные упражнения, (2) физические гимнастические упражнения, (3) самомассаж.

Методика

Утомление исследовали у 96 швей и утюжниц IV цеха (изготовление пиджаков и брюк) и 15 модельеров экспериментального участка Таллиннского производственного швейного объединения "Балтика". Оборудование в основном современное, английского происхождения. Работа в свободном ритме, длительность операции 1-4 мин, вес деталей в основном 0,3 - 1 кг. Санитарно-гигиенические условия соответствуют допустимым нормам.

При изучении утомления предпочтение было отдано методам самооценки как чувствительным, легко обнаруживающим небольшие физиологические сдвиги на периферии организма методам. В комплекс методов включили: тест дифференцированного определения локализации различных ощущений усталости с квантификацией симптомов, анкетный опрос о возможных причинах утомления, регистрацию движений, метод контрольных карт, анализ временной нетрудоспособности.

Нами был использован тест дифференцированного определения локализации различных ощущений усталости с квантификацией симптомов, разработанный в нашем институте (автор Ю.Я. Кристьянхан), который состоит из схемы 100 регионов тела (рис. 1) и небольшой анкеты /2, 5, 6/.

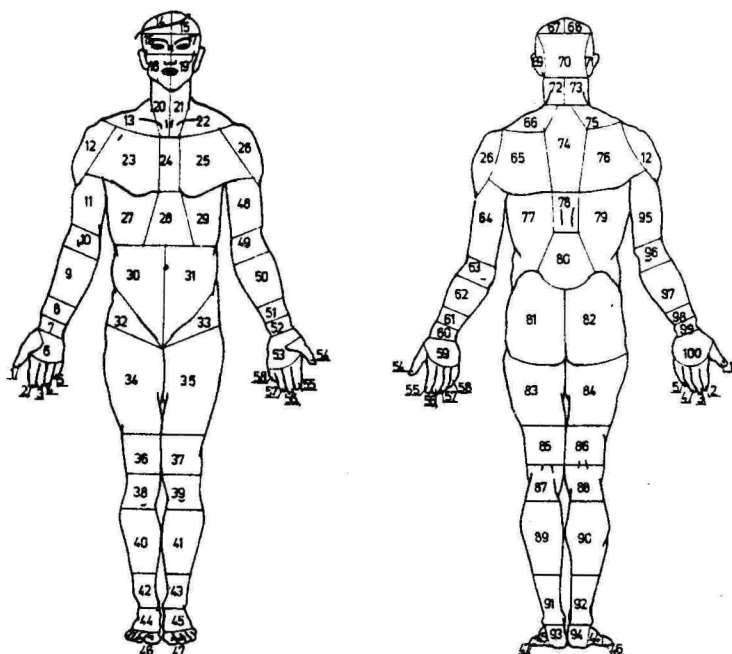


Рис. 1. Тест определения локализации различных ощущений усталости. Регионы тела.

При выполнении теста исследуемый рассматривал схему и отмечал в анкете регионы, где чувствуются ощущения устало-

сти. Интенсивность симптомов оценивалась по 10-балльной шкале, где 1 балл соответствовал едва ощутимому, 4 балла - умеренному утомлению и 10 баллов - такой интенсивности, когда утомление препятствует работе. Кроме того, после работы надо было следить за самочувствием, и когда в определенном регионе уже не чувствовалось ощущений дискомфорта, предусмотрено было заполнить соответственное место в анкете, отмечая там время.

Был также проведен анкетный опрос о возможных причинах утомления (21 вопрос). Вопросы охватывали различные аспекты нетривиальных причин, касающихся рабочего места, положения тела, норм труда, физической нагрузки, ритма и темпа труда, режима отдыха в течение смены, отношений между сотрудниками в цехе, бытовых условий, здоровья. Исследуемый оценивал каждый фактор по 4-ступенной порядковой шкале: фактор полностью влияет, частично влияет, частично не влияет, полностью не влияет.

При регистрации движений в течение часа были зафиксированы элементарные движения. Рассматривались различные звенья верхних конечностей: пальцы, предплечье, плечо, а также нижние конечности.

Контрольные карты использовались для того, чтобы обследуемые в течение двухмесячного эксперимента заносили туда данные, какие упражнения (или массаж) они использовали каждый день, сколько раз и имели ли эти процедуры положительное или отрицательное влияние.

При анализе временной нетрудоспособности исходили из "больничных" листков. Рабочие были распределены на 4 возрастные группы: 18-30 лет, 31-40 лет, 41-50 лет, 51 год и старше.

Обработка данных была проведена на ЭВМ СМ 140305. Использовалась операционная система ДОС-РВР и язык программирования Бейсик-плюс. Было разработано 10 основных и 9 вспомогательных программ.

Результаты исследования и их обсуждение

Анкетный опрос показал следующее.

Работники швейного цеха в основном молодые, незамужние или малосемейные, со стажем работы в среднем 5 лет.

17,2% рабочих считают, что положение тела во время работы неудобное, утомляет. 39,4% разделяют это мнение частично.

Остальные 43,4% считают, что положение тела удобное (отчасти и полностью).

47,9% рабочих оценивают работу как монотонную, 13,3% - как отчасти монотонную.

16,3% рабочих считали, что на их рабочих местах имеются раздражающие факторы (шум и др.). 28,6% считают, что эти факторы отчасти мешают.

По мнению 32,6% рабочих, недосыпание содействует их усталости, а по мнению 31,6% - только отчасти.

Следует отметить, что I смена начинается в 6.30, а исследования проводились до установления поясного времени (то есть фактически в 5.30).

Из неблагоприятно действующих на психологический климат факторов на первом месте стоит несоответствие оплаты труда потребностям опрашиваемого, а затем несоответствие желательным санитарно-гигиеническим условий труда (вентиляция). В основном рабочие считают, что трудовой коллектив спокойный, доброжелательный, отзывчивый, а бытовой уровень на работе (питание, услуги, выделение путевок) неплохой.

Соответственно анкетному опросу на "Балтике" распространено зрительное утомление. Из рабочих 20,4% отмечают, что глаза слезятся (постоянно и иногда), 21,4% - что появляется повышенная чувствительность к свету, 22,4% - что глаза чешутся. К концу смены у 1/4 рабочих появляется головная боль.

Для уменьшения утомления рабочие хотели бы иметь (регулярно, иногда) кофейную паузу (88,7%), минуты юмора (80,0%), самомассаж (62,3%), производственную гимнастику (62,3%). Желющих иметь "перекур" мало (18,5%).

Проведение теста определения локализации различных ощущений усталости показало, что особенно интенсивные признаки утомления появляются в следующих регионах: в правой и левой надлопаточной области, в пояснично-крестцовой области, в регионах глаз и задней стороны шеи. Расположение этих регионов указывает на то, что у исследованных рабочих фактором риска при утомлении является рабочая поза: постоянный наклон корпуса и головы вперед, несколько приподнятые над столом руки.

Утомляются также нижние конечности: икроножные мышцы, стопы, ягодичные мышцы.

Проведение анализа корреляционных связей результатов анкетирования и теста определения локализации различных ощущений усталости указало на ряд интересных связей.

Распространено мнение, что работа на швейных линиях из-за коротких операций монотонная и, следовательно, утомительная. По нашим данным, не было существенной связи между чувством монотонности и утомлением. По-видимому, чувствительность к монотонности у некоторых рабочих может препятствовать развитию физиологических процессов утомления. Интересна также относительно слабая корреляционная связь ($r = 0,1 \dots 0,3$) между оценкой состояния здоровья и степенью утомления; утомление отмечалось только в задней стороне шеи. Следует отметить, что рабочие, имеющие более слабое здоровье, часто выбирают более легкую работу. Сильнее связи между отрицательными характеристиками рабочего коллектива (беспокойный, недоброжелательный), с одной стороны, с интенсивностью признаков утомления в надлопаточных регионах - с другой ($r = 0,49$; $p < 0,01$).

Корреляционный анализ показал, что желание рабочих заниматься производственной гимнастикой существенно не зависит от интенсивности утомления. Существует мнение, что легко утомляющиеся чаще не желают её. Однако чем больше работа утомляет, тем чаще рабочие желают самомассажа. Интересна связь с курением. Те, которые хотят иметь перерывы для курения, имеют более интенсивные ощущения утомления в пояснично-крестцовой области. С одной стороны, курение может содействовать этим проявлениям утомления, с другой стороны, ощущения дискомфорта в этом регионе могут вызывать желание посидеть и отдохнуть.

Регистрация рабочих движений показала, что более высокий темп движений не связан с высокой производительностью труда, чаще наоборот. Длительные статические напряжения обусловлены часто индивидуальной неблагоприятной позой. Важным фактором дополнительных усилий у швей является также отсутствие достаточной опоры для предплечий. При обработке крупных деталей поверхность стола оказывается недостаточно большой, что заставляет совершать движения для поднятия материала. У 1/3 рабочих при работе наклон корпуса вперед более 20° . У швей статическая нагрузка правой ноги занимает 53,3% времени смены (левой - 16,6%). Количество движений в час у них в зависимости от обрабатываемой детали и экономности рабочих приемов, составляет от 1140 до 2340 для левой руки и от 900 до 2160 для правой руки. При этом швеи обрабатывали от 15 до 480 деталей в час.

Для исследования эффективности предлагаемых мероприятий

был проведен эксперимент с 35 рабочими, которые, по данным анкетного опроса, в качестве активного отдыха хотели бы иметь производственную гимнастику или самомассаж. Соответственно найденным регионам признаков утомления были составлены комплексы из физических упражнений и самомассажа. Для снижения зрительного утомления и общей трудно локализуемой усталости были предусмотрены комплексы (7 упражнений) из дыхательных упражнений и упражнений для глаз. Для снижения явления утомления в верхних и нижних конечностях, в верхней части спины, крестцовой области был составлен комплекс (6 упражнений), в котором особое внимание было уделено улучшению (нормализации) кровообращения в этих регионах и регуляции мышечного тонуса. Длительность выполнения комплексов от 3 до 6 мин. Рабочие проводили их в течение смены (а иногда и дома) по несколько раз и варьировали их соответственно самочувствию.

Во время эксперимента чаще всего был использован самомассаж - 336 раз, т.е. в 69,4% случаев. Значительно реже выполнялись гимнастические упражнения и упражнения для глаз. Положительный эффект был достигнут при использовании самомассажа в 88,1% случаев, при гимнастических упражнениях - в 94,0% случаев и при упражнениях для глаз - в 95,1% случаев. Проведение тестов дифференцированного определения локализации ощущений усталости указало на существенное улучшение самочувствия (рис. 2).

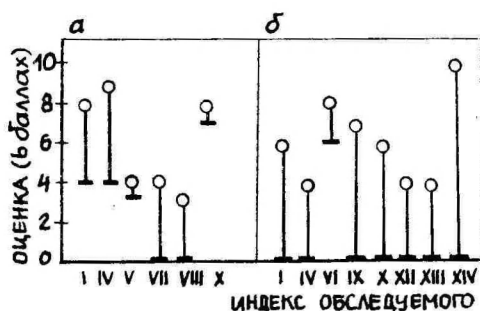


Рис. 2. Изменение интенсивности утомления: а - глаза, б - крестцовая область, ○ - до и ● - после профилактики утомления.

Выводы и рекомендации

1. У рабочих Таллиннского швейного производственного объединения "Балтика" наиболее выражены физиологические процессы утомления на периферии организма: в обеих надлопаточных областях, в пояснично-крестцовом регионе, в области глаз и задней стороны шеи.

2. Важную роль при утомлении у рабочих в швейной промышленности играет психологический климат.

Существенное положительное значение могут иметь телефоны, наушники, передающие развлекательную программу (музыкальную, юмористическую).

3. Варьированием методов активного отдыха (гимнастические упражнения, дыхательные упражнения, самомассаж) соответственно самочувствию можно заметно уменьшить утомление.

4. Рекомендовать следует упражнения, учитывая индивидуальные особенности утомления (регионы тела, интенсивность), возраст, состояние здоровья.

5. При производственном обучении следует обращать внимание также на меры индивидуальной профилактики утомления.

Литература

1. Kiivet G., Kristjuhan Ü., Laur E., Lepik I., Peegel V. Väsimuse uurimise mõningaid aspekte // Kehakultuuri liikumise ja õppetreeningprotsessi juhtimise aktuaalseid probleeme: 25. vabariikliku kehakultuuri ja spordi alase metoodilise konverentsi teesid. - Tartu, 1989. - Lk. 95 - 97.
2. Kristjuhan Ü. Töötaja väsimuse lokaliseerimise kohta // Tehnika ja Tootmine. - 1988. - Nr. 11. - Lk. 21 - 23.
3. Viru A. Sportlik treening. - Tallinn, 1989. - 110 lk.
4. Блинов В.И. Содержание и методы профессионально-прикладной физической подготовки студентов-экономистов // Теория и практика физической культуры. - 1976. - № 9. - С. 51-54.
5. Кристьянхан Ю.А. Субъективные и объективные методы в диагностике утомления // Гигиена труда и профессиональные заболевания. - 1983. - № 3. - С. 29-32.

6. Методические рекомендации по исследованию утомления в различных регионах тела. Утв. Эстонским республиканским советом профсоюзов от 15 июля 1986 г. - Таллинн, 1987. - 14 с.
7. Рейзин В.М. Физическая культура людей умственного труда. - Минск, 1979. - 175 с.

DECREASE OF FATIGUE OF SEWING INDUSTRY WORKERS BY
VARYING METHODS OF ACTIVE RECREATION

G. Kiiwet, Ü. Kristyukhan, E. Laur, I. Arrak,
V. Peegel

S u m m a r y

On the basis of the questionnaire and the test of subjective symptoms of fatigue some problems of fatigue localization and intensity of sewing industry workers are dealt with. Some practical measures, gymnastic exercises and massage according to individual peculiarities of fatigue localization are recommended.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЛИПОЛИЗА У АКТИВНЫХ И БЫВШИХ СПОРТСМЕНОВ

К.Э. Тооде, А.К. Эллер

Кафедра спортивной физиологии

Кафедра травматологии и ортопедии

Тартуского университета

Одним из характерных результатов тренировки на развитие выносливости является увеличение возможности мобилизовать углеводные и липидные ресурсы во время выполнения упражнений /4, 18/. Исследования, проведенные в условиях *in vitro*, показали, что под влиянием тренировки базальный уровень интенсивности липолиза не изменяется /3, 8, 10, 11, 12, 13, 20/, зато степень активации липолиза при прибавлении адреналина к инкубирующим изолированным адипоцитам или жировой клетчатке значительно возрастает /5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 19/. Возникает вопрос, сохраняются ли повышенные возможности усиления липолиза у бывших спортсменов после прекращения тренировки с большими нагрузками. В целом в организме липидный обмен регулируется многими гормонами. Инсулин угнетает липолиз /1/, а глюкокортикоиды усиливают липолитическое действие катехоламинов /15/. Целью настоящего исследования было сопоставление влияния адреналина и его комбинаций с инсулином или глюкокортикоидами на интенсивность липолиза в изолированных адипоцитах подкожного жира у активных и бывших спортсменов, а также у нетренированных молодых мужчин.

Методика исследования

Исследуемыми были 6 мастеров спорта по видам выносливости (бегуны, лыжники, гребцы), 8 бывших спортсменов (велосипедисты, лыжники, гребцы) и 6 нетренированных студентов. В группу бывших спортсменов вошли ведущие спортсмены Эстонии, в их числе 3 участника олимпийских игр (из них один олимпийский чемпион). Они прекратили занятия активным спортом 4-8 лет тому назад. Общие характеристики групп приведены в таблице 1.

С помощью биопсии под локальной анестезией брали пробу подкожного жира с правого бока в области пояса, соблюдая

Таблица I

Основные характеристики исследуемых ($\bar{x} \pm \delta$)

Группа	n	Возраст лет	Рост см	Вес кг	% жира	МПК мл·мин·кг ⁻¹
Активные спортсмены	6	24,17 $\pm$ 0,20	181,67 $\pm$ 7,34	79,67 $\pm$ 10,15	11,93 $\pm$ 5,14	53,01 $\pm$ 11,61
Бывшие спортсмены	8	34,63 $\pm$ 8,40	182,13 $\pm$ 4,68	81,94 $\pm$ 7,84	17,58 $\pm$ 4,81	48,19 $\pm$ 8,96
Нетренированные мужчины	6	20,2 $\pm$ 1,70	182,5 $\pm$ 7,21	80,96 $\pm$ 14,31	17,8 $\pm$ 4,38	45,54 $\pm$ 11,44

указания, приведенные в литературе /14/. С помощью обработки коллагеназой готовили суспензию жировых клеток /12/, которую ингибировали с помощью различных гормонов /12, 14/. Добавляли адреналин в двух дозах (5×10^{-4} , 10^{-4} М·л⁻¹), адреналин (10^{-4} М·л⁻¹) в комбинации с дексаметазоном (20 мкг·л⁻¹), адреналин (10^{-4} М·л⁻¹) в комбинации с инсулином (10 мЕг·л⁻¹) и адреналин в комбинации с дексаметазоном и инсулином.

Интенсивность липолиза определяли по количеству глицерина, освобожденного от жировых клеток в течение 30-минутного периода инкубации при 37°C. Определяли также концентрацию жировых клеток в суспензии. Освобождение глицерина пересчитывали на 1 миллион клеток

Результаты исследования

Базальный уровень интенсивности липолиза был существенно ниже у активных спортсменов, чем у бывших спортсменов и нетренированных людей (табл. 2). Под влиянием адреналина липолиз повышался. Уже меньшая доза адреналина выявила максимальный эффект, так как увеличенная доза не приводила к повышению ответа. Наибольший эффект адреналина наблюдался у активных спортсменов, наименьший - у нетренированных студентов. Бывшие спортсмены занимали средние места. Добавление дексаметазона повышало эффект адреналина только у активных спортсменов, а добавление инсулина не изменяло эффекта адреналина ни в одной группе. Если добавляли одновременно дексаметазон и инсулин, то интенсивность липолиза у бывших спортсменов и нетренированных мужчин оставалась на таком же уровне, как после добавления только адреналина. У активных спортсменов в этих случаях интенсивность липолиза была ниже, чем после добавления адреналина вместе с дексаметазоном.

Обсуждение результатов

Полученные результаты подтвердили повышение липолитического действия адреналина под влиянием тренировки /5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 19/. Это, вероятно, связано с изменениями на уровнях адренергических рецепторов или пострецепторных процессов в жировой ткани. Однако под влиянием тренировки количество адренергических рецепторов в жировой ткани не изменяется /8, 9, 10/. Следовательно, повышение чувствительности к адреналину связано с пострецепторными процессами. Об этом свидетельствует тот факт, что у тренированных липолити-

Таблица 2

Интенсивность липолиза изолированных адипоцитов, взятых у активных и бывших спортсменов и нетренированных молодых мужчин ($\bar{x} \pm m$)

Группа	n	Интенсивность липолиза (мкМ глицерина на 10 клеток в течение 30 мин)					
		базальный уровень	после прибавления адреналина (5×10^{-4} М.л $^{-1}$)	после прибавления адреналина (10^{-4} М.л $^{-1}$)	после прибавления адреналина (10^{-4} М.л $^{-1}$) вместе с дексаметазоном ($20 \text{ мкг} \cdot \text{л}^{-1}$)	после прибавления адреналина (10^{-4} М.л $^{-1}$) вместе с инсулином ($10 \text{ мЕд} \cdot \text{л}^{-1}$)	после прибавления адреналина (10^{-4} М.л $^{-1}$) вместе с инсулином и дексаметазоном
Активные спортсмены	6	$0,23 \pm 0,11$	$1,04 \pm 0,23$	$1,02 \pm 0,19$	$1,56 \pm 0,32$	$1,03 \pm 0,29$	$1,30 \pm 0,33$
Бывшие спортсмены	8	$0,54 \pm 0,13$	$0,81 \pm 0,12$	$0,74 \pm 0,07$	$0,84 \pm 0,12$	$0,92 \pm 0,11$	$0,63 \pm 0,10$
Нетренированные мужчины	6	$0,53 \pm 0,10$	$0,69 \pm 0,7$	$0,70 \pm 0,8$	$0,78 \pm 0,9$	$0,72 \pm 0,8$	$0,73 \pm 0,7$

ческий эффект введения ЦАМФ более выражен, чем у нетренированных /8, 9/. Уровень базального липолиза оказался у высокоотренированных спортсменов ниже, чем у нетренированных молодых мужчин. При изучении влияния кратковременных этапов тренировки у людей /12, 13/ и животных /1, 4, 3, 5, 20/ не было отмечено изменений. Однако ситуация в организме, развивающаяся в результате многолетних тренировок, может быть существенно иной, чем первоначальные изменения, наступающие через несколько месяцев тренировки. Это подтверждается результатами исследования Н.Н. Яковлева /3, 20/, показывающими разное изменение чувствительности жировой ткани к влиянию адреналина после тренировки в течение 1 и 3 месяцев.

Снижение базального уровня липолиза, отмеченное в наших наблюдениях, вероятно, отражает общее уменьшение симпатoadреналовых воздействий в покое в тренированном организме в связи с преобладанием тонуса парасимпатической нервной системы, отражением которого является выраженная брадикардия /2, 7, 17/.

Наши данные выявили увеличение липолитического действия адреналина под влиянием дексаметазона /15/ только в тренированном организме. Очевидно, под влиянием тренировки изменяются процессы, лежащие в основе пермиссивного действия глюкокортикоидов. Если примененная *in vitro* доза инсулина оказалась недостаточной, чтобы блокировать липолитическое воздействие адреналина /1/, то в тренированном организме инсулин оказался способным устранить потенциацию липолитического действия адреналина дексаметазоном. По-видимому, наблюдаемое влияние тренировки на пермиссивный эффект глюкокортикоидов было опосредовано через процессы, чувствительные к противоположному действию инсулина.

У бывших спортсменов, поддерживающих активный двигательный режим, базальный уровень липолиза был такой же, как у нетренированных молодых мужчин. Липолитический эффект адреналина был менее выражен, чем у активных спортсменов. Результаты исследования J.T. Després с соавторами /12/ также показали, что в течение 50-дневной detrенировки повышенный липолитический эффект адреналина, развивающийся в результате 20-недельной тренировки, был устранен. Таким образом, несмотря на активный двигательный режим, у них все же развивались изменения, устраняющие эффект тренировки на липидный обмен. В сравнении с нетренированными лицами у них выявился несколько, но не достоверно более выраженный липолитический

эффект адреналина. У бывших спортсменов не наблюдалось усиления липолитического действия адреналина при добавлении дексаметазона в инкубационную среду.

Литература

1. Фелинг Ф., Бакстер Д.Д., Бродус А.Е., Бромен Л.А. (ред.) Эндокринология и метаболизм. - М.: Медицина, 1985. - Т. I.
2. Чинкин А.С., Курмаев О.Д. О происхождении и механизме брадикардии тренированности. - Физиол. Ж. СССР. - 1970. - Т. 61, № 6. - С. 916-920.
3. Яковлев Н.Н. Обмен циклической 3-5-АМФ и медиация влияния гормонов на периферические ткани. - Уч. зап. Тарт. ун-та, 1973. - Вып. 311. - С. 3-6.
4. Яковлев Н.Н. Биохимия спорта. - М.: ФИС, 1974. - С. 288.
5. Askew E.W., Dohm G.L., Huston R.L., Sneed T.W., Dowdy R.B. Response of rat tissue lipases to physical training and exercise // Proc. Soc. Exp. Biol. Med. - 1972. - V. 141. - P. 123 - 129.
6. Askew E.W., Huston R.L., Plopper C.G., Hecker A.L. Adipose tissue cellularity and lipolysis // J. Clin. Invest. - 1975. - V. 56. - P. 524 - 529.
7. Barnard R.J. Long-term effects of exercise on cardiac functions // Exercise and Sports Sciences Reviews. - 1975. - V. 3. - P. 113 - 133.
8. Bukowiecki J., Lupien J., Folleg N., Paradis A., Richard D., Le Blanc J. Mechanism of enhanced lipolysis in adipose tissue of exercise-trained rats // Am. J. Physiol. - 1980. - V. 239. - P. E422 - E429.
9. Bukowiecki J., Lupien J., Folleg N., Richard D., LeBlanc J. Mechanism of enhanced lipolysis in adipocytes isolated from exercise-trained rats // Biochemistry of Exercise IV-B (edit. J. Poortmans, G. Niset). - Baltimore: University Park Press. - 1981. - P. 23 - 30.
10. Bukowiecki J., Lupien J., Cote G., Cardinal E., Vallerand A. Interactions between exercise training and sucrose intake on adipocyte lipolysis in rat parametrial adipose tissue // Biochemistry of Exercise / Ed. H.G. Knuttgen, J.A. Vogel, J. Poortmans. / Champaign: Human Kinetics Probl., 1983. - P. 321 - 325.

11. Després J.P., Savard R., Tremblay A., Bouchard C. Adipocyte diameter and lipolytic activity in marathon runners. Relationship with body fatness // Eur. J. Appl. Physiol. - 1983. - V. 51. - P. 223 - 230.
12. Després J.P., Bouchard C., Savard R., Tremblay A., Marcotte M., Theriault G. The effect of a 20-week endurance training program on adipose-tissue morphology and lipolysis in men and women // Metabolism. - 1984. - V. 33. - P. 235 - 239.
13. Després J.P., Bouchard C., Savard R., Tremblay A., Marcotte M., Theriault G. Effects of exercise-training and detraining on fat cell lipolysis in men and women // Eur. J. Appl. Physiol. - 1984. - V. 53. - P. 25 - 30.
14. Eckel R.H., Kern P.A., Sadur C.N., Yost T.J. Methods for studying lipoprotein lipase in human adipose tissue // Methods in Diabetes Research. Vol. II / Ed. Clarke W.L. Larner J., Pohl S.L. New York: John Wiley and Sons, 1986, P. 261 - 263.
15. Fain J.N. Inhibition of glucose transport in fat cells and activation of lipolysis by glucocorticoids // J.D. Baxter, G.G. Rousseau (eds.) Glucocorticoid Hormone Active. - Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, 1979. - P. 547 - 560.
16. Owens J.L., Fuller E.O., Nutter D.O., Di Girolame M. Influence of moderate exercise on adipocyte metabolism and hormonal responsiveness // J. Appl. Physiol. - 1977. - V. 43. - P. 425 - 430.
17. Rowell L.B. Human cardiovascular adjustments to exercise and thermal stress // Physiol. Rev. - 1974. -- V. 51. - P. 75 - 159.
18. Saltin B., Gollnick P.D. Skeletal muscle adaptability significance for metabolism and performance // Handbook of Physiology - Skeletal Muscle / Ed. L.D. Peachy, R.H. Adrian, S.R. Geiger. - - Baltimore: Williams & Wilkins, 1983. - P. 555 - 631.
19. Wardzala L.J., Crettaz M., Harton E.D., Jeanrenaud B., Harton E.S. Physical training of lean and genetically obese Zucker rats. Effect on fat cell metabolism // Am. J. Physiol. - 1982. - V. 243. - - P. E418 - E426.

20. Yakovlev N.N. The role of sympathetic nervous system in the adaptation of skeletal muscles to increased activity // Metabolic Adaptation to Prolonged Physical Exercise (edit. H. Howald, J.R. Poortmans). Basel: Birkhauser Verlag, 1975. - P. 293 - 300.

INTENSITY OF LIPOLYSIS IN ACTIVE AND FORMER ATHLETES

K. Toode, A. Eller

S u m m a r y

Six active endurance sportsmen, eight former athletes and 6 untrained men were studied. The fat tissue biopsy as used. Fat tissue lipolysis intensity was lower in active than in former athletes and untrained persons. Added adrenaline increased the lipolytic activity most of all in active athletes. The effect of adrenaline was potentiated by dexamethasone only in active sportmen.

АНАЭРОБНЫЕ ТЕСТЫ - СРАВНЕНИЯ НАГРУЗОК ПРИ ВЕЛОЭРГОМЕТРИЧЕСКИХ, ПРЫЖКОВЫХ И БЕГОВЫХ ТЕСТАХ

Т.Юрмяз, В.Бунтс, Я.Хеллер, К.Карелсон, Т.Смирнова
Тартуский университет
Карлов университет (ЧССР)

Общеизвестно, что энергообеспечение интенсивной мышечной работы происходит за счет использования анаэробных источников энергии креатин-фосфата (КФ) и анаэробного гликолиза. По теоретическим расчетам источники КФ исчерпываются в течение 5-7 сек /II, 12/. Экспериментальные данные подтверждают также, что гликолиз включается уже в упражнениях продолжительностью менее 10 сек /8, 9/. Мы можем предполагать, что лактатный и алактатный механизмы энергопродукции могут быть исследованы одновременно уже через несколько секунд после начала упражнения. Гликолитическая мощность по пути образования лактата увеличивается до 45 сек с начала упражнения /4/. Hultman и Sjöholm /7/ тоже показали, что гликолиз достигает максимальной мощности в интервале 40-50 сек упражнений. В одноминутном тесте на велоэргометре корреляция между концентрацией лактата в крови и мощностью работы наиболее высока в интервале времени 30-45 сек ($r = 0,70$, $p < 0,01$), в последние 15 сек корреляция незначительна /6/.

Для определения анаэробной работоспособности рекомендовано использование разных тестов, таких как: 30 сек работы на велоэргометре /I/, 60 сек тест на велоэргометре /14/, 60 сек прыжковой тест /2/ и различные кратковременные беговые тесты /10/.

Целью данной работы явилось сравнение мощности концентрации лактата в крови в течение 45 сек и 2 мин тестов на велоэргометре, прыжкового и бегового теста у бегунов и бегуний на длинные дистанции и нетренированных студентов.

Методика

Исследуемыми были 6 бегунов на длинные дистанции (километраж 60-100 км в неделю), 5 бегуний на длинные дистанции (километраж 40-60 км в неделю) и 6 студентов-неспорсменов.

Общая характеристика исследуемых представлена в таблице I. За несколько дней до анаэробных тестов определяли максимальное потребление O_2 (МПК) с помощью ступенчато повышающихся нагрузок на велоэргометре.

Супрамаксимальные тесты на велоэргометре

Два теста продолжительностью 45 сек и 2 мин проводили на велоэргометре. Мощность нагрузки была 5,5 Вт/кг у бегунов и 5,0 Вт/кг у бегуний и неспортсменов. Каждые 5 сек регистрировалась частота оборотов и вычислялась общая мощность работы.

Супрамаксимальные тесты на тензоплатформе

Использовали модификацию теста Боско и др. /2/. Продолжительность тестов была 45 сек и 2 мин. Мощность прыжков калькулировали с помощью формулы Боско и др. /2/.

Супрамаксимальные беговые тесты

45-секундные и 2-минутные тесты проводились в закрытом легкоатлетическом манеже.

До супрамаксимальных тестов использовали индивидуальную разминку в течение 10-15 минут. В день проводилось не более одного теста. Пробы крови для определения концентрации лактата брали на 5-ой минуте восстановления. Лактат определяли энзиматическим методом.

Результаты и их обсуждение

Общие данные и величины МПК представлены в таблице I. Аэробная работоспособность у наших исследуемых была относительно высокой, если сравнить с данными литературы /3/.

Для определения максимальной мощности мышц ног используются различные методики: популярные нагрузки на велоэргометре, прыжковые тесты или беговые тесты. В нашем исследовании мощность была наивысшая при беговом тесте (табл. 2).

В нашем исследовании на 5-ой минуте восстановления концентрация лактата в крови после 45-секундного и 2-минутного теста была относительно низкой (табл. 3). Интересно, что не отмечалось существенных различий между группами. Исключением является существенная разница между данными бегуний и не-

Таблица 1

Общая характеристика исследуемых ($\bar{x} \pm SD$)

	Бегуны (n = 6)	Бегунии (n = 5)	Неспортсмены (n = 6)
Возраст (лет)	22,3 $\pm$ 1,8	20,0 $\pm$ 2,1	18,8 $\pm$ 1,3
Рост (м)	1,84 $\pm$ 0,06	1,69 $\pm$ 0,07	1,77 $\pm$ 0,06
Масса тела (кг)	73,7 $\pm$ 6,8	61,0 $\pm$ 6,9	66,2 $\pm$ 6,0
МПК/кг (мл·мин ⁻¹ ·кг ⁻¹)	60,3 $\pm$ 2,1	43,4 $\pm$ 3,6	45,8 $\pm$ 2,0

Таблица 2

Мощность (Вт/кг) нагрузки при разных анаэробных тестах ($\bar{x} \pm SD$)

	Бегуны (n = 6)	Бегунии (n = 5)	Неспортсмены (n = 6)
Велоэргометрия 45 сек	9,47 $\pm$ 1,36	8,33 $\pm$ 0,47	8,43 $\pm$ 0,85
2 мин	5,80 $\pm$ 0,47	5,68 $\pm$ 0,78	6,56 $\pm$ 0,34
Прыжковый тест 45 сек	21,31 $\pm$ 3,56	16,26 $\pm$ 1,96	17,07 $\pm$ 2,28
2 мин	19,08 $\pm$ 3,25	13,90 $\pm$ 2,35	12,17 $\pm$ 2,51
Беговой тест 45 сек	26,86 $\pm$ 0,89	23,09 $\pm$ 0,80	23,53 $\pm$ 1,80
2 мин	24,01 $\pm$ 1,21	19,79 $\pm$ 0,92	21,07 $\pm$ 2,66

Таблица 3

Концентрация лактата (ммоль·л⁻¹) в крови на 5-ой минуте восстановления ($\bar{x} \pm SD$)

	Бегуны (n = 6)	Бегунии (n = 5)	Неспортсмены (n = 6)
Велоэргометрия 45 сек	9,44 $\pm$ 1,36	7,70 $\pm$ 0,93	8,20 $\pm$ 1,30
2 мин	9,29 $\pm$ 1,31	9,63 $\pm$ 1,37	10,41 $\pm$ 1,16
Прыжковый тест 45 сек	7,88 $\pm$ 1,77	7,06 $\pm$ 0,59	7,78 $\pm$ 1,53
2 мин	10,08 $\pm$ 2,47	9,21 $\pm$ 0,89	9,55 $\pm$ 1,40
Беговой тест 45 сек	7,88 $\pm$ 1,09	7,55 $\pm$ 1,20	7,28 $\pm$ 1,97
2 мин	9,22 $\pm$ 1,78	10,94 $\pm$ 1,44	8,20 $\pm$ 2,01

спортсменов после 2 мин бегового теста. С другой стороны, у бегунов на длинные дистанции, как правило, концентрация лактата ниже, чем у спринтеров /13/. Относительно низкие величины концентрации лактата в крови можно объяснить и тем обстоятельством, что мы определяли концентрацию на 5-ой минуте восстановления. После кратковременных максимальных тестов наивысшая концентрация наблюдалась на 7,5 мин восстановления /5/.

Можно заключить, что в течение 45-секундных и 2-минутных максимальных тестов наивысшая мощность развивается во время бегового теста. Несмотря на разницу в мощности, не наблюдалось существенных различий в концентрации лактата в крови.

Литература

1. Ayalon A., Inbar O., Bar-Or O. Relationships among measurements of explosive strength and anaerobic power // Int. Series on Sports Sci (Ed. by R.C. Nelson, C.A. Morehouse), Vol. 1: Biomechanics IV. - Baltimore: Univ. Park Press, P. 527 - 537.
2. Bosco C., Luhtanen P., Komi P.V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping // Eur. J. Appl. Physiol. - 1983. - Vol. 50. - P. 273 - 282.
3. Bunc V., Heller J., Šprynarova Š., Zdanowicz R. Comparison of the anaerobic threshold and mechanical efficiency of running in young and adult athletes // Int. J. Sports Med. 1986. - Vol. 7. - P. 156 - 160.
4. De Bruyn-Prevost P., Sturbois X. Lactic acid evolution in relation to work duration during a short anaerobic exhaustion // J. Sports Med. - 1980. - Vol. 20. - P. 377 - 382.
5. Fujitsuka N., Yamamoto T., Ohkuwa T., Santo M., Miyamura M. Peak blood lactate after short periods of maximal treadmill running // Eur. J. Appl. Physiol. - 1982. - Vol. 48. - P. 289 - 296.
6. Häkkinen K., Rahkila P., Alen M. Anaerobic power during the course of one-minute strenuous muscular performance // J. Hum. Movement Studies. - 1985. - Vol. 11. - P. 237 - 250.
7. Hultman E., Sjöholm H. Energy metabolism and contraction force of human skeletal muscle in situ // J. Physiol. (London). - 1983. - Vol. 345. - P. 525 - 539.

8. Jacobs I., Tesch P.A., Bar-Or O., Karlson J., Dotan R. Lactate in human skeletal muscle after 10 and 30 s of supramaximal exercise // J. Appl. Physiol. - 1983. - Vol. 55. - P. 365 - 367.
9. Jones N.L., McCartney N., Graham T., Spriet L., Kowalchuk J.M. Muscle performance and metabolism in maximal isokinetic cycling at slow and fast speeds // J. Appl. Physiol. - 1985. - Vol. 59. - P. 132 - 136.
10. Kuoppasalmi K., Näveri H., Härkönen M., Aldercreutz H. Plasma cortisol, androstenedione, testosterone and luteinizing hormone in running exercise of different intensities // Scand. J. Clin. Lab. Invest. - 1980. - Vol. 40. - P. 403 - 409.
11. Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man // J. Appl. Physiol. - 1966. - Vol. 21. - P. 1662 - 1664.
12. Newsholme E.A. A possible metabolic basis for the control of body weight // N. Engl. J. Med. - 1980. - Vol. 302. - P. 400 - 405.
13. Ohkuwa T., Miyamura M. Peak blood lactate after 400 m sprinting in sprinters and long-distance runners // Jap. J. Physiol. - 1984. - Vol. 36. - P. 553 - 556.
14. Szögy A., Cherebetiu C. Minutentest auf dem fahrradergometer zur bestimmung der anaeroben kapazität // Eur. J. Appl. Physiol. - 1974. - Vol. 33. - P. 171 - 176.

ALL OUT ANAEROBIC CAPACITY TESTS: CYCLE ERGOMETER
JUMPING AND RUNNING LOADS WERE COMPARED

T. Jürimäe, V. Bunc, J. Heller, K. Karelsen,
T. Smirnova

S u m m a r y

Three different all-out anaerobic tests were used: 45 s and 2 min bicycle ergometer, jumping (Bosco's test modification) and running in indoor track. Six male and 5 female long distance runners and six nonsportsmen volunteers participated. The mean $\dot{V}_{O_2 \text{ max/kg}}$ were 60.3 ± 2.1 ; 43.4 ± 3.6 ; $45.8 \pm 2.0 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ simultaneously. Blood samples were taken after the 5 min recovery for measuring the lactate concentration. The highest mean power occurred during running tests (Table 2). In the 5th minute of recovery the lactate concentration after 45 s and 2 min maximal tests were relatively low (Table 3). There were no significant differences between groups (except between female runners and nonsportsmen after the 2 min running test).

О ТЕСТИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТУДЕНТОВ ТУ

Т.Примяз, Э.Прий, Т.Петерсон, Т.Лепп, А.Антон,
Э.Виру, Т.Кумс, У.Сикут, У.Халлинг, Я.Педасте
Кафедра физического воспитания и спорта ТУ

Рекомендаций для определения физической работоспособности дано много. Можно различать лабораторные и полевые тесты. Тесты в полевых условиях не так точны, как лабораторные, но они могут быть использованы при обследовании больших контингентов. Часто для характеристики общей выносливости рекомендуется использовать 12-минутный беговой тест Купера /1/. Популярны и такие простые тесты, как прыжок в длину с места, подтягивание на перекладине и т.д. В последнее время в Тартуском университете в рамках международной кооперации внедрена батарея тестов, рекомендуемых чешским ученым К.Мекотой /3/.

Цель данной работы - выработать региональные стандарты для практического использования тестов Мекоты и определить изменения в физической работоспособности весной и осенью у студентов и студенток ТУ.

Методика

Исследования проводили в мае 1988 г., в сентябре - октябре 1988 г. и в мае 1989 г. Исследуемыми были 471 студент и 1359 студенток Тартуского университета I-4 курсов всех факультетов, кроме физкультурного, занимающихся физкультурой 2 раза в неделю по 2 часа в подготовительных группах. Использовали следующие тесты: у студентов прыжок в длину с места, сгибание туловища в течение 2 мин, подтягивание на перекладине и тест Купера, у студенток прыжок в длину с места, сгибание туловища в течение 2 мин, вис на перекладине и тест Купера. Все тесты проводили во время занятий по физвоспитанию в гимнастических залах, только тест Купера проводили на стадионе.

Результаты исследования и их обсуждение

Общие данные исследуемых и средние величины в используемых тестах представлены в таблицах I и 2. Выяснилось, что средние величины существенно не изменяются в течение учебного года. У наших студентов результаты в прыжках в длину с места, в подтягивании на перекладине и в тесте Купера выше, а в сгибании туловища в течение 2 минут ниже, чем у чешских студентов. У наших студенток результаты в тесте Купера выше, в прыжках в длину с места и в висе на перекладине такие же и в сгибании туловища в течение 2 минут ниже, чем у чешских студенток /3/. Можно сделать вывод, что в занятиях по физвоспитанию надо уделить особое внимание упражнениям, увеличивающим силы мышц брюшного пресса.

Таблица I

Общие данные и средние величины в моторных тестах
у студентов ($\bar{x} \pm m$)

Показатели	Весна 1988 (n = 142)	Осень 1988 (n = 155)	Весна 1989 (n = 174)
Возраст, лет	20,5 $\pm$ 0,2	20,4 $\pm$ 0,2	20,4 $\pm$ 0,1
Рост, м	1,81 $\pm$ 0,01	1,80 $\pm$ 0,01	1,80 $\pm$ 0,01
Масса тела, кг	73,6 $\pm$ 0,7	73,3 $\pm$ 0,7	74,6 $\pm$ 0,7
Прыжок в длину с места, м.	2,37 $\pm$ 0,01	2,35 $\pm$ 0,02	2,36 $\pm$ 0,01
Сгибание туловища в течение 2 мин, раз	50,4 $\pm$ 1,0	52,5 $\pm$ 0,8	52,7 $\pm$ 0,8
Подтягивание на перекладине, раз	8,7 $\pm$ 0,4	8,2 $\pm$ 0,3	7,8 $\pm$ 0,3
Тест Купера, м.	2809,7 $\pm$ 22,3	2809,9 $\pm$ 19,9	2774,8 $\pm$ 18,2

Из отечественных исследований выяснилось, что у наших студентов результаты в подтягивании на перекладине и в прыжках в длину с места схожи с результатами, полученными у ленинградских студентов /6/, а по данным Решетникова /5/, у русских студентов средние результаты такие же в подтягивании и хуже в прыжках в длину с места.

Из корреляционного анализа выяснилось, что все тесты взаимосвязаны между собой существенно, исключением является несущественная корреляция между результатами в прыжке с мес-

Таблица 2

Общие данные и средние величины в моторных тестах
у студентов ($\bar{x} \pm m$)

Показатели	Весна 1988 (n = 508)	Осень 1988 (n = 424)	Весна 1989 (n = 427)
Возраст, лет	20,1 $\pm$ 0,1	19,6 $\pm$ 0,1	20,0 $\pm$ 0,1
Рост, м	1,67 $\pm$ 0,01	1,67 $\pm$ 0,01	1,67 $\pm$ 0,01
Масса тела, кг	60,8 $\pm$ 0,3	61,3 $\pm$ 0,4	60,9 $\pm$ 0,4
Прыжок в длину с места, м.	1,80 $\pm$ 0,01	1,77 $\pm$ 0,01	1,82 $\pm$ 0,01
Сгибание туловища в течение 2 мин, раз	42,8 $\pm$ 0,4	42,2 $\pm$ 0,4	42,9 $\pm$ 0,5
Вис на переклади- не, сек	21,5 $\pm$ 0,8	24,2 $\pm$ 0,8	27,9 $\pm$ 0,9
Тест Купера, м.	2068,1 $\pm$ 11,2	2123,7 $\pm$ 10,7	2105,4 $\pm$ 9,4

та и сгибании туловища в течение 2 минут у студентов (таблица 3). Очевидно, во всех этих показателях сильнее отражается общий уровень физической подготовленности, нежели ее специфические стороны.

Таблица 3

Корреляция между исследуемыми тестами

Показатели	1	2	3	4
Студенты				
1. Прыжок в длину с места		ns	0,390	0,341
2. Сгибание туловища в течение 2 минут	0,225		0,235	0,289
3. Силовые упражнения для рук	0,294	0,230		0,327
4. Тест Купера	0,289	0,196	0,227	
Студентки				

В связи с различиями в средних величинах мы не можем использовать оригинальную шкалу оценок, рекомендуемую Мекотой /3/. Новые шкалы оценок для практического использования разработаны Мартином /2/. Рекомендуемые нами шкалы представлены в таблице 4. Для суммарной оценки физической подготовленности студентов мы рекомендуем суммировать полученные баллы всех 4-х тестов. Сумма баллов от 16 до 20 характеризует очень хорошую подготовленность, от 12 до 16 хорошую, от 8 до 12 среднюю, от 4 до 8 плохую и от 1 до 4 очень плохую.

Таблица 4

Рекомендуемые шкалы оценок для практического использования

	Мужчины	Женщины
Прыжок в длину с места		
очень плохо	ниже 2,08	ниже 1,51
плохо	2,08-2,26	1,51-1,69
удовлетворительно	2,26-2,44	1,69-1,87
хорошо	2,44-2,62	1,87-1,99
очень хорошо	выше 2,62	выше 1,99
Сгибание туловища в течение 2 мин		
очень плохо	ниже 36	ниже 29
плохо	36-46	29-38
удовлетворительно	46-56	38-47
хорошо	56-66	47-56
очень хорошо	выше 66	выше 56
Силовые упражнения для рук		
очень плохо	ниже 2	ниже 8
плохо	2-6	8-18
удовлетворительно	6-10	18-28
хорошо	10-14	28-38
очень хорошо	выше 14	выше 38
Тест Купера		
очень плохо	ниже 2375	ниже 1700
плохо	2376-2600	1701-1925
удовлетворительно	2601-2850	1926-2175
хорошо	2851-3075	2176-2400
очень хорошо	выше 3075	выше 2400

Можно заключить, что рекомендуемые тесты хорошо используются в практике физического воспитания в вузах Эстонии.

Литература

1. Cooper K.H. Aerobics. - New York: M. Evans Co. Inc, 1968.
2. Martin R. Richtlinien für Körpermessungen. - - München, 1924.
3. Mekota K. Diagnostik der motorischen Leistungsfähigkeit zum Studienanfang an den Hochschulen in der ČSSR. Erste kurze Information // Acta universitatis palackianae olomoucensis-Gymnica 16. - Praha: SPN, 1986. - P. 27 - 36.
4. Prii E., Tiido P., Uibo J., Unger H. Mõningatest üldise kehalise ettevalmistuse kontrollnäitajatest ja nendevahelistest seostest naisüliõpilastel //
5. Решетников Н.В. К вопросу об обосновании программных нормативов и оценок физической подготовленности студентов вузов // Теор. и практ. физ. культ. - 1979. - №9.-С.53-54.
6. Шупейко М.Н. Некоторые пути совершенствования физического воспитания студентов в вузе // Вопр. физ. восп. студентов. - 1974. - №1. - С. 8 - 12.

MOTOR ABILITIES IN TARTU UNIVERSITY STUDENTS

T. Jürimäe, E. Prii, T. Peterson, T. Lepp, A. Anton,
E. Viru, T. Kums, U. Sikut, U. Halling, J. Pedaste

S u m m a r y

471 male and 1359 female students were studied (in spring 1988, 1989 and autumn 1988). The next motor ability tests were used: males-standing long jump, pull-ups, sit-ups (2 min), Cooper's 12-min running test, females-standing long jump, flexed arm hang, sit-ups (2 min), Cooper's 12-min running test. The mean results are presented in Tables 1 and 2. There were no significant differences between autumn and spring measurements. All the tests correlated with one another (except between standing long jump and sit-ups in males, Table 3). The scales for practical use are presented in Table 4.

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА ГИМНАСТОВ

А.А. Вайн

Сектор микропроцессорной техники и биомеханики ЛЭП

Гимнастика относится к сложно-координационным видам спорта. Здесь спортивный результат определяется в виде экспертной оценки за точность исполнения внешней картины и характера заранее известного движения. Сказанное характеризует условия работы нервно-мышечной системы гимнаста. Кроме высокого уровня двигательных качеств: силы, гибкости и скорости - гимнаст должен обладать стабильной техникой исполнения упражнений. На все перечисленное существенное влияние оказывают биомеханические свойства скелетных мышц. Эти механизмы описаны в работах Зацюрского В.М. и Аруина А.С. и др. /4, 5/ и /7, 8, 9, 10, 11/. Выясняется, что биомеханические свойства скелетной мышцы в основном определяют эффект от механизма рекуперации механической энергии при движениях спортсмена. Следовательно, все ощущения от проприорецепторов во многом зависят от биомеханических свойств самих скелетных мышц. Механизм этого влияния на технику движений в общих чертах можно представить в следующем.

Любое движение звена двигательного аппарата человека является результатом взаимодействия двух групп мышц, которые переходят ось сустава, вокруг которой совершалось это движение.

От величины механического напряжения и поперечного сечения мышц-синергистов зависит момент силы, ускоряющий поворот звена вокруг оси сустава. Но только часть этой энергии синергистов расходуется на ускорение звена, значительная часть этой энергии расходуется в начале движения (поворота) на преодоление момента сил мышц-антагонистов, даже если они находятся только под тонусным напряжением. Чем больше этот момент силы, тем выше тонус. В ходе поворота необходимо преодолеть момент силы сопротивления мышц-антагонистов, возникающий от демпферных свойств и скорости растягивания последних. Также известно, что механизм рекуперации энергии упругих деформаций мышц зависит от демпферных свойств напряжен-

ной мышцы. Чем больше демпферные свойства напряженной мышцы (больше уровень рассеивания механической энергии), тем меньше прирост мощности от механизма рекуперации энергии. Следовательно, биомеханические свойства скелетных мышц существенно влияют на работоспособность гимнаста, а также на уровень и стабильность спортивных результатов.

С целью биомеханического контроля состояния нервно-мышечного аппарата высококвалифицированных гимнастов перед последующим олимпийским циклом было проведено комплексное обследование II женщин и II мужчин, включая электромиотонометрию 4 мышц у женщин и 8 мышц у мужчин. Электромиотонометром измерялся период собственных колебаний и декремент затухания колебаний расслабленной (тонус) и максимально напряженной (изометрический) мышцы перед исполнением тестовой нагрузки, которой являлось исполнение на оценку вольных упражнений (два раза подряд). В ходе обследования измерялось артериальное давление, частота сердечных сокращений и анализы капиллярной крови до и после тестовой нагрузки. Результаты электромиотонометрии обрабатывались по известному алгоритму /1, 2, 3/. Полученные данные обрабатывались методами математической статистики и сопоставлялись с нормативными данными.

Результаты обработки показали, что исследуемые параметры для мужчин имеют вариативность признака от 2,2% по оценкам за упражнения (средняя 8,985) до 108,8% по разнице фосфора неорганического до и после тестовой нагрузки. Это говорит о большой вариативности уровня функционирования систем энергообеспечения спортсменов этой группы.

Корреляционный анализ показал, что с оценкой за исполнение вольных упражнений статистически достоверно коррелируют только параметры, характеризующие биомеханические свойства мышц: демпферные свойства расслабленной большой грудной мышцы - 0,682, период колебания расслабленной большой грудной мышцы +0,60, который в свою очередь коррелирует с разницей до и после нагрузки глюкозы +0,63 и такой же разницей мочевины +0,60. Это свидетельствует о том, что высокие оценки имели спортсмены, у которых демпферные свойства этой мышцы были меньше. Оценка за исполнение вольных упражнений коррелирует также с тонусом этой мышцы, который в свою очередь коррелирует с параметрами, отражающими интенсивность обменных процессов вследствие предложенной нагрузки. Третья и последняя корреляционная связь с оценкой за упражнение имеется с периодом колебания напряженной двуглавой мышцы пле-

ча +0,58. Интересно отметить, что последний коррелирует еще с девятью параметрами: с исходным пульсом +0,70, с исходным уровнем мочевины -0,60, с периодом колебания напряженной широчайшей мышцы спины +0,70, трехглавой плеча +0,63, двуглавой бедра +0,61, с тонусом широчайшей мышцы спины +0,61, с индексом жесткости прямой мышцы бедра - 0,62, с обобщенным индексом жесткости -0,83 и с индексом демпферных свойств двуглавой мышцы плеча +0,62. Таким образом, состояние этой мышцы является информативным при оценке состояния гимнаста.

Результаты факторного анализа 74 признаков комплексного обследования гимнастов позволяют заключить, что биомеханические свойства исследованных восьми мышц входят во все шесть факторов.

Доля вариабельности признаков, охваченных всеми факторами, была 60,2%. В первый фактор наибольшими факторными весами входили показатели, характеризующие силовые возможности спортсменов: индекс жесткости двуглавой и трехглавой мышц плеча, средний индекс жесткости всех восьми мышц, период колебания напряженной двуглавой мышцы плеча, частота пульса и лактат до нагрузки, а также оценка за вольные упражнения. Во второй фактор входили индексы демпферных свойств передней большеберцовой и икроножной мышц, средний индекс демпферных свойств всех восьми мышц, а также разница и уровень фосфора неорганического и мочевины после тестовой нагрузки. Здесь большим демпферным свойствам соответствуют большие величины уровня и разницы фосфора неорганического и меньшие величины мочевины после нагрузки. В третьем факторе наибольшими факторными весами являются разница пирувата, уровень лактата и пирувата после нагрузки, также разница лактата и глюкозы, исходное артериальное давление, а также декремент напряженной икроножной мышцы, период колебания расслабленной двуглавой мышцы плеча и индекс демпферных свойств широчайшей мышцы спины. Четвертый фактор охватывает индексом жесткостных свойств икроножной, прямой и широчайшей мышцы спины, глюкоза после нагрузки, период колебаний напряженной прямой мышцы бедра, артериальное давление после нагрузки и период колебаний расслабленной широчайшей мышцы спины. В пятый фактор входят параметры электромионометрии, характеризующие биомеханические свойства разных мышц. Больший факторный вес имел декремент напряженной двуглавой мышцы плеча. В шестой фактор входят декремент расслабленной двуглавой мышцы бедра, период колебания напряженной большой грудной и икроножной

мышцы, показатель креатинина и пирувата в крови до тестовой нагрузки, период колебаний напряженной передней большеберцовой мышцы, показатель уровня креатинина после тестовой нагрузки и тонус прямой мышцы бедра.

Вышеописанное позволяет сделать вывод о том, что параметры электромионометрии являются информативными в диагностике функционального состояния скелетных мышц у гимнастов, особенно если учитывать их динамику в ходе тренировки /6/ и связь с другими физиологическими параметрами, характеризующими работоспособность спортсмена /12/.

Анализ результатов электромионометрии показал, что уровень функционирования исследованных мышц у разных гимнастов различается в значительной степени. Если по состоянию мышц первые три гимнаста набрали 3, 5 и 9 очков из теоретически возможных 2, 4 и 6 соответственно, то последние 16, 18 и 18 соответственно. Значит, нужно учитывать при планировании тренировочных нагрузок столь большую разницу в состоянии спортсменов. Иначе можно вызвать локальные перенапряжения мышц или сухожилий. Например, у трех спортсменов обнаружен повышенный декремент напряженной икроножной мышцы, что может оказаться причиной чрезмерного растягивания ахиллового сухожилия.

Анализ 50 признаков комплексного обследования 11 женщин показал, что и здесь вариативность исследуемых признаков имеет широкий диапазон. Наименьшую вариативность (3,4%) имеет период колебания расслабленной прямой мышцы бедра, а наибольшую, так же, как и у мужчин, — разницу фосфора неорганического в крови (147,8%).

Корреляционный анализ выявил, что оценка за упражнения имеет слабую связь с периодом колебаний расслабленной прямой мышцы бедра, который имеет статистически достоверные связи +0,64 с разницей глюкозы, +0,72 с индексом демпферных свойств двуглавой мышцы бедра и декрементом напряженной двуглавой мышцы бедра. Разница глюкозы крови коррелирует с разницей мочевины +0,63 и давлением крови после нагрузки +0,60. Декремент напряженной двуглавой мышцы бедра коррелирует -0,62 со средним индексом демпферных свойств четырех мышц, который имеет много связей: с разницей лактата -0,67, который в свою очередь коррелирует с индексом демпферных свойств двуглавой мышцы бедра -0,78, высокая связь -0,62 имеется и с разницей фосфора неорганического и последним индексом демпферных свойств икроножной мышцы +0,64.

Описанные корреляции позволяют заключить, что демпферные свойства исследованных мышц являются информативными при диагностике работоспособности и скорости восстановительных процессов гимнасток.

Результаты факторного анализа показали, что параметры, характеризующие биомеханические свойства исследованных мышц, входят во все шесть факторов. Доля вариабельности признаков, охваченная всеми факторами, была 38,6%. В первый фактор наибольшими факторными весами вошли декремент напряженной прямой мышцы бедра, исходный уровень глюкозы и частота пульса, индекс жесткости передней большеберцовой мышцы, индекс демпферных свойств прямой мышцы бедра. Во второй фактор - разница лактата, период колебания расслабленной прямой мышцы бедра, индекс демпферных свойств и декремент напряженной двуглавой мышцы бедра, лактат после нагрузки и оценка за упражнение. В третий фактор - декремент напряженной передней большеберцовой мышцы, индекс жесткости прямой мышцы бедра, период напряженной прямой мышцы бедра и декремент расслабленной двуглавой мышцы бедра. В четвертый фактор - индекс жесткости икроножной мышцы, декремент напряженной икроножной мышцы, исходный уровень фосфора неорганического в крови, индекс демпферных свойств икроножной мышцы и частота пульса после нагрузки. В пятый фактор - уровень фосфора неорганического после нагрузки, исходный уровень пирувата, декремент расслабленной икроножной мышцы, исходный уровень лактата в крови и средний индекс демпферных свойств всех исследованных мышц. В шестой фактор - разница пирувата в крови, пируват после нагрузки, декремент расслабленной прямой мышцы бедра, артериальное давление и мочевины до нагрузки.

Описанное позволяет заключить, что параметры электромионометрии являются информативными при диагностике состояния нервно-мышечного аппарата гимнасток.

Литература

1. Вайн А.А. Критерий оценки жесткостных и демпферных свойств периферических мышц спортсмена // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1984. - Вып. 668. - С. 68-76.
2. Вайн А.А. Диагностика опорно-двигательного аппарата спортсмена // Современные проблемы биомеханики. - Рига, 1986. - Вып. 3. - С. 85-96.

3. Вайн А.А., Эрелине Я.Я. Алгоритм анализа биомеханических свойств скелетных мышц // Уч.зап. Тарт. ун-та, 1985. - Вып. 723. - С. 122-137.
4. Зациорский В.М., Аруин А.С. Биомеханические свойства скелетных мышц (обзор: методы и результаты исследований) // Теория и практика физической культуры. - 1978. - № 9. - С. 21-35.
5. Зациорский В.М., Аруин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека. - М.: Физкультура и спорт, 1981. - 143 с.
6. Кумс Т.Е. Динамика биомеханических свойств мышц высококвалифицированных гимнасток в тренировочном цикле // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1985. - Вып. 723. - С. 79-89.
7. Asmussen E., Bonde-Petersen F. Storage of Elastic Energy in Skeletal Muscles in Man // Acta Physiol. Scand. - 1974. - Vol. 91, N 3. - P. 385 - 392.
8. Margaria R. Energiequellen der Muskelarbeit: Biomechanik der menschlichen Bewegung // Sportmedizinische Schriftenreihe. - Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1982. - Band 13. - 124 S.
9. Schreiner K.E. Dissipation of Mechanical Energy in Muscles // S.M. Perren and E. Schneider. Biomechanics: Current Interdisciplinary Research. - Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1985. - P. 635 - 638.
10. Thys H., Faraggiana T. and Margaria R. Utilization of muscle elasticity in exercise // J. of Applied Physiology. - 1972. - Vol. 32, N 4. - P. 491 - 494.
11. Truong Xuan T. Viscoelastic wave propagation and rheologic properties of skeletal muscle // Amer. J. of Physiology. - 1974. - Vol. 226, N 2. - P. 256 - 264.
12. Vain A. Influence of Stiffness and Damping on Muscular Performance // S.M. Perren and E. Schneider. Biomechanics: Current Interdisciplinary Research. Selected proceedings of the Fourth Meeting of the European Society of Biomechanics. - Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1985. - P. 639 - 641.

THE BIOMECHANICAL CHECKING OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE NEURO-MUSCULAR SYSTEM OF GYMNASTS

A. Vain

S u m m a r y

The stability of exercise depends to a considerable extent on the biomechanical properties of skeletal muscles. A major role is played here by the recuperation of mechanical elastic energy in skeletal muscles.

11 male and 11 female gymnasts were complexly tested (including electromyotonometre) with the aim of ascertaining the part played by the biomechanical properties of muscles in estimating the physical capacity of gymnasts.

The statistical treatment of the data showed that the biomechanical properties give reliable information about both male and female athletes. They enable to evaluate the athletes level of fitness, special work capacity and to determine the possibility of injuries of muscles and tendons.

ИНФОРМАТИВНОСТЬ МЕТОДОВ БИОМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИКИ ОТТАЛКИВАНИЯ

А.А. Вайн, Р.И. Тарнопольская, В.М. Бондер
Сектор микропроцессорной техники и биомеханики ТУ
Кафедра физвоспитания Рижского политехнического
института

Практика тренерской работы показывает, что обучение технике легкоатлетических упражнений производится субъективно на основе опыта тренера хронометрированием пробегаемых отрезков, реже с использованием кино- и видеоаппаратуры /32/. В результате обучение технике и совершенствование в ней растягивается на многие годы. Такой подход часто приводит к возникновению ошибок, исправление которых весьма затруднено. Усугубляет положение также длительность становления тренерского мастерства на протяжении первых лет работы. Поэтому в работе тренера важно наличие методики, позволяющей объективно оценивать технику упражнений. Это будет способствовать более быстрому овладению техникой, а также качественному контролю над ним в тренировочном процессе. В связи с этим целью наших исследований явилась разработки методики биомеханического контроля за техникой прыжков в длину с разбега.

В изучении отталкивания от опоры наибольшее применение получила тензодинамометрическая методика при анализе техники отталкивания /1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 24, 26, 30, 31, 33/ и совершенствовании методики обучения /16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23/. Реже в публикациях встречается использование акселерографической методики /2, 3, 8, 9, 13, 27, 28/. В некоторых работах применялась комплексная тензоакселерографическая методика /12, 25, 29/. Недостаточно работ, направленных на обучение технике отталкивания /1, 13, 15, 16, 28/.

Мы предполагаем, что для обучения технике легкоатлетических прыжков применение акселерографической методики целесообразно по следующим причинам: 1) возможность получения информации из различных точек на теле спортсмена, 2) непрерывность информации как об опорной, так и о полетной фазах, 3) высокая чувствительность прибора, 4) возможность его применения непосредственно в тренировочном процессе благодаря портативности аппаратуры.

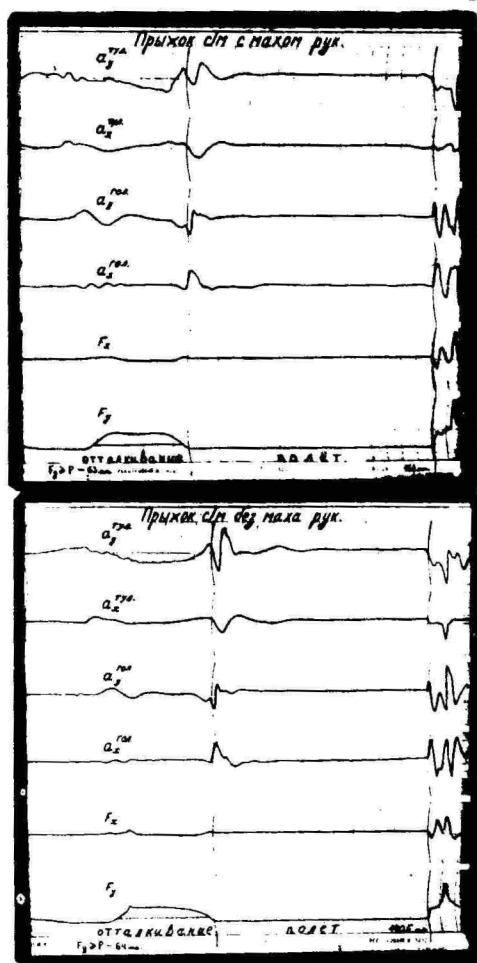


Рис. 1. Биомеханические характеристики отталкивания при прыжке с места с махом рук (А) и без маха (Б):

- $a_{y}^{тул}$ - продольная составляющая ускорения туловища;
- $a_{x}^{тул}$ - сагиттальная составляющая ускорения туловища;
- $a_{y}^{гол}$ и $a_{x}^{гол}$ - соответствующие проекции ускорения голени;
- F_x и F_y - вертикальная и горизонтальная составляющие опорной реакции.

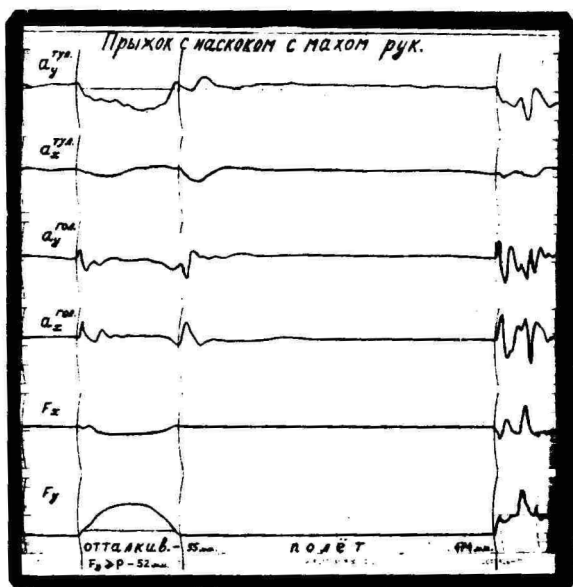


Рис. 2. Биомеханические характеристики отталкивания при прыжке с наскоком с махом рук (А) и без маха (Б).

Для проверки нашего предположения был проведен лабораторный эксперимент на прыгунах I разряда и КМС. Выполнялись следующие прыжки: с места вверх с махом и без маха рук; после соскока с высоты 402 мм вверх с махом и без маха рук.

В эксперименте самописцем Н-338-6 синхронно регистрировались вертикальная и горизонтальная составляющие силы на тензоплатформе ПД-3А, продольная и сагиттальная составляющие ускорений в точках на поясничном отделе туловища по оси позвоночника и на дистально-латеральном конце голени. Для регистрации ускорений использовался комплекс аппаратуры ВИ6-6ТН с датчиками ускорений ДУ-5С по методике, разработанной А.А. Вайном.

Сравнение синхронно записанных тензо-акселерограмм свидетельствует о том, что характеристики как силы реакции опоры, так и ускорения туловища позволяют качественно и количественно судить о технике отталкивания в прыжках. При этом четко прослеживается влияние наскока и действия маховых звеньев на формы кривых.

Соскок с высоты в прыжках без маха рук увеличивает импульсы вертикальной составляющей силы реакции опоры и продольной составляющей ускорения туловища (см. рис. 2А и В). Подобная картина наблюдается в прыжках с места и после соскока с махом рук (см. рис. 1А и 2А). При этом действие маха концентрирует вышеупомянутые импульсы к концу отталкивания (см. рис 1А, 1Б, 2А, 2Б).

Представляет интерес тот факт, что суммарный импульс как вертикальной составляющей силы опорной реакции, так и продольной составляющей ускорения туловища в прыжках после наскока без маха рук больше, чем в прыжках после наскока с махом рук при худшей результативности. Различие статистически достоверно лишь между импульсами ускорения туловища ($t = 4,96$; $p < 0,001$). На наш взгляд, это объясняется эффектом миотатического рефлекса. В прыжке без маха после спрыгивания с высоты уменьшается время опоры и, соответственно, время фазы амортизации, когда происходит растяжение напряженных мышц с аккумуляцией в них энергии упругой деформации. Сокращение длительности фазы амортизации вызывает перегрузку опорно-двигательного аппарата спортсмена. В результате жесткого взаимодействия с опорой исключается оптимальный режим растяжения напряженных мышц ног, запасается меньше энергии упругой деформации. Поэтому на тензоакселерограммах наблюдаем уменьшение максимумов соответственно продольной составляющей

силы реакции опоры и продольной составляющей ускорения туловища к концу отталкивания, так как нерациональная организация последнего приводит к увеличению суммарных импульсов в прыжках без маха при худшей их результативности.

Поскольку прыжок в длину выполняется с разбега, то рассмотрим корреляционные связи в нашем эксперименте лишь прыжков с махом и без маха рук после соскока.

Импульс вертикальной составляющей силы реакции опоры имеет корреляцию с высотой прыжка $+0,72$ как с махом, так и без маха рук ($p < 0,001$).

Импульс продольной составляющей ускорения туловища имеет статистически достоверную связь с результатом $+0,45$ ($p < 0,001$) без маха и $+0,25$ с махом рук ($p < 0,05$).

Присутствует также достоверная связь вышеуказанным импульсов между собой. В прыжке с махом $+0,59$ и без маха $+0,51$ ($p < 0,001$).

Известно, что параметры, вычисленные с кривых силы опорной реакции, полученные тензометрической методикой, коррелируют с результатом в прыжках в длину с разбега. В нашем эксперименте доказано, что кривые силы опорной реакции и кривые ускорения также статистически достоверно коррелируют. Поэтому мы пришли к выводу, что акселерография применима для изучения техники прыжка в длину с разбега.

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают высокую информативность метода акселерографии для использования ее в изучении техники в прыжках в длину с разбега, а также для применения в качестве метода срочной информации.

В ы в о д ы

1. Информативность методов тензодинамографии и акселерографии достаточна для изучения техники физических упражнений, а также для использования их в качестве методов срочной информации в тренировочном процессе.

2. В легкоатлетических прыжках более целесообразно применение акселерографической методики по следующим причинам: а) непрерывность получения информации как в опорных, так и в полетных фазах; б) возможность установки датчиков ускорений в различных точках тела, что увеличивает количество получаемой информации; в) возможность применения непосредственно в тренировке.

Литература

1. Аруцев А.А. Методика тензометрической регистрации и корреляции техники стартового рывка в санном спорте по показателям срочной информации // Тезисы докладов Всесоюзной научно-практич. конференц.: "Проблемы биомеханики в спорте". - М., 1987. - С. 9-10.
2. Вайн А.А., Тарнопольская Р.И. Координация движений при отталкивании в хореографических прыжках // Актуальные проблемы биомеханики спорта. - Смоленск, 1985. - С. 89-94.
3. Вайн А.А., Тарнопольская Р.И. Методические рекомендации по оценке техники отталкивания в хореографических прыжках. - Тарту, 1986. - 32 с.
4. Верхошанский Ю.В. Экспериментальное обоснование средств скоростно-силовой подготовки в связи с биодинамическими особенностями спортивных упражнений: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1963. - 21 с.
5. Галичев М.П. Биомеханическая структура финального отталкивания прыгунов в длину и методы ее формирования: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1983. - 24 с.
6. Гончаров Н.С., Гончаров Ю.Н. О фазах отталкивания ногами в опорных прыжках // Теор. и практ. физ. культ. - 1976. - № 4. - С. 14-15.
7. Дурсенев Л.И., Раевский Л.Г. О силовой подготовке прыгунов с разбега // Теор. и практ. физ. культ. - 1978 - № 10. - С. 62-64.
8. Кумс Т.Е., Вайн А.А. О механизме передачи усилий при отталкивании в опорных прыжках у гимнасток // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1980. - Вып. 525. - С. 24-30.
9. Кумс Т.Е. О связи некоторых биомеханических характеристик отталкивания в опорных прыжках гимнасток со спортивным результатом // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1981. - Вып. 560. - С. 41-48.
10. Майский А.Б. Экспериментальное исследование взаимодействия ног, туловища и рук при беге на короткие дистанции: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - Тарту, 1969. - 24 с.

- II. Масловский Е.А. Экспериментальное исследование взаимосвязи, скоростно-силовых качеств и двигательного навыка у девочек и девушек (пр. в длину): Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1967. - 20 с.
12. Медведев В.А., Вайн А.А. Цель и принципы количественной оценки техники выполнения фазы толчка ногами в опорных прыжках у студентов // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1979. - Вып. 497. - С. 19-30.
13. Медведев В.А. Биомеханическое обоснование оптимизации методики обучения сложным опорным прыжкам у гимнастов: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. - Л., 1983. - 22 с.
14. Митина Н.Ф. Исследование эффективности взаимодействия спортсмена с упругой опорой: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1974. - 29 с.
15. Муравьев В.Н. Исследование взаимодействия спортсмена с опорой и обоснование целенаправленного изменения биодинамики в легкоатлетических локомоциях: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1967. - 22 с.
16. Полевщиков М.М. Система динамографических параметров и ее применение в процессе спортивного совершенствования (длина с разбега): Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1980. - 20 с.
17. Попов В.Б. Прыжки в длину с разбега // Учебник тренера по легкой атлетике / Под общ. ред. Хоменкова Л.С. - М.: ФиС, 1974. - С. 323-358.
18. Попов В.Б. Прыжок в длину. - М.: ФиС, 1977. - С. 96.
19. Попов В.Б. Прыжки в длину и тройной с разбега // Учебник тренера по легкой атлетике / Под общ. ред. Хоменкова Л.С. - М.: ФиС, 1982. - С. 295-360.
20. Попов В.Б. Прыжки // Тренировка по легкой атлетике / Под общ. ред. Хоменкова Л.С. - М., ФиС, 1987. - С. 229-319.
21. Рачков К., Черкашик А. Отталкивание в прыжках в беге // Легкая атлетика. - 1969. - № 8. - С. 9-10.
22. Рачков К.И. Экспериментальное исследование механизма отталкивания в легкоатлетических упражнениях с обоснованием рациональной техники тройного прыжка с разбега: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1973. - 20 с.
23. Саркисян А.С. Структура и оценка взаимосвязи технической и физической подготовленности прыгуний в длину

- с разбега разной квалификации: Автореф. ... канд. пед. наук. - М., 1981. - 28 с.
24. Селуянов В.Н., Шалманов А.А. Основные механизмы отталкивания в прыжках в длину с разбега // Теор. и практ. физ. культ. - 1983. - № 3. - С. 10-11.
 25. Соколов Г.Я., Вайн А.А. Биомеханические особенности взаимодействия звеньев опорно-двигательного аппарата при отталкивании // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1981. - Вып. 560. - С. 21-40.
 26. Стрижак А.П. Кинематико-динамические особенности техники прыжка в высоту способом "фосбери-флоп" и пути ее освоения: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - М., 1974. - 26 с.
 27. Тарнопольская Р.И. Техника и методика обучения высоко-далеким прыжкам в художественной гимнастике на основе их биомеханического анализа: Дисс. ... канд. пед. наук. - Л., 1983. - 190 с.
 28. Тарнопольская Р.И. Критерии оценки техники отталкивания в художественной гимнастике // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1987. - Вып. 767. - С. 12-22.
 29. Торм Р., Вайн А.А. О взаимосвязи биомеханических характеристик и координации движений при гимнастических упражнениях // Уч. зап. Тарт. ун-та, 1975. - Вып. 368. - С. 190-197.
 30. Трофимова И.А. Управление движениями прыгуна в длину с разбега // Тез. докл. Всесоюзн. научн.-практ. конф. "Пробл. биомех. в спорте". - М., 1987. - С. 158-159.
 31. Тюпа В.В., Алешенский С.Ю. и др. Биомеханика движения общего центра масс тела при прыжках в длину // Теор. и практ. физ. культ. - 1982. - № 2. - С. 11-14.
 32. Фарфель В.С. Пути совершенствования спортивной техники (методич. принцип зрочной информации) // Теор. и практ. физ. культ. - 1962. - № 5. - С. 23-28.
 33. Luhtanen P., Komi P. Mechanical power segmental contribution to force impulses in long jump take-off // Europ. J. Appl. Physiol. - 1980. - Vol. 3, N 38. - P. 181 - 188.

INFORMATION-YIELDING PROPERTIES OF DIFFERENT METHODS OF BIOMECHANICAL CHECKING OF TAKE-OFF TECHNIQUE

A. Vain, R. Tarnopolskaja, V. Bonder

S u m m a r y

In track and field jumping the take-off is temporally very short but the acceleration achieved during this short period directly influences the results. Thus mastering the proper technique is difficult as there is no way of checking the character of movements with reliable results.

In the present paper the comparison of tensodynamometric and accelerographic methods proved the advantages of the latter. This method enables to register, besides acceleration of the athletes body, the acceleration of different links and this way to estimate the coordination of take-off movements.

ОБ ОЦЕНКЕ УЧЕБНОГО УРОКА ШКОЛЬНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

М.Плива

Карлов университет (Прага, ЧССР)

Анализ литературы (особенно ФРАНУ, 1973; ФРОМЕЛ, 1977, 1983; КОЦУРЕК, 1972; ПРАШИЛОВА, 1968, 1972; СИВАК, 1983) и собственные размышления показывают, что эффективность учебного урока физического воспитания в школе можно оценивать только в рамках всего физкультурного процесса в школе и тех условий, в которых проходит этот процесс. Этот подход должен быть комплексным и включать в себя те факторы, которые позволяют сделать максимально объективную оценку.

В качестве исходных положений оценки эффективности как процесса взаимосвязи моментального уровня воспитательно-образовательного процесса и его приближения к поставленной цели можно считать целевые категории этого процесса. В более узком понимании их можно обобщить в три основные области:

- активное отношение учащегося в своему физическому развитию и укреплению здоровья,
- достаточное количество стимулов для физиологически эффективного развития основных двигательных качеств,
- достаточное количество стимулов для освоения двигательных умений.

Таким образом критерии эффективности становятся целевыми категориями школьного физического воспитания, а мерой их воздействия становится достижение или приближение к этим целям в связи с материальными и социальными условиями, а также временем, в котором этот процесс проходит.

В конкретной физкультурной практике в школе больше всего оправдали себя следующие критерии:

- а) оценка достижения цели учебного урока,
- б) оценка структуры учебного урока,
- в) оценка использования учебного времени,
- г) оценка воздействия стимулов на физиологическую реакцию.

Каждый из этих показателей представляет из себя частную характеристику. Его можно использовать для оценки эффективности учебного урока только как часть общей оценки, т.е. во взаимосвязи с вышеприведенными критериями.

На каждом уроке эти критерии можно оценивать относительно объективно, именно поэтому мы их считаем самыми подходящими для практики школьного физвоспитания. К ним потом присоединяется наблюдение за показателями продолжительного характера и проводится их оценка. Это, например, состояние здоровья учащихся, результаты воспитания, отношение учащихся к физкультурной и спортивной деятельности, их включение в занятия физкультурой в свободное время и т.д.

В настоящее время для оценки отдельных аспектов больше всего используются: метод хронометража (т.е. измерение педагогически активного времени и чистого времени проведения упражнения), методы для определения физиологической эффективности (т.е. методы непрямой калориметрии, наблюдения за внешними признаками нагрузки, измерения частоты пульса) и оценка структуры учебного урока с точки зрения управления физиологической и психической нагрузкой как предпосылками эффективного моторного учения.

Метод хронометража

Основным видом деятельности на уроках физического воспитания должна быть двигательная деятельность учащихся физкультурного и спортивного характера. При ее помощи обеспечивается выполнение учебных задач, повышается физическая подготовленность и спортивные результаты, улучшается техника и культура движений и формируется положительное отношение к этой деятельности. При помощи этого метода можно измерять и определять взаимосвязь между временем обучения и временем педагогической активности, педагогической пассивности и активным временем, т.е. чистым временем проведения упражнений. На практике чаще всего проводится измерение активного времени проведения упражнений, т.е. времени, когда учащийся сам активно занимается. Этот показатель бывает потом конкретизирован на основе содержания уроков (т.е. учебного материала, спорта), типа урока (обучение упражнениям, игровой, контрольный и т.д.), возраста учащихся, их спортивного уровня и физической подготовленности и т.д.

Данные отдельных авторов значительно отличаются друг от друга. Это прежде всего зависит от использованной методики, т.е. понимания понятия "активное время занятий". Измерения, кроме того, показали, что все время обучения используется не

Таблица 1

Активное время занятий на уроках физического воспитания (в минутах)

Автор	Год	Содержание урока			$\bar{x}$
		Г	А	И	
ГЛАДИЛ	1968	9:27	9:56	9:37	9:40
КРЕМЕР	1968	26:33	22:30	27:54	24:45
НИКВИСАДОМСКИ	1970	14:29	14:10	20:15	16:14
АМБРОЖОВА	1974	10:45	9:41	13:45	11:44
СИВАК	1988	32:15	15:47	22:13	23:45
ПРАШИЛОВА	1970				29:09
	1978				26:55
ВОТХОВА	1981				18:55

Примечание: Г - гимнастический урок,
А - атлетический урок,
И - игровой урок.

полностью. Так, например, ПРАШИЛОВА (1968) приводит 41,02 мин., ФРОМЕЛ (1984) 40,30 мин., СИВАК (1988) 40,74 мин. и ФАРХАНГ - ХИРТИЦ (1988) тоже около 40 мин.

С точки зрения эффективного использования учебного времени кажется, что более целесообразным является попытаться измерить активное время занятий в отдельных частях урока и анализировать его в процентном соотношении к общему времени этих частей.

Таблица 2

Использование отдельных частей урока физического воспитания (в процентах)

А в т о р	Год	Часть урока		
		I	II	III
ДИТРИХ	1965	63,0	34,9	40,9
ГОЛОМЕНК	1962	43,3	30,1	23,9
КРЕМЕР	1970	37,5	41,2	23,5
СИВАК	1988	19,8	40,5	6,8
ФАРХАНГ	1988	32,0	4,9	24,7

Анализ литературы и опыт показывают, что отдельные части в общей сумме времени равняются следующему времени:

I часть (введение, разминка, подготовка)	10-15 мин.
II часть (главная часть)	15-25 мин.
III часть (заключительная часть)	5-10 мин.

Разбор второй таблицы позволяет сделать вывод, что рекомендуемые минимальные величины активного времени занятий должны равняться:

I часть	35%	3,5 - 5,25 мин.
II часть	40%	6,0 - 10,0 мин.
III часть	20%	1,0 - 2,0 мин.
Сумма		10,50 - 17,25 мин.

На основе эмпирического опыта мы рекомендуем оценивать эффективность с точки зрения времени активных занятий следующим образом:

до 12 мин	малая и даже недостаточная
12-14 мин	средняя и даже малая
14-17 мин	средняя эффективность
17-19 мин	выше средней и даже хорошая
19-22 мин	очень хорошая (желаемая величина)
более 22 мин	отличная.

Методы оценки нагрузки

Все эти методы ставят перед собой задачу оценить трудность урока с его функциональной и энергетической точек зрения. В зависимости от использованных методов результаты бывают относительно точными и степень информативности высокая.

Реже и менее успешным бывает использование метода не прямой калориметрии (СЕЛИГЕР, 1965; СЕЛИГЕР - ВИНАРЖИЦКИ - ТРЕФНЫ, 1980), метод утапливания энергетической отдачи (ВИНАРЖИЦКИ, 1968; ПРАШИЛОВА, 1972), оценка признаков утомления (ЗОТОВ) и метод наблюдения за изменениями частоты пульса. Этот метод бывает довольно точным в условиях школьного физического воспитания и позволяет наблюдать уровень и изменения пульса.

СЕЛИГЕР (1981) и другие считают, что на каждом уроке должен быть достигнут максимум или чаще субмаксимум. Для повышения физической подготовленности необходимо, чтобы средние величины частоты пульса были выше 140 ударов за минуту. Однако еще более важным считается, чтобы кратковременная вы-

сокая нагрузка (1-5 мин) достигала максимальных, точнее высоко субмаксимальных данных интенсивности метаболизма. На уроке должно быть несколько пиков, как при интервальной нагрузке спортсменов.

Методы оценки структуры урока

Последние данные физиологии показывают, что развитие определенных двигательных качеств проходит оптимально в определенных энергетических зонах. Энергетическому метаболизму этих зон отвечает и частота пульса как реакция на нагрузку. Упрощенно сказано, что в школьном физическом воспитании оптимальное развитие отдельных основных двигательных качеств должно проходить в определенных условиях.

Таблица 3

Энергетические зоны и частота пульса при развитии отдельных двигательных качеств

Двигательные качества	Энергетические зоны	ЧП
Скорость	анаэробная алактатная	160
Ловкость	аэробная, иногда с переходом в анаэробную алактатную	120-130
Сила динамическая	анаэробная алактатная	150-190
общая	анаэробная лактатная	140-170
Выносливость	аэробная	120-140

Мнения различных авторов (МАТВЕЕВ, 1981; ХОУТА, 1985; СЕМИГИНОВСКИЙ, 1986; ДРВАЛИЛ, 1988 и др.) и эмпирический опыт показывают, что на одном уроке нельзя эффективно развивать все четыре основные двигательные качества, особенно, например, отрицательно влияет друг на друга развитие выносливости и силы.

Цитируя СЕМИГИНОВСКОГО (1986), можно сказать, что урок физического воспитания в принципе должен иметь следующую структуру:

I часть: подготовка двигательного аппарата к трудной двигательной деятельности

а) часть с медленными упражнениями на растягивание (аэробная, нагрузка небольшая, ЧП до 110);

б) динамическая фаза разминки (достижение индивидуального анаэробного порога, ЧП около 165).

II часть:

а) фаза эффективного обучения моторике.

Во время освоения двигательных умений интенсивность должна иметь нарастающую тенденцию и постепенно достигать "соревновательной интенсивности", ЧП II0-I30;

б) фаза кондиционного развития или культивирования.

В этой фазе работа организма обеспечивается энергетическими источниками, приведенными в таблице 3, где приведены и соответствующие данные ЧП;

в) проверка ранее освоенных умений.

Эта фаза проходит в условиях оптимального динамического равновесия внутренней среды (в школе это почти исключено) или при его нарушении как проявление устойчивости организма (особенно при спортивной тренировке).

III часть:

а) фаза отдыха посредством двигательной деятельности.

Деятельность проходит при средней интенсивности (VO_2 макс. менее 50%, ЧП до II0) с целью установления динамического равновесия кислотно-щелочных соотношений внутренней среды;

б) фаза понижения функционального уровня.

Это проводится посредством включения не связанных друг с другом двигательных видов деятельности небольшой интенсивности и дополняется регенерацией двигательной системы, особенно при помощи использования упражнений на растягивание и расслабление.

Эти данные достоверно подтверждают не только уровень нагрузки, но и результат подчеркнутого развития отдельных двигательных качеств. В условиях школьного физического воспитания это должно отвечать приведенной схеме. При этом на одном уроке акцентированное развитие выносливости и силы исключается.

В настоящее время одновременно с физической кондицией повышается также значение "психической кондиции", т.е. поддержка способностей учащегося принимать, хранить, обрабатывать и интерпретировать получаемую информацию. Содержание урока должно, кроме всего остального, давать учащемуся достаточное количество мотивирующих и эмоциональных стимулов для повышения его интереса, далее правильно размещать когнитивную нагрузку, т.е. фазу активного моторного учения, фазу волевой нагрузки, т.е. преодоление утомления в фазах кондиционного развития или использования ранее приобретенных

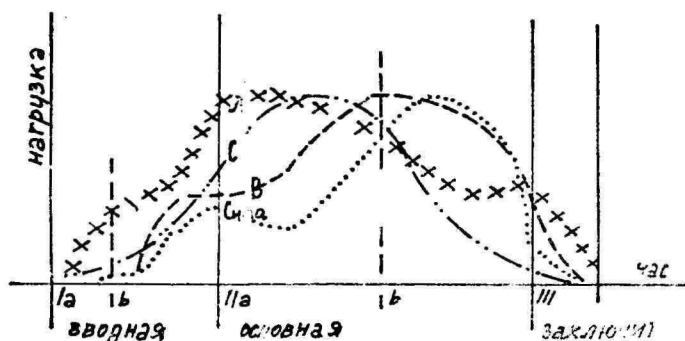


Рис. 1. Кривая физического развития учащихся на уроке
физического воспитания:

— — — нагрузка на выносливость, — — — — — скоростная нагрузка, силовая нагрузка, нагрузка на ловкость.

умений, и фазу социализации. Распределенная таким образом психическая нагрузка сохраняет основные требования к моторному учению и тем самым повышает эффективность процесса. В начале занятий следовало бы повысить интерес школьника к моментальным и последующим событиям и поддерживать его активность (эмоциональную нагрузку). Включение когнитивной фазы в конец первой половины урока – в первую фазу главной части – после эмоциональной и мотивирующих частей – хорошо вписывается в возникшую атмосферу и создает оптимальные предпосылки для моторной подготовки. Включение волевой нагрузки в третью часть урока, а также во вторую или третью фазу главной части предполагает логически, что учащийся для выполнения задания должен преодолеть определенную степень нагрузки, преодолеть физическое и психическое утомление. Эта фаза, как пишет СЕМИГИНОВСКИЙ (1986), в большинстве случаев проходит при нарушенном динамическом равновесии внутренней среды (в школьных условиях, например, развитие силы, круговая тренировка и т.д.).

С этой частью может чередоваться или предшествовать ей подчеркивание социальных взаимосвязей. Это проводится посредством таких занятий в группах, где отдельные учащиеся зависят от сотрудничества с остальными и от их результатов. Сюда, например, относятся командные спортивные игры, эстафеты и различные соревнования.

В заключение учащийся должен опять получить стимул для дальнейшей физкультурной деятельности. Для этого используется активная деятельность (игра) или словесная оценка. Учащийся должен уходить с урока с приятным чувством. у него следует вызвать интерес не только к следующему уроку, но и вообще к спортивной жизни.

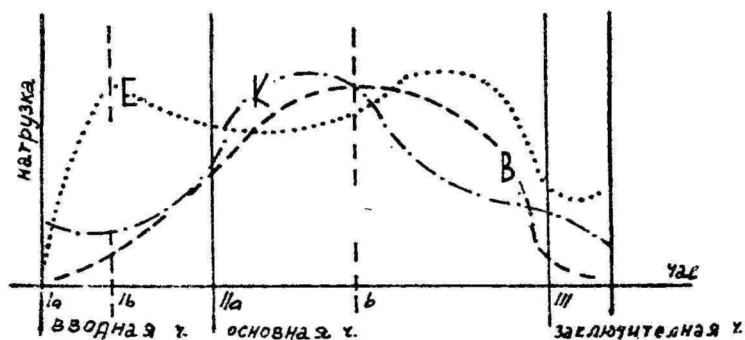


Рис. 2. Кривая психической нагрузки учащихся на уроке физического воспитания:
 - - - - - волевая нагрузка,
 эмоционально-мотивировочная нагрузка, — . . . — когнитивная нагрузка.

Комплексный хронографический анализ

К одной из попыток оценки эффективности урока физического воспитания относится метод комплексного хронографического анализа, который включает основные критерии и позволяет изучать их взаимосвязи.

Таким образом, графическая регистрация урока дает возможность провести комплексную оценку его эффективности, оценивая критерии и их взаимосвязь:

- время прохождения урока (общее время, время активных занятий, а также время, использованное педагогически),
- физиологическая интенсивность (оценка внешних признаков нагрузки, особенно кривая частоты пульса),
- локализация и последовательность психической нагрузки,
- локализация и последовательность развития двигательных качеств и освоения умений,

- учебный материал, включенный в обучение (содержание учебного материала, формы и методы его передачи).

Пример комплексной регистрации урока физического воспитания представлен на рис. 3.

Интерпретация и оценка

Содержание

Учебный материал отвечает программе. При данных условиях цели отвечают среднему уровню физической подготовленности учащихся. Они являются конкретными, доступными, и их можно контролировать.

Психическая нагрузка

Урок начинается и кончается эмоциональной нагрузкой; она подготавливает атмосферу для когнитивной нагрузки (обучение), а также правильно оканчивает урок (индивидуальные действия в баскетболе). Когнитивная нагрузка правильно введена в начало второй трети урока, когда уже была обеспечена достаточная подготовка организма с физической и психической точек зрения. Включение волевой нагрузки (круговая тренировка) в начале второй половины урока тоже является правильным.

Развитие двигательных качеств

Практически на уроке подчеркнуто развитие только двух основных двигательных качеств - ловкости (скакалка, упражнения на осанку, координация, гимнастика) и динамической силы (круговая тренировка). Проблематичным, однако, является время, отведенное для круговой тренировки. Достаточно ли его физиологически эффективных стимулов для развития силы? И развитие скорости тоже является спорным и менее правдоподобным. Индивидуальная игровая деятельность в баскетболе может решать задачу проверки ранее освоенных умений при условии нарушения динамического равновесия внутренней среды. Однако скорее всего она выполняет функцию отдыха при помощи двигательной деятельности, регенерации или мотивировки при помощи любимой деятельности.

Физиологическая нагрузка

Средняя величина ЧП колеблется около 140 ударов/мин. Во 2-ой и 3-ей частях урока наступает кратковременная субмаксимальная нагрузка (150-170; 150-180).

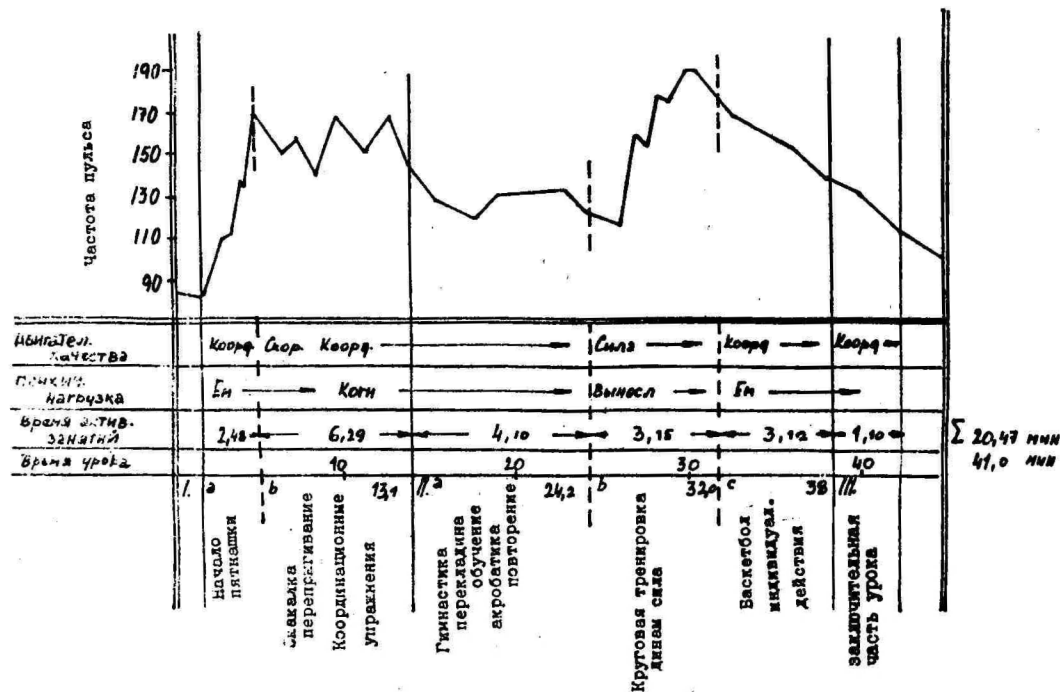


Рис. 3. I-й класс средней школы, мальчики, 26 занимающихся, 3-й вариант урока. Цель урока: развитие ловкости и силы. Задачи урока: разучивание переворота назад на перекладинах, составление и повторение собственных вольных произвольных гимнастических упражнений, развитие динамической силы при помощи круговой тренировки.

Развитие отдельных двигательных качеств проходит в общем на уровне оптимальных данных, хотя кажется, что ЧП во 2-ой части (развитие ловкости) немного повышенная (в результате упражнений со скакалками и включения повторных переворотов в начале основной части).

Менее удачным является довольно резкое повышение нагрузки в начале урока, с 87 до 168 в течение 2:30 мин. Первый пик должен появиться во время подготовительной части, непосредственно после ее начала.

Несмотря на это можно сказать, что нагрузка отвечает возрасту и полу занимающихся и что она хорошо распределена на всем уроке. Это позволяет целиком сосредоточиться на выполнении целей и задач урока и дает достаточно физиологически эффективных стимулов для физического развития учащихся.

Чистое время занятий

Данные времени активных занятий свидетельствуют о довольно высоком индивидуальном включении учащихся в деятельность, что говорит об эффективной организации. Сумму 20:47 можно считать очень хорошей и даже отличной.

Общее время занятий

На уроке была использована 41 мин. Это отвечает нормальным условиям обучения физическому воспитанию (переход учащихся из раздевалки, мытье после занятий).

В ы в о д ы

Приведенный урок физического воспитания в основном очень хорошо отвечал выбранным критериям и его можно в общем оценить как лучший, чем средний, даже как отличный. Он содержал достаточное количество физиологически эффективных стимулов для развития физической подготовленности; в нем были выдвинуты доступные цели и были созданы условия для их выполнения.

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL EDUCATION LESSONS

M. Pliva

S u m m a r y

A recommended new type of physical education lesson (HR $140 \text{ beats} \cdot \text{min}^{-1}$ with 2 - 3 peaks of anaerobic loads) was effective for increasing physical working capacity in schoolchildren.

**SPORDIGA MITTETEGELEVATE NAISÜLIÕPILASTE, KESKMISE
TASEMEGA NAISKESKMAAJOOKSJATE JA KÕRGE TASEMEGA
NAISKORVPALLURITE MÕNINGATE SÜDAME STRUKTUURI-
PARAMETRITE VÕRDLUS**

M. Idntsi, H. Lemberg, A. Pisuke, A. Purlau
Tartu Ülikool

1989. aastal möödus 90 aastat S. Henscheni /1/ töö il-
lumisest, milles esmakordselt täheldati, et murdmaasuusata-
jatel on suuremad südame mõõtmed kui tavalistel inimestel.
See uuring oli tehtud perkussioonimeetodil. Töö põhiseisu-
kohad olid järgmised:

- 1) südame suurenemine on vastupidavustreeningu taga-
järg;
- 2) suurenenud süda on suurema töövõimega;
- 3) spordiga tegelemise tagajärjel tekib füsioloogiline
südame suurenemine.

Siit alates on väidetud, et vastupidavusaladel on edu-
kamad suurema südamega sportlased ja need seisukohad kehti-
vad ka tänapäeval.

1930. aastatel kinnitas E. Kirch /2; 3/ laiba uuringu-
te põhjal samuti, et sportlase süda on suuremate mõõtmetega
kui mittesportlase oma. Hiljem leidis A. Linzbach sportlase
südame massi kriitiliseks piiriks 500 g, millest suurem sü-
da on patoloogiline, hüpertrofeerunud ja isegi dilateeru-
nud. Tema arvates on sellise piiri ületanud südamel ka min-
geid muid haigustunnuseid, näiteks südame isheemiatõve hai-
getel koronaararterite aterosklerootiline ahenemine jne.
Rootsi teadlaste I. Edleri ja C. Hertzi poolt 1954. aastal
kasutusele võetud ultrahelimeetod südamehaiguste diagnoosi-
misel avas uued võimalused ka sportlaste südamete uurimi-
seks. Ehhokardiograafia abil oli võimalik juba realselt va-
het teha südamelihase hüpertroofia e. kontsentrilise hüper-
troofia ja dilatatiivse e. ekstsentrilise hüpertroofia va-
hel. Esimesel juhul on tegemist vatsakese seina paksenemi-
sega, teisel juhul vasaku vatsakese õõne laienemisega. Esi-

mese klassikalise ehhokardiograafiameetodile tugineva töö sportlaste südame kohta publitseeris 1975. aastal J. Morganroth /2/. Selles töös ta leidis, et kuulitõukajatel ja maadlejatel oli vasaku vatsakese sein paksem ja mass suurem, seega oli tegemist vasaku vatsakese hüpertroofiaga. Ujujatel ja jooksjatel oli seinapaksus normi piires, kuid suurenenud oli lõppdiastoolne maht ja müokardi mass, seega oli tegemist ekstsentrilise hüpertroofiaga e. dilatatsiooniga. Vastupidavusalade sportlaste spetsiifiline füüsiline koormus tingib minutimahu suurenemise töö ajal, selline nihe toimub iga päev mitu tundi seoses vastupidavustreeninguga. Neil jääb südame löögimaht suuremaks isegi rahuolekus. Selline hemodünaamiline kohanemine on analoogne aordi- või mitraalklapipuudulikkusega haigete hemodünaamika: ka neil haigetel suureneb vasaku vatsakese lõppdiastoolne maht.

Kuulitõukajate ja maadlejate töö spetsiifiliseks tunnuseks on peamiselt lühiaegsed, kuid jõulised isomeetrilised harjutused. Viimased tingivad vererõhu tõusu pingutuste ajal, mis vaheldub järskude langustega harjutuste vahel. Sel juhul põhjustab koormus vereringele eelkõige vasaku vatsakese seina paksenemise. Analoogetselt pakseneb vasaku vatsakese sein hüpertooniatõve- või aordisuistikutenoosihaigetel. Neil haigetel on nii mahu kui rõhu pidev ülekoormus.

Treeningust tingitud hemodünaamilised nihked ilmnevad mõne tunni jooksul ööpäevas, ülejäänud ajal ööpäevast selline koormus vereringele puudub. Seetõttu nimetatakse treeningu tulemusel toimunud muutusi füsioloogiliseks, kuid eespooltoodud haiguste puhul avalduvaid hemodünaamilisi nihkeid patoloogiliseks.

Suurenenud vasaku vatsakese maht võimaldab optimaalset südametegevust füüsilise pingutuse puhul /5; 7/. Tuleb aga arvestada, et südame hüpertroopia ei ole ainus töövõimet limiteeriv faktor, ning vaadelda ka hemodünaamilise adaptatsiooni teisi komponente (O_2 suurenenud kasutamine) ning organismi mittekardiaalseid mehhanisme: nihkeid energia- ja ainevahetussüsteemis, närvi-lihasaparaadis ja endokriinsüsteemis.

Käesoleva töö eesmärgiks oli välja selgitada südame struktuuri erinevusi ja nende erinevuste põhjusi naiskorvpalluritel, naiskeskmaajooksjail ning naistel-mittesportlastel.

Metoodika

Töö teostati Tartu Kliinilise Haigla funktsionaaldiaagnostika osakonna baasil. Vaatlusalusteks olid 16 Tartu Ülikooli naisüliõpilast, kelle kehaline tegevus piirdus osavõtuga kohustuslikust kehalisest kasvatuses 2 korda nädalas; 18 keskmise kvalifikatsiooniga naiskeskmaajooksjat, kelle treeningukoormus oli 10 - 12 tundi nädalas ja 10 Tartu Ülikooli esindusnaiskonna mängijat. Viimaste koormus oli 24 tundi nädalas.

Uuringute tegemisel lähtuti V. Zaretski /11/ ja D. Sahni /8/ soovitustest. Vasaku vatsakese mahud arvutati L. Teichholzi /9/, müokardi mass B. L. Troy /10/ järgi.

Uuringute tulemused ja nende analüüs

Uuringute tulemused on esitatud tabelites 1 - 3. Selgus, et nii naiskeskmaajooksjail kui naiskorvpalluritel on peaaegu kõik vaadeldavad südamestruktuuri näitajad (va. vasaku vatsakese lõppsüstoolne diameeter ja vastavalt ka lõppsüstoolne maht) oluliselt erinevad ($p < 0,05$) naisüliõpilaste vastavatest näitajatest. Seega võib öelda, et sporditreeningu tulemusel toimuvad adaptatiivsed nihked kõigis südamestruktuurides. Võimalik, et teatud osa etendab siin ka sportlik valik. Võrdlemaks naiskeskmaajooksjaid ning naiskorvpallureid, vaatlesime kõiki uuritavaid südamestruktuuri näitajaid kehapindala arvestades. Sellega elimineeriti erinevused, mis olid tingitud antropomeetriliste näitajate erinevusest, kuna naiskorvpallurid on tunduvalt suurema kehapindalaga kui naiskeskmaajooksjad ($p < 0,001$). Selgus, et vasaku vatsakese lõppdiastoolse diameetri indeks on samasugune korvpalluril ja jooksjal. Kuid erinevus oli vasaku vatsakese lõppsüstoolse diameetri, lõppsüstoolse mahu ja lõppdiastoolse mahu indeksis, mis olid jooksjatel väiksemad. Olulist erinevust müokardi massi indeksis mõlema sportlasgrupi vahel ei olnud. Kuid jooksjatel oli suurem väljutusfraktsioon, mis on tingitud müokardi paremast kontraktiilsusest. Vasaku koja indeks ja tagaseina paksuse indeks olid samuti suuremad jooksjatel. Seega võib öelda, et kõrgema kvalifikatsiooniga korvpallurid erinevad jooksjatest küll absoluutsete südameõõne suurusnäitajate poolest, kuid erinevused on väikesed, kui vaadelda neid näitajaid kehapindala kohta. Keskmajooksjad kasutavad treeningutel põhili-

selt tööd arendavas ja ekstensiivses tsoonis, mis mõjub tunduvalt soodsamalt südame töövõimele ja kutsub kiiremini esile nihkeid südameõõnte mõõtmetes, võrreldes tööga intensiivses tsoonis /4; 6/, mida põhiliselt korvpallurid oma treeningutes kasutavad. Sellega on seletatav ka väike erinevus südamestruktuuri mõõtmetes korvpalluritel ja keskmaajooksjatel, kui vaadelda neid kehapindala suhtes, kuigi treeningukoormuse maht oli tunduvalt suurem korvpalluritel. Võib arvata, et keskmaajooksjad kompenseerivad tööga arendavas ja ekstensiivses režiimis väiksemat treeningukoormust. Seetõttu on ka korvpalluritel soovitatav südame töövõime tõstmiseks kasutada treeningutel rohkem tööd arendavas ja ekstensiivses režiimis, mis kutsub kiiremini esile soodsaid nihkeid südameõõne suurusnäitajates.

Järeldused

1. Keskmise kvalifikatsiooniga naiskeskmaajooksjate südameõõnte mõõtmed on suuremad kui sama kasvu ja kaaluga mittesportlastest naisüliõpilastel, kelle kehaline koormus piirdus kohustusliku kehalise kasvatuse tundidega kaks korda nädalas.

2. Kõrgema kvalifikatsiooniga naiskorvpallurite südameõõnte mõõtmed on tunduvalt suuremad samaealiste keskmise kvalifikatsiooniga naiskeskmaajooksjate vastavatest mõõtmetest põhiliselt suuremate kehamõõtmete tõttu.

T a b e l 1

Treenimata naisüliõpilaste ja naiskeskmaajooksjate
 ehokardiograafiliste andmete võrdlus (mõõtmised mm
 ja mahud ml)

Nimetus	Treenimata naisüliõpilased $\bar{x} \pm SD$	Naiskeskmaa- jooksjad $\bar{x} \pm SD$	P
Vanus aastates	22,6 $\pm$ 1,9	19,7 $\pm$ 1,3	<0,001
Kasv cm	168,9 $\pm$ 3,2	171,1 $\pm$ 4,7	>0,05
Kaal kg	60,7 $\pm$ 6,0	62,1 $\pm$ 6,1	>0,05
Kehapindala m ²	1,692 $\pm$ 0,08	1,725 $\pm$ 0,10	>0,05
Aort AO Ø	23,1 $\pm$ 1,77	24,7 $\pm$ 1,13	<0,01
Vasaku koja VK Ø	24,9 $\pm$ 1,95	27,7 $\pm$ 2,76	<0,01
Vasaku vatsakese lõppdiastoolne Ø VVLDD	41,3 $\pm$ 1,49	44,7 $\pm$ 3,5	<0,01
Vasaku vatsakese lõppsüstoolne Ø VVISD	26,8 $\pm$ 2,88	25,6 $\pm$ 3,26	>0,05
Vatsakestevaheli- ne septum Ø VS	7,0 $\pm$ 0,81	8,7 $\pm$ 1,14	<0,001
Vasaku vatsakese tagasein TS Ø	7,1 $\pm$ 0,80	9,1 $\pm$ 0,96	<0,001
Vasaku vatsakese lõppdiastoolne Ø VVLDM	70,9 $\pm$ 7,6	92,5 $\pm$ 15,0	<0,001
Vasaku vatsakese lõppsüstoolne Ø VVISM	20,1 $\pm$ 6,2	17,2 $\pm$ 6,6	>0,05
Löögimaht IM	50,8 $\pm$ 7,4	69,7 $\pm$ 13,0	<0,001
Vasaku vatsakese müokardi mass MM	90 $\pm$ 13	141 $\pm$ 27	<0,001

T a b e l 2

Naiskeskmaajooksjate ja naiskorvpallurite antropo-
meetriliste ja ehhokardiograafiliste andmete võrdlus
(mõõtmised mm ja mahud ml)

Nimetus	Naiskeskmaa- jooksjad $\bar{x} \pm SD$	Naiskorv- pallurid $\bar{x} \pm SD$	P
Vanus aastates	19,7+1,3	21,1+2,9	>0,05
Kasv cm	171,1+4,7	180,8+6,0	<0,001
Kaal kg	62,1+6,1	72,3+6,2	<0,001
Kehapindala m ²	1,725+0,1	1,917+0,1	<0,001
AO Ø	24,7+1,1	28,3+1,6	<0,001
VK Ø	27,7+2,8	28,0+2,6	>0,05
VVLDD Ø	44,7+3,5	50,4+2,9	<0,001
VVLSD Ø	25,6+3,5	34,5+1,4	<0,001
VS Ø	8,7+1,1	9,3+0,5	>0,05
TS Ø	9,1+1,0	8,8+0,8	>0,05
VVLDM	92,5+15,0	121,1+16,7	<0,001
VVLMS	17,2+6,6	41,5+4,8	<0,001
LM	69,7+13,0	71,9+12,9	>0,05
Väljutusfraktsioon VF %	73,8+7,5	60,3+6,6	<0,001
MM g	141+27	160+27	>0,05

T a b e l 3

Naiskeskmaajooksjate ja naiskorvpallurite ehhokardio-
graafiliste indeksite võrdlus (1 m² kohta)

Nimetus	Naiskeskmaajooksjad $\bar{x} \pm SD$	Naiskorvpallurid $\bar{x} \pm SD$	P
AO Ø	14,4+1,0	14,8+0,7	>0,05
VK Ø	16,1+1,5	14,6+1,1	<0,01
VVLDD Ø	26,3+1,9	26,3+1,1	>0,05
VVLSD Ø	14,9+2,3	18,0+0,9	<0,001
VS Ø	5,0+0,8	4,9+0,3	>0,05
TS Ø	5,3+0,7	4,6+0,5	<0,01
VVLDM	54,5+7,3	63,0+6,3	<0,01
VVLMS	14,1+4,3	25,7+2,1	<0,001
LM	40,4+7,1	37,4+5,4	>0,05
VF	42,5+4,4	31,8+3,2	<0,001
MM	82,0+15,6	83,5+12,3	>0,05

KIRJANDUS

1. Henschen S. Skidlauf und Skidwettlauf: Eine medizinische Sportstudie: Mitt. Med. Klin. Uppsala. - Jena: Fischer Verlag, 1899,
2. Kirch E. Anatomische Grundlagen des Sportherzes // Verhandlungen Deutsch. Ges. Inn. Med. - 1935. - Bd. 47. - S. 73.
3. Kirch E. Herzenkräftigung und echte Herzhypertrophie durch Sport // Z. Kreislaufforschung. - 196. - Bd. 28. - S. 893.
4. Marku J. Noninvasive evaluation of the athletic heart: sprinters versus endurance runners // Amer. J. Cardiol. - 1979. - Vol. 44, N 1. - P. 24 - 30.
5. Morganroth J., Maron B. I., Henry W. L. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes // Ann. Internal Med. - 1975. - Vol. 82, N 4. - P. 521 - 524.
6. Parher B. M., Londnee B. R., Cupp G. V., Dubiel J. B. The noninvasive cardiac evaluation of longdistance runners // Chest. - 1978. - Vol. 73. - P. 376 - 381.
7. Rost R., Hollmann W. Athletes heart: A review of its historical assessment and new aspects // Int. J. Sports Med. - 1983. - Vol. 4. - P. 147 - 165.
8. Sahn D. J., De Maria A., Kisselo J., Aeyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography // Circul. - 1978. - Vol. 58. - P. 1072 - 1082.
9. Teichholz L., Kreulen T., Gorlin R. Problems in echocardiographie volume determinations echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy // The Amer. J. Cardiol. - 1976. - Vol. 37. - P. 7 - 11.
10. Troy B. L., Pombo J., Rackley C. E. Measurement of left ventricular wall thickness and mass by electrocardiography // Circul. - 1972. - Vol. 45. - P. 602 - 611.
11. Зарецкий В.В., Бобков В.В., Ольбинская Л.И. // Клиническая эхокардиография. - М.: Медицина, 1979. - С. 21-23.

СРАВНЕНИЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ НЕТРЕНИРОВАННЫХ СТУДЕНТОК, БЕГУНИЙ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ И БАСКЕТБОЛИСТОК ХОРОШЕЙ ТРЕНИРОВАННОСТИ

М. Линтси, Х. Лемберг, А. Пизуке, А. Пурлау

Р е з ю м е

90 лет назад С. Геншен опубликовал свою работу, в которой он впервые наблюдал увеличение сердца у лыжников. Работа была проведена классическим методом врачебного исследования — перкуссией. В наши дни для определения увеличения сердца используют эхокардиографию. При помощи этого метода можно выявить не только увеличение полостей сердца но и утолщение стенки сердца.

Физическая тренировка вызывает адаптационные сдвиги в морфологии сердца (как увеличение размеров, так и утолщение стенки).

Нами достоверно выявлены большие размеры сердца у бегуний в сравнении с нетренированными студентками.

Мы сравнили эхокардиографические данные двух групп спортсменок, бегуний на средние дистанции и баскетболисток высокой квалификации. Баскетболистки имеют большие размеры полостей сердца по сравнению с бегуньями. Это объясняется большими размерами тела баскетболисток. Сравнение индексированных показателей сердца доказывает более развитые размеры сердца у бегуний, хотя у баскетболисток в 2 раза больше объем тренировок. Большинство тренировок баскетболисток проводится в анаэробном режиме и только малая часть в развивающем режиме. Можно советовать и баскетболистками больше обращать внимание на тренировки в аэробном режиме для укрепления сердца.

COMPARING THE ECHOCARDIOGRAPHIC STRUCTURE OF FEMALE
STUDENTS, FEMALE UNIVERSITY MIDDLE-DISTANCE RUNNERS
AND FEMALE HIGHLY QUALIFIED BASKETBALL PLAYERS

M. Lintsi, H. Lemberg, A. Pisuke, A. Purlau

S u m m a r y

90 years ago S. Henschen published his work on enlarged hearts of cross-country-skiers made by percussion. Nowadays it is the time of echocardiography. This method can detect cardiac enlargement and the wall thickness. All echocardiographic dimensions of university middle-distance female runners have been significantly larger than those of female nonsportsmen.

Female master class basketball players cardiac dimensions were considerably larger than those of university middle-distance runners. The evaluation of echocardiographic data corrected for body surface area diminished the differences in the dimensions of the left ventricular diastolic diameter, stroke volume, myocardial mass; some dimensions were larger in the runners' group: left atrium diameter, posterior wall diameter. These results may be determined by different ways of training in sports groups.

Runners training sessions consists more of aerobic exercises, but those of basketball players have mostly anaerobic conditions.

KEHAKULTUURI MÕJUST TÛTARLASTE PSÜÜHIKALE
JA PSÜHHOMOTOORIKALE

S. Oja, V. Sirge
Tartu Ülikool
Tallinna I Lastehaigla

Arvukate uuringute tulemused on veenvalt näidanud regulaarse kehakultuuriharrastuse positiivset mõju nii õpilaste kui töötajate tervisele /6; 7; 10; 15/, vaimsele töövõimele ja õppeedukusele /1; 3; 4; 5; 7; 9; 10; 11; 12/. Vaatamata sellele pole aga märgatavalt suurenenud ei laste ega täiskasvanute kehaline aktiivsus. Plgем vastupidi. Tallinna Kesklinna Lastepolikliiniku (TKL) andmetel on laste tervislik seisund halb. 360-st 4 - 12-aastasest uuritud lapsest oli enamikul hingamisfunktsiooni mõõdukas langus ning kehalise töövõime näidud (veloergomeetri katsete põhjal) moodustasid neil ealisest normist vaid 42,4 kuni 55,7 % /6/. Oluliselt on suurenenud ka ülekaaluliste, skolioosiga jт. häiretega laste arv. Enamik tervisehäireid on tingitud vähesest liikumisest. See on tõsiselt mõtlema panev nähtus, mis annab tunnistust sellest, et ikka veel pole kehakultuuriharrastus kui oluline eluline vajadus leidnud vajalikku kohta inimese väärtuste süsteemis.

TKL kehakultuurispetsialistid ja meedikud moodustasid 4 - 12-aastasest tütarlastest grupid ning organiseerisid neile kompleksse kehalise tegevuse. Komplekstegevuse põhi-eesmärgiks oli tugevdada kehaliste harjutuste abil tütarlaste kui tulevaste emade tervist ning kujundada neil vält ja terved eluviisid.

Käesoleva töö ülesandeks oli uurida kompleksse kehakultuuritegevuse mõju 4 - 7-aastaste tüdrukute psühhomotoorikale ja psüühilistele protsessidele. Komplekstegevusse kuulus võimlemine muusika saatel, ujumine, üldkehaline ettevalmistus õues ning mänguline tegevus personaalarvutil, kokku kolm kehalist treeningut nädalas d 45 minutit, ja üks, vahel kaks korda nädalas mänguline tegevus personaalarvutil 30 minuti kestel individuaalselt erigrasafiku alusel.

Metoodika

Uuringud tehti 1988. aastal kolmel korral: jaanuaris, aprillis ja detsembris. Vaatluse alla võeti 16 4 - 5-aastast ja 15 6 - 7-aastast komplekstegevusgruppides osalevat tütarlast.

Pedagoogilise vaatluse käigus jälgiti laste käitumist ja tegutsemist mitmesugustes tingimustes (praktilistes tundides, arstlikul järelevaatlusel, uuringutel, vestlustel jm.) ning vesteldi korduvalt nii laste kui nende vanematega.

Arvutitundides kasutati mitmeid lihtsaid mängu, mis peamiselt nõuavad ja arendavad laste tähelepanelikkust, oskust jaotada tähelepanu eri tegevuste vahel, ajastada käe liigutusi vastavalt ekraanil liikuvate objektide liikumissuunale ja kiirusele. Kasutati ka mitmeid reageerimiskihrust arendavaid spetsiaalset ülesandeid. Laste loomingulise tegevuse arendamiseks lasti lastel mitmesuguste joonete ja kujundite abil vabalt joonistada.

Uurimismetoodika valikul pidasime silmas, et kasutatavad ülesanded ja toimingud oleksid kergesti läbiviidavad ning suhteliselt lühikese aja jooksul piisavalt infot andvad; sobivad eri eas lastele ning kasutatavad ka kordusuuringutel; lastele huvitavad, neid aktiveerivad ning tulemused objektiivselt hinnatavad.

Lähtudes eelöeldust olid uurimisprogrammis: käte liht- ja liitliigutuste maksimaalse tempo mõõtmine 10 s jooksul standardse metoodikaga /13/; erisuguste liigutusreaktsiooniliikide (reaktsioon liikuvale objektile, liht- ja valikreaktsioon) mõõtmine (käsolevas töös neid andmeid ei analüüsita); laste hindamiseks personaalarvutil mäng "Lendav taldrik". Selle mängu puhul oli lapse ülesandeks: 1) jälgida ekraanil pidevalt vasakule ja paremale liikuvat taldrikut ning püüda seda tabada võimalikult suurema hulga pallidega täpselt; 2) jälgida lendavat taldrikut ning võimalikult rohkem ja täpselt püüda kinni sellelt alla visatavaid palle. Lapsel oli lubatud ülesannet täita talle sobival viisil oma äranägemise järgi. Katse käigus registreeriti: a) lendava taldriku suunas visatud pallide üldarv ning b) täpselt tabanud pallide arv, c) lendavalt taldrikult visatud pallide üldarv ning d) neist kinni püütud pallide arv. Andmete alusel leiti kaks suhtarvu, s.o. taldri-

ku suunas visatud pallidest täpsete visete protsent ($\frac{b}{a} \times 100$) ja taldrikult alla visatud pallidest täpselt kinni püütud pallide protsent ($\frac{c}{d} \times 100$).

Uuringud toimusid selleks eraldatud spetsiaalses ruumis, kus kõrvalisi isikuid ei viibinud. Enne katseid püüti organiseerida laste tähelepanu ülesande täitmisele. Katsete eel ja järel kasutati lapse innustamiseks positiivset kinnitust, mis suurendas oluliselt laste enesekindlust ja tegutsemise tahet /8/.

Tulemused ja analüüs

Analüüsides vaatlusaluste liigutuste maksimaalse tempo uurimisandmeid (tabel 1) kerkivad selgesti esile üldised seaduspärasused:

- mõlema uurimisgrupi lihtliigutuste maksimaalne tempo on märkimisväärselt kõrgem kui liitliigutuste tempo ($p < 0,05$);

- parema käe liigutuste tempo on nii liht- kui liitliigutuste puhul kõikidel juhtudel tunduvalt kõrgem kui vasaku käe tempo ($p < 0,05$);

- nii liht- kui liitliigutuste tempo tõuseb eaga ($p < 0,05$).

T a b e l 1

Liht- ja liitliigutuste maksimaalse tempo keskmised näidud eksperimendi algul (I) ja lõpul (II)

Vanus	Mõõtmine	Lihtliigutused				Liitliigutused			
		Pk		Vk		Pk		Vk	
		x	$\pm_m$	x	$\pm_m$	x	$\pm_m$	x	$\pm_m$
4-5 a.	I	31,2	0,94	27,4	0,86	22,3	1,04	18,4	0,63
	II	38,3	0,86	35,8	0,46	28,1	0,52	24,4	0,83
6-7 a.	I	41,3	1,26	38,4	1,14	30,4	1,11	26,7	1,05
	II	46,7	1,07	43,5	1,04	34,7	0,89	30,8	1,51

Esile toodud seaduspärasused kinnitavad meie varasemate uuringute andmeid /13; 14).

Võrreldes eksperimendi algul ja lõpul registreeritud maksimaalse tempo näite, ilmneb, et mõlemas vanusgrupis on

nii liht- kui liitliigutuste maksimaalne tempo viimaseks mõõtmiseks tõusnud. Võib arvata, et maksimaalse tempo tõus on ühelt poolt seotud komplekstegevuse mõjuga, teiselt poolt aga laste ea muutusega.

Tempo tõusu kõrval tuleb rõhutada seda, et viimastel katsetel olid laste koputusliigutused muutunud tunduvalt täpsemaks. Liitliigutuste sooritamisel oli vähem plaadist möödalöömisi, võrreldes esimeste uuringutega. Katse täitmisel oli käsi pingevabam, vähenenud oli labakäe kramplikus ning pingest tingitud seisakud ülesande täitmisel. Lapsed ei kurnanud enam tugeva väsimuse üle (eriti 4 - 5-a. rühmas). Esitatud andmed lubavad arvata, et komplekstegevuse mõjul on paranenud liigutuste tempo juhtimise oskus ning sellega saadud ka suurem liigutuste täpsus. Suurenenud oli oskus valida sellist maksimaalset tempot, mille puhul ülesande täitmise täpsus ei häiru.

T a b e l 2

Lendava taldriku katse keskmised tulemused
eksperimenti algul (I) ja lõpul (II)

Vanus	Mõõtmine	Ülalt visatud		Alt visatud	
		pallide arv	täpsete %	pallide arv	täpsete %
4-5 a.	I	642,1	3,2	137,3	4,7
	II	420,3	9,4	148,0	8,4
6-7 a.	I	225,2	15,2	141,5	6,7
	II	190,3	27,0	151,2	14,6

Personaalarvutil tehtud katse tulemused on toodud tabelis 2.

Analüüsides katsete tulemusi, peab märkima, et esimestel mõõtmistel valmistas ülesande täitmine lastele (4 - 5-aastased) suuri raskusi. Ei tulnud hästi toime oma tegevuste ajastamisega. Raskusi valmistas tähelepanu jaotamine eri tegevuste vahel. See tingis vajaduse teha 4 - 5-aastastega uuringuid selles katses kuu aega hiljem kui vanaema grupiga.

Mõlemas rühmas oli ülesande täitmisel väga suuri individuaalseid erinevusi. Esimestel uuringutel oli mõlemas

rühmas lapsi, kes objekte jälgimata vajutasid pallide viskamiseks vajalikule nupule ja hoidsid sõrme pidevalt nupul. Seejuures pidasid nad sellist tihedat pallide lennutamist väga huvitavaks. Aasta lõpul toimunud uuringutel olid lapsed muutunud märkimisväärselt tähelepanelikumaks ning juhtisid oma tegevust sageli küllaltki osavalt ja oskuslikult. Tabelis 2 on toodud keskmised näidud. Nende kõrvutamine toob esile, et viimasel mõõtmisel on tulemused mõlemal grupil paremad kui esimesel mõõtmisel. Ilmneb ka, et 6 - 7-aastased on ülesande mõlemale osale pööranud samasugust tähelepanu. 4 - 5-aastased on aga ülesande ühte osa täitnud tunduvalt paremini kui teist osa.

Kõigile lastele meeldis tegutsemine personaalarvutil väga.

Uurimisperioodi kestel kogutud pedagoogilise vaatluse andmete põhjal võib öelda, et ka laste käitumises ilmnis ulatuslikke nihkeid. Lapsed olid aasta jooksul muutunud tunduvalt iseseisvamaks ja julgemaks, nende enesekindlus oli suurenenud ning distsipliinitunne paranenud. Sõnalis-tele korraldustele reageeriti nii kehakultuuritundides kui ka muu tegevuse juures aasta lõpus üldjuhul kohe. Ka C. McCromicu /2/, A. Munrow /3/, E. Peebo /9/, R. Silla /10/ jt. uurimisandmed on näidanud kehakultuuriharrastuse positiivset mõju enesekontrollioskuse, julguse, loovuse, iseseisvuse jms. arengule. Analüüsitava perioodi kestel toimus ka märkimisväärsed nihkeid laste kehalises ettevalmistuses. Lapsed olid muutunud osavamaks, nende liigutused olid täpsemad ja koordineeritumad. Oli paranenud ka laste tervis /6/.

Kokkuvõtteks võib öelda:

- komplekstegevus avaldas positiivset mõju nii laste kehalisele kui psüühilisele arengule;

- mida regulaarsemalt olid lapsed osalenud kompleks-tegevuses, seda ilmsemad olid kõigi uuritud näitajate nihked;

- uurimisperioodi kestel suurenes laste tähelepanelikkus ja keskendumisvõime, tegevuste ajastamise täpsus;

- laste liht- ja liitliigutuste täpsus suurenes ja tempo kasvas kõigil juhtudel, peamiselt seetõttu, et märkimisväärselt oli vähenenud nii lapse üldine kui ka kontaktpliatsit hoidva käe kramplikkus.

KIRJANDUS

1. Antonelli F., Pollini L. M., D'inzililo A. I. Livello intellettivo medio e disturbi dell 'affettiviti in un gruppo di 48 atlete Italiane sellaronate per le olimpiadi // Psicologia dello sport: Atti del 1 congresso internazionale di psicologia dello sport. - Roma, 1965. - P. 705 - 710.
2. McGromick C. C., Schnobric I. M. Perceptual-motor training and improvement in concentration in a Montessori preschad // Perceptual and motor skills. - 1971, N^o 1. - P. 71 - 77.
3. Munrow A. D. Physical education in education today // World Congress of physical education. - Melbourne, 1956. - P. 10 - 14.
4. Oja S. Über die Fortschritte in den geistigen Fähigkeiten sporttreibenden Schüler und Studenten // Arbeit und Sport: Kongressbericht der Geschellschaften für Sportmedizin und für Arbeitshygiene und Arbeitsschutz in der DDR. - Dresden, 1968. - S. 19 - 27.
5. Oja S. On the capacity for mental work and achievement in pupils und undergraduated who go in for sports // Estonian contribution to the international biological programme: Human adaptability studies in Estonian SSR: Progress Report 4. - Tartu, 1973. - P. 99 - 107.
6. Oja S., Kaldmäe P. Väikeste tüdrukute tervise tugevdamiseks // Kehakultuur. - 1989. - Nr. 4. - Lk. 119 - 121.
7. Oja S., Sirge V., Ojasson S. Töökehakultuuri korraldus V. Klementi nim. Tallinna õmblustootmiskoondises. - Tallinn: Valgus, 1987. - Lk. 5 - 29.
8. Pedajas M.-I. Positiivse mõjutamise printsiip kasvatastöö // Nõukogude Kool. - 1972. Nr. 2. - Lk. 107 - 113.
9. Peebo E. Intensiivsema ja mitmekülsema kehalise kasvatususe mõjust koolieelikute arengule: Ped.-kand. väitekirj / TRÜ. - Tartu, 1972. - Lk. 139 - 156.
10. Silla R. Sport ja tervis. - Tallinn, 1978. - Lk. 1 - 71.
11. Stockfeldt T. Mental performance during varied physiological exertion // Contemporary psychology of sports: Proc. of the Second Int. Congr. of Sport Psychology. - Washington, 1968. - P. 545 - 558.

12. Антропова М.В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности. - М., 1968. - 231 с.
13. Оя С. Возрастная динамика двигательной координации, скорости движения и прицельного теппинга // Уч. зап. ТГУ. - 1977. - Вып. 410: Труды по физической культуре 7. - С. 91 - 105.
14. Оя С.М., Пээбо Э.Ю. Влияние разнообразных и повышенных нагрузок в процессе физического воспитания на развитие психофизиологических показателей у дошкольников // Тезисы докл. к 7-ой всесоюз. конф.: Психология физического воспитания и спорта. - М., 1973, ч. 2. - С. 164 - 165.
15. Силла Р.В. Гигиеническое значение двигательной активности школьников: Дис...докт. мед. наук. - Таллин, 1968.
16. Стамбулова Н.Н. Исследование развития психических процессов и двигательных качеств у школьников 8-12 лет: Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. - Л., 1978. - 22 с.
17. Яккаускас И.М. Возрастные и половые особенности развития двигательной функции человека // Мат. 5-ой научн. конф. респ. Прибалтики и Белоруссии по проблемам спортивной тренировки. - Минск, 1974. - С. 15 - 17.

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКИМИ УПРАЖНЕНИЯМИ НА ПСИХИКУ И ПСИХОМОТОРИКУ ДЕВОЧЕК

С. Оя, В. Сирге

Р е з ю м е

Задачей работы было исследовать влияние комплексных физкультурных занятий на развитие психики и психомоторики у девочек в возрасте от 4 до 7 лет.

Исследования провели три раза в течение экспериментального года (в начале, в середине и в конце).

Анализ материалов исследования показал, что комплексные физкультурные занятия оказали положительное влияние как на физическое, так и на психическое развитие детей. Было обнаружено заметное улучшение всех показателей, характеризующих отдельные свойства внимания, повышение максимального двигательного темпа простых и сложных микродвижений рук и увеличение точности реакции на движущийся объект.

ON THE INFLUENCE OF PHYSICAL CULTURE ON PSYCHOLOGY AND PSYCHOMOTORICS OF GIRLS

S. Oja, V. Sirge

S u m m a r y

The aim of the research was to study the influence of complex physical activity on the psychomotorics and psychological processes of the girls from 4 to 7 years. The complex activity included exercises under music, swimming, general physical activity outdoors and playing computer games, all together three times a week 45 minutes of physical activity and 1 - 2 times a week playing on computer.

The research was carried out in 1988 based on 16 girls at the age of 4 - 5 and 15 girls at the age of 6 - 7. In the beginning, middle and the end of the year for every person studied there the maximum speed of simple complicated hand movement, the speed of reaction on moving objects and success in the computer game that demanded division of attention, as well as correlating of hand movement to that of objects in the screen was fixed.

Analysis of the results demonstrated that the complex activity had positive effect on the physical and psychological development of children. By the end of the research period the ability of self-control and attention of the children, their exactness of timing different actions and speed of both simple and complicated movements had remarkably grown. The children studied had become much more courageous and independent, their self-confidence had increased during the year. The more regular the participation of the child in the complex activities was the more clear were the changes in the factors studied.

SPORTLASE PSÜÜHIKAT MÕJUTAVATEST FAKTORITEST

S. Oja
Tartu Ülikool

Sportlase edukus võistlustel oleneb paljudest faktoritest, mille seas märkimisväärset osa etendab psühholoogiline faktor. Hulgalised uuringud on näidanud, et paha tihti esineb lünki just sportlase psüühilises ettevalmistuses, mistõttu sportlane pole suuteline realiseerima oma küllaltki head kehalist ja funktsionaalset võimekust /6; 9; 10; 11; 12; 13 jt./. Sportlase pinge on treeningutel ja võistlustel sageli kõrge ning sportlast mõjustavaid stressifaktoreid esineb rohkesti. Vaatamata sellele, et psühho-regulatsiooni kasutamise vajalikkusest spordis räägitakse juba küllalt kaua ja et see leiab kohati edukat kasutamist /1; 3; 4; 8; 12; 14; 15 jt./, on veel rohkesti sportlasi, kellel puudub oskus juhtida ja reguleerida oma mõtteid ja emotsioone ning vajalikul hetkel end otsustavaks pingutuseks mobiliseerida.

Paljud autorid on uurinud sportlase resultaati negatiivselt mõjutavaid faktoreid. Neist sagedasemateks peetakse: ülemäärast võidu või hea tulemuse tahet ning seetõttu liiga tugevat enesestimulatsiooni; oskamatust vajalikul hetkel keskenduda; madalat võistlusmotivatsiooni ja ebaselgeid eesmärke; kõrget emotsionaalset erutust ja oskamatust oma emotsioone reguleerida; ebasoodsat funktsionaalset seisundit; pikaajalist tugevate ärritajate mõju (kordusstartide rohkus, võistluste kestus jms.); liiga tugevat treeneri- või esindajapoolset stimulatsiooni; häireid võistluste korralduses; häiritud suhteid kaaslaste ja treeneriga /1; 6; 11 jt./.

Käesoleva töö ülesandeks on uurida murdmaasuusatajate: - psühholoogilist ettevalmistust võistlusteks ning neil sagedamini esinevaid stressifaktoreid;

- domineerivaid emotsioone ja emotsionaalseid seisundeid edu ja ebaedu korral;

- spetsiaalseid ja üldisi isiksusomadusi.

Metoodika

Püstitatud ülesande lahendamiseks võeti vaatluse alla 26 Eesti tugevamat mürdmaasuusatajat. Uuringuid tehti viimase viie aasta kestel. 12 vaatlusalust on viimase kahe aasta jooksul uuritud korduvalt.

Vaatlusaluste psühholoogilist ettevalmistust ning sagedasemaid stressifaktoreid hinnati peamiselt mitmete spetsiaalselt koostatud ja kasutatud suuliste ja kirjalike küsimustike ja vestlusandmete põhjal. Edu ja ebaedu korral domineerivaid emotsioone uuriti Izardi küsimustike ja skaalade abil. Üldisi ja spetsiaalseid isiksusomadusi uuriti Cattelli 16 PF A- ja B-variandiga. Et andmed sellekohase metoodika ja viimase adapteerimise kohta on põhjalikumalt kirjas meie varasemates kirjutistes /2/, siis käesolevas seda ei esitata. Sportlase spetsiaalsete isiksusomaduste (võistluslik emotsionaalne püsivus, sportlik eneseregulatsioon ja häirekindlus) selgitamiseks kasutati Millmanni ankeeti nr. 1 /9/.

Kõik uuringud ja paljukordsed vestlused on töö autor toimetanud võistlusjärgsel perioodil, osaliselt ka eri võistluste vahel.

Tulemused ja analüüs

Vaatlusaluste hinnangute, uurimisandmete ja vestluse andmete alusel võib öelda, et vaatlusalustel pole olnud ajalikku, regulaarset psühholoogilist ettevalmistust. On tehtud tugevat kehalist treeningut. Selle mõjul on saavutatud küllalt hea kehaline ja funktsionaalne ettevalmistus. Vaatlusaluste arvamuste järgi pole nõrga psühholoogilise ettevalmistuse tõttu õnnestunud täies ulatuses realiseerida ka oma kehalist ettevalmistust. Muret tekitavaks peetakse seda, et ei osata vajalikul hetkel emotsionaalselt end häälestada ega kasutada psühhoregulatsiooni. Sageli puudub isegi vajalik võistlusmotivatsioon. Kõik vaatluse all olnud suusatajad on veendunud, et psühholoogiline ettevalmistus on tänapäeval edukaks esinemiseks hädavajalik. See soov on arusaadav, sest mürdmaasuusatamine on individuaalala, kus tegemist on kaudse heitlusega. Võisteldakse oma põhikonkurentidega küll samal rajal, kuid erineval ajal. Suusataja psüühiline aktiivsus on suunatud põhiliselt isiklikule tegevusele säilitamiseks järjest kasvava väsimuse foo-

nil vajalikku edasiliikumise tempot ja kiirust ning oma tehnika kontrolli. Lisaks sellele tuleb hankida ka infot põhikonkurentide tegevuse kohta. Kõik see esitab murdmaasuusataja psüühikale, tahteomadustele ja isiksusele suuri nõudeid, mis võib põhjustada ka psüühilise väsimuse teket ja enesekindluse vähenemist. Nagu on rõhutanud A. Akentjev, J. Bludov ja V. Plahtijenko /5/, tuleb omistada nii murdmaasuusataja, biatlonisti kui ka mäesuusataja ja suusahüppaja ettevalmistuses palju tähelepanu tahte ja psühhoregulatsioonioskuse arendamisele ning motivatsiooni loomisele.

Vaatlusaluste arvates seirab neid viimastel aastatel küllalt sageli ebaedu. Ebaedu peamisteks põhjusteks peavad kõik mõlemast soost vaatlusalused: psühholoogilise ettevalmistuse puudumist, tahteomaduste kohatist nõrkust; puudlikku psühhoregulatsioonioskust, vähest individuaalse eripära arvestamist treeningutel ja koormuste määramisel. Lisaks eelöeldule on naissuusatajad lisanud ebaedu põhjustena: võistkonnasisesid vastuolusid ja sellest tulenevat pinget ning aegamisi tekkivat tunnet "Sa pole kellelegi eriti vajalik"; kestvaid treeningulaagreid ja sagedast treenerite vahetust. Märgitakse ka seda, et Eesti naissuusatajatel puudub sisuline konkurents: 5 - 6 naissuusatajat on pidevalt eelisolukorras (varustus, laagrid jms.) ning teistel on nendega raske võistelda. Ka eelisolukorras olevad suusatajad pingutavad end vaid nii palju, et püsida koondises. Kõik see loob negatiivse meeleolu ja on raske leida õiget treeningumotiivi. Üldjuhul domineerib ebaedu puhul raev, mure, süütunne, rahutus. Eduga kaasneb enamasti rõõmu- ja õnnetunne, rahulolu, eneseusu suurenemine.

Vaatlusaluste eespool esile toodud seisukohti kinnitab ka Millmanni /9/ ankeedi andmete analüüs. Selgub, et vaatlusaluste spetsiaalsed isiksusomadused, mis ilmnevad ja ka arenevad võistluste käigus, on tagasihoidlikud. Nii on vaatlusaluste (eriti naissuusatajate) häirekindlus keskpärasest madalam, seda tunnistavad ootamatute ärritajate kergesti tasakaalust väljaviiv mõju ja mitteküllaldane eneseusaldus. Võistlusmotivatsiooni andmete analüüs näitab, et sageli on eesmärgid vähe mõtestatud ning tähelepanu kipub alanema küllaltki lihtsas olukorras. Sportlik eneseregulatsioon on nõrgalt väljendunud, võistluslik emotsionaalne tasakaal keskpärasel tasemel.

Vaatlusaluste, eriti naissuusatajate arvates aitaks

ebaedu vältida see, kui treenerid aitaksid: luua ja kujundada vajalikke motive ja positiivset hoiakut nii närvi- kui emotsionaalsesse pingesse; omandada lõdvestamise ja kiire mobiliseerimise oskust; omandada psühhoregulatsioonivõtteid ja suurendada sportlase usku oma võimetesse. Sportlaste esile toodu on igati õigustatud, sest psühholoogilise ettevalmistuse puudumine ei võimalda saavutada häid tulemusi. R. Suinn /13/, kes on rohkesti tegelnud suusatajate psühholoogilise ettevalmistuse küsimusega, on rõhutanud, et suusatajale on hädavajalik oskus juhtida oma tähelepanu häirivatelt faktoritelt kõrvale ning vaieldamatult tähtis on vallata psühhoregulatsioonivõtteid. Ka R. Singer /11/ peab suureks weaks, kui treener pole sportlasele õpetanud psühhoregulatsioonivõtteid. Ta rõhutab, et kui sportlasel oleks võime juhtida oma mõtteid, arvamusi ja emotsioone, oleksid need faktorid tema kontrolli all ja juhitud sportliku tulemuse tõstmisele ega poleks lihtsalt potentsiaalsed võimalused. Paremad sportlased ongi sellepärast paremad, et suudavad endas ühendada kõike: spordimeisterlikkust, taktikalisi oskusi, tervist, kehalist staatust ning oskust juhtida oma psüühilisi protsesse.

Cattelli 16 PF küsimustiku abil saadud isiksusomadustest võtame käesolevas töös analüüsi alla need omadused, mida mitmed autorid on oma uuringute põhjal interpreteerinud kui spordis edu saavutamist soodustavaid /7; 9 jt./. Optimaalset jõudude mobiliseerimist stardis soodustavad faktorite C (oskus valitseda oma tundeid ja kõrge emotsionaalne stabiilsus), E (püüe domineerida, end maksuma panna), H (aktiivsus, suhtlemisjulgus, otsustavus), Q₃ (kõrgenenud tahteline kontroll), F (entusiasm ja positiivne emotsionaalne toonus) keskmisest kõrgem (7 - 8 steeni) või kõrge (9 - 10 steeni) tase. N. Kozlova /7/ andmetel on NSV Liidu mürdmasuusatamise koondise põhikoosseisu kõigile liikmetele iseloomulik kõrge emotsionaalne tasakaal ja püüe end maksuma panna ning väga tugev tahteline enesekontroll. Meie uuritud suusatajatel kõigub enamasti emotsionaalse tasakaalu tase, tahteline enesekontroll ja ka püüd end maksuma panna keskmisest veidi kõrgemal tasemel (5 - 7 steeni piires). Osal vaatlusalustel on küllalt tugevalt väljendunud edusaavutamise vajadus, teistel aga ebaedu vältimise vajadus.

Mitmed vaatlusalused märkisid ka seda, et neil (peamiselt naissuusatajatel) ilmneb küllaltki tugev psüühiline vä-

simus ja tühimus eriti just pikaajalisel treeningulaagris viibimisel.

Kokkuvõtteks võib öelda, et ka mürdmaasuusatajate treeningus on hädavajalik psühholoogiline ettevalmistus. Selle käigus on vaja kujundada psühhoregulatsiooni- ja enesekontrollioskust, arendada tahteomadusi, tähelepanu jms., mis kuulub üldise psühholoogilise ettevalmistuse valdkonda. Lisaks sellele on kindlasti vajalik spetsiaalne psühholoogiline ettevalmistus e. ettevalmistus konkreetseteks võistlusteks. Hädavajalik on ka arvestada sportlase eripära. Rohket tähelepanu tuleks omistada ka motivatsiooni loomisele.

KIRJANDUS

1. Oja S. Sportlane, tunne iseennast. - Tallinn, 1984.
2. Oja S. Erinevate spordialadega tegelevate üliõpilassportlaste isiksuseomaduste iseärasusi // TRÜ toimetised. - 1985. - Vihik 723: Töid kehakultuuri alalt. - Lk. 96 - 104.
3. Алексеев А.А. Из опыта обучения спортсменов психорегулирующей тренировке // Некоторые вопросы практики спортивной психологии. - М., 1969. - С. 31 - 37.
4. Волков И.П. Некоторые результаты психорегулирующей тренировки пловцов // Вопросы спортивной психогигиены труда - М., 1973. Вып. 3. - С. 130 - 134.
5. Акентьев А.В., Блудов Ю.А., Плахтиенко В.А. Психическая надежность в лыжном спорте // Лыжный спорт. - 1976. - Вып. 2. - С. 15 - 22.
6. Джоунс Д., Уотсон Г. Использование психологических факторов для прогноза спортивных результатов // Психология и современный спорт: Международный сборник научных работ по психологии спорта. - М., 1982. - С. 34 - 42.
7. Козлова Н.М. Исследование адаптации лыжников-гонщиков к физическим и психическим нагрузкам // Проявление индивидуальных особенностей личности в спорте. - Смоленск, 1979. - С. 120 - 125.
8. Малкин В.Р. Практическое применение ПРТ для спортсменов в циклических видах спорта // Вопросы спортивной психогигиены. - М., 1975. - Вып. 3. - С. 113 - 118.
9. Мильман В.Э. Стресс и личностные факторы регуляции деятельности // Стресс и тревога в спорте: Международный сборник научных статей. - М., 1983. - С. 24 - 26.

10. Рашелл Б.С. Методика измерения стресс-толерантности у спортсменов высокого класса // Стресс и тревога в спорте: Международный сборник научных статей. - М., 1983. - С. 125 - 135.
11. Сингер Р. Психологические факторы и искусство самоконтроля в спорте // Психология и современный спорт: Международный сборник научных работ по психологии спорта. - М., 1982. - С. 58 - 66.
12. Сильченко О.В. Исследование особенностей влияния специально направленных физических упражнений на психологическую устойчивость к стрессу спортсменов: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - Киев, 1979. - 18 с.
13. Суинн Р.М. Управление стрессом высококвалифицированных спортсменов // Стресс и тревога в спорте: Международный сборник научных статей. - М., 1983. - С. 204 - 216.
14. Унесталь Л.-Э. Аутогенная тренировка в спорте // Психология и современный спорт: Международный сборник научных работ по психологии спорта. - М., 1982. - С. 150 - 155.
15. Эпуран М.М. Психологическое руководство тренера // Спорт за рубежом. - 1981. - № 10. - С. 12, 14.

О ФАКТОРАХ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПСИХИКУ СПОРТСМЕНА

С. Оя

Р е з ю м е

Было проведено исследование психической подготовленности к состязаниям у 26 лучших лыжников-гонщиков Эстонии.

Материалы исследования показали, что испытуемые были психологически слабо подготовлены, в результате чего они относительно часто не могли реализовать свои достаточно хорошо развитые физические и функциональные способности. Отмечалось, что только отдельные испытуемые владели и пользовались приемами саморегуляции.

ON THE FACTORS INFLUENCING THE PSYCHOLOGY OF SPORTSMEN

S. Oja

S u m m a r y

In this research skiers were studied to estimate their psychological readiness competitions as well as the stress factors occurring most often. Dominating emotions while being successful or unsuccessful and the personality qualities were also studied.

The research was based on 26 more successful skiers of Estonia. The analysis of the results demonstrated that the psychological preparation of the sportsmen has been paid very little attention too. The sportsmen are not able to use the methods of psychological regulation. They have often negative emotions that result in failure in the competitions.

It is extremely necessary to include the psychological training into the general training process.

ÜLEKAALULISTE LASTE MITTEMEDIKAMENTOOSSEST RAVIST

L. Suurorg, P. Kaldmäe, R. Sor, V. Peegel
Tallinna I Lastehaigla

Ülekaalulisust peetakse krooniliste mittenakkuslike haiguste, sh. südame-veresoonkonnahaiguste üheks peamiseks ja laialt levinud riskiteguriks /1/. Tihedas seoses on ema kehamass ja vastsündinu tervis. Adipoosel emal sünnib kas väikese- või suurekaaluline laps, mis mõlemad määravad oluliselt perinataalse patoloogia. On leitud 4-kordne suremuse tõus vastsündinute seas, kellede emadel oli ülekaalulisus - Quetelet' indeks üle 29 /4/. Longitudinaalsed jälgimised on tõestanud, et 54 - 75 % ülekaalulistest täiskasvanutest olid seda juba lapseas /1; 2; 6/.

Suhteliselt sagedaseks seisundiks on koolilõpilaste ülekaalulisus, millega kaasneb väheliikuv eluviis. Tallinnas läbiviidud epidemioloogiliste uuringute alusel leiti ülekaalulisust 15,4 - 23,3 % 10 - 14-aastaste laste seas. Hüpodünaamia sagedus oli 36,0 - 49,7 % /9/.

On tõestatud, et ülekaalulisuse edukaks raviks on seda vaja alustada lapseas /7/. Kõige sobivamaks raviviisiks lastel peetakse mittemedikamentoosete võtete kasutamist.

Käesoleva töö eesmärgiks oli hinnata ravikehakultuuri ja raviujumise ning dieetravi mõju kompleksravis ülekaaluliste laste üldseisundile, kaaludünaamikale, hingamis- ja vereringesüsteemile ning mõningatele biokeemilistele näitajatele.

Metoodika

Tallinna Kesklinna Lastepolikliinikus moodustati rehabilitatsioonigrupp 113-le 7 - 15 aasta vanusele ülekaalulisele lapsele, kellest 50 olid poisid ja 63 tütarlapsed. Oli tegemist I - III astme eksogeen-konstitutsionaalse rasvumistüübiga (J. Knjazevi klassifikatsioon). Perekondliku kalduvust adipoosusele täheldati 84,5 % jälgitutest. Ühel kolmandikul lastest oli ülekaalulisus varasest lapseast.

Ravi oli ambulatoorne. Osalesid ravikehakultuuriarst, kardioloog, endokrinoloog, funktsionaaldiagnostika arst, psühholoog, treenerid.

Mittemedikamentoosseks raviks kasutati järgmisi meetodeid:

1) Dieedi soovitusel (D 8 - 1 ja D 8 - 2, vähendades kalorsust 20 - 30 % ealisest normist, vajadusel 1 koormusvaba päev nädalas). Dieedi koostamisel kasutasid lapsevanemad ENSV TM Kardioloogia TUI vanemteaduri M. Saava meetodilisi juhendeid /6/.

2) Doseeritud keheline koormus tõstmaks organismi funktsionaalset võimet ealise normi lähedale.

3) Psühholoogiline abi - individuaalsed ja grupiviisilised vestlused lastega ja lastevanematega kogu raviperioodi vältel, et leida ja süvendada motivatsiooni kehamassi vähendamiseks.

Dünaamiliselt tehti enne ja pärast jälgimisperioodi järgmisi uuringuid:

- antropomeetria (kehamass, pikkus, kehamassi indeks);
- füüsilise töövõime määramine PWC 170 testi kaudu;
- EKG rahuolekus (kliiniline analüüs ja Minnesota koodi määramine);
- kaudsel meetodil maksimaalse hapnikutarbimise arvutamine 1 kg kehamassi kohta;
- välis hingamise uuring (spirograafia);
- kolesteriini ja veresuhkru määramine.

Kõiki mõõdetavaid andmeid võrreldi vajalikega vastavalt lapse soole ja vanusele.

Jälgitud lastel leiti:

- järgmised Quetelet' indeksi väärtused treeningu algperioodil:

	8-a.	9-a.	10-a.	11-a.	12-a.	13-a.
P	23,33	22,07	24,6	24,3	24,7	27,1
T	20,27	21,4	24,24	22,0	27,45	27,72

Normi kriteeriumina kasutati epidemioloogilistes uuringutes soovitatavaid indeksi väärtusi: 8 - 10-a. 20, 11 - 13-a. 22 /9/.

Kolesteriinihulk oli tõusnud 8,3 %-l uuritutest, 1/3-l lastest oli hüperinsulineemiline veresuhkrukõver.

Kehalist koormust ordineeriti kõikidele lastele järgmiselt:

- 2 korda nädalas ujumine (30 - 45 min);
- 1 kord nädalas liikumismängud ja jooks õues ravikehakultuuriinstruktori juhendamisel (45 - 60 min);
- 3 korda nädalas treening kodus (30 min);
- 1 kord nädalas vähendatud koormusega treening (10 min), nn. taastav päev.

Kõik lapsed pidasid treeningupäevikut.

Ujumistunni metoodika töötas välja ENSV teeneline treener V. Eskola.

Ülekaaluliste laste ujumine toimub põhiliselt aeroobse töö tsoonis. Vähesel määral (2 - 4 % kogumahust) sisaldab treening sprindi- või kordusharjutusi. Kasutatakse aeglasel intervallmeetodil põhinevaid harjutusi.

Esmakordselt meile teadaolevail andmeil kasutasime treeninguprotsessi intensiivsuse hindamiseks ülekaalulistel lastel lisakoormuse meetodit koos trendanalüüsiga prof. T. Karu /3/ järgi.

Ravi käigus saadud tulemused ja üleskerkinud probleemid

Tunni intensiivsuse hindamisel saime järgmised tulemused:

madala koormusega tegevus	- 25,0 %	lastest	(trendind.	0...-0,5)
mõõduka koormusega tegevus	- 12,5 %	"	("	-0,5...-1,0)
märgatava koormusega tegevus	- 35,9 %	"	("	-1,0...-2,0)
suure koormusega tegevus	- 12,5 %	"	("	-2,0...-3,0)
väga suure koormusega tegevus	- 1,6 %	"	("	-3,0 ja üle)

Peale üldkasutatavate negatiivsete indeksite (sportlase optimaalseks koormuseks loetakse trendindeksit -2,0 kuni -2,5 piires), leidsime ülekaalulistel lastel ka positiivset trendindeksit (12,5 %-1). Arvame, et nende laste puhul oli tegemist ülisuure koormusega, mille puhul häirusid taastumisprotsessid.

113-st lapsest 75 treenis regulaarselt (66,3 %). Enne rehabilitatsioonitreeningute algust olid kõik lapsed kliiniliselt praktiliselt terved. 25 %-l uuritutest oli kehaline töövõime alla 85 % ealisest normist, kopsude eluline maht oli langenud 40,7 %-l, maksimaalne minutiventilatsioon langenud 35,0 %-l lastest. EKG-s prevaleerus siinusrütmi muutus bradü- või tahhükardiaks, ainevahetuslikud muutused müokardis 46,0 %-l uuritutest. Patoloogilist Minnesota koodi ei esinenud.

Suhteliselt lühikese (8 kuud) ravikuuri jooksul ei langenud kõigil meie lastel kehamassi indeks. 13-aastastel toimus küll nihe massi normaliseerumise suunas, mida võiks se-

letada motivatsiooni tekkega selles vanuses.

Funktsionaaldiagnostika uuringute näitajatest saime 43 %-l lastest maksimaalse minutiventilatsiooni tõusu, 36 %-l lastest suurenes kopsude eluline maht, keheline töövõime tõusis PWC 170 testi järgi 50 %-l lastest.

Alustatud ülekaaluliste laste rehabilitatsioon tõstatas kollektiivi ees rohkesti nii teoreetilisi kui praktilisi küsimusi.

1. Materiaalse baasi probleem (kaliiperid, veloergo-meetrid, lapse automatiseeritud jälgimine treeningutel jm.).

2. Arstide ja õdede suhtumise ümberkujundamine ülekaalulisuse profülaktika suunas.

3. Vajadust proovida mitmesuguseid treeningumeetodeid, ka erisuguseid dieete, psühholoogilist abi, arvestades lapse sugu, vanust, adipoossuse tüüpi jne.

Võimalust treeningu käigus pidevalt kontrollida organismi talitlust lastele sobivate meetoditega.

4. Optimaalse liikumis- ja dieedirežiimi põhjendamine (igale individuaalne).

5. Efektiivsete kontrollimeetodite leidmine treeningu intensiivsuse jälgimiseks.

6. Uus lähenemine tervete eluviiside propagandale.

KIRJANDUS

1. Deitz W. H. Ir. Childhood Obesity: Susceptibility, cause and management // J. Pediatr. - 1983. - Vol. 103, N 5. - P. 676 - 686.
2. Hanis C. L., Sing C. F., Clarke W. R., Scrott H. G. Multivariate models for human genetic analysis: Agregation, coaggregation and tracking of systolic blood pressure and weight // Amer. J. Hum. Genet. - 1983. - Vol. 35. - P. 1196 - 1210.
3. Karu T. Kehalise kasvatusetunni arstlik-pedagoogiline kontroll: Õppematerjal. - Tartu, 1986. - lk. 4.
4. Lucas A., Morley R., Cole T. J. e.a. Maternal fatness and viability of Preterm infants // Brit. Med. J. - 1988. - 28 May. - P. 389 - 391.
5. Saava M. Ülekaalulise õpilase meelepea: Met. juhend. - Tallinn, 1987. - lk. 3.
6. Stark O., Lloyd J. K. Some aspects of obesity in childhood // Postgrad. Med. J. - 1986. - Vol. 62, N 724. - P. 87 - 92.

7. Белоконь Н.А. и др. Руководство по детской кардиологии. М., 1987. - I часть. 56 с.
8. Карпман В.Л., Белоцерковский И.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. - М., 1988. - С. 192 - 197.
9. Тур И.П., Саава М.Е., Нейлинн К.У. Эпидемиологическое исследование предвестников атеросклероза у школьников эстонской и русской национальностей // Матер. научно-практической конференции: Эпидемиология ишемической болезни и атеросклероза в различных регионах. - Таллинн, 1988. - С. 126 - 127.

О НЕМЕДИКАМЕНТОЗНОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ ВЕСОМ ТЕЛА

Л. Суурорг, П. Калдмяз, Р. Шор, В. Пезгел

Р е з ю м е

113 детей в возрасте 7 - 14 лет занимались по программе реабилитации, которая включала:

1. Советы по диетам.
2. Дозированную физическую нагрузку с целью повышения функциональных возможностей.
3. Психологическую помощь.

У детей измеряли рост и вес тела, индекс массы тела, исследовали содержание сахара и холестерина в крови, наружное дыхание, физическую работоспособность, ЭКГ, рассчитывали максимальное потребление кислорода на кг веса.

После 8 месяцев лечения полученные результаты не удовлетворяют; возникает много вопросов.

ADIPOSE CHILDRENS REHABILITATION

L. Suurorg, P. Kaldmäe, R. Sor, V. Peegel

S u m m a r y

113 children at the age of 7 - 14 years underwent a rehabilitation programme, including:

1. Diet recommendations
2. Dosed physical training
3. Psychological help

Children's weight, growth, body mass index, blood sugar, blood cholesterol, respiratory function, physical working capacity, ECG, $\dot{V}O_{2max}/kg$ were measured.

After 8 month results were not satisfactory and many problems arised.

SKOLIOOSIHAIGETE LASTE UJUMISRAVI METOODIKAST

L. Suurorg, V. Eskola, P. Kaldmäe
Tallinna I lastehaigla

Käesolevas töös peetakse skolioosi (vildakselgsuse) all silmas lülisamba vildakust külgsuunas. Skolioosi puhul tekib alati ühesugune biomehhaaniline situatsioon. See võimaldab kasutada raviujumist sümptomaatilise ravivahendina.

A. Kazmin /5/ eristab:

1) skolioosi haigusena kindla sümptoomide kompleksiga, millest juhtiv on skolioos (kuigi see ei sisalda kõiki haiguse ilminguid);

2) skolioosi kui mitmete teiste haigustega kaasnevat sümptoomi.

Vildakselgsuse põhjuseks peetakse lülidevahelise diski kahjustust, mille kutsuvad esile süsteemsed ainevahetushäired.

Teiste haigustega kaasnevat skolioosi jagatakse etioloogia alusel järgmiselt.

- Gravitatsiooniskolioos. See on lülisamba vildakus, mille areng algab keha raskuskeskme osalise nihkumisega mediaal-sagitaaltasapinnas. Põhjuseks on lihaskontraktuurid, armid kehal, vaagna viltune asend, koljuluude asümmeetria. Allub ravile kergesti, kui on võimalik kõrvaldada põhjus.

- Müootiline skolioos. Lülisamba deformatsioon tekib poliomieliidi, neurofibromatoosi, tserebraalsete infektsioonide, müopaatiate puhul. Etioloogiliselt on see neurogeenne skolioos. Patogeneesi juhtiv tunnus on kehative lihaste jõuetus. Ravi kõige raskem /5/.

Et paremini mõista skolioosi biomehhaanikat, mõni sõna normaalse lülisamba kohta.

Lülisammas on dünaamiline, raskust kandev struktuur. Raskust kandvad ühikud on lülisamba lülid, mis üksteise peale laotuna moodustavad lülisamba. Iga kahe lüli vahel on elastne intervertebraalne disk. Diski üks ülesanne on liikumise võimaldamine lülisambas.

Lülisamba stabiilsuse tagab side- ja lihasaparaat. Stabiilsuse tagavad: a) disk oma spetsiifiliste omadustega; b) eesmised ja tagumised pikisidemed; c) ristijätkevahelised lihased; d) ogajätkevahelised lihased. Dünaamilise stabiilsuse tagavad lihased, mis ulatuvad üle mit-

me segmendi, nende hulgas ristijätke-ogajätkelihased, mis tasakaalustavad üksikuid segmente.

Normaalses lülisambas võib iga lüli liikuda iseseisvalt ning kõik lülid on raskusjõu mõjul tasakaalus. Raskusjõud mõjub lülidele otse ülalt alla, kompressioonina.

Normaalset lülisammast võib võrrelda purjepaadiga - lülisammas on mast, torso ja ülajäsemete kaal (koos kanta-va raskusega) - purjed, sidemed ja lihased - köied.

Mida rohkem on purjesid, seda suurem koormus on köitel. Sirge masti puhul on köitel võrdne koormus, külgpainde puhul tekib koormuste disproportsioon. Ja vastupidi - erisuguse pingsusega köied painutavad masti.

Sirge mastiga paat on tasakaalus, vildaka mastiga paadi kallutab ümber raskusjõud /2/.

Haigus, mille puhul skolioos on juhtiv sümptoom, algab lülidevahelise diskis kahjustusest.

Juba väga varajaste düsplastiliste muutuste puhul lülidevahelises diskis lüliskeha tasakaal häirub. Tasakaaluasendi säilitamiseks teiste lülisambaosade suhtes pingutuvad kahjustuse piirkonnas ristijätke-ogajätkelihased asümmeetriliselt, kutsudes esile lülide rotatsiooni.

Kui protsess areneb edasi ja rotatsiooniga ei saavutatud lülide tasakaalu, järgneb lülide torsioon, s.o. keerdumine. Kahjustub kasvava lüli areng. Juhtlüli rotatsioonile järgneb kõrvalasuvate lülide rotatsioon.

Lülisamba vildakuse kumeruse poolel olevatel lihastel on suurem pinge, seetõttu väsivad nad kiiremini ja nende funktsiooni võtab üle sideaparaat. Sidemete tegevus on passiivne, seetõttu peavad nad olema venitatud, s.o. pingsad. Pingsuse saavutamiseks suureneb lülisamba vildakus veelgi. Raskustung jaotub kahjustuse piirkonnas lüliskehadele järjest ebaühtlasemalt. Nõrguse poolel on koormus lüliskehale suurem, hakkab tekkima epifüseolüüs - lüli deformeerub. Süveneb lülidevahelise diskis ainevahetushäire. Sõltum, mille ülesandeks oli ühtlustada raskustungi lülidele, degeneereerub. Tekivad kiillülid.

Teiste haigustega kaasneva skolioosi puhul ei ole sõltuuma esmast kahjustust. Keha tasakaalu häirib lülisambaväline põhjus. Lülisambapoolne reaktsioon tasakaalu häirumisele on analoogne eelpool kirjeldatuga.

Skolioosihaigetel lastel on kopsude elulise mahu vähenemist leitud 60 %-l juhtudest. Skolioosi süvenedes vä-

heneb kopsude eluline maht. Rasketel juhtudel häirub kopsudes ka ventilatsiooni-perfusioonimehhanism /2/.

Töö eesmärk, teostamise metoodika ja tulemused

Eesmärgiks oli hinnata Tallinna Kesklinna Lastepoliiklinniku taastusraviosakonnas välja töötatud 7 - 14-aastaste skolioosihaigete laste ujumisravi metoodikat kopsude elulise mahu dünaamika abil.

Kopsude elulise mahu väärtused on saadud spirograafia-ga aparaadil "Metatest" ujumisravi algul (1987/88. Õa.) ja pärast 9 kuud kestnud ujumisravi (1988/89. Õa.). On uuritud tegeliku kopsude elulise mahu ja lapsele vajaliku kopsude elulise mahu suhte dünaamikat.

Väljatöötatud harjutuste süsteemi eesmärk.

1. Raviujumise sirutatud asend võimaldab lülkehadele füsioloogilise, kahepoolset võrdse lihaspingega ja minimaalse raskustungiga olukorra. Samaaegselt tugevdatakse selja ja kere korsetilihaseid.

2. Kehaline koormus on valitud nii, et skolioosihaige lapse kahjustatud hingamisfunktsioon ja südame-vereringesüsteem areneksid vajalikul määral.

3. Doseerida koormust korraga ja individuaalselt ujuda oskajale, ujuda mitteoskajale ning vähese ujumisoskusega lastele. Suurendada koormust järkjärgult.

4. Rakendada tundides grupiviisilist õppevormi.

5. Kehalise koormuse iseloom ja lülkehadele patoloogiliselt mõjuva raskustungi ärajäämine horisontaalasendis parandavad kudede verevarustust, seega ka troofikat kahjustuse piirkonnas.

6. Tagada regulaarsete õppuste kaudu ujumisoskuse omandamine ja ujumisviiside tehnika (peamiselt rinnulikrooli) täiustamine ja viimistlemine.

7. Arendada lastes distsiplineeritud käitumist, viisakust, vastutustunnet, visadust ja heasoovlikust. Soodustada igati lapse vaba arengut. Süvendada lapsevanema huvi oma lapse ravi vastu.

Kasutatavas raviujumise metoodikas on peatähelepanu harjutustele krooliujumise jalgade tööga käte toega ujumislaual. Parema kehaasendi saavutamiseks võib laps toetada lõua ujumislauale.

Veekartuse ületanud laps õpib ujumislaua abil iseseisvalt vees liikuma, esialgu kõndima, hoides ujumislaua enda

ees veepinnal. Saavutanud turvalise enesetunde, laskub laps ujumislaua toetusel lamavasse asendisse. Sellele järgneb libisemine ja krooliujumise jalgade töö liigutuste õpetamine. Iseseisva jalgade töö abil anname lapsele juba esimesest õppusest peale talle sobiva kehalise koormuse. Keha sirutusel ja sirgete käte asendil ujumislaual on oluline tähtsus nii ujumaõpetamise kui ka skolioosihaigete laste ravi seisukohalt:

1) keha ülesirutus horisontaalasendis võimaldab lülisamba fikseerimist;

2) lamavas asendis on raskusjõud lüliskehale väiksem;

3) õige kehaasendi puhul krooli jalgade tööga pingutuvad kere korsetilihased ja seljalihased efektiivselt ning ühtlaselt, patoloogiline lihaspinge väheneb või kaob;

4) sirutatud kehaasend on vajalik edaspidi õppuste käigus libisemisharjutuste (ilma ujumislauata) õppimiseks ning ujumisviiside tehnika omandamiseks.

Sagedasemad vead:

- pea on liiga kõrgel, jalad vajuvad alla;

- ebaõige kehaasendi puhul peksavad jalad väljaulatavalt vett kõrgelt;

- suur painutus põlveliigestest, üleslöögil jalg ei sirutu, jalgade liigutused sarnanevad jalgratta sõtkumisega,

- jalad, ka põiad on kramplikult sirutatud,

- põiad ei ole pööratud sissepoole,

- löögi amplituud on väga väike ja jalad siputavad,

- ujumislaua vajutatakse vee alla.

Lapse käed peavad ujumislaua hoides olema sirutatud ja küünarliigesed toetuma ujumislauale.

Iga õppuse põhiosa moodustab lõikudeks hakitud harjutus või seeria harjutusi, mis sooritatakse krooliujumise jalgade tööga ujumislaua abil basseini põikipikkuste läbimisel. Sobib raviujumise basseini, mille laius ei ületa 6 - 7 m. Meie basseini mõõtmed on 5,7 x 17,3 m.

Põhiharjutuste valikul lähtutakse ühtlus-, vahelduv- või intervallmeetodi olemusest, et neil põhineva treeningu kaudu parandada laste kardiorespiratoorseid funktsioone 4/. Et raviujumine toimub põhiliselt aeroobse töö tsoonis, siis kasutatakse peamiselt aeglasel intervallmeetodil põhinevaid harjutusi. Vähesel määral (2 - 4 % kogumahust) sisaldab treening ka sprindi- või kordusharjutusi.

Õppuse põhiosa kestus on 20 - 25 min. Harjutuste kombinatsioonide väljatöötamine ja nende realiseerimine treeningu käigus võimaldab treeneril muuta õppused huvitavaks, mitmekesiseks ja lastepäraseks.

Puhkepausid õppuse vältel on vajalikud lapse energiateiliste varude taastamiseks ja treeningukontseptsiooni realiseerimiseks. Põhiharjutuse (hakitud seeria, trepikujuiline jm.) lühikeste puhkepauside (5 - 10 s) ajal kasutatakse vette väljahingamist või selle õpetamist algajaile. Põhiharjutustevahelisi (seeriatevahelisi) pikemaid puhkepause kasutatakse ujumisviiside (krool, selilikrool) tehnikaelementide õppimiseks.

Laste kohanemine veega ja ujumisliigutuste omandamine on alati erisugune. Samuti on erisugune laste võime ja soov end pingutada. Harjutuste kohaldamisel tervele grupile tuleb jälgida iga lapse võimekust. Lühikeste lõikude korduv läbimine võimaldab treeningusse haarata mitmesuguse vanuse ja ujumisoskusega lapsi üheaegselt. Kui laps on võimeline jalgade abil iseseisvalt edasi liikuma, asub ta jõudumööda harjutust kaasa tegema. Oskuse paranedes lülitub ta järkjärgult treeningu täisprogrammi.

Kasutatav meetodika võimaldab ka treeningu käigus doseerida koormust individuaalselt. Nii võib rühmiti gruppisiseselt läbida lõike eri kordusarvuga, näiteks 10 - 5 - 3 pikkust. Jõukohane harjutuse täitmine tõstab lapse enesetunnet ja innustab teda edasisele tegevusele.

Raviujumine on pedagoogiline protsess. Basseinis käivad lapsed puutuvad kokku korra ja distsipliini küsimustega. Arenevad hügieeniharjumused (pesemine duši all, riietumine jne.). Suureneb lapse iseseisvus suheldes basseini personali ja treeneritega. Kujunevad vajalikud loomumadused ja käitumisnormid (visadus, tahtekindlus, sõbralikkus, vastastikune abistamine, viisakus jne.). Õppustega basseinis paraneb lapse adaptatsioonivõime ja ta omandab kogu eluks vajaliku ujumisoskuse. Kasutades lapsesõbralikku pedagoogikat, anname soodsa impulsi lapse isiksuse arenguks.

Lastele on meelepärase hästiorganiseeritud grupivii-siline tegevus vees. Erisuguse vanuse ja ujumisoskusega grupi puhul on edasijõudnud kaaslaste eeskuju jälgimine oluline. See kiirendab ujumisoskuse omandamist. Grupitöö

võimaldab kasutada mitmeid mängulisi õppevorme, korraldada teateujumisi jne. ning annab hea emotsionaalse tausta laste ühistegevusele.

Raviujumine on pikaajaline protsess, võib kesta aastaid. Regulaarne õppustest osavõtt on tagatis tulemusliku ravi saavutamisel. Skolioosihaige laps peaks tegelema ujumisega vähemalt 2 - 3 korda nädalas. Parema ülevaate saamiseks lapse ujumisravist ja kehalisest tegevusest on soovitatav sisse seada treeningupäevik. Noorematel teeb seda lapsevanem, teismeline aga ise.

Raviujumise edukuse tagab tihe side lastevanematega. Neile korraldatakse kohtumisi ja infopäevi selgitamaks kehaliste harjutuste vajalikkust, ujumisravi kulgu, lapse seniseid saavutusi vees (kui tubli on laps) jne.

Kirjeldatud ujumisravimetoodika mõju hindamiseks lapse organismile on dünaamiliselt jälgitud lapse kopsude elulise mahu suhet lapsele vajaliku kopsude elulise mahuga protsentides.

1987/88. Õa. 1988/89. Õa.

skolioosi I aste

poisid (P)	79,96	82,26
tüdrukud (T)	79,48	84,67
P + T	79,69	83,79

skolioosi II - III aste

P	73,60	78,0
T	77,68	82,45
P + T	76,92	81,82

Skolioosi I astmega oli ravil 54, skolioosi II - III astmega 27 last.

Arutelu

1. Kopsude elulise mahu suurenemist ujumisravi käigus seostame peamiselt hingamislihaste jõu suurenemisega. Väljatõtatud harjutuste süsteemi puhul eeldame sellega paralleelset kere korsetilihaste jõu kasvu.

2. Kopsude elulise mahu tõus lubab oletada paremaid talitlustingimusi kogu kardiorespiratoorses süsteemis.

3. Kirjeldatud ujumisravimetoodika eelised:

- a. ravi on skolioosile sümptomaatiline, avaldades samaaegselt mõju kogu organismile adaptatsiooni- ja nivõime tõusu näol;

b. raviga üheaegselt toimub ka pedagoogiline protsess;

c. ravi saab anda korraga paljudele erisuguse oskusega lastele.

4. Metoodika igakülgselt realiseerimiseks on vajalik pedagoogi meisterlikkus.

KIRJANDUS

1. Arusoo K., Laidre H. Ujumise ja vetelpääste algõpetuse lühikursuse programm ja metoodilised juhendid. - Tallinn, 1987.
2. Bradford D. S., Hensinger R. M. The pediatric spine. - Stuttgart, New York, 1985. - P. 18 - 23.
3. Soosaar P. Ujuja ABC. - Tallinn, 1974. - Lk. 25.
4. Viru A. Sportlik treening. - Tallinn, 1988. - Lk. 1-136.
5. Казьмин А.И., Кон И.И., Беленький В.Е., Сколиоз. - М., 1981.
6. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. - М., 1989. - С. 192 - 197.

О МЕТОДИКЕ ЛЕЧЕБНОГО ПЛАВАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ СО СКОЛИОЗОМ

Л. Суурорг, В. Эскола, П. Калдмяз

Р е з ю м е

Описывается методика лечебного плавания для детей в возрасте 7 - 14 лет со сколиозом. Лечебный эффект метода проверяется определением жизненного объема легких детей.

Методика плавания позволяет одновременно:

1. Приблизить позвоночник к нормальному положению и укрепить мышцы в этом положении.
2. Добиться увеличения кардиореспираторных функций в необходимой для больного ребенка мере.
3. При групповом обучении дозировать нагрузку каждому больному индивидуально.
4. Обучить плаванию.
5. Вести педагогический процесс.

После 9-месячного лечения во всех группах больных детей увеличился жизненный объем легких.

THE METHOD OF REMEDIAL-SWIMMING FOR CHILDREN WITH SCOLIOSIS

L. Suurorg, V. Eskola, P. Kaldmäe

S u m m a r y

There is described the method of remedial-swimming for 7 - 14 years children with scoliosis. The remedial effect of swimming is confirmed by increasing of the vital capacity of the sick children.

This method of swimming have symptomatical effect on scoliosis and general effect on the whole organism. Children's treatment and pedagogical activity take place simultaneously.

С о д е р ж а н и е

<u>М.А. Виру, Л. Медияйнен, П.К. Кюрге. Влияние беговой тренировки различной направленности на анаэробный обмен в красных и белых мышечных волокнах ...</u>	3
M. Viru, L. Medijainen, P. Kõrge. Effects of various training in running on anaerobic metabolism in red and white muscle fibers. Summary	10
<u>Я.Локо, Г.Славин. Методика оценки прогноза пригодности при спортивном отборе</u>	11
J. Loko, G. Slavin. On the method for estimating the suitability prognosis in sport selection. Summary	16
<u>Г.М. Кийвет, В.Я. Кристыкхан, Э.К. Лаур, И.Э. Аппак, В.А.Пезгель. Уменьшение утомления у рабочих швейного производства варьированием методов активного отдыха</u>	17
G. Kiivet, Ü. Kristyukhan, E. Laur, I. Arrak, V. Pēgel. Decrease of fatigue of sewing industry workers by varying methods of active recreation. Summary	24
<u>К.Э. Тооле, А.К. Эллер. Интенсивность липолиза у активных и бывших спортсменов</u>	25
K. Toode, A. Eller. Intensity of lipolysis in active and former athletes. Summary	32
<u>Т.Юримаэ, В.Бунс, Я.Хеллер, К.Карелсон, Т.Смирнова. Анаэробные тесты - сравнения нагрузок при велоэргометрических, прыжковых и беговых тестах</u>	33
T. Jürimäe, V. Bunc, J. Heller, K. Karelson, T. Smirnova. All out anaerobic capacity tests: cycl ergometer jumping and running loads were compared. Summary	38
<u>Т.Юримаэ, Э.Прий, Т.Петерсон, Т.Лепп, А.Антон, Э.Виру, Т.Кумс, У.Сикут, У.Халлинг, Я.Педасте. О тестировании физической работоспособности студентов ТУ</u>	39
T. Jürimäe, E. Prii, T. Peterson, T. Lepp, A. Anton, E. Viru, T. Kums, U. Sikut, U. Halling, J. Pedaste. Motor abilities in Tartu University students. Summary	43
<u>А.А. Вайн. Биомеханический контроль функционального состояния нервно-мышечного аппарата гимнастов ...</u>	44
A. Vain. The biomechanical checking of the functional state of the neuro-muscular system of gymnasts. Summary	50
<u>А.А. Вайн, Р.И. Тарнопольская, В.М. Бондер. Информативность методов биомеханического контроля техники отталкивания</u>	51

A. Vain, R. Tarnopolaskaja, V. Boder. Information-yielding properties of different methods of bio-mechanical checking of take-off technique. S u m m a r y	59
<u>M. Pliva. Об оценке учебного урока школьного физиче- ского воспитания</u>	60
M. Pliva. Characteristics of physical education les- sons. S u m m a r y	71
<u>M. Lintsi, H. Lemberg, A. Pisuke, A. Purlau. Spordiga mittetagelevate naisüliõpilaste, keskmise tase- mega naiskeskmaajookajate ja kõrge tasemega nais- korvpallurite mõningate südame struktuuripara- meetrite võrdlus</u>	72
M. Линтси, Х. Лемберг, А. Пизуке, А. Пурлау. Сравне- ние эхокардиографических данных нетренирован- ных студенток, бегуний на средние дистанции и баскетболисток хорошей тренированности. Р е з ю м е	79
M. Lintsi, H. Lemberg, A. Pisuke, A. Purlau. Compar- ing the echocardiographic structure of femal students, femal university middle-distance run- ners and femal highly qualified basketball play- ers. S u m m a r y	80
<u>S. Oja, V. Sirge. Kehakultuuri mõjust tütarlaste psüühikale ja psühhomotoorikale</u>	81
C. Оя, В. Сирге. Влияние занятий физическими уп- ражнениями на психику и психомоторику дево- чек. Р е з ю м е	88
S. Oja, V. Sirge. On the influence of physical culture on psychology and psychomotorics of girls. S u m m a r y	89
<u>S. Oja. Sportlase psüühikat mõjutavatest faktori- test.</u>	90
C. Оя. О факторах, влияющих на психику спортсмена. Р е з ю м е	96
S. Oja. On the factors influencing the psychology of sportsmen. S u m m a r y	96
<u>L. Suurorg, P. Kaldmäe, R. Sor, V. Peegel. Ülekaalu- liste laste mittemedikamentoossest ravist</u>	97
Л. Суурорг, П. Калдыэ, Р. Шор, В. Пезгел. О немеди- каментозном лечении детей с повышенным весом тела. Р е з ю м е	102
L. Suurorg, P. Kaldmäe, R. Sor, V. Peegel. Adipose childrens rehabilitation. S u m m a r y	102
<u>L. Suurorg, V. Eskola, P. Kaldmäe. Skolioosihäigete laste ujumisravi meetodikast</u>	103
Л. Суурорг, В. Эскола, П. Калдыэ. О методике лечеб- ного плавания для детей со сколиозом. Р е з ю м е	110
L. Suurorg, V. Eskola, P. Kaldmäe. The method of re- medial-swimming for children with scoliosis. S u m m a r y	110