

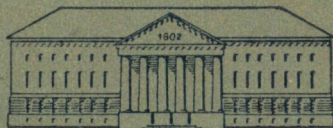
P
A-1169
-154

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ALUSTATUD 1893. a. VIHK 154 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ В 1893 г.

ТРУДЫ ПО ФИЗКУЛЬТУРЕ
TÖID KENAKULTUURI ALALT

II



TARTU 1964

^P
A-1169

-154

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ

ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

ALUSTATUD 1893. a.

VIHK 154 ВЫПУСК

ОСНОВАНЫ В 1893 г.

ТРУДЫ ПО ФИЗКУЛЬТУРЕ
TÖID KEHAKULTUURI ALALT

II

TARTU 1964

Pi

Tartu Riikliku Ülikeoli
Raamatukogu

47788

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРЕНИРОВАННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРОБАМИ

А. А. Виру, А. А. Нурмекиви, Б. Г. Омму

Лаборатория физиологии спорта

Функциональные пробы являются среди других средств основным способом определения состояния тренированности. Как подчеркивает С. П. Летунов [1], функциональная проба должна отвечать следующим требованиям: 1) нагрузка пробы должна быть достаточной, 2) проба должна выявлять приспособляемость организма к физическим напряжениям разного характера, 3) она должна быть проста и пригодна для проведения в любых условиях. Для выяснения вопроса, являются ли нагрузки комбинированной пробы Летунова достаточно большими по сравнению со спортивными напряжениями и можно ли при помощи их выявить специфичность приспособительных механизмов, была поставлена настоящая серия исследований.

Методика наблюдений

Наблюдения проводились над 12 спортсменами, имеющими одинаковой возраст (20—23 года), но совсем разную тренированность по специализации и по спортивному разряду (см. табл. 1). Каждый исследуемый совершил пробу Летунова. 1-минутный бег на месте в максимальном темпе, и вслед за этим, после кратковременной разминки, бег на 100 и 400 м. Между всеми нагрузками был 3-минутный интервал отдыха, в течение которого исследуемый сидел. Часть испытуемых была исследована также при плавании на 25 и 100 м.

Точная регистрация частоты сердечных сокращений проводилась с помощью кардиотахометра с записью R-R интервалов ЭКГ [2]. При функциональных пробах проводилась регистрация непрерывно в течение нагрузки и восстановления. При беге на 100 и 400 м кардиотахометр был включен спустя 15—30 сек. после финиша. С помощью радиотелеметрических исследований определялась средняя степень понижения частоты сердечных сокращений в течение времени, затрачиваемого от финиша

Инициалы	Вид спорта	Разряд	Период тренировки
Ом.	бегун, средневник	I	соревновательный
Ну.	"	I	"
Ку.	лыжник	I	подготовительный
Кр.	десятиборец	II	соревновательный
Кн.	борец	I	подготовительный
Ха.	"	II	"
Эп.	велосепедист	I	"
Тм.	спринтер	III	соревновательный
Хс.	штангист	I	подготовительный
Па.	пловец	III	соревновательный
Ан.	борец	I	подготовительный
Та.	прыгун в воду	I	соревновательный

до включения регистрирующей аппаратуры. В полученные результаты были внесены соответствующие поправки. При плавании регистрация частоты сердца проводилась непрерывно с помощью проводниковой системы передачи. Артериальное давление определялось после каждой нагрузки по Короткову с частотой 6 раз в минуту. Наблюдения над двумя исследуемыми были повторены через 3 месяца.

Критерии оценки реакции сердечно-сосудистой системы

Так как в большинстве случаев выявился нормотонический тип реакции, оказалось необходимым применять более точные критерии для характеристики приспособления: чем разделение по общим типам. В связи с этим были применены следующие 6 критериев: А) для характеристики степени размаха реакции —

- 1) наивысшая частота сердечных сокращений,
- 2) наивысшее максимальное артериальное давление,
- 3) их соотношение;

Б) Для характеристики скорости восстановления —

- 4) пульс-сумма восстановления,
- 5) понижение максимального артериального давления (в мм рт. ст.) в течение 3 мин. после нагрузки;

В) для характеристики интенсивности реакции артериального давления —

- 6) соотношение

$$\frac{\text{подъем максимального давления в мм рт. ст.}}{\text{время наивысшей величины макс. давл. с окончания работы в сек.}}$$

В этих критериях избегали сравнения с исходным уровнем (напр. степень ускорения сердца, размах повышения кровяного

давления, время восстановления до исходного уровня и т. п.), так как исходный уровень почти никогда не соответствует уровню покоя и всегда зависит от влияния разных факторов (предстартовое состояние, недовосстановление от предшествующей нагрузки, климатические условия окружающей среды и т. п.). Вместо этого размах реакции был оценен по достигнутой абсолютной величине, а восстановление по снижению показателей в течение 3 мин. после окончания нагрузки. При этом снижение частоты сердечных сокращений было оценено по примеру Э. Мюллера и К. Карраш [3, 4] с помощью пульс-суммы восстановления, представляющей собой суммарное количество ударов сердца в течение 3 мин. после окончания нагрузки.

Коттон и сотрудники [5] наблюдали, что после окончания работы, совершенной руками, имеет место волна повышения артериального давления. По нашим данным она наблюдается как после нагрузок пробы Летунова [6], так и после интенсивных работ на велоэргометре [7, 8] и спортивных напряжений [9], и она обусловлена кратковременным спадом артериального давления вслед за окончанием работы [6, 7]. С этой волной повышения артериального давления, по-видимому, связана и т. н. «ступенчатая реакция» (на 2-ой и 3-ей минуте после работы наблюдается более высокий уровень максимального давления, чем на первой), которая по всей вероятности обусловлена малоинтенсивным повышением артериального давления после кратковременного его спада. Так как ступенчатый тип реакции преимущественно наблюдается при ухудшении функционального состояния организма [10, 11, 12], определение интенсивности повышения давления должно иметь диагностическое значение. В наших наблюдениях при беге на 100 и 400 м было возможно проводить первое измерение кровяного давления лишь спустя 30 секунд после финиша. В связи с этим данные о первоначальной динамике отсутствовали. Это заставляло учитывать интенсивность повышения давления косвенно, на основе соотношения общего подъема максимального давления (разница между наивысшим и исходным уровнями) и времени наивысшей величины максимального давления с момента окончания работы.

Нет сомнения, что более тренированным свойственно более быстрое восстановление, чем менее тренированным или нетренированным. В связи с этим мы можем считать выражением хорошего приспособления относительно малую величину пульс-суммы восстановления и большое снижение максимального давления в течение 3 минут после работы. Это нашло хорошее подтверждение при исследовании большого контингента студентов [8].

В отношении ускорения сердечной деятельности также известно, что при малых нагрузках более благоприятное приспособление характеризуется менее значительным повышением час-

тоты сердца. Хотя есть данные, что на финише спортивных соревнований у выдающихся спортсменов наблюдается частота сердца более 230 ударов в минуту [13, 14, 15], то в противовес этому имеется не мало данных, свидетельствующих о том, что как при малых, так и при интенсивных работах у менее тренированных деятельность сердца ускоряется больше, чем у более тренированных [16, 17, 18, 8]. Учитывая теории т. н. «критической частоты» (Венкебах [19]), нельзя считать условия работы сердца при частоте более 200 ударов в минуту благоприятными. Можно думать, что закономерно свойственным для хорошо тренированных является не особенно значительное ускорение деятельности сердца. Только в особых условиях, в частности на финише соревнований, могут возникать причины, нарушающие эту закономерность. В данной работе при всех нагрузках считается показателем более благоприятного приспособления меньше выраженное ускорение деятельности сердца.

При благоприятном приспособлении адекватное кровоснабжение работающих мышц достигается главным образом за счет увеличения ударного объема, а изменения частоты сердца имеют меньший удельный вес. Косвенно это выражается, по всей вероятности, в увеличении соотношений между наивысшими величинами максимального давления и частоты сердца. Собранный нами материал свидетельствует, что именно это соотношение имеет большое диагностическое значение при оценке функционального состояния сердечно-сосудистой системы [8, 20, 9]. В связи с тем пришлось бы предпочесть и более высокие реакции максимального давления, но дело осложняется двумя причинами: 1) если нагрузка не требует значительных энергетических затрат, то реакция со стороны сердечно-сосудистой системы, а также повышение максимального давления остаются незначительными; 2) склонность к гипертонии может обуславливать повышенную реакцию максимального давления независимо от изменений ударного и минутного объема сердца.

Итак, при сопоставлении реакций отдельных исследуемых мы исходили из следующих соображений, принятых по вышеуказанным причинам:

	Более благоприятное приспособление	Менее благоприятное приспособление
Наивысшая частота сердца	меньшие величины	большие величины
Наивысшее максимальное давление	большие	меньшие
Соотношение наивысших величин	большие	меньшие

максимальное давление
частота сердечных сокращений

Интенсивность повышения максимального давления после работы	большие	„	меньшие	„
Пульс-сумма восстановления	меньшие	„	большие	„
Понижение максимального давления в течение 3 мин. после работы.	большие	„	меньшие	„

Результаты наблюдений и их обработка

Полученные при выполнении функциональных проб (комбинированная проба Летунова и 1-минутный бег на месте) данные представлены в таблицах 2—5. Эти четыре нагрузки являются

Таблица 2

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при 20 приседаниях

Исследуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пульс-сумма восстановления	Понижение макс. давл. ния	Изменение миним. давл.
Ом. летом	148	140	0,95	1,04	224	28	—
Ом. осенью	144	160	1,11	2,66	206	36	0
Ну.	120	152	1,27	1,92	180	48	—
Ку. летом	133	146	1,10	1,40	186	38	—
Ку. осенью	120	130	1,08	0,50	183	30	—
Кр.	125	144	1,15	0,50	199	17	—
Кн.	115	140	1,22	1,46	269	22	—
Ха.	144	138	0,96	0,12	235	16	—
Эп.	131	144	1,10	1,14	206	32	0
Тм.	131	142	1,08	0,50	235	26	—
Хе.	141	140	1,00	0,53	267	22	—
Па.	160	124	0,77	1,00	260	22	+
Ан.	152	140	0,93	1,20	234	12	—
Та.	122	134	1,10	1,30	219	26	—

Примечание: Изменения минимального давления —
+ повышение, — понижение, 0 — бесконечный тон.

по своему характеру различными. При 20 приседаниях (первая нагрузка пробы Летунова) доминирует силовой компонент, 15-секундный (вторая нагрузка пробы Летунова) и 1-минутный бег на месте, выполненные в максимальном темпе, представляют

Таблица 3

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при
15-сек. беге на месте

Иссле- дуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее Макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пульсусумма восстановле- ния	Понижение макс. давле- ния	Измене- ние миним. давл.
Ом. летом	160	168	1,05	1,40	284	48	0
Ом. осенью	169	176	1,04	0,86	272	46	0
Ну.	144	150	1,04	1,50	210	46	—
Ку. летом	160	164	1,02	1,20	266	48	0
Ку. осенью	152	130	0,86	0,50	273	20	—
Кр.	144	158	1,10	3,20	218	18	—
Кн.	141	146	1,03	0,62	266	28	—
Ха.	160	158	0,99	0,45	268	18	—
Эп.	169	168	1,00	0,86	263	44	0
Тм.	169	150	0,89	0,50	340	22	—
Хе.	172	144	0,84	0,42	306	19	—
Па.	160	136	0,85	0,62	255	12	—
Ан.	152	158	1,04	0,55	267	20	0
Та.	138	136	0,98	0,62	231	28	—

Таблица 4

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при
3-мин. беге на месте

Иссле- дуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пульсусумма восстановле- ния	Понижение макс. давле. ния	Измене- ние миним. давл.
Ом. летом	169	172	1,02	0,90	323	40	—
Ом. осенью	175	182	1,04	1,10	337	46	0
Ну.	131	190	1,45	5,60	240	86	0
Ку. летом	144	142	1,01	0,56	251	38	—
Ку. осенью	128	145	1,13	1,80	225	45	—
Кр.	160	165	1,03	1,22	275	47	—
Кн.	125	144	1,15	1,04	274	25	—
Ха.	148	144	0,97	0,40	275	26	—
Эп.	138	164	1,19	1,68	269	48	—
Тм.	138	154	1,12	0,48	269	26	—
Хе.	160	150	0,94	1,05	276	32	+
Па.	156	134	0,86	0,53	344	26	—
Ан.	138	190	1,38	2,64	262	64	—
Та.	138	142	1,03	1,36	262	28	—

собой напряжения соответственно максимальной и субмаксимальной интенсивности, а 3-минутный бег на месте в темпе 180 шагов в минуту — умеренной интенсивности. Совершенно понятно, что у спортсменов с различной тренированностью, все эти стороны двигательного аппарата не равным образом развиты. В связи с этим «очередь преимуществ» исследуемых по какому-либо критерию должна быть неодинаковой при разных нагрузках, если функциональные сдвиги при нагрузке больше зависят от специфических механизмов приспособления, чем от общих функциональных способностей.

Таблица 5

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при 1-минутном беге на месте

Исследуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пулссумма восстановления	Понижение макс. давл. ния	Изменение миним. давл.
Ом. летом	175	176	1,00	0,76	437	30	—
Ом. осенью	196	194	0,99	1,30	359	60	0
Ну.	169	192	1,14	0,57	303	84	0
Ку. летом	160	166	1,04	1,15	286	36	0
Ку. осенью	183	168	0,92	1,20	315	65	—
Кр.	169	165	0,98	0,52	312	38	—
Кн.	160	162	1,01	0,58	299	24	—
Ха.	183	180	0,98	0,62	296	56	—
Эп.	156	200	1,28	1,20	266	60	—
Тм.	207	165	0,76	0,76	378	24	—
Хе.	183	168	0,92	0,58	336	40	—
Па.	196	144	0,73	0,75	349	22	—
Ан.	196	184	0,94	0,92	349	36	0
Та.	164	162	0,99	1,80	230	38	—

Для выяснения этого вопроса были построены «очереди преимущества» по каждому критерию при каждой нагрузке, и они были сопоставлены с помощью вычисления коэффициента сопряженности (21, 22).

Как показывают вычисленные коэффициенты сопряженности (W) и соответствующие χ^2 -критерии, хорошая сопряженность на уровне 99% вероятности имеет место в расположении исследуемых в «очередях преимущества» по наивысшей частоте сердца, максимальному артериальному давлению и показателям восстановления (см. табл. 6). Следовательно, кажется, что общая тренированность и общие функциональные способности сказываются на распределении данного контингента в «очередях

преимущества больше, чем специфические механизмы приспособления, выработанные при усовершенствовании соответствующих сторон деятельности двигательного аппарата. Отсутствие статистически достоверной сопряженности при очередях преимуществ по интенсивности подъема максимального давления после работы и по отношению максимального давления к частоте сердца указывает, что соответствующие стороны регуляции сердечно-сосудистой системы уже значительно зависят от специфических механизмов. Это кажется вполне понятным, так как эти показатели выражают не столько общее протекание приспособительных реакций, сколько их соотношение и более сложные моменты.

Таблица 6

Сопряженность «очереди преимуществ», исследуемых по отдельным показателям

Показатель	Коэффициент сопряженности	χ^2	P
Наивысшая частота сердечных сокращений	0,536	27,9	<0,01
Наивысшее максимальное артериальное давление	0,588	30,6	<0,01
Пульс-сумма восстановления	0,553	28,8	<0,01
Интенсивность подъема артериального давления	0,410	21,4	>0,10
Понижение макс. давления в течение 3 минут восстановления	0,649	33,8	<0,01
Соотношение наивысших величин макс. давления и частоты сердца	0,401	20,9	>0,05

Вообще достоверная сопряженность отдельных показателей имеется только при 3-минутном и 1-минутном беге на месте (см. табл. 7).

Суммируя отдельные «очерки преимущества» при каждой нагрузке создали «очередь преимуществ», которая в определенной мере характеризует совершенства приспособления именно к соответствующей нагрузке. Сопоставление этой очереди с очередями по отдельным показателям при данной нагрузке по методу вычисления коэффициента корреляции рангов [21, 23] давало возможность определить, какие показатели больше и какие меньше согласуются с суммарной «очередью преимуществ» при каждой нагрузке.

Таблица 7

Сопряженность отдельных показателей при каждой нагрузке

Нагрузка	Коэффициент сопряженности	χ^2	P
20 приседаний	0,306	15,98	>0,20
15-секундный бег на месте	0,418	21,82	>0,05
3-минутный бег на месте	0,456	23,68	<0,05
1-минутный бег на месте	0,445	23,12	<0,05

Таблица 8

Корреляции между суммарной «очередью преимущества» каждой нагрузки и «очередями преимущества» по отдельным показателям (Коэффициенты корреляции)

	Наивысшая частота серд.	Наивысшее макс. давл.	Соотношение макс. давл. частота серд.	Интенсивность подъема давл.	Пulse-сумма восстановления	Понижение макс. давл.
20 приседаний	0,58	0,70	0,84	0,57	0,68	0,63
15-сек. бег	0,52	0,48	0,83	0,89	0,62	0,49
3-мин. бег	0,79	0,37	0,89	0,75	0,86	0,87
1-мин. бег	0,73	0,33	0,80	0,44	0,74	0,72

Таким образом, на основе таблицы 8 можно заключить, что при каждой нагрузке с суммарной «очередью преимущества» больше всего коррелирует соотношение наивысших величин максимального давления к частоте сердца, т. е. показатель, по которому составленные «очередии преимущества» оказались расходящимися и при сопоставлении разных нагрузок. Если при данных табл. 2—5 выявляется определенная закономерность в отношении наивысшей частоты сердца, наивысшего уровня максимального давления и пульс-суммы восстановления — наименьшие величины при 20 приседаниях и наибольшие при 1-минутном беге у каждого исследуемого — то ничего подобного не наблюдается в соотношении максимального давления и частоты сердца. Совершенствование приспособления сердечно-сосудистой системы к физической работе протекает, как известно, путем создания соотношений, обеспечивающих увеличение удельного

веса повышения ударного объема сердца и адекватных вазомоторных изменений по сравнению с ускорением сердца. По этим данным кажется, что это не столько связано с повышением общих функциональных способностей, сколько с усовершенствованием специфических приспособительных механизмов, и, по видимому, очень много зависит от деятельности регуляторного аппарата.

Сопряженность «очереди преимущества» отсутствовала и в том случае, если они были построены по показателю интенсивности подъема давления после работы, но так как этот показатель не коррелировал с суммарными «очередями преимущества» (за исключением 15-сек. бега), трудно утверждать, что по этому можно судить о совершенствовании специфических механизмов приспособления.

На основе всех суммарных «очереди преимущества» исследуемых можно создать общую очередь преимущества исследуемых.

При сопоставлении общей очереди с суммарной очередью каждой нагрузки, выявилась более тесная корреляция общей очереди с очередями 20 приседаний ($\varphi=0,94$) и 1-минутного бега ($\varphi=0,83$), чем с очередями 15-секундного ($\varphi=0,72$) и 3-минутного бега ($\varphi=0,66$). 20 приседаний являются, с одной стороны, вообще незначительной нагрузкой для тренированного спортсмена и, с другой стороны, они представляют собой упражнение, которым спортсмены каждого вида пользуются. В связи с этим вряд ли можно было ожидать выявления каких-либо специфических механизмов приспособления, которые сказывались бы больше, чем общая тренированность. В противоположность этому выполнение 1-минутного бега на месте в максимальном темпе требует обширной мобилизации вегетативных функций. Хорошая корреляция между общей и суммарной очередями этой нагрузки, по видимому, и свидетельствует, что с помощью этой нагрузки можно характеризовать общие функциональные способности.

В таблицах 9—12 изложены показатели деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении спортивных напряжений. Сравнение их с соответствующими показателями при выполнении функциональных проб (см. табл. 13—14) показало, что приспособление к спортивным упражнениям связано с более значительными сдвигами, чем к нагрузкам пробы Летунова, хотя они в наших данных, в связи с возможностью точного определения динамики показателей ускорения сердца при пробе Летунова, были более значительны, чем это отмечается в спортивно-врачебной практике (см. М. А. Эплер и др. [6]). Следовательно, нагрузки пробы Летунова не требуют столь обширной мобилизации функциональных способностей организма, как спортивные напряжения. Хорошо сравнимыми со сдвигами при спортивных нагрузках были изменения, вызванные выполнением 1-ми-

Таблица 9

Изменения частоты сердца и артериального давления при беге на 100 м

Исследуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пuls-сумма восстановления	Понижение макс. давл.	Изменение миним. давл.
Ом. летом	183	156	0,85	0,95	440	32	—
Ом. осенью	162	172	1,06	1,30	226	49	—
Ку. летом	168	158	0,94	0,64	331	36	—
Ку. осенью	154	150	0,97	0,62	252	46	—
Кр.	156	134	0,86	0,48	319	6	—
Эп.	183	176	0,96	0,85	344	32	—
Ха.	183	166	0,91	0,42	331	20	—
Тм.	207	162	0,78	0,44	387	20	—
Хе.	200	166	0,83	0,62	472	20	+
Та.	164	142	0,87	0,52	306	24	—
Па.	196	160	0,82	0,41	396	26	—
Ан.	192	184	0,96	1,08	397	40	0

Таблица 10

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при беге на 400 м

Исследуемый	Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давление	Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пuls-сумма восстановления	Понижение макс. давл.	Изменение миним. давл.
Ом. летом	175	190	1,09	2,00	354	50	0
Ом. осенью	174	196	1,12	1,62	396	56	0
Ну.	166	160	0,96	5,60	384	62	—
Ку. летом	162	160	0,98	0,65	358	32	—
Ку. осенью	152	166	1,09	0,98	296	66	—
Кр.	169	188	1,11	1,72	396	34	—
Ха.	179	172	0,96	0,32	331	30	—
Па.	192	178	0,93	1,80	372	34	—
Эп.	188	182	0,97	1,40	374	36	—
Хе.	212	182	0,85	0,84	466	40	+
Тм.	207	164	0,76	0,80	351	24	—
Та.	160	168	1,05	0,87	431	24	—

нутного бега в максимальном темпе. Как свидетельствует появление экстрасистолии у 9% исследуемых после выполнения такой нагрузки [24], односторонний бег требует обширной или

Таблица 11

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при плавании на 25 м

Исследуемый	Наивысшая частота сердца		Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пuls-сумма восстановления	Понижение макс. давл.	Изменение миним. давл.
	Наивысшее макс.-давление						
Ан.	175	146	0,83	0,54	330	23	0
Ха.	160	142	0,89	0,32	335	18	—
Кн.	158	162	1,02	0,58	310	24	—
Ку.	152	142	0,93	0,63	234	38	—
Па.	169	144	0,85	0,73	329	38	+
Эп.	160	159	1,00	0,81	225	46	0

Таблица 12

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при плавании на 100 м

Исследуемый	Наивысшая частота сердца		Соотношение макс. давл. част. сердца	Интенсивность подъема давл.	Пuls-сумма восстановления	Понижение макс. давл.	Изменение миним. давл.
	Наивысшее макс. давл.	ление					
Ан.	175	156	0,89	0,22	400	20	0
Ха.	169	220	1,30	1,77	368	42	0
Кн.	164	190	1,16	0,87	362	46	0
Ку.	160	220	1,38	1,53	342	86	0
Па.	133	152	0,88	0,37	374	44	—
Эп.	169	190	1,12	1,02	263	40	0

даже предельной мобилизации функциональных способностей и с этой стороны он сравним со спортивными напряжениями. Однако, с другой стороны, почти ни одна очередь преимущества, составленная по показателям реакции организма на спортивные напряжения, не коррелирует с очередями преимущества, составленными по показателям как пробы Летунова, так и выполнения 1-минутного бега на месте (см. табл. 15). Статистически достоверные корреляции получались только при сопоставлении бега на 400 м с 15-сек. бегом на месте по наивысшей частоте сердца и соотношению наивысших величин бега на 100 м с 1-мин. бегом на месте по наивысшему артериальному давлению, бега на 100 м с 20 приседаниями по пульс-сумме восстановления

Таблица 13

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при беге на 100 и 400 м и при функциональных пробах у тех же самых исследуемых

Нагрузка		Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давл.	Соотношение Макс. давл. част. сердца	Пульс-сумма восстановления	Понижение макс. давл.
100 м	M±m	179±5,41	160±4,35	0,89±0,03	366±22,4	29±3,57
	δ	18,79	15,07	0,10	77,4	12,4
400 м	M±m	178±5,43	175±3,88	0,98±0,03	376±13,6	41±4,84
	δ	18,81	13,53	0,10	47,22	16,79
20 прис.	M±m	137±4,31	141±2,77	1,03±0,05	218±8,03	27±2,77
	δ	15,07	10,00	0,17	28,98	10,00
15-сек.	M±m	158±3,29	153±4,60	0,97±0,03	266±9,78	30±4,34
	δ	11,45	16,58	0,09	35,21	15,65
3-мин.	M±m	146±4,46	158±6,22	1,08±0,05	278±10,1	42±5,01
	δ	16,06	22,54	0,18	36,47	18,03
1-мин.	M±m	180±5,07	174±4,68	0,97±0,04	324±14,6	45±5,42
	δ	18,25	16,82	0,14	52,35	19,57

Примечание: M — арифметическое среднее
m — средняя ошибка
δ — среднее квадратическое отклонение.

Таблица 14

Изменения частоты сердечных сокращений и артериального давления при плавании на 25 и 100 м и при функциональных пробах у тех же самых исследуемых

Нагрузка		Наивысшая частота сердца	Наивысшее макс. давл.	Соотношение Макс. давл. част. сердца	Пульс-сумма восстановления	Понижение макс. давл.
25 м	M±m	162±3,16	149±4,08	0,92±0,04	294±20,5	31±5,44
	δ	7,75	10,00	0,09	50,10	13,38
100 м	M±m	170±3,64	188±11,96	1,11±0,09	351±19,7	46±9,28
	δ	8,94	29,33	0,21	48,17	22,78
20 прис.	M±m	139±6,31	139±6,01	1,00±0,06	232±11,38	24±3,64
	δ	15,49	14,83	0,15	27,93	8,94
15-сек.	M±m	157±4,12	155±4,83	0,99±0,03	264±1,97	28±6,80
	δ	10,95	11,83	0,06	4,82	16,73
3-мин.	M±m	141±5,44	153±8,91	1,08±7,51	279±4,21	38±6,59
	δ	13,38	21,91	18,44	10,34	16,09
1-мин.	M±m	175±8,31	173±8,50	0,99±0,06	309±13,4	39±7,29
	δ	20,49	20,98	0,14	32,86	17,89

($\varphi \geq 0,58$), плавания на 25 м с 20 приседаниями по соотношению наивысших величин и понижению максимального давления, плавания на 100 м с 1-мин. бегом по пульс-сумме восстановления ($\varphi \geq 0,81$).

Таблица 15

Сопоставление «очередей преимущества» при спортивных напряжениях с «очередями преимущества» при функциональных пробах
(коэффициенты корреляции)

	20 прис.	15-сек.	3-мин.	1 мин.	20 прис.	15-сек.	3-мин.	1-мин.
	Наивысшая частота сердца				Наивысшее артериальное давление			
Бег на 100 м.	0,53	0,57	0,11	0,44	0,27	0,42	0,48	0,75
Бег на 400 м.	0,60	0,79	0,37	0,46	0,07	0,51	0,35	0,29
Плавание на 25 м.	0,73	0,53	0,27	0,76	0,11	-0,04	0,47	0,13
Плавание на 100 м.	0,79	0,42	0,64	0,76	0,54	0,54	0,04	0,26
	Соотношение макс. давл. частота серд.				Пульс-сумма восстановления			
Бег на 100 м.	0,33	0,34	0,57	0,48	0,68	0,33	0,28	0,40
Бег на 400 м.	0,41	0,65	0,20	0,30	-0,17	-0,36	0,25	-0,18
Плавание на 25 м.	0,93	0,09	0,09	0,74	0,43	0,64	0,43	0,66
Плавание на 100 м.	0,66	0,14	-0,09	0,60	0,43	0,30	0,32	0,94
	Понижение макс. давления в течение 3 мин. после работы							
Бег на 100 м.	0,57	0,54	0,49	0,37				
Бег на 400 м.	0,49	0,26	0,69	0,65				
Плавание на 25 м.	0,81	0,54	0,21	-0,02				
Плавание на 100 м.	0,84	0,32	0,22	-0,60				

Заключение

На основе проведенного анализа можно заключить, что при однотипной реакции сердечно-сосудистой системы на отдельные нагрузки пробы Летунова, специфическая подготовленность к ним сказывается прежде всего в соотношении наивысших величин максимального давления и частоты сердца. Однако при выполнении спортивных нагрузок не наблюдается тех же самых

различий между исследуемыми как при пробе Летунова. По всей вероятности, причиной того, что одна и та же специфичность не выявляется при пробе Летунова и при спортивных напряжениях, являются различия в мобилизации функциональных способностей организма, в связи с чем воздействие фактора специфичности комбинируется со степенью функциональных способностей организма и их мобилизации. Следовательно, для выявления специфического приспособления к спортивным нагрузкам требуется исследование функциональных сдвигов при выполнении самого спортивного напряжения. Помимо этого кажется, что хорошие возможности для оценки общих функциональных способностей имеются при определении реакции сердечно-сосудистой системы на 1-мин. бег на месте, выполненный в максимальном темпе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Летунов, С. П. Определение тренированности и перетренированности в врачебно-спортивной практике. — Спортивная медицина. Труды XII юбилейного международного конгресса. М. Медгиз, 1959, стр. 38—50.
2. Реэбен, В. А., Ю. Р. Унгер. Кардиотахометр с записью интервалов. — Физиол. ж. СССР, 1960, т. 46, вып. 3, стр. 356—360.
3. Karrasch, K., E. A. Müller. Das Verhalten der Pulsfrequenz in der Erholungsperiode nach körperlicher Arbeit. — Arbeitsphysiol., 1951, B. 14, S. 369—382.
4. Müller, E. A., Karrasch, K. Der Einfluß der Pausenanordnung auf die Ermüdung bei Schwerarbeit. — Arbeitsphysiol. 1955, B. 16, S. 45—51.
5. Cotton, T. F., T. Lewis, D. L. Rapport. After-effects of exercise on pulse rate and systolic blood pressure in cases of «irritable heart». — Heart, 1917, vol. 6, p. 269.
6. Эплер, М., А. Виру, Э. Куррик. О динамике изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при комбинированной пробе Летунова. — III Республиканская научно-практическая конференция по вопросам спортивной медицины и лечебной физкультуры. Материалы докладов, Таллин, 1960, стр. 29—31.
7. Эплер, М., А. Виру, Э. Куррик. О динамике изменений кровяного давления и ритма сердца при кратковременных физических нагрузках. — Конференция по вопросам физиологии спорта, Тбилиси, 1960, стр. 224—226.
8. Hansson, E., A. Viigu, H. Sildmäe. Vereringenäitajate muutused kiiruslike ja kiiruslik-vastupidavuslike pingutuste puhul. — Eesti NSV IV Vabariiklik teaduslik-metoodiline konverentsi kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1961, lk. 46—54.
9. Виру, Э. А., С. М. Оя, Х. Ю. Сильдмяз, А. А. Виру. Об изменениях частоты сердечных сокращений и артериального давления при спортивных напряжениях. — Материалы VII конференции по физиологии, биохимии и морфологии мышечной деятельности, Тарту, 1962, стр. 51—52.
10. Летунов, С. П., Р. Е. Мотылянская. Врачебный контроль в физическом воспитании. М., ФИС, 1951.
11. Летунов, С. П. Врачебный контроль в свете задач клинической физиологии. — Проблемы врачебного контроля, т. 3, М., ФИС 1955, стр. 5—42.
12. Летунов, С. П. Функциональное исследование сердечно-сосудистой системы у спортсменов. — Проблемы врачебного контроля, т. 3, М., ФИС, 1955, стр. 140—157.

13. Раскин, М. В., В. С. Фарфель. Частота сердечных сокращений на финише соревнований з беге. — Исследования по физиологии выносливости, М.-Л., ФиС, 1949, стр. 153—164.
14. Раскин, М. В. Частота сердечных сокращений на финише лыжных соревнований. — Исследования по физиологии выносливости, М.-Л., ФиС, 1949, стр. 165—171.
15. Розенблат, В. В. Проблема утомления. М., Медгиз, 1961.
16. Robinson, S., H. T. Edwards, D. B. Dill. New records in human power. — Science, 1937, vol. 85, pp. 2208, p. 409.
17. Крестовников, А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений. М., ФиС, 1951, стр. 165—171.
18. Васильева, В. В. Новые данные о частоте сердечных сокращений при спортивной деятельности. — Eesti NSV IV vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1961, lk. 99—102.
19. Wenckebach, U., R. Wittenberg. Die unregelmäßige Herztätigkeit. Leipzig 1927.
20. Виру, А. А., Э. А. Виру, С. М. Оя, Х. Ю. Сильдмяэ. Об изменении регуляции кровообращения при спортивной деятельности. — IV Республиканская научно-практическая конференция по вопросам спортивной медицины и лечебной физкультуры. Материалы докладов, Таллин, 1962, стр. 26—28.
21. Kendall, M. R. Rank Correlation Methods, London 1955.
22. Võhandu, L. Võimlemiskohtunike-vahelise kooskõla hindamisest. — Eesti NSV kõrgemate õppeasutuste III vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tartu 1960, lk. 46—50.
23. Каминский, Л. С. Обработка клинических и лабораторных данных. Л., Ленмедгиз, 1959.
24. Виру, А. А., Э. Ю. Хансон, М. А. Эплер. О возможности установления кратковременных нарушений в ритме сердца. — Материалы конференции по методам физиологических исследований человека. М., 1962, стр. 35—36.

TREENITUSE MÄÄRAMISEST FUNKTSIONAALSETE PROOVIDEGA

A. Viru, A. Nurmekivi, B. Ommuk

Resümee

12 vaatlusalusega tehti Letunovi proov (maksimaalse tempoga üheminutiline paigaljooks, 100 ja 400 m jooks ning 25 ja 100 m ujumine) ning saadud tulemusi hinnati kuue kriteeriumi alusel: 1) südame löögisageduse kõrgeim tase, 2) maksimaalse vererõhu kõrgeim tase, 3) kahe esimese suhe, 4) südame kontraktsioonide koguarv kolmel tööjärgsel minutil, 5) maksimaalse arteriaalse rõhu langus kolme tööjärgse minuti vältel, 6) maksimaalse vererõhu tööjärgse tõusu intensiivsus (suhe ajaga). Vastavalt sellele koostati vaatlusaluste paremusjärjestused ja nende kooskõla hin-

nati statistiliste meetoditega. Teostatud analüüs näitas, et ühetüübilise reaktsiooni puhul Letunovi proovi üksikute koormuste korral kajastub spetsiifiline ettevalmistatus nendeks eelkõige maksimaalse vererõhu ja südame löögisageduse kõrgeimate väärtuste suhtes. Sportlike pingutuste puhul ei avaldunud sama spetsiifilisus kui Letunovi proovi korral, mis tõenäoliselt on tingitud erinevustest organismi funktsionaalsete võimete mobilisatsioonis ja seega spetsiifilisuse faktori mõju kajastumises kombinatsioonis funktsionaalsete võimete mobilisatsiooni astmega. Järelikult on sportlike pingutustega spetsiifilise kohanemise selgitamiseks vaja uurida funktsionaalseid nihkeid otseselt sportliku pingutuse sooritamisel. Selle kõrval näib, et üldiste funktsionaalsete võimete hindamiseks pakub häid võimalusi südame-veresoontesüsteemi talitluse muutuste uurimine maksimaalses tempos sooritatud üheminutilise paigajooksu puhul.

ON THE DETERMINATION OF FITNESS BY MEANS OF FUNCTIONAL TESTS

A. Viru, A. Nurmekivi, B. Ommuk

Summary

Observations were carried out on twelve persons who performed Letunov's test and one-minute runs on the spot at the highest possible rate, ran 100 m and 400 m, and swam 25 and 100 m. The results obtained were determined on the basis of six criteria: (1) the maximum level of heart-rate, (2) the maximum level of the systolic blood-pressure, (3) their interrelation, (4) the total number of pulse-beats in three post-exercise minutes, (5) the decrease in the arterial blood-pressure within three post-exercise minutes, (6) the intensity of the post-exercise increase in the systolic pressure (i. e. the relation of the increase to time). The persons under observation were arranged according to the results obtained and their correlation was determined by statistical methods. The analysis of the data showed that in case of the reactions of Letunov's test of the same type the specific fitness for them is reflected, above all, in the relation between the highest values of the maximum blood-pressure and the heart-rate. In the races and swimming events, however, the fitness specific to the reactions of Letunov's test did not show itself, which was most probably due to the differences in the mobilisation of the functional abilities of the organism and hence in the factor of specific fitness in combination with the degree of mobilization of the functional abilities of the organism. It follows from this that the

establishment of the adaptation of the organism to sports exercises makes it necessary to study the functional changes in the organism directly at the performance of the sports exercise concerned. In addition, it seems probable that the study of the changes in the activities of the cardio-vascular system during a one-minute run on the spot at the highest possible rate offers good facilities for the determination of the functional abilities of the organism.

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЛЫЖНИЦ НА ДИСТАНЦИИ ПО ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИМ ИЗМЕРЕНИЯМ

Х. Сильдмяэ

Лаборатория физиологии спорта

Частота сердечного ритма является одним из показателей состояния сердечно-сосудистой системы, динамика которой отражает способность этой физиологической системы приспособляться к различным напряжениям.

Частоту сердечного ритма в связи с различными трудовыми и спортивно-физиологическими исследованиями наблюдали многие авторы. Соответствующие измерения проводились главным образом не во время, а после выполнения спортивных напряжений. Только за последнее десятилетие развились соответствующие измерения во время спортивной деятельности. В связи с этим в настоящее время имеется еще сравнительно мало данных относительно изменения частоты сердечных сокращений непосредственно во время интенсивной спортивной деятельности.

Нами проводились исследования частоты сердечного ритма у лыжниц с помощью аппарата, телеметрически регистрирующего частоту сердцебиения. Эти исследования должны были показать, как при работе субмаксимальной мощности разная нагрузка, в зависимости от рельефа трассы, отражается на частоте сердцебиения. Наблюдали также за динамикой частоты сердечных сокращений в восстановительном периоде.

К осуществлению этих наблюдений мы приступили, исходя из положения С. П. Летунова [1], по мнению которого функциональные способности организма более точно выясняются при предъявлении к нему максимально высоких требований. В последнем случае диапазон приспособления организма проявляется лучше всего. Поэтому испытуемым лыжницам пришлось преодолевать дистанцию с максимальной скоростью. Исследования проводились в группах лыжниц с различной тренированной подготовкой, в том числе 14 лыжниц сборной команды ЭССР, 6 лыжниц сборной команды СССР и 9 лыжниц с небольшой специальной подготовкой.

Методика

У исследуемых лыжниц частота сердечных сокращений регистрировалась при пятикратном преодолении 250 м дистанции с максимальной скоростью. Из 250 м дистанции 100 м составл-ял подъем с разницей высоты в 15 м и 150 м такой спуск.

При прохождении этой дистанции регистрировалось: общее время, время прохождения каждого круга и время прохождения каждого подъема и спуска в отдельности. Эти данные дают возможность заключить, как одна или другая лыжница проходит отдельные отрезки дистанции и как в связи с этим протекают изменения частоты сердечного ритма. Наблюдения проводились за 10—15 минут до и после тренировка.

До начала бега у лыжниц в сидячем положении измеряли частоту сердечных сокращений, максимальное и минимальное кровяное давление по Короткову. После того исследуемая, на которой прикрепляли соответствующую радиоаппаратуру, выходила на старт и проходила дистанцию в максимальном темпе. По возвращении после финиша в помещение, в течение 5 минут продолжали регистрировать частоту сердечных сокращений и одновременно измеряли максимальное и минимальное артериальное давление 8—12 раз в минуту. Для повышения давления в манжете использовали специальный насос. Измерение давления начинали обыкновенно через 40—70 секунд после финиша.

Использованный нами телеинтервалограф (см. Телеинтервалограф для регистрации частоты сердечных сокращений во время спортивной деятельности) позволяет на основе радиосигналов регистрировать R-R интервалы ЭКГ параллельно расположенными ординатными линиями на движущейся бумаге. Длина каждой отдельной линии обозначает длительность сердечного цикла и позволяет установить частоту ударов сердца в данный момент. Такая кривая в целом (см. рис. 1) является наглядным обзором динамики ритма сердца. По этим кривым можно выявить и все нарушения в ритме сердца.

Результаты исследований

Перед тренировкой, в состоянии покоя, начальный уровень частоты сердечных сокращений у мастеров сборной команды СССР был 45—56 ударов в минуту. Такая довольно медленная частота пульса несомненно является характерным признаком спортивной формы, что подтвердили и хорошие результаты соревнований в период наблюдения. После тренировки у тех же лыжниц исходный уровень частоты сердечных сокращений был на 25—30 ударов больше, чем перед тренировкой. У мало тренированных исходный уровень частоты пульса доходил до 75 ударов в минуту перед тренировкой и до 100 ударов в минуту после

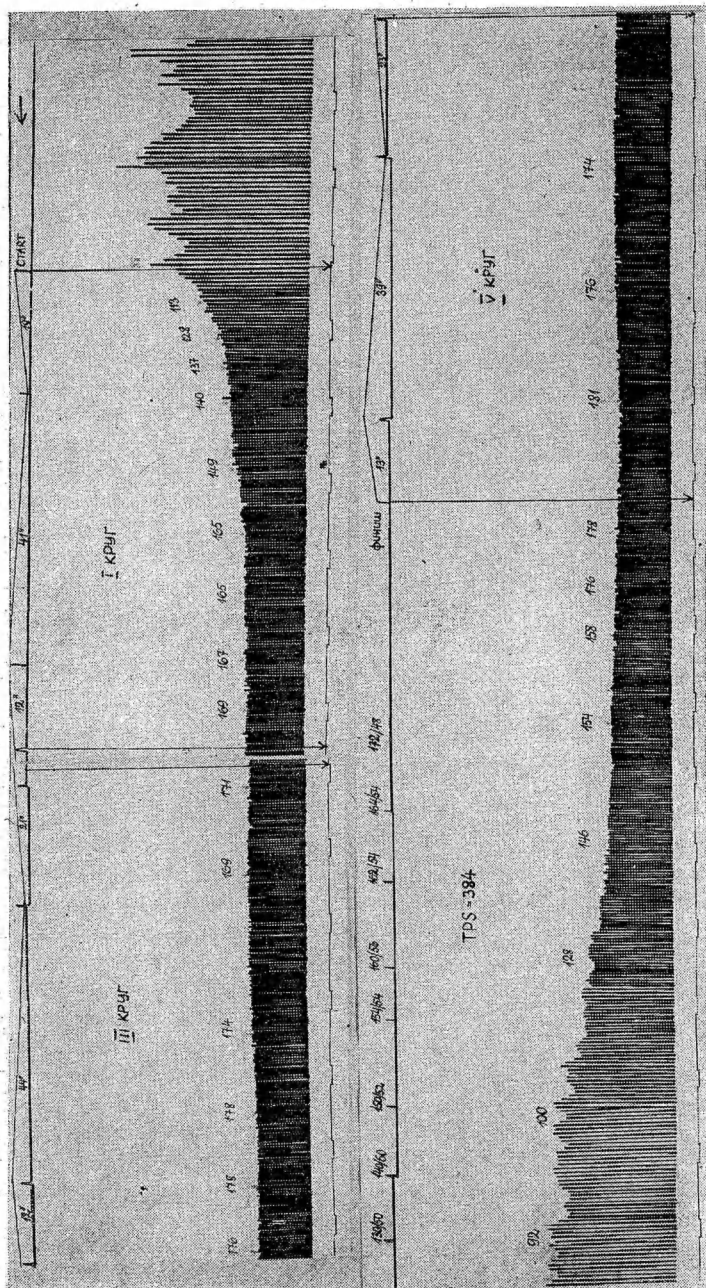


Рис. 1

Интервалограмма сердечной деятельности, полученная во время прохождения лыжной дистанции. Наверху указан рельеф трассы; вертикальные линии обозначают интервалы R—R ЭКГ (на оригинале 1 мм соответствует 0,01 сек.); отметки времени (12 сек.).

тренировки, а у отдельных лиц был выше. При команде «идти на старт» появлялось первое ускорение сердечной деятельности. У мастеров спорта частота сердечных сокращений до старта повысилась на 14—35 ударов в минуту. Это ускорение сердечной деятельности было обусловлено переходом на старт и стартовым состоянием. У лыжницы Ф. с признаками перетренированности исходная частота сердечных сокращений была 105 ударов в минуту, а при переходе на старт не наблюдалось никакого усиления сердечной деятельности.

Начиная с момента старта сердечная деятельность резко ускорялась. Особенно резкое ускорение было в первые секунды, затем прирост частоты сердечных сокращений уменьшался. В некоторых случаях это доходило до уменьшения не только прироста, но и самого сердечного ритма. Затем следовало новое ускорение сердцебиения. У хорошо тренированных эти колебания во время вработывания были меньшими, чем у малотренированных.

Исходя из начального уровня, вработываемость у хорошо тренированных лыжниц была более быстрой, но первоначальный более-менее ровный уровень во время работы в абсолютных цифрах был ниже, чем у малотренированных. Так, например, у мастеров спорта частота сердечных сокращений в среднем не превышала 171 удара в минуту, в отдельных случаях была еще меньше — до 161 удара в минуту. У некоторых малотренированных частота сердечных сокращений повышалась до 207 ударов в минуту.

При всех наблюдениях отмечались некоторые колебания частоты сердечных сокращений в связи с прохождением подъемов и спусков. У мастеров спорта частота сердечных сокращений во время подъемов повышалась на 4—10 ударов, но в течение следующего спуска опять понижалась. После тренировки эти колебания на подъемах и спусках уменьшились. У лыжниц с первыми признаками перенапряжения и перетренированности были отмечены или совсем мало или весьма выраженные сдвиги частоты сердечных сокращений при прохождении спусков и подъемов. При утомлении наблюдалось увеличение неравномерности времени отдельных сердечных циклов — всякого рода аритмии, в том числе экстрасистолы.

На основании вышеизложенного можно отметить, что высокая степень специальной тренированности выражается в реакции приспособления сердечной деятельности, имеющих тонкую структуру и не наблюдавшихся у перетренированных. Эта приспособительная реакция имеет, несомненно, большое значение для обеспечения благоприятных условий работы сердца.

Максимальный уровень частоты сердечных сокращений доходил у некоторых лыжниц до 225 ударов в минуту. Сравнивая по группам, у лыжниц сборной команды СССР уровень максималь-

ной частоты сердцебиения был ниже, чем в других группах (среднее по группе 183 ± 5.2 ; самый высокий уровень в этой группе — 195 ударов — был у лыжницы Ф., о которой мы говорили выше). Очень высокие частоты сердечных сокращений у наших испытуемых держались недолго. Во всех группах большинство подъемов и дистанций проходились с частотой сердцебиения ниже 200 ударов в минуту. Наши данные совпадают с материалами В. В. Васильевой [2, 3, 4].

Более высокий уровень максимальной частоты сердцебиения после тренировочных занятий, чем перед тренировкой, а также тот факт, что у лыжниц сборной команды СССР средняя частота сердечных сокращений на подъемах не превышала 190 ударов в минуту, хотя они проходили дистанцию со скоростью, которая не достигалась другими, позволяет думать, что очень высокие величины сердечных сокращений на дистанции могут свидетельствовать не только о большом напряжении, но и об усталости (В. В. Васильева [3], В. В. Розенблат [5, 6]).

Чем выше тренированность, тем дольше при работе с субмаксимальной мощностью лыжницы были способны развивать скорость, не достигаемую другим, без очень высокого максимального уровня частоты сердцебиения. И только предфинишный рывок, большое напряжение на подъеме или утомление могут довести у них частоту сердечных сокращений до очень высоких показателей.

Всё это показывает, как важно следить за частотой сердечных сокращений во все время спортивного напряжения. На основании данных, полученных на финише или в отдельных пунктах дистанций очень трудно репродуцировать динамику частоты сердечных сокращений на протяжении всей дистанции, особенно по такому виду, как лыжных спорт.

Частота сердечных сокращений сохранялась в течение 2—10 сек. после финиша на том же уровне, который был отмечен в финише. Следующее замедление частоты сердечных сокращений в большей мере зависело от степени тренированности спортсмена. Общее количество сокращений сердца в течение трех минут после финиша (ПСВ) — пульс-сумма восстановления — была у лыжниц сборной СССР — 375 ± 18.3 , у спортсменов Эстонской ССР — 418 ± 11.9 , у малотренированных — 468 ± 7.6 . Таким образом эти данные еще раз подтверждают принятое положение, что одним из основных показателей уровня тренированности является быстрое восстановление пульса (С. П. Летунов [7]).

Выводы

1. Для лыжниц с высокой тренированностью при прохождении дистанции характерна быстрая вработываемость сердечно-сосудистой системы в начале напряжения.

2. Очень высокие частоты сердечных сокращений у наших испытуемых имелись недолго. Большая часть дистанции и подъемов проходила с сердечным ритмом до 200 ударов в минуту.
3. Тонкая регуляция изменения частоты сердцебиения в зависимости от перемены рельефа местности и быстрое восстановление после напряжения также характерны для лыжниц с высокой тренированностью.
4. Очень большие и совсем незначительные колебания частоты сердечных сокращений на подъемах и спусках и аритмии появляются при утомлении и перетренированности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Letunov, S. P. Treenituse seisundi kindlaksmääramine. III vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete materjalid. Tallinn 1960, lk. 7—9.
2. Васильева В. В. Еще раз о частоте сердцебиений при спортивной деятельности. «Теория и практика физической культуры», 1960, вып. 9, стр. 42.
3. Васильева В. В. О путях адаптации системы кровообращения к мышечной деятельности. Материалы седьмой научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. Тарту—Москва, 1962, стр. 43.
4. Васильева В. В., Правосудов В. П. Новые данные о частоте сердечных сокращений у лыжников на финише различных дистанций. Конференция по вопросам физиологии спорта, Тезисы докладов. Тбилиси, 1960, стр. 54.
5. Розенблат В. В. Проблема утомления. Москва, 1961.
6. Розенблат В. В., Воробьев А. Т. Данные радиотелеметрических исследований частоты пульса спортсменов во время упражнений. Материалы седьмой научной конференции... Тарту—Москва, 1962, стр. 238.
7. Летунов С. П., Мотылянская Р. Е., Граевская Н. Д. Методика врачебно-педагогических наблюдений за спортсменами. Москва 1962, стр. 240.

Работа представлена в феврале 1962 г.

NAISSUUSATAJATE SÜDAME LÖÖGISAGEDUSE MUUTUSTEST DISTANTSIL TELEMETRIILISTE MÖÖTMISTE ALUSEL

H. Sildmäe

Resümee

Uute, eriti telemetriiliste meetodite kasutamine on andnud võimaluse uurida südamegevust vahetult sportlike pingutuste sooritamise ajal suurte koormuste ületamisel. Suusatamisel vari-

eerub orgnismile langev koormus sõltuvalt maastiku reljeefist. Niisugune iseärasus nõuab organismi iseärasuste uurimist koormuse muutumisel tõusude ja languste ületamisel. Katsetest võtsid osa Eesti NSV ja Nõukogude Liidu suusatamise koondvõistkonna liikmed, samuti algajad, kokku 29 naisuusatajat. Jälgiti südame löögisageduse ja vererõhu dünaamikat 250 m pikkusel ringrajal (100 m oli tõus ja 150 m langus), mis läbiti viis korda maksimaalse kiirusega. Südame löögisagedust registreeriti teleintervallograafi abil. Nii lähtetaseme kui ka taastumisperiodi uurimine toimus ruumis.

Enne treeningut oli puhkeseisundis mõõdetud südame löögisageduse algtaase meistersportlastel 45—56 lööki minutis. Vähemtreenitutel oli südame löögisagedus kuni 75 lööki minutis. Stardipaigale minekule kaasnes südametegevuse kiirenemine, mis meistersportlastel tõstis stardiks südame löögisagedust 14—35 löögi võrra minuti kohta. Stardieelse südametegevuse kiirenemise põhjuseks olid: liikumine stardipaigale ja stardieelne seisund. Alates stardimomendist toimus südame löögisageduses järsk tõus. Tööaegne südame löögisageduse esialgne ühtlane tase olenes treenituse astmest. Nii näiteks ei ületanud see meistersportlastel keskmiselt 171 lööki minutis, üksikjuhtudel oli aga ainult kuni 161 lööki minutis. Vähemtreenituil tõusis südame löögisagedus kuni 207 löögini minutis. Kõigi vaatluste juures täheldati südame löögisageduses mõningaid kõikumisi seoses katseraja tõusude ja languste läbimisega. Meistersportlastel, kes ületasid tõusu suurema kiirusega, tõusis südame löögisagedus sel ajal 4—10 löögi võrra, mis järgneva languse vältel taastus. Üldse võib täheldada kõrge erialase treenitusega käsikäes üsna peene struktuuriga südametegevuse kohandumisreaktsiooni, mis vähemtreenitute, samuti ka ületreenitute juures puudusid. Suusatamiseaegne maksimaalne südame löögisageduse tase tõusis üksikutel katsealustel 225 löögile minuti kohta. Väga kõrged löögisagedused meie katsealuste juures ei esinenud pikka aega. Kõikides katserühmades läbiti valdav osa tõusudest ja distantist nii, et südame löögisagedus oli alla 200 löögi minuti koha. Mida paremini treenitud naisuusataja, seda kauem suudab ta submaksimaalse võimsusega töö juures arendada tempot, mis teistele on kättesaamatu, ilma et südame maksimaalne löögisagedus seejuures tõuseks väga kõrgele. Alles lõuspurt, äärmine, lühiajaline pingutus (vahespurt) või ka väsimine võivad viia neil südame löögisageduse väga kõrgele.

Peale finišeerimist püsis südame löögisagedus 2—10 sekundit finišis täheldatud tasemel. Seejärel toimuv südame löögisageduse aeglustumine sõltus suurel määral sportlase treenituse astmest. Näiteks kolme tööjärgse minuti pulsilöövide koguarv taastumis-pulsisumma oli Nõukogude Liidu suusatamise koondvõistkonna liikmetel $375 \pm 18,3$, Eesti NSV suusatamise koondvõist-

konna liikmetel $418 \pm 11,9$, vähemtreenituil $468 \pm 7,6$. Need andmed on veelikordseks kinnituseks üldiselt omaks võetud seisukohale, et üheks treenituse põhiliseks näitajaks on pulsi kiire taastumine.

DIE ÄNDERUNG DER HERZFREQUENZ BEI SCHILÄUFERINNEN AUF GRUND TELEMETRISCHER MESSUNGEN

H. Sildmäe

Zusammenfassung

Die Anwendung neuer, insbesondere telemetrischer Methoden ermöglicht die Beobachtung der Herztätigkeit unmittelbar während sportlicher Arbeitsleistung beim Überwinden großer Belastungen. Beim Schilaf variiert die dem Organismus zukommende Belastung entsprechend dem Landschaftsrelief. Dieser Sachverhalt erhebt Anspruch auf die Erforschung der Besonderheiten der Anpassungsfähigkeit des Organismus nach der Belastung und ihrer Variierungen während des Aufstiegs und der Abfahrt. Das entsprechende Experiment wurde bei den Mitgliedern der Meistermannschaften der Estnischen SSR und der Sowjetunion, ebenso bei Anfängern — zusammen bei 29 Schiläuferinnen — durchgeführt. Man beobachtete die Herzfrequenz und die Dynamik des Blutdrucks während fünfmaligem Zurücklegen einer 300 m langen Strecke (100 m Anstieg und 200 m Abfahrt) in höchstem Tempo. Die Herzfrequenz wurde mittels eines Teleintervallographen registriert. Die Untersuchung sowohl der Ausgangstufe wie auch der Herstellungsperiode fand innerhalb des Raumes statt.

Bei Meistersportlerinnen betrug das Ruhenniveau der Herzfrequenz vor dem Training etwa 45—56 Schläge pro Minute. Diese ziemlich langsame Frequenz ist zweifellos ein Anzeichen von hoher sportlicher Form, was auch in den Ergebnissen des Wettkampfs Bestätigung fand. Die Herzfrequenz der weniger trainierten Schiläuferinnen betrug ungefähr 75 Schläge pro Minute. Auf dem Wege zum Startplatz beschleunigte sich die Herztätigkeit der Meistersportlerinnen um 14—35 Schläge pro Minute, was augenscheinlich auch durch den Bereitschaftszustand bedingt wurde. Der Moment des Starts hatte eine plötzliche Beschleunigung der Herzfrequenz zur Folge, die bei Meistersportlern 30—50 Sekunden, bei wenigertrainierten Sportlern sogar eine Minute und noch länger andauerte. Das gleichmäßige Tempo der Herzfrequenz hing vom Trainingszustand der Versuchspersonen ab. So z. B. übertraf die Herzfrequenz der Meistersportlerinnen

durchschnittlich nicht 160 Schläge, in Einzelfällen betrug sie sogar nur 150 Schläge. Die Herzfrequenz der untrainierten Sportlerinnen aber grenzte an 194 Schläge pro Minute. Bei allen Beobachtungen konnten gewisse Schwankungen der Herzfrequenz festgestellt werden, die durch den Aufstieg und durch die Abfahrt bedingt waren. Bei Meistersportlerinnen, die auch während des Aufstiegs ein schnelleres Tempo bewahrten, konnte man eine Beschleunigung der Herzfrequenz um 4—10 Schläge pro Minute beobachten, die im Laufe der nachfolgenden Abfahrt abebbte. Die untrainierten Schiläuferinnen stiegen bedeutend langsamer und eine Beschleunigung der Herzfrequenz fand nicht statt. Deshalb blieb auch bei der Abfahrt das Absinken der Frequenz beinahe vollständig aus. So konnte man zusammen mit fachmäßiger Trainiertheit auch entsprechendes Anpassungsvermögen der Herzfrequenz feststellen, was beim Über- und Untertraining nicht der Fall war. Der Stand der maximalen Herzfrequenz während des Schilaufs stieg bei einzelnen Versuchspersonen um 225 Schläge pro Minute. Sehr hohe Herzfrequenzen kamen bei unseren Versuchspersonen beinahe garnicht vor. In allen Versuchsgruppen wurde der größte Teil der Aufstiege und der Distanz mit einer Frequenz von weniger als 200 Schlägen pro Minute zurückgelegt. Je trainierter eine Schiläuferin ist, desto länger ist es ihr möglich, bei einer Arbeit von submaximaler Belastung ein Tempo innezubehalten, das anderen unerreichbar ist, ohne daß die maximale Herzfrequenz sehr beträchtlich steigt. Erst der Endspurt, eine kurze außergewöhnliche Anstrengung (Mittelspurt) oder auch Ermüdung können eine sehr hohe Herzfrequenz verursachen. Nach dem Finish glich die Frequenz im Laufe von 2—10 Sekunden derjenigen des Finishes. Die nachfolgende Verlangsamung der Herzfrequenz hing größtenteils von der Trainingsstufe der entsprechenden Sportlerin ab. So: z. B. betrug die Erholungspulssumme drei Minuten nach dem Aufhören der Arbeitsleistung bei den Mitgliedern der sowjetischen Meistermannschaft 354, der Meistermannschaft der Estnischen SSR 379 und bei wenigtrainierten Sportlerinnen 405. Diese Angaben bestätigen aufs neue den schon früher allgemein anerkannten Standpunkt, demnach die Wiederherstellung der normalen Pulstätigkeit das Hauptmerkmal vom Training ist.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МУЗЫКИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГИМНАСТИЧЕСКИМ УПРАЖНЕНИЯМ

Э. Куду

ст. преподаватель отделения женской гимнастики
Тартуского гос. университета

Художественная гимнастика является видом спорта, в котором выполнение движений и восприятие музыки между собой тесно переплетаются. При обучении и тренировке в этом виде спорта нельзя обойтись без знания основ музыки.

Теплов (1) подходит к оценке музыкального произведения из двух точек зрения. Во-первых, что мы чувствуем, слушая музыкальное произведение, и, во-вторых, как составлено произведение, то есть — как построено музыкальное произведение, из каких элементов оно состоит и какие формы используются. В методике преподавания художественной гимнастики внимание обращается в основном на вторую сторону, т. е. на совпадение движений с темпом, ритмом и динамикой музыки. В некоторой степени обращают внимание и на то, чтобы гимнастические упражнения по своему характеру совпадали с музыкой, которую применяют для сопровождения.

Относительно мало внимания обычно обращается на эмоциональную сторону. Психическое состояние, которое вызвано музыкальным произведением, имеет в спортивной деятельности значение для повышения эмоционального состояния так как имеет тесную связь с моторикой. Внешняя двигательная реакция при слушании музыки наблюдается часто, но иногда эта реакция является в начальной стадии, выражаясь только состоянием кинетического раздражения. Это подтверждают экспериментальные работы Благонадежиной, Якобсона и др. (1).

По мнению Бервальда (6) двигательная реакция на музыку зависит от моторного таланта слушателя. Кроме того, воспитание требует от человека владения своим телом и движениями, в связи с чем двигательные реакции подавляются. В тех случаях, где влияние воспитания еще не имеет такого значения, как например у маленьких детей и у первобытных народов, мы видим сильную двигательную реакцию на музыку.

Беляева-Экземплярская (2) считает, что представления, которые получает человек, слушающий музыку, зависят от индивидуальных особенностей. Эти представления могут иметь визуальный, акустический или моторный характер. У Беляевой-Экземплярской были такие испытуемые, которые все полученные через музыку представления переносили в движение.

Брохес (6) утверждает, что и у музыканта одновременно с психическим возбуждением вызываются движения туловища, рук и ног, причем разные мелодии вызывают разные движения.

Квашникова (4) изучала связь музыки с движениями и пришла к выводу, что структура и характер музыки имеют прямое влияние на направление и характер импровизированных под музыку движений.

Обычно считают, что вестибулярный аппарат имеет в основном функцию равновесия. Опыты итальянского физиолога Туллио показывают, что полукружные каналы уха также реагируют на раздражение звуком. Исходя из этого, Труслит (5) приходит к выводу, что уже физиологические функции уха вызывают прямую связь между звуком и движением. У Крестовникова (3) имеются также ссылки на возможность физиологической связи между музыкой и движениями.

Кроме вызова двигательной реакции, вызванное музыкой эмоциональное состояние также влияет на работу сердца и дыхательного аппарата (Тарханов — 7; Догель — 8; Менц — 9; Бине и Куртье — 10 и др.); что имеет значение при спортивной деятельности.

Вышеуказанные вызванные музыкой реакции должны иметь значение при обучении гимнастическим упражнениям, а также для всего тренировочного процесса, проходящего под музыку. Для выяснения этих вопросов мы провели педагогический эксперимент.

Методика

Исследование проводилось в два периода: с осени 1956 г. до весны 1958 г. и с осени 1958 г. до весны 1959 г.

Испытуемыми были в основном студентки I и II курсов и некоторые студентки III и IV курсов. Всего испытуемых было 117 человек в возрасте от 18 до 24 лет. Эти студентки не занимались другими видами спорта.

Так как в гимнастике основным критерием спортивного мастерства является степень освоения двигательных навыков, то и мы избрали основным методом оценку выполнения гимнастических упражнений. Для этого мы пригласили республиканских судей и судей I категории, которые оценивали выполнение упражнений в соответствии с Всесоюзными правилами соревнований художественной гимнастики. Каждое упражнение оценивали 3—

5 судей. Оценку выполнения упражнений производили в начале и в конце периода исследования, а также и в середине периода. Для того, чтобы избежать колебаний шкалы оценки, мы засняли фильм выполнения упражнений всеми испытуемыми, и судьи оценивали выполнение гимнастических упражнений по киноплёнке. Для этого просматривали сразу все киноматериалы, которые были засняты во время одной серии испытаний. Просмотр начинали с последних снимков. Оценку и сравнение заснятых на киноплёнку упражнений производили, кроме обычного проектора, также специально для этой цели сконструированным проектором, которым можно было просматривать фильм в любом темпе, останавливать и повторять по желанию. Общую структуру выполнения упражнений мы фиксировали в циклограммах, которые сравнивали со средними сравнительного анализа.

Для определения возможного значения физической подготовки, музыкального слуха и чувства ритма на образование двигательного навыка мы провели специальные испытания, и опрос испытуемых о том, какие субъективные мнения они имеют в отношении музыкального сопровождения, какую спортивную и музыкальную подготовку они имели до начала эксперимента.

Кроме того, мы беседовали с 26 ведущими тренерами страны и выяснили их мнения по вопросу использования музыки в художественной гимнастике.

Для обработки материалов исследования мы использовали педагогическое сравнение. Из математическо-статистических методов мы применяли кодисперсиональный анализ. Обозначение взаимозависимости некоторых данных и проверка совпадения оценок судей были выработаны с помощью коэффициента корреляции. Достоверность полученных данных мы проверяли с помощью T — теста Стюдента.

В первом периоде исследования мы поставили себе главной задачей выяснить, имеется ли разница в освоении испытуемыми двигательных навыков под музыку и без музыкального сопровождения. Нас интересовало также, какое влияние имеет музыка в разных стадиях образования двигательного навыка. Для этого испытуемые были разделены на две равные группы. В группе М все занятия проводились с музыкой; в группе Б — без музыки. Сразу после того, как испытуемые были разбиты на группы, засняли фильм о выполнении трех вольных упражнений. Эти же упражнения засняли в конце периода исследования. Анализ данных испытаний показал неожиданно, что не было существенной разницы в успеваемости между теми группами, которые занимались в течение 4 семестра под музыку, и группами, которые занимались все время без музыки.

Более тщательный анализ доказал, что ход освоения двигательных навыков в экспериментальных группах был все-таки различным. Мы знаем, что в образовании двигательных навы-

Таблица 1

	Упражнение		
	I	II	III
Группа М	0,64	0,55	0,44
Группа Б	0,43	0,54	0,58
	+0,21	+0,01	-0,14

Сравнительный прирост оценок экспериментальных и контрольных групп после математическо-статистической проверки данных.

ков можно наблюдать фазы иррадиации, концентрации и стабилизации.

Наши опыты показали, что в первой фазе освоения двигательных навыков лучшие оценки получили те испытуемые, которых обучали без музыки, по сравнению с группами, где обучение происходило с применением музыкального сопровождения. Во второй фазе не было существенной разницы в успеваемости экспериментальных групп, а в третьей фазе те испытуемые, которые занимались под музыку, обогнали других и получили высшие оценки. По общему впечатлению при последней проверке испытуемые, которые занимались все время под музыку, выполняли упражнения более выразительно, динамично и с большей амплитудой движения в пространстве.

Таблица № 2

Фазы образования двигательных навыков		Средние оценки судей	
		упражнение без предмета	упражнение с мячом
I	Группа М	8,31	8,05
	Группа Б	8,0	7,7
II	Группа Б	8,1	8,6
	Группа М	8,1	8,5
III	Группа Б	8,7	9,0
	Группа М	9,1	9,4

Для изучения значения музыки на образование двигательных навыков в начальном периоде обучения мы провели еще следующий эксперимент. В двух группах обучали испытуемых одинаковое время и определенному новому упражнению с булавами, причем в одной группе применяли музыкальное сопровождение, а в другой группе обучение происходило без музыки. В булавы были вмонтированы лампочки, и непосредственно после обучения мы сняли циклограммы движения булавы. Всего мы

получили 63 циклограммы. Для облегчения сравнения при анализе материала мы сняли также циклограмму гимнастики, которая выполняла эти же упражнения безусловно. Этот эксперимент также показал, что в первой фазе образования двигательных навыков музыка не способствует, а в некоторой мере даже препятствует процессу обучения. Циклограммы испытуемых, которые изучали упражнения без музыкального сопровождения, оказались более симметричными и больше подходили к образцовому выполнению, чем циклограммы испытуемых, которые упражнялись с музыкой.

При длинных упражнениях мы заметили, что музыка помогает вспоминать очередность движений и вообще сокращает время обучения очередным движениям.

Таким образом мы пришли к выводу, что музыкальное сопровождение все-таки способствовало при освоении двигательных навыков, но что методы использования музыкального сопровождения, которые мы применяли, оказались малоэффективными в конечном итоге успеваемости. Наши опыты привели нас к убеждению, что музыкальное сопровождение надо проводить циклично или применять ее очень мало, а потом, когда структура движений уже освоена, надо обязательно применять музыкальное сопровождение. Некоторые наблюдения показали также, что, если при обучении все время исполнять одну и ту же музыкальную пьесу, то эта музыка становится настолько нераздельной частью комплексного раздражителя, что выполнение упражнения без сопровождения этой музыки оказывается трудным.

Для закрепления этих выводов мы провели контрольные испытания. Испытуемые были распределены на четыре группы. Музыкальное сопровождение на занятиях применяли в каждой группе по-разному. В группе М все занятия проводились с музыкальным сопровождением. В группе БмБм — поочередно одно занятие с музыкой, другое занятие — без музыки. В группе ББММ изучали отдельные элементы без музыки, а упражнения в целом выполняли с музыкальным сопровождением. В контрольной группе Б все занятия проходили без музыки.

В начале контрольных испытаний все испытуемые были сняты на киноленту при выполнении одного 16-тактового упражнения без предмета и одного 16-тактового упражнения с обручем. Те же упражнения засняли снова в конце контрольных испытаний. В течение трех месяцев испытуемые занимались художественной гимнастикой с применением разной методики музыкального сопровождения. В течение периода эксперимента мы применяли разнообразную музыку, исходя из общих методических указаний по этому вопросу. Для повышения эмоциональности мы старались возможно меньше повторять одни и те же мелодии. При совершенствовании отдельных элементов

мы использовали разную музыку, но при выполнении контрольных упражнений в целом мы всегда применяли одну определенную музыку.

Первая серия контрольных испытаний дала следующие результаты.

Таблица 3

	Средние приросты			
	М	БмБм	БМММ	Б
Упражнение без предмета	0,84	1,18	1,41	1,06
Упражнение с обручем	0,78	1,07	1,10	0,89
	1,62	2,25	2,51	1,95
Общий прирост	0,81	1,12	1,25	0,97

Как показывает таблица, лучше прогрессировали всё же гимнастки, которые в начале обучения отдельные элементы изучали без музыки (группа БМММ). Далее следует группа, которая работала поочередно с музыкой и без музыки (БмБм). Группы, которые занимались все время однообразно с музыкой или без музыки, по своей успеваемости значительно отстали.

Контрольные испытания подтвердили выводы первого периода экспериментов, что музыкальное сопровождение при изучении гимнастических упражнений способствует только в том случае, если методика применения музыкального сопровождения правильна.

Во второй серии контрольных испытаний мы проверяли значение музыкального сопровождения как комплексного раздражителя в вопросе запоминания двигательных навыков, а также значение музыки при вспоминании ранее изученных упражнений. Контрольными упражнениями были те же вольные упражнения и упражнения с обручем, которые мы изучали в первой серии испытаний. Для оценки степени запоминания мы разбили оба упражнения на четыре относительно самостоятельные части. Правильное выполнение упражнений давало 4 балла. За неточное выполнение упражнений снижали оценку по составленной нами таблице. Упражнение выполняли под музыку и без музыкального сопровождения.

Таблица № 4 показывает, что испытуемые лучше выполняли упражнения с музыкальным сопровождением. После математическо-статистической проработки полученного материала выяснилось, что музыка помогает вспоминать упражнение, которое изучено при соответствующей мелодии, но степень действия этого фактора все-таки не особенно существенна. Вспоминатель-

Таблица 4

	М		БМБМ		ББММ		Б	
	упражнение без предмета	упражнение с обручем	упражнение без предмета	упражнение с обручем	упражнение без предмета	упражнение с обручем	упражнение без предмета	упражнение с обручем
Выполнение упражнения без музыки	1,3	0,6	1,4	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
Под музыку	3,0	1,1	1,8	1,8	2,6	2,0		

ное значение является очень индивидуальным, как действие музыки вообще. Одним она помогает, другим — нет.

Сравнивая средние оценки экспериментальных групп при варианте, где упражнения вспоминали без музыки, мы видим, что самые низкие оценки — у группы М (группа, которая все время занималась с музыкальным сопровождением). Полученные результаты совпадают с результатами первого периода, где часть испытуемых, все время занимавшихся под музыку, не умели выполнять упражнения без музыкального сопровождения. Для этого, чтобы упражнение прочно запомнилось, надо его изучить при активном участии сознания. Музыка как интуитивный раздражитель снижает роль сознания при изучении упражнения. Наши наблюдения показали, что степень вспоминания упражнения не зависит от того, на какую оценку упражнение ранее выполнялось.

Первый период наблюдения показал, что группа, все время занимавшаяся под музыку, быстрее освоила очередь движений в упражнении. Для проверки этих наблюдений мы провели еще один эксперимент. Выяснилось, что из 38 испытуемых 29 изучили упражнение быстрее с применением музыкального сопровождения, 9 испытуемых изучили упражнение быстрее без музыки. Среднее время изучения под музыку 6,16 минут, без музыки 7,55 минут. Математико-статистический анализ подтверждает, что эта разница существенна. Это позволяет нам сказать, что музыка способствует изучению очередности упражнений.

Основой для образования двигательных навыков являются физические и психические качества упражняющихся. Можно полагать, что чем лучше и гармоничнее развиты эти качества, тем успешнее проходит процесс образования двигательного навыка. Мы считали нужным проверить, какое значение при образовании двигательных навыков имеют такие факторы, как об-

шая физическая подготовка, способность к координации движений, чувство ритма и музыкальный слух. Для этого мы провели специальные испытания, которые дали следующие результаты. Общая физическая подготовка оказалась отличной и хорошей у 22 испытуемых, 17 участников получили удовлетворительную оценку и только 3 оказались слабо подготовленными.

Способность к координации движений была у 14 испытуемых отличной и хорошей, в 14 случаях удовлетворительной и у 14 испытуемых неудовлетворительной. При проверке музыкального слуха 17 испытуемых получили отличные и хорошие оценки, 15 испытуемых получили удовлетворительные и 10 неудовлетворительные оценки. Из последних 3 испытуемых совершенно немusикальны.

Слабее других качеств оказалось развитие чувства ритма. Только 6 испытуемых получили хорошие оценки, 15 участников получили удовлетворительные и 21 испытуемый неудовлетворительные оценки.

Средние оценки физических и музыкальных испытаний приведены по группам в таблице № 5.

Таблица 5

	Оценка упражнения	Физическая подготовка	Координ. движений	Чувство ритма	Музыкальный слух
	в 10-и баллах	в 5-и баллах			
Группа М	6,45	3,73	2,90	2,33	3,00
Группа БМБМ	6,66	3,47	3,38	2,87	3,72
Группа ББММ	7,60	3,77	3,15	3,10	4,00
Группа Б	7,50	4,09	3,55	3,18	3,44

Проверяя корреляционную зависимость между образованием двигательных навыков и вышеуказанными физическими и психическими качествами, выяснилось, что в отношении общей физической подготовки имеется позитивная корреляция, т. е. чем лучше были показатели общей физической подготовки, тем выше были оценки при выполнении гимнастических упражнений. При других показателях мы не могли установить прямых закономерных связей. Педагогические сравнения показали все-таки, что группы, которые имели худшие средние показатели по чувству ритма (группы М и БМБМ), получили также значительно более низкие оценки за техническое выполнение упражнений. Сравнение двух групп, которые имели относительно лучшие (группа Б) и слабые (группа М) оценки за координацию движений, показало, что группа Б успешнее осваивала изучение упражнения. Улучшение оценок у группы М — 1,54; 0,86 и 0,82

и у группы Б соответственно — 1,66; 0,96 и 1,16. Можно полагать, что хорошее чувство ритма и координация движений все-таки способствуют при изучении гимнастических упражнений.

Способность запоминания музыкальной мелодии и определение высоты звука не имели по данным наших наблюдений решающего значения при выработке двигательного навыка.

Выводы

1. При обсуждении вопроса о применении музыкального сопровождения на занятиях, где обучаются гимнастическим упражнениям, нельзя ставить вопрос о том, применять ли музыку на занятиях или не применять. Надо говорить о том, какие методы использования музыкального сопровождения дают нам лучшие результаты.

2. Наши наблюдения показали, что метод применения музыкального сопровождения влияет на общий уровень успеваемости и на образование двигательных навыков в гимнастике.

3. Лучшая успеваемость наблюдалась в группах, где занятия по обучению гимнастике проходили поочередно под музыку и без музыкального сопровождения. Группы, которые занимались все время под музыку или все время без музыкального сопровождения, имели примерно одинаковую успеваемость, но при этом отставали значительно от групп, где занятия под музыку варьировались с выполнением упражнений без музыки.

4. При выработке новых двигательных навыков невыгодно заниматься все время под музыку. В первой фазе обучения желательнее использовать музыкальное сопровождение только при показе новых упражнений. Последующее самостоятельное изучение проходит успешнее без музыки. Когда же основная структура движений освоена — полезно упражняться под музыку.

5. Музыка является раздражителем, понижающим активное участие сознания при выработке двигательных навыков. Это обстоятельство, с одной стороны, облегчает обучение, но с другой стороны, снижает прочность освоения двигательных навыков.

6. Степень музыкального слуха не имела, по нашим наблюдениям, существенного значения при выработке двигательных навыков под музыку.

7. Уровень общей физической подготовки имеет прямое значение при образовании двигательных навыков; чем лучше физическая подготовка, тем успешнее проходило обучение.

8. Испытуемые, которые имели плохую координацию движений и чувство ритма, развивались значительно медленнее тех испытуемых, у которых эти качества были хорошо развиты.

9. Координация движений и чувство ритма наблюдались у испытуемых в позитивной корреляции.

10. Оценки выполнения гимнастических упражнений спортивными судьями не позволяют из-за некоторого субъективного подхода всегда правильно определять очередь гимнастов. Только после обработки и проверки оценок с применением математико-статистических методов можно их считать достоверными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплов Б. М. Психология музыкальных способностей. Москва/Ленинград, 1947.
2. Беляева-Экземплярская С. Н. О психологии восприятия музыки. Москва, 1924.
3. Крестовников А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений. Москва, 1951.
4. Kwaśnicowa, Z. O wspolzalznosci muzyki i ruchu. Kultura fizyczna, teoria i praktyka. 1952/3, lk. 166—175. Styczen. Warszawa.
5. Friedrich, R. Zu den Wechselbeziehung zwischen Musik und Bewegung. Theorie u. Praxis der Körperkultur. Jg. 5, 1956, H. 11, S. 847—856.
6. Broches, R. Die Korrelation von Musik und Bewegung und das Problem der geigerischen Nachgestaltung. Dissertation, Hamburg 1938.
7. Tarchanoff, De J. Influence de la musique sur l'homme et sur les animaux. Atti Dell' XI Congresso Medico Internazionale. Roma, 29 Marzo — 5 Aprill 1894. V. II, Fisiologia. Torino 1894.
8. Dogiel, J. Über den Einfluß der Musik auf den Blutkreislauf. Archiv für Physiologie, Jg. 1880. Leipzig 1880. S. 416—428.
9. Mentz, P. Die Wirkung akustischer Sinnesreize auf Puls und Atmung. Philosophische Studien, Jg. XI Leipzig 1895, S. 61—124, 371—394, 563—603.
10. Binet et Courtier-Influence de la musique sur la respiration, le coeur et la circulation capillaire. L'Annee Psychologique. 3, Paris 1897.

MUUSIKA KÄSUTAMISEST VÕIMLEMISHARJUTUSTE ÕPETAMISEL

E. Kudu

Résümee

Kunstiline võimlemine on tihedalt seotud muusikaga. Muusika ja liigutuste omavahelist seost on käsitletud mitmed autorid ning nad on jõudnud järeldusele, et muusika võib tõsta, kuid ka pidurdada töövoimet. Peale selle on kindlaks tehtud, et muusika mõjutab tugevasti mootorset sfääri, kutsudes esile sageli isegi väliselt nähtavaid liigutusreaktsioone.

Muusika osatähtsuse selgitamiseks treeningprotsessile ja võimlemisharjutuste õpetamisele viisime läbi pedagoogilise eksperimenti 117 naisüliõpilasega ja saime järgmised tulemused.

1. Ei teki probleemi, kas on soodsam õppida muusika saatel või ilma muusikata, küll aga tuleb lahendada küsimus, missuguse muusika kasutamise meetodi puhul on kõige soodsam õppida.

2. Meie vaatluste põhjal mõjutab muusika kasutamine positiivselt üldist edasijõudmise taset ja liigutusvilumuste omandamist võimlemises.

3. Kõige suurem edasijõudmise edukus oli rühmades, kus harjutati nii muusika saatel kui ilma. Kogu aeg muusika saatel ja päris ilma muusikata harjutanud rühmade õppeedukuses ei olnud olulist erinevust, jäid aga tunduvalt maha vaheldumisi muusikaga ja ilma harjutanud vaatlusaluste tulemustest.

4. Uut harjutust ei ole otstarbekas kogu aeg õppida muusika saatel.

5. Liigutusvilumuste kujundamise faasis on soovitatav muusikat kasutada peamiselt harjutuse ettenäitamisel, mis on vajalik liigutuste ajalises järgnevusest ja iseloomust võimalikult täpse ettekujutuse saamiseks. Järgnev harjutuse iseseisev sooritamine on edukam ilma muusikata. Muusika tuua juurde siis, kui liigutuste struktuur on peajoontes enam-vähem omandatud.

6. Muusika on intuitiivne ärritaja, mistõttu tema vahendusel liigutusvilumuste omandamine nõuab teadvuselt väiksemat aktiivsust, mis ühest küljest kergendab liigutusvilumuste omandamist, kuid teisest küljest vähendab teadvuse mitteküllaldane osavõtt liigutusvilumuste kujunemise protsessist nende omandamise kindlust.

ÜBER DIE VERWENDUNG MUSIKALISCHER BEGLEITUNG BEIM GYMNASTIKUNTERRICHT

E. Kudu

Zusammenfassung

Künstlerische Gymnastik ist eng mit der Musik verbunden. Die Beziehungen zwischen Musik und Bewegungen sind von mehreren Autoren behandelt worden, wobei man festgestellt hat, daß die Musik die Arbeitsfähigkeit günstig oder auch hemmend beeinflussen kann. Es kommt auf die jeweilige Anwendung der Musik an. Außerdem hat man festgestellt, daß die Musik die motorische Sphäre beeinflußt, sogar direkte Bewegungsreaktionen hervorruft.

Um die Bedeutung der Musik beim Trainings- und Lernprozeß festzustellen, haben wir pädagogische Experimente mit 117 Studentinnen durchgeführt und kamen dadurch zu folgenden Ergebnissen.

1. Es ist nicht richtig, die Frage so zu stellen, ob man mit oder ohne Musik üben soll. Es kommt hauptsächlich darauf an, ob man richtige oder falsche Methoden anwendet.

2. Unsere Experimente haben gezeigt, daß die Musik in der künstlerischen Gymnastik das Entstehen eines dynamischen Stereotyps beeinflußt.

3. Die besten Fortschritte wurden in diesen experimentalen Gruppen erzielt, wo man abwechselnd mit und ohne Musik übte. In Gruppen, wo man die ganze Zeit mit Musik, so wie auch in Gruppen, wo man vollständig ohne Musik übte, blieben die Ergebnisse in fast gleichem Maße zurück.

4. Das Gestalten neuer Bewegungsfertigkeiten unter ständiger Musikbegleitung ist nicht zu empfehlen.

5. In der ersten Phase des Gestaltens der Bewegungen empfiehlt sich die Musikbegleitung nur bei der Demonstration der Übungen, um eine genaue Vorstellung derselben zu geben. Die erste selbständige Durchführung der Übungen müßte ohne Musik sein. Die musikalische Begleitung empfiehlt sich erst dann, wenn die Struktur der Übungen in ihren Hauptzügen einigermaßen erfaßt ist.

6. Die Musik ist ein intuitiver Erreger, deshalb wird beim Erlernen neuer gymnastischer Übungen mit musikalischer Begleitung das Bewußtsein weniger aktiv mitwirken. Das erleichtert einerseits den Aneignungsprozeß, andererseits aber vermindert das ungenügende Mitwirken des Bewußtseins die Befestigung des dynamischen Stereotyps.

О ФИЗИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ И ФИЗИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЯХ СТУДЕНТОВ I КУРСА ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ю. Унгер, Б. Матвей, Л. Парис, П. Тийдо, К. Тийдо, Е. Уйбо, В. Юрисма

Кафедры физического воспитания и спорта, кафедра легкой атлетики

Основными задачами физического воспитания в высшей школе являются всестороннее физическое развитие будущих специалистов, образование и развитие необходимых в жизни и практической деятельности двигательных навыков и умений, физическая закалка и укрепление здоровья студентов.

Успешное выполнение этих больших задач, зависит от объема и качества работы по физической культуре, от применения целосообразных организационных форм и в значительной мере от физической подготовки поступающих в высшее учебное заведение и от их интереса к физкультуре и спорту.

Кафедра физического воспитания и спорта ТГУ, выбрав темой своей научной работы вопросы физического развития и динамики физических способностей студентов в период их учебы в университете, поставила перед собой задачу в первую очередь выяснить динамику физического развития и физических способностей студентов, в зависимости от применения различных форм физического воспитания.

Второй задачей, решаемой в процессе данной работы, было выяснение влияния факультативных занятий физической культурой и спортом на физическое развитие студентов.

В настоящей статье анализируется физическое развитие и физические способности студентов, принятых в ТГУ в 1960 г., в связи с их предшествующей физической подготовкой, физическое развитие и динамика развития физических способностей этих студентов в течение первого учебного года в университете.

Методика работы

Исследования по данной теме были начаты со студентами в 1960 г., в отношении которых были проведены анкетный опрос,

контрольные испытания физических способностей и антропометрические измерения.

Посредством анкетного опроса были получены биографические данные принятых в университет и данные об их предыдущей спортивной деятельности. В анкете было отмечено также умение плавать, проведение утренней физической зарядки, выполнение комплекса ГТО и разрядных нормативов. Для учета физического развития были зарегистрированы результаты следующих физических испытаний: время бега на 20 м (с высокого старта), лучший результат прыжка в длину с места (из 3-х прыжков), сгибание и разгибание рук (количество повторений — для мужчин из виса на перекладине, для женщин в упоре лежа, руки на гимнастической скамейке), поднимание ног (количество повторений) из виса на гимнастической стенке (для мужчин до уровня глаз, для женщин до 90°). В заключение были проведены испытания на гибкость. — Наклон вперед из стойки на гимнастической скамейке.

Перед физическими испытаниями проводилась разминка, одинаковая для всех групп.

Антропометрическими измерениями были определены: вес, рост, рост сидя, длина верхних конечностей, ширина плеч, ширина таза, окружность бедра, окружность грудной клетки в трех положениях и спирометрия. В конце антропометрических измерений посредством динамометра была определена сила правой и левой рук, и станова я сила и сила ног.

Из 590 студентов, зачисленных в 1960 г. на очное отделение ТГУ, приняли участие в испытаниях и измерениях 535 студентов, в том числе женщин 341, мужчин 194. Заполнение анкеты, физические испытания и антропометрические измерения были проведены в течение двух первых учебных недель осеннего семестра преподавателями и учебно-вспомогательным персоналом физического отделения.

Весной 1961 г., в середине мая, испытания были проведены вторично. В дополнение к перечисленным выше физическим испытаниям все наблюдаемые пробежали на время 100 м, 1500 м (мужчины), 500 м (женщины).

При обработке результатов осенних наблюдений студенты были разделены на две группы:

1. поступившие на учебу из средней школы
2. поступившие на учебу с работы или с военной службы.

Учитывая предыдущую физическую подготовку, наблюдаемые были разделены на три группы.

1. студенты, занимавшиеся физическим воспитанием только в процессе обязательной учебной работы;

2. студенты, которые дополнительно еще занимались в различных спортивных секциях;

3. студенты, которые параллельно с общеобразовательной школой учились в спортивной школе.

При разработке результатов весенних наблюдений студенты были разделены на группы по их принадлежности к спортивным отделениям.

Полученные результаты статистически обрабатывались, были вычислены арифметическое среднее, квадратичное отклонение, средняя ошибка и определена статистическая вероятность различия сравниваемых результатов.

Результаты работы

Из анкет, заполненных наблюдаемыми, выяснилось, что среди наблюдаемых были 194 спортсмена-разрядника, что составляет от общего числа наблюдаемых ~36%. Среди наблюдаемых женщин спортсменок — разрядниц было ~21%, среди наблюдаемых мужчин ~63%. Значкистов ГТО среди наблюдаемых женщин было 33%, среди наблюдаемых мужчин — ~59%.

Более высокий уровень спортивного мастерства юношей по сравнению с девушками обусловлен тем, что свыше 71% юношей занимались наряду с обязательным физическим воспитанием в школе еще в спортивных секциях или учились в спортивных школах. Тот же показатель у девушек — 47%.

При сравнении показателей физического развития поступивших учиться непосредственно из средней школы и с производственным стажем (см. табл. 1), выяснилось, что разница средних арифметических данных групп до такой степени мала, что между этими группами отсутствует статистически вероятное различие, т. е. степень их физического развития следует считать равной.

Сравнение средних результатов физических испытаний (см. табл. № 3) разрешает утверждать, что у студенток, поступивших учиться из средней школы, средний уровень в беге на 20 м, в прыжке в длину с места и поднятию ног выше, чем у сравнимой группы № 2. Различие соответственно 0,16 сек., 12,23 см и 1,39 раз. В отношении студентов наблюдается вероятное различие по прыжку в длину с места на 10 см в пользу школьной молодежи.

Результаты арифметических средних по всем другим показателям хотя и являются лучшими у поступивших непосредственно из школы, но 95%-ного вероятного различия нет и результаты следует считать в обоих случаях равными.

На основании изложенного можно предположить, что физические способности девушек снижаются при отсутствии специальной подготовки относительно быстрее, чем у юношей. При введении нового школьного устройства следует серьезно учитывать необходимость правильного решения вопроса о физическом вос-

Таблица 1

Показатели физического развития студентов, поступивших в университет непосредственно из средней школы и с производства (средние арифметические \pm средние ошибки)

№№ п/п	Группа	Кол-во наблюдаемых		4	5	6	7	8	9	10
		клетки см.	клетки см.							
1.	Женщины Из средней школы С производственным стажем	169	7,35 \pm 0,13	3,35 \pm 0,04	61,87 \pm 0,54	162,18 \pm 0,44	36,12 \pm 0,13	28,57 \pm 0,12	57,06 \pm 0,28	
2.		161	7,4 \pm 0,13	3,4 \pm 0,04	62,6 \pm 0,68	162,9 \pm 0,49	36,2 \pm 0,14	28,8 \pm 0,15	57,24 \pm 0,36	
1.	Мужчины Из средней школы С производственным стажем	134	9,22 \pm 0,19	5,29 \pm 0,06	70,37 \pm 0,58	176,08 \pm 0,53	39,53 \pm 0,17	29,02 \pm 0,14	54,14 \pm 0,29	
2.		48	9,10 \pm 0,31	5,3 \pm 0,12	72,73 \pm 1,27	175,25 \pm 1,07	39,92 \pm 0,30	29,0 \pm 0,22	54,96 \pm 0,18	

питании поступившей на работу молодежи. В целях предотвращения обратного развития физических способностей и в интересах роста спортивного мастерства спортивным секциям на заводах, предприятиях, в колхозах и совхозах следует серьезно взяться за работу.

Разделяя наблюдаемых на группы по их предыдущей физической подготовке (см. методику), в отношении антропометрических показателей мы можем констатировать следующее (см. табл. № 2).

Показатели физического развития третьей группы являются значительно лучшими по сравнению с показателями первой группы. Статистически вероятные различия (95%) имеются в спирометрии (разница арифметических средних у студенток 0,23 л., у студентов — 0,58 л.), в динамометрии (у студентов разница динамометрии спины 11,9 кг), в росте студентов (4,15 см) и в весе (4,65 кг) и т. д.

Средние показатели второй группы являются лучшими в сравнении с показателями первой группы. Например, разница арифметических средних в спирометрии студенток составляет 0,13 л., у студентов 0,43 л., в динамометрии у студенток (в динамометрии спины 8 кг), у студентов в росте 2,62 см и весе 3,22 кг.

При сравнении средних показателей 2 и 3 групп выяснилось, что они близки друг к другу. Хотя различия между группами и являются минимальными, по своему развитию следует считать их равным, что подтверждается и статистическим анализом различия результатов.

Как в отношении студентов, так и студенток, средние результаты всех физических испытаний находятся в логической связи — самые низкие у тех студентов, которые в средней школе занимались только обязательным физическим воспитанием, и самые высокие у учеников спортивных школ (см. табл. № 4). Разницы средних результатов соответственно: в беге на 20 м у мужчин 0,3 сек., у женщин 0,28 сек., по прыжку в длину с места 29/22,4 см, сгибанию рук 2,5/3,02 раза, поднятию ног из виса 6,4/4,62 раза и по гибкости 2,8/2,02 см.

Аналогичное положение наблюдается и при сравнении результатов 1 и 2 группы, но различия тут меньше. Статистическая обработка не дает требуемого 95%-го вероятного различия у мужчин на гибкость при наклонах вперед (разница 1,2 см) и сгибанию рук у женщин (разница 0,94 раза).

Сравнение средних результатов занимающихся в секциях и спортивных школах указывает на меньшее различие в физической подготовке молодежи, например, в поднятии ног из виса на гимнастической стенке и гибкости при наклонах у студенток и в сгибании рук и гибкости тела при наклонах у студентов разницы нет.

Анализируя физические способности групп с различной под-

Таблица 2

Показатели физического развития в связи с предыдущей физической подготовкой
(средние арифметические \pm средние ошибки)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Женщины Занимавшиеся в школе только на уроках физ. воспитания	159	$7,0 \pm 0,13$	$3,27 \pm 0,04$	$61,3 \pm 0,65$	$162,0 \pm 0,45$	$35,8 \pm 0,14$	$28,6 \pm 0,14$	$56,6 \pm 0,346$
2.	Занимавшиеся в спортивных секциях	80	$7,3 \pm 0,17$	$3,4 \pm 0,6$	$62,3 \pm 0,67$	$162,3 \pm 0,61$	$36,5 \pm 0,18$	$28,7 \pm 0,18$	$57,2 \pm 0,39$
3.	Занимавшиеся в спортивной школе	69	$7,6 \pm 0,20$	$3,5 \pm 0,059$	$63,0 \pm 0,85$	$163,6 \pm 0,67$	$36,3 \pm 0,19$	$28,5 \pm 0,18$	$57,7 \pm 0,46$
1.	Мужчины Занимавшиеся в школе только на уроках физ. воспитания	51	$8,33 \pm 0,22$	$4,94 \pm 0,09$	$68,23 \pm 1,07$	$173,58 \pm 0,26$	$38,74 \pm 0,26$	$28,6 \pm 0,24$	$53,68 \pm 0,17$
2.	Занимавшиеся в спортивных секциях	83	$9,33 \pm 0,25$	$5,37 \pm 0,08$	$71,45 \pm 0,82$	$176,2 \pm 0,82$	$39,96 \pm 0,21$	$29,18 \pm 0,17$	$54,27 \pm 0,36$
3.	Занимавшиеся в спортивной школе	45	$9,44 \pm 0,34$	$5,52 \pm 0,12$	$72,88 \pm 1,06$	$177,73 \pm 0,83$	$40,0 \pm 0,94$	$29,11 \pm 0,73$	$55,11 \pm 0,54$

Таблица 3

Показатели физических способностей студентов, поступивших в университет из средней школы и о производственном стажем
(средние арифметические \pm средние ошибки)

№ п/п	Группа	3	4	5	6	7	8
1.	Женщины	165	$4,21 \pm 0,21$	$173,6 \pm 1,55$	$5,97 \pm 0,51$	$5,25 \pm 0,37$	$10,73 \pm 0,54$
2.	Из средней школы с производственным стажем	145	$4,37 \pm 0,016$	$161,37 \pm 1,85$	$4,58 \pm 0,48$	$4,17 \pm 0,42$	$10,22 \pm 0,58$
3.	Мужчины	126	$3,65 \pm 0,02$	$233,0 \pm 0,02$	$5,6 \pm 0,53$	$9,3 \pm 0,34$	$8,6 \pm 0,71$
4.	Из средней школы с производственным стажем	46	$3,63 \pm 0,027$	$233,0 \pm 0,044$	$4,9 \pm 0,78$	$8,4 \pm 0,56$	$6,8 \pm 1,07$

Показатели физических способностей студентов в связи с предшествующей физической подготовкой (средние арифметические \pm средние ошибки)

№ п/п	Группы	Кол-во наблюдаемых	Бег на 20 м — в сек.		Прыжок в длину с места — см	Поднимание ног — раз		Сгибание рук — раз	Наклон вперед — см
			4	5		6	7		
1	Женщины								
1.	Занимавшиеся в школе только на уроках физ. воспитания.	158	4,37 \pm 0,021	160,5 \pm 1,53	3,67 \pm 0,31	4,06 \pm 0,42	—	9,53 \pm 0,51	
2.	Занимавшиеся в спортивных секциях.	78	4,18 \pm 0,029	175,8 \pm 2,17	6,88 \pm 0,76	5,0 \pm 0,58	—	11,92 \pm 0,86	
3.	Занимавшиеся в спорт. школе.	65	4,09 \pm 0,03	182,9 \pm 2,3	8,29 \pm 1,10	7,08 \pm 0,84	—	11,55 \pm 0,87	
	Мужчины								
1.	Занимавш. в школе только на уроках физ. воспитания.	48	3,8 \pm 0,03	213,0 \pm 0,032	2,7 \pm 0,42	7,4 \pm 0,58	—	6,3 \pm 1,17	
2.	Занимавшиеся в спортивных секциях.	80	3,6 \pm 0,02	235,0 \pm 0,02	5,3 \pm 0,62	9,5 \pm 0,41	—	8,5 \pm 0,81	
3.	Занимавш. в спорт. школе.	41	3,5 \pm 0,03	342,0 \pm 0,029	8,1 \pm 1,09	9,9 \pm 0,53	—	9,1 \pm 1,3	

готовкой на основании спортивных разрядов, у студенток были получены следующие результаты.

1) Среди принявших участие в школьном обязательном физическом воспитании имеется спортсменов-разрядников 2=1,3%

2) Среди занимающихся в секциях 19=24,4%

3) „ учеников спортивных школ 50=76,9%

Базой для упомянутых выше результатов в секциях и спортивной школе для спортсменов-разрядников является тренировка в течение 2—7 лет; 15 учеников спортивных школ, не разрядники, на основании данных анкет принимали участие в учебной работе спортивной школы 1—2 года и их общая физическая подготовленность по данным испытаний является неудовлетворительной.

Осенью, после испытаний, студенты соответственно своим желаниям разделились по спортивным отделениям, где они занимались физическим воспитанием в течение учебного года не менее двух раз в неделю. В спортивных отделениях их ознакомили с основами техники соответствующей спортивной отрасли, и они занимались общефизической подготовкой.

При весенних измерениях, которые были проведены с той же методикой, как и осенью, были определены сдвиги, происшедшие в физических способностях и физическом развитии студентов. По различным причинам в весенних испытаниях не приняла участия часть студентов. При просмотре материала учитывали только студентов, которые выполнили оба испытания.

Рассматривая физическое развитие студентов, следует в первую очередь остановиться на росте и весе наблюдаемых. Средний рост наблюдаемых студенток осенью был 162,4 см, рост наблюдаемых студентов 175,5 см (см. табл. № 5). Средний вес соответственно 61,8 кг и 70,1 кг. При таких же измерениях, проведенных кафедрой в 1956 г. (1) средний рост студенток был 162,1 см и средний вес 62,9 кг. У студентов соответственно 174,4 см и 65,4 кг. Сравнение данных показывает, что большой сдвиг произошел в весе наблюдаемых мужчин. Полноту тела мы оценивали по индексу Рорера $\frac{\text{вес (гр)} \times 100}{\text{длина (см)}} ;$ Принимая предложение И. Нэкера (2) считать нормальной полнотой величины индексов между 1,3 и 1,4, видим, что 56% наблюдаемых женщин имеют лишний вес тела.

По данным В. Эмиша (3) средний рост 30-и 18-летних девушек одной лейпцигской средней школы был 162 см и средний вес тела 55 кг. Средний рост 87 наших 18-летних наблюдаемых студенток был 164 см, средний вес 63 кг. В сравнении с немками средний вес наших девушек при разнице средних показателей роста на 2 см был на 8 кг. больше.

В течение учебного года средний рост студенток и студентов уменьшился на 0,2 см (см. табл. № 5). Это обусловливается, по-

видимому, более поздним временем проведения весенних измерений. Заметные изменения наблюдались в весе студентов. У студентов средний вес в течение учебного года уменьшился с 61,8 кг до 60,7 кг., сдвиг — $1,1 \pm 0,17$ кг, причем средний вес уменьшился по всем спортивным отделениям. Статистически вероятным являлось уменьшение в весе в отделении женской гимнастики, гребли, в общем отделении и спецгруппе. У наблюдаемых мужчин статистически вероятное прибавление в среднем весе в общем отделении и отделении тяжелой атлетики. Повышение среднего веса всего мужского контингента с $0,2 \pm 0,85$ кг является статистически невероятным.

Хорошими следует считать показатели в отношении средней экскурсии грудной клетки и спирометрии. У наблюдаемых мужчин средняя экскурсия осенью была 9 см и средняя спирометрия 5,2 л. К весне в отношении обоих показателей произошел статистически вероятный подъем. Средняя экскурсия улучшилась на $0,5 \pm 0,18$ см и спирометрия на $0,1 \pm 0,02$ л. Эти показатели следует считать хорошими, в частности в отношении спирометрии. По данным С. М. Иванова (4) средняя экскурсия грудной клетки у взрослых мужчин находится в пределах 6—8 см и спирометрия в пределах 3,5—4 л. По данным И. Резникова (5) у студентов I курса Читинского медицинского института средней экскурсией грудной клетки является 7,2 см, спирометрия 4,3 л. У наблюдаемых женщин осенью средней экскурсией грудной клетки было 7,4 см, спирометрия 3,4 л. К весне по тем же показателям произошло статистически вероятное увеличение на 8,2 см и 3,6 л., сдвиги соответственно $0,8 \pm 0,1$ см и $0,2 \pm 0,02$ л. По данным С. М. Иванова и взрослых женщин соответствующие показатели в среднем 3—6 см и 2,5—3 л., у Резникова 6,1 см и 3,0 л.

В отношении остальных показателей физического развития — ширина плеч, ширина таза, окружность бедра, происшедшие в течение учебного года сдвиги являются минимальными (см. табл. № 5). У студенток сдвиг средних этих показателей является минимальным, но статистически вероятным, понижение очевидно связано с понижением веса тела.

В итоге антропометрические измерения проведенные осенью и весной показывают, что поступившая в университет молодежь вышла из возраста роста. В течение учебного года не увеличались, рост, вес, ширина плеч, ширина таза и окружность бедра. В отношении последних показателей у девушек можно было наблюдать даже некоторое уменьшение. Уменьшение веса тела у студенток объяснимо истрачиванием накопленных в летний период запасов и во многих случаях интенсификацией физической деятельности. Положительные сдвиги в отношении экскурсии грудной клетки и спирометрии также объяснимы систематической физической деятельностью.

Интересны результаты контрольных испытаний по физическим способностям. Почти по всем показателям средние результаты в течение учебного года значительно улучшились. Улучшение результатов произошло дифференцированно, согласно характеру работы спортивных отделений.

В дальнейшем рассмотрим динамику физических способностей отдельно по отдельным показателям.

В беге на 20 м у наблюдаемых женщин отмечен статистически вероятный сдвиг между осенними и весенними результатами испытаний в среднем $0,2 \pm 0,014$ сек. в направлении улучшения. Средние результаты соответственно 4,3 и 4,1 сек. (см. табл. № 6).

Статистически вероятным является улучшение результатов в спортивных отделениях: лыжного спорта, общеподготовительного, женской гимнастики, легкой атлетики и гребли. Во всех остальных отделениях сдвиг является до того малым, что не обеспечивает при большом варьировании результатов и малом числе наблюдаемых статистически вероятного развития.

Индивидуально самым лучшим является результат 3,5 сек. (осенью 3,6 сек.), наибольшее развитие 0,7 сек. У 22 наблюдаемых (10,7%) результаты стартового бега ухудшились, в том числе в 10 случаях в отделении женской гимнастики. На осеннем уровне остались 34 результата, т. е. 16,5%, таким образом из всего контингента результаты улучшились у 72,8%.

Аналогично с наблюдаемыми женщинами улучшился и средний результат 20 метрового бега со старта $0,2 \pm 0,22$ сек., у мужчин, средние времена соответственно 3,7 и 3,5 сек. Статистически вероятного развития не было только у студентов отделений лыжного спорта и тяжелой атлетики.

Результаты бега на 20 метров показывают, что подготовка наших студентов по скорости бега еще непозволительно низка. Бросалась в глаза крайне слабая техника бега и старта студентов.

При прыжке в длину с места средний результат студентов улучшился с 168,8 до 173,8 см, статистически вероятный сдвиг $4,9 \pm 0,88$ см. Самое большое развитие — $9,4 \pm 2,0$ см — было в отделении общефизической подготовки, за которым следовало отделение легкой атлетики — $8,4 \pm 2,32$ см. Наименьшее развитие $3,3 \pm 1,24$ см. было зарегистрировано в отделении женской гимнастики. В итоге улучшились результаты в прыжке в длину с места у 66% студенток. Статистически вероятное обратное развитие наблюдалось в отделении стрельбы. Сдвиг в сторону уменьшения наблюдается еще в отделении плавания, но это не является статистически вероятным.

У наблюдаемых мужчин улучшился средний результат в прыжке в длину с места на 235—246 см., сдвиг $11 \pm 1,29$ см. Среди спортивных отделений наиболее улучшились результаты на

Физическое развитие студентов I курса ТГУ в 1960/61 уч. году
(средние арифметические \pm средние ошибки)

	Кол-во обследуемых студентов		Женщины		Отклонение	Кол-во обследуемых студ.	Мужчины		Отклонение
	осень 1960 г.	весна 1961 г.	осень 1960 г.	весна 1961 г.			осень 1960 г.	весна 1961 г.	
Рост (в см)	230	162,4	162,2	-0,2 \pm 0,04	92	175,5	175,3	-0,2 \pm 0,07	
Вес (в кг)	239	61,8	60,7	-1,1 \pm 0,17	92	70,1	70,3	0,2 \pm 0,35	
Ширина плеч (в см)	238	35,9	35,7	-0,2 \pm 0,04	92	39,0	39,0	0 \pm 0,08	
Ширина таза (в см)	238	28,2	27,9	-0,3 \pm 0,04	92	28,8	28,7	-0,1 \pm 0,02	
Окружн. бедра (в см)	239	57,0	56,7	-0,3 \pm 0,15	91	54,3	54,3	0 \pm 0,2	
Спириометр (в л.)	238	3,4	3,6	0,2 \pm 0,02	92	5,2	5,3	0,1 \pm 0,02	
Экскурсия грудной клетки (в см)	238	7,4	8,2	0,8 \pm 0,1	92	9,0	9,5	0,5 \pm 0,18	
Динамометр. правой руки (в кг)	237	33	31	-2 \pm 0,28	88	53	52	-1 \pm 0,71	
Динамометр. левой руки (в кг)	239	31	29	-2 \pm 0,26	91	49	46	-3 \pm 0,65	

Таблица 6

Физическое развитие студентов I курса ТГУ в 1960/61 уч. году
(средние арифметические \pm средние ошибки)

	Кол-во наблюдаемых		Женщины		Отклонение	Кол-во наблюдаемых		Мужчины		Отклонение
	осень 1960 г.	весна 1961 г.	осень 1960 г.	весна 1961 г.		осень 1960 г.	весна 1961 г.	осень 1960 г.	весна 1961 г.	
Бег на 20 м (в сек)	206	4,3	4,1	-0,2 \pm 0,014	82	3,7	3,5	-0,2 \pm 0,02		
Прыжок в длину с места (в см)	206	168,8	173,8	4,9 \pm 0,88	86	235	246	11 \pm 1,29		
Поднимание ног (раз)	203	5,4	10,1	4,6 \pm 0,37	85	4	7	3 \pm 0,51		
Сгибание рук (раз)	207	5,0	6,5	1,5 \pm 0,26	88	9	7	-2 \pm 0,28		
Наклон вперед (в см)	207	11,1	15,2	4,1 \pm 0,23	86	7	10	3 \pm 0,38		

отделениях тяжелой атлетики и легкой атлетики. Статистически вероятного улучшения результатов не наблюдалось на отделениях гребли, конного спорта и стрельбы.

Наибольший прогресс из всех испытаний можно констатировать по упражнению брюшных мышц. Наблюдаемые женщины осенью в вися на гимнастической стенке поднимали прямые ноги на 90° в среднем 5,4 раза, весной же 10,1 раза, сдвиг $4,6 \pm 0,37$ раза. В отделении гребли сдвиг составлял в среднем по направлению к развитию $6,7 \pm 1,43$ раза, на отделении легкой атлетики $6,4 \pm 1,36$ раза, на отделении женской гимнастики $5,6 \pm 0,56$ раза. У 8,9% студенток показатели силы мышц брюшного пресса все же снизились, на осеннем уровне остались 12,4% наблюдаемых. Если осенью 25% наблюдаемых не были в состоянии ни разу поднять ноги на 90° , то к весне число таких студенток уменьшилось на 7%.

Таким образом, в течение одного года в университете имеется возможность значительно повысить общий уровень в отношении развития силы мышц живота студенток, что указывает на серьезные недостатки физического воспитания в средней школе.

В отношении наблюдаемых мужчин, которые поднимали ноги к палке, удерживаемой на высоте глаз, среднее число поднятий ног в течение одного учебного года увеличилось от 4 до 7, сдвиг тики — сдвиг $3 \pm 0,51$ раза. Наилучшие результаты были достигнуты, отделением гребли — сдвиг $6 \pm 0,45$ раза, общеподготовительными отделениями — сдвиг $6 \pm 0,89$ раза и отделением легкой атлетики — сдвиг $5 \pm 1,53$ раза. Результаты не улучшились в отделениях конного спорта и велосипедного спорта.

В отношении силы мышц рук прирост в течение учебного года был значительно скромнее. Если на осенних испытаниях студентки в упоре лежа, руки на гимнастической скамейке, смогли сгибать руки в среднем 5 раз, то весной этот же показатель был 6,5 раза, сдвиг $1,5 \pm 0,26$ раз. В известной степени, в зависимости от специфики спортивной деятельности, произошел большой сдвиг на отделении гребли, средний результат возрос до 4,2—9,5 раз, сдвиг $5,3 \pm 0,99$. Статистически достоверное развитие произошло также на отделениях лыжного спорта и женской гимнастики. На отделении стрельбы, наоборот, наблюдалось обратное развитие силы мышц рук. Если осенью 20,3% студенток не было в состоянии сгибать руки ни одного раза, то к весне число таких студенток снизилось до 13,5%. В итоге в отношении показателей силы мышц рук студенток, обратное развитие отмечалось у 21% наблюдаемых, на прежнем уровне осталось 20% наблюдаемых, результаты прогрессировали у 59% наблюдаемых.

Если у наблюдаемых мужчин осенью число среднего сгибания рук из вися на штанге — 9 можно было считать отличным, то в течение учебного года на большинстве спортивных отделений

дальнейшего развития силы мышц рук не наблюдалось и среднее число сгибания рук снизилось до 7, сдвиг $2 \pm 0,28$ раза. Единственным спортивным отделением, в котором показатели силы мышц рук мужчин в течение учебного года не уменьшились, было отделение гребли. Среднее число сгибания рук повысилось с 9,5 до 10,5 раз, сдвиг $1 \pm 0,45$ раз. Особенно большое ухудшение результатов произошло на отделениях стрельбы и конного спорта. Полученные данные находятся в согласии с данными, полученными при динамометрических измерениях, которые также показывали уменьшение силы мышц рук в течение учебного года (см. табл. № 5). На основании результатов испытаний мы можем смело утверждать, что на спортивных отделениях в течение учебного года не обращали достаточного внимания на упражнения, развивающие силу мышц рук.

Относительно хорошей следует оценить гибкость тела при наклонах вперед наблюдаемых. Наблюдаемые стояли на гимнастической скамейке, руки вверх перед измерительной шкалой, прикрепленной к краю скамейки, где уровень скамейки был обозначен нулем. Наблюдаемые сгибали тело в наклоне при прямых ногах вперед и фиксировали пальцы на измерительной шкале. Осенью у наблюдаемых женщин средним результатом зафиксировали 11,1 см, к весне средний результат повысился до 15,2 см, сдвиг $4,1 \pm 0,23$ см. Развитие произошло во всех спортивных отделениях. В итоге улучшение результата зарегистрировали у 91,3% наблюдаемых женщин. Уменьшение гибкости было отмечено только у 3,4% наблюдаемых.

У наблюдаемых мужчин средний результат гибкости повысился к весне от 7 см до 10 см, сдвиг $3 \pm 0,38$ см.

Испытания в беге на 100 метров были проведены впервые весной 1961 года. Средним результатом студенток явилось 17,3 квадратное отклонение $\pm 1,3$ сек. Упомянутый результат отвечает по таблице пунктов ГТО двум пунктам. 40% наблюдаемых не были способны выполнить зачетную норму ГТО II ступени по бегу на 100 метров. Особенно низким явился средний результат в беге на 100 метров у студенток отделения стрельбы, где ни один результат не достигал требований II ступени ГТО. Средний результат в беге на 100 метров мужчин 14 сек., квадратное отклонение $\pm 0,76$ сек., является еле удовлетворительным.

У наблюдаемых женщин средним результатом в беге на 500 метров явилось 1,57,9 сек., квадратное отклонение 10,2 сек. При сдаче нормативов ГТО II ступени этот вид спорта для основной массы студенток трудностей не представляет. Только 5% наблюдаемых не были в состоянии выполнить зачетную норму ГТО

В беге на 1500 м. у мужчин средним результатом явилось 5,34 сек., квадратное отклонение $\pm 26,5$ сек.

Результаты испытаний показывают, что в течение учебного года, в результате систематических занятий по физической куль-

туре, произошло заметное повышение физических способностей студенток и студентов. Единственным исключением является здесь показатель силы мышц рук студентов. Развитие физических способностей происходило дифференцированно, соответственно специфике работы спортивных отделений. Результаты испытаний показывают, что на некоторых спортивных отделениях, в частности на отделениях стрельбы и конного спорта в общефизической подготовке имеются еще серьезные недостатки.

В итоге полученные результаты дают возможность сделать ряд выводов:

1. В физической подготовке окончивших средние школы Эстонской ССР наблюдаются еще серьезные недостатки. Это касается в особенности девушек, средние показатели физических способностей которых, исключая гибкость, следует считать недостаточными. При осуществлении обязательного физического воспитания в школе следует больше прежнего уделять внимание развитию скорости, прыгучести, силы мышц живота и у девушек особенно развитию силы мышц рук.

2. Основную задачу физического воспитания юношей, окончивших средние школы Эстонской ССР, можно было бы считать решенной в случае, если бы все достигли в отношении физических способностей и физического развития уровня нынешних средних показателей. В отношении девушек некоторые нынешние средние показатели не являются удовлетворительными.

3. Физические способности поступившей на работу после окончания школы молодежи, в особенности девушек, начинают быстро понижаться, так как у нас не обращают еще достаточного внимания на организацию физической культуры и спортивной работы среди рабочей молодежи.

4. Физическое развитие и физические способности занимающейся в спортивных секциях и спортивных школах молодежи в значительной степени превышают соответствующие показатели молодежи, занимающейся только школьным обязательным физическим воспитанием.

5. Поступившая учиться в университет молодежь в основном вышла из возраста роста, так как в течение учебного года у студентов I курса не увеличивались рост, вес тела, ширина плеч, ширина таза, окружность бедра.

6. В результате систематических занятий физической культурой улучшились в течение учебного года все показатели физических способностей студентов I курса (исключая силу мышц рук мужчин), увеличились амплитуда подвижности грудной клетки спирометрия.

7. Развитие физических способностей в течение учебного года происходило дифференцированно соответственно специфике работы спортивных отделений и объему общефизической подготовки.

8. Наилучших результатов в повышении общефизической подготовки студентов достигли в течение учебного года отделения гребли, легкой атлетики и лыжного спорта. Наиболее слабо была организована общефизическая подготовка на отделении стрельбы и конного спорта.

9. Первой задачей физкультурной работы в ТГУ следует считать повышение физических способностей студентов со слабой физической подготовкой на уровень нынешних средних показателей. Особое внимание следует обратить на развитие скорости, способности прыгать и силы мышц рук.

ЛИТЕРАТУРА

1. Matvei, B. jt. TRÜ üliõpilaste kehaline areng kaheaastase kohustusliku kehalise kasvatusel. TRÜ kehalise kasvatusel ja spordi kateedri kollektiivne uurimistöö. Tartu 1956.
2. Arnold, A. Lehrbuch der Sportmedizin. Leipzig 1960. lk. 58.
3. Oemisch, N. Die Anwendung der Regressionrechnung auf die Untersuchung der Abhängigkeit der Weitsprungleistungen von Alter und Körpermassen. Biometrische Zeitschrift, Heft 1, 1959. lk. 15—29.
4. Иванов С. М. Врачебный контроль и лечебная физкультура, Москва, 1959, стр. 66—67.
5. Резников И. К. О физическом развитии студентов. — 30 лет физического воспитания в высшей школе, Москва, 1960, стр. 121.

TRÜ I KURSUSE ÜLIÕPILASTE KEHALISEST ARENGUST JA KEHALISTEST VÕIMETEST

J. Unger, B. Matvei, L. Paris, P. Tiido, K. Tiido, E. Uiibo, V. Jürisma

Resümee

TRÜ kehalise kasvatusel ja spordi kateeder seadis endale esimeseks ülesandeks välja selgitada üliõpilaste kehalise arengu ja kehaliste võimete dünaamika, seoses erinevate kehalise kasvatusel vormide rakendamisega. Teiseks ülesandeks on selgitada fakultatiivselt kehakultuuri ja spordiga tegelemise mõju üliõpilaste kehalisele arengule.

Käesolevas artiklis analüüsime TRÜ-sse 1960. a. sügisel vastuvõetud üliõpilaste kehalist arengut ja kehalisi võimeid seoses eelneva kehalise ettevalmistusega, nende üliõpilaste kehalist arengut ja kehaliste võimete dünaamikat esimesel õppeaastal ülikoolis seoses kehalise kasvatusel alase õppetöö erinevate organisatsiooniliste vormide rakendamisega.

Uurimistööd alustati 1960. a. ülikooli vastuvõetud üliõpilaste

tega, kelle kohta viidi läbi ankeetküsitlus, kontrollkatsed kehaliste võimete osas ja antropomeetriselised mõõtmised.

Tartu Riikliku Ülikooli statsionaarsesse osakonda 1960. a. vastuvõetud 590 üliõpilasest olid katsetel ja mõõtmistel 535 üliõpilast. Nendest naisi 341, mehi 194. Ankeedi täitmine, kehalised katsed ja antropomeetriselised mõõtmised viidi läbi sügisseimestri kahe esimese õppenädala jooksul. 1961. a. kevadel korraldati samu katseid.

Saadud tulemused töötati läbi statistiliselt, arvutati aritmeetiline keskmine, ruuthälve, keskmine viga ja määrati võrreldavate tagajärgede erinevuse statistiline usutavus.

Kokkuvõttes võimaldavad materjali läbitöötamisel saadud tulemused teha rea järeldusi.

1. Eesti NSV keskkoolide lõpetajate kehalises ettevalmistuses esineb tõsiseid puudusi. Eriti halb on olukord tütarlaste osas, kelle kehaliste võimete keskmisi näitajaid, väljaarvatud paindumus, tuleb lugeda mitterahuldavaks. Kooli kohustusliku kehalise kasvatuses osas tuleb senisest rohkem tähelepanu osutada kiiruse, hüppevõime, kõhulihaste jõu ja tütarlastele lisaks käte jõu arendamisele.

2. Eesti NSV keskkoolide lõpetajate noormeeste kehalise kasvatuses põhiülesande võiks lugeda lahendamatuks juhul, kui kõik saavutaksid kehaliste võimete ja kehalise arengu osas praeguste keskmiste näitajate taseme. Tütarlaste osas peaksid minimaalsed nõuded mitmete näitajate osas olema kõrgemad praegustest keskmistest näitajatest.

3. Pärast keskkooli lõpetamist tööle siirdunud noorte, eriti tütarlaste kehalised võimed hakkavad kiiresti langema, kuna meil ei pühendata veel küllaldast tähelepanu kehakultuuri ja sporditöö organiseerimisele töölisnoorsoo hulgas.

4. Spordiseksioonides tegelnud ja spordikoolis õppinud noorte kehaline areng ja kehalised võimed ületavad tunduvalt ainult kooli kohustusliku kehalise kasvatusesega tegelnud noorte vastavad näitajad.

5. Ülikooli õppima asunud noored on põhiliselt välja jõudnud kasvuaasta, kuna õppeaasta jooksul ei suurenenud I kursuse üliõpilaste pikkus, kehakaal, õlgade laius, vaagna laius, reie ümbermõõt.

3. Süstemaatilise kehakultuuri harrastamise tagajärjel paranesid õppeaasta jooksul I kursuse üliõpilastel kõik kehaliste võimete näitajad (väljaarvatud meeste käte jõud), suurenesid rindkere liikuvuse amplituud ja spiromeetria.

7. Üliõpilaste kehaliste võimete areng õppeaasta jooksul toimus diferentseeritult vastavalt spordiosakondade töö spetsiifikale ja üldise kehalise ettevalmistuse mahule.

8. Paremaid tulemusi üliõpilaste üldise kehalise ettevalmistuse tõstmisel saavutasid õppeaasta jooksul sõudmis-, kõrgejõustiku-

ja suusatamisosakonnad. Kõige halvemini oli üldine kehaline ettevalmistus organiseeritud laskespordi- ja ratsutamisosakonnas.

9. Esmaseks ülesandeks TRÜ kehakultuurialases töös võib lugeda nõrgema kehalise ettevalmistusega üliõpilaste kehaliste võimete tõstmist praeguste keskmiste näitajate tasemele. Erilist tähelepanu tuleb pöörata kiiruse, hüppevõime ja käte jõu arendamisele.

ÜBER DIE KÖRPERLICHE ENTWICKLUNG UND DIE KÖRPERLICHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DER STUDENTEN DES I. STUDIENJAHRES AN DER TARTUER STAATLICHEN UNIVERSITÄT

J. Unger, B. Matvei, L. Paris, P. Tiido, K. Tiido, E. Uibo, V. Jürisma

Zusammenfassung

Die Lehrkräfte des Katheders für Körpererziehung und Sport an der Tartuer Universität haben sich die Erforschung der Dynamik in der körperlichen Entwicklung und der körperlichen Leistungsfähigkeit der Studenten während der Studienzeit zum Thema ihrer wissenschaftlichen Arbeit gewählt. Ihre erste Aufgabe besteht darin, die Dynamik der körperlichen Entwicklung und Leistungsfähigkeit der Studenten im Zusammenhang mit den verschiedenen Formen der Körpererziehung als eines verbindlichen Unterrichtsfaches an der Universität aufzuzeigen, während die Ermittlung des Einflusses der freiwilligen sportlichen Betätigung auf die körperliche Entwicklung der Studenten einer weiteren Untersuchung vorbehalten bleiben soll.

In der vorliegenden Arbeit wird zuerst die körperliche Entwicklung und Leistungsfähigkeit der 1960 an der Universität immatrikulierten Studenten gleich bei ihrer Aufnahme vom Gesichtspunkt ihrer vorausgegangenen körperlichen Vorbereitung betrachtet, sodann wird die Einwirkung der verschiedenen Formen des Körperkulturunterrichts an der Universität auf die Dynamik der körperlichen Entwicklung und der körperlichen Leistungsfähigkeit bei denselben Studenten aufgezeigt.

Mit den Untersuchungen begannen wir im Jahre 1960. Die neueingetretenen Studenten mußten sich Umfragen, sportlichen Kontrollübungen, Leistungsprüfungen und antropometrischen Messungen unterziehen. Von den im genannten Jahr in die Tartuer Universität aufgenommenen 590 Direktstudenten beteiligten sich 535 (341 Mädchen und 194 junge Männer) an den Kontrollen und Messungen. Das Ausfüllen der Fragebögen, die sportlichen Prüfungen und die antropometrischen Messungen fanden in den

beiden ersten Wochen des Herbstsemesters statt und wurden im Frühjahr 1961, etwa Mitte Mai, wiederholt.

Die gewonnenen Ergebnisse wurden statistisch bearbeitet und gestatten es nun, folgende Schlußfolgerungen zu ziehen:

1. Die körperliche Vorbereitung der Absolventen der Mittelschulen der Estnischen SSR läßt zu wünschen übrig, und das besonders bei den Mädchen, wo die durchschnittlichen Kennziffern der körperlichen Leistungsfähigkeit, abgesehen von der Biegsamkeit, unbefriedigend waren. Der obligatorische Sportunterricht in der Schule sollte vor allem dem Schnelligkeitstraining, der Schulung der Sprungkraft, der Stärkung der Bauchmuskulatur, bei den Mädchen auch der Förderung der Armkraft mehr Beachtung schenken als bisher.

2. Die körperliche Vorbereitung der männlichen Mittelschulabsolventen wäre befriedigend, wenn alle jungen Leute hinsichtlich ihrer körperlichen Entwicklung und Leistungsfähigkeit die zur Zeit bestehenden mittleren Kennziffern erreichten. Bei den Mädchen hingegen müßten die Mindestanforderungen auf mehreren Gebieten höher sein als es die gegenwärtig mittleren Leistungsziffern voranschaulichen.

3. Bei Jugendlichen, besonders bei Mädchen, die sofort nach Absolvierung der Mittelschule berufstätig werden, macht sich ein rasches Nachlassen der körperlichen Leistungsfähigkeit bemerkbar, da in unserer Republik der Organisation von Sport und Körperkultur unter der Arbeiterjugend viel zu wenig Beachtung geschenkt wird.

4. Jugendliche, die die Sportschule besucht oder an der Arbeit verschiedener Sportorganisationen teilgenommen haben, weisen hinsichtlich ihrer körperlichen Entwicklung und Leistungsfähigkeit bedeutend höhere Leistungsziffern auf als solche, die nur in der Schule obligatorischen Sportunterricht hatten.

5. Bei Jugendlichen, die an die Universität kommen, ist der Wachstumsprozeß im Grunde abgeschlossen, da bei den Studenten des ersten Studienjahres keine Zunahme der Körperlänge, keine Gewichtserhöhung, keine Vergrößerung der Schulter- und Beckenbreite oder des Oberschenkelumfangs festzustellen war.

6. Als Folge systematisch betriebener Körperkultur stiegen bei den Studenten des ersten Studienjahres alle Ziffernwerte der körperlichen Leistungsfähigkeit (mit Ausnahme der Armkraft bei den Männern), es erhöhten sich die Beweglichkeit des Brustkorbes und die Lungenfaßkraft.

7. Während des ersten Studienjahres entwickelte sich die körperliche Leistungsfähigkeit der Studenten in unterschiedlichem Maße, und zwar je nach der Eigenart der verschiedenen Sportarten und dem Umfang der allseitigen körperlichen Vorbereitung.

8. Die besten Ergebnisse bei der Hebung der allseitigen körperlichen Vorbereitung der Studenten während des Studien-

jahres hatten die Sektion Rudern, Leichtathletik und Schisport aufzuweisen, während die Körperschulung in den Abteilungen Schießsport und Reitsport am schlechtesten organisiert war.

9. Zu den vorrangigen Aufgaben des körperkulturellen Unterrichts an der Tartuer Universität gehört die Hebung der körperlichen Leistungsfähigkeit der schlechter vorbereiteten Studenten auf das Niveau der zur Zeit bestehenden mittleren Leistungsziffern, wobei besonderes Augenmerk auf die Entwicklung der Schnelligkeit, der Sprungkraft und der Kraft der Arme zu richten ist.

ИЗУЧЕНИЕ ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ У ЖЕНЩИН-ПЛОВЦОВ

С. Оя

Кафедра теории физического воспитания и спорта

В спортивной деятельности приобретают все больше и больше значения вопросы индивидуального подхода к спортсменам. Индивидуальный подход нужен как к спортсменам высших разрядов, тренирующихся с максимальными нагрузками, так и к начинающим спортсменам и ко всем лицам, занимающимся физической культурой. Отсутствие индивидуального подхода, особенно у лиц со слабым и неуравновешенным типами высшей нервной деятельности (в. н. д.), нередко является причиной прекращения занятий данным видом спорта. Но это нельзя считать правильным, так как физкультура и спорт являются одним из важнейших средств изменения темперамента человека и правильно организованные спортивные занятия способствуют совершенствованию природных типологических свойств (З. И. Бирюкова [1], П. А. Рудик [2]). Многие исследователи (З. И. Бирюкова [1], Л. Л. Головина и др. [3], Н. Д. Граевская [4], С. Я. Черепинский [5] и др.) изучали типологические особенности спортсменов, но, к сожалению, этими вопросами тренеры и педагоги спорта еще мало занимаются.

Задачей данной работы является дать характеристику типологических особенностей женщин-пловцов.

Методика

Наблюдения проводились у 32 тартуских женщин-пловцов (в возрасте 15—22 лет) II спортивного разряда, так как проводить постоянные наблюдения в течение длительного времени можно было лишь над местными пловцами.

В основе типологического деления в работе лежат установленные И. П. Павловым [6] 4 общих типа высшей нервной деятельности:

- а) сильный-уравновешенный-подвижной;
- б) сильный-уравновешенный-инертный;
- в) сильный-неуравновешенный и

г) слибый тип в. н. д. (ниже будем пользоваться ими сокращенно — подвижной, инертный, неуравновешенный).

Для установления типа в. н. д. собирались подробные анамнестические данные и проводились систематические наблюдения за поведением женщин-пловцов в различных условиях (в течение 6 лет). Этому в значительной мере способствовало то обстоятельство, что исполнитель работы в течение ряда лет сама была их тренером, учителем, хорошей знакомой, судьей соревнований и хорошо знает большинство из них как в домашней жизни, так и в учебной работе и в условиях тренировки.

При обзоре анамнестических материалов мы руководствовались анамнестическими вопросниками Ф. П. Майорова, З. И. Бирюковой [7] и Тартуской психоневрологической клиники.

Дополнительно использовались ассоциативный эксперимент и двигательная методика с речевым подкреплением по А. Г. Иванову-Смоленскому [8]; исследовались скорость образования и переделка условных рефлексов, дифференцировка, запаздывающее торможение, влияния внешнего торможения. Опыты проводились в лаборатории высшей нервной деятельности Тартуской психоневрологической клиники. Использовались световые и звуковые сигналы.

У 25 испытуемых применялись комплексно все вышеназванные методы, но в 7 случаях пришлось ограничиться лишь анамнестическим методом и педагогическим наблюдением.

Результаты исследований

Исследования показали, что наши испытуемые распределяются по 4 группам. К первой группе принадлежали 19 женщин-пловцов, для них характерна хорошая трудоспособность как в умственной, так и в физической работе. Они переносят высокие тренировочные нагрузки, и при этом у них не наблюдалось переутомления и перетренировки. Для них характерны настойчивость и последовательность — способность к принятию самостоятельных решений, независимость и дисциплинированность, легкое приспособление к новой обстановке, легкое переключение из одной сферы деятельности в другую. Могут выслушивать других, спокойно не вмешиваясь. Они легко усваивают новые двигательные навыки и имеют хорошую способность координации. Способны легко переучивать неправильно усвоенное. Они любят состязаться и обнаруживать большую волю к победе. Способны к оптимальному напряжению сил как в случае очень слабой, так и в случае очень сильной конкуренции.

Из форм предстартового состояния у тех же испытуемых встречались главным образом состояние боевой готовности, в 84,5% из 135 случаев, которой сопутствуют в основном хорошие спортивные результаты (см. таблица 1). Неблагоприятные фор-

мы предстартового состояния — стартовая лихорадка и стартовая апатия наблюдались редко, соответственно в 8,1 и в 7,4% случаев. Слабые результаты состязаний у этих испытуемых обычно не являлись неожиданностью, будучи вызваны главным образом пробелами в тренировках, обусловленными состоянием здоровья. Так, например, у испытуемой С. А. регистрировали из 18 раз 14 боевую готовность, 2 раза стартовую лихорадку и 2 раза стартовую апатию. В тех 2-х случаях, когда у нее наблюдалась стартовая лихорадка, она перед состязаниями долго болела, а при стартовой апатии она во время соревнований в Каунасе заболела, но все-таки участвовала в состязаниях.

Таблица I

Связь результатов с типом в. н. д. и формами предстартового состояния

Тип в. н. д.	Форма предстартового состояния	Результаты в %	
		хорошие	слабые
Сильный уравновешенный-подвижной	Боевая готовность	92,3	23,6
	Стартовая лихорадка	5,9	17,7
	Стартовая апатия	0,9	52,9
	Стартовая лихорадка, переходящая в апатию	0,9	5,8
Сильный уравновешенный-инертный	Боевая готовность	90,3	41,9
	Стартовая лихорадка	6,5	14,3
	Стартовая апатия	3,2	28,5
	Стартовая лихорадка, переходящая в апатию	0	14,3
Сильный неуравновешенный	Боевая готовность	77,3	14,3
	Стартовая лихорадка	9,1	71,4
	Стартовая апатия	9,1	—
	Стартовая лихорадка, переходящая в апатию	4,5	14,3

У тех же 19 испытуемых при экспериментальном исследовании в.н.д. по двигательной методике с речевым подкреплением, новый положительный рефлекс обыкновенно вырабатывался после одного-двух подкреплений, так же как и дифференцировка с одним подкреплением. При запаздывающем торможении, если приказ давался на 5-ой секунде, латентные периоды были в среднем 4,5 секунды (колебание 3,8—5,2 сек.). Внешний раздражитель — затемнение помещения — не оказывал влияния. В ассоциативном эксперименте латентные периоды в среднем 1,6 сек., и в конце испытания не было отмечено удлинения латентных периодов.

У этих 19 испытуемых на основании данных, полученных

как анамнестическим методом и педагогическим наблюдением, так и экспериментальным исследованием в.н.д., основные свойства нервных процессов могут быть оценены следующим образом: хорошая сила возбудительного процесса и активного тормозного процесса, хорошая уравновешенность и подвижность нервных процессов.

Ко второй группе принадлежали 5 испытуемых. Они отличаются хорошей трудоспособностью как в умственной, так и в физической работе. В трудных и сложных условиях сохраняют хладнокровие. Они настойчивые, упорные, хорошо дисциплинированные, спокойные. У них редко происходят конфликты; настроение устойчивое. Эмоции выражают сдержанно. Способны выслушивать других не вмешиваясь. В случае необходимости способны отказаться от ненужных привычек. Новые двигательные навыки усваиваются не так быстро, как в первой группе. Переучивание неправильно усвоенного представляет некоторые трудности. Способны к оптимальному напряжению сил как в случае очень слабой, так в случае очень сильной конкуренции. Из форм предстартового состояния у них встречается главным образом боевая готовность (в 77,4% из 31), которой способствуют хорошие спортивные результаты. Неблагоприятные формы предстартового состояния наблюдаются редко — стартовая лихорадка в 9,7% и стартовую апатию в 12,9% случаев; результаты соревнований в большинстве случаев являются хорошими (см. таблица 1).

По данным экспериментального исследования по двигательной методике с речевым подкреплением новый положительный рефлекс вырабатывался медленнее, преобразование рефлексов происходит с большим трудом, чем в предшествующей группе. Запаздывающее торможение хорошее, в среднем 4,3 сек., внешнее торможение не оказывает влияния. В ассоциативном эксперименте латентные периоды стабильные — в среднем 1,7 сек. У этих 5 испытуемых на основании данных, полученных как анамнестическим методом и педагогическим наблюдением, так и экспериментальным исследованием высшей нервной деятельности, основные свойства нервных процессов могут быть оценены следующим образом: хорошая сила возбудительного процесса и активного тормозного процесса, уравновешенность и инертность нервных процессов.

К третьей группе принадлежали 6 испытуемых. Их характеризует хорошая трудоспособность как в умственной, так и в физической сфере деятельности, отсутствие постоянства, капризность и нетерпеливость, недисциплинированность, активность, несдержанное выражение эмоций, воля к победе, легкая возбудимость, частые конфликты. У представителей этой группы из-за силы возбудительных процессов и слабости активного тормозного процесса часто наблюдается состояние

стартовой лихорадки — 33,4%, боевая готовность наблюдалась в 50% случаев, а стартовая лихорадка, переходящая в апатию, в 16,6% случаев. У испытуемой Л. М. из 10 случаев за зарегистрированы 1 раз боевая готовность, 2 раза стартовая лихорадка, переходящая в стартовую апатию, и 7 раз стартовая лихорадка. У испытуемой К. М. из 6 случаев наблюдалась 2 раза боевая готовность, 1 раз стартовая лихорадка, переходящая в стартовую апатию. Причина слабых спортивных результатов заключается не в плохом здоровье или ослабевших физических способностях, но в предстартовом возбуждении.

При экспериментальном исследовании в.н.д. по двигательной методике с речевым подкреплением новый положительный рефлекс в некоторых случаях вырабатывался медленно (см. выдержку из протокола № 1), но у других вырабатывался после одного-двух подкреплений, появлялась хорошая сила возбудительного и недостаточная сила активного тормозного процесса, неуравновешенность нервных процессов. Внешнее торможение не оказывало влияния. В ассоциативном эксперименте латентные периоды в среднем 1,8 сек.

Выдержка из протокола № 3 от 23 декабря 1957 года
Опыт I в 17.40

Сочетание	Пауза в сек.	Сигнал	Латентный период	Новый рефлекс	Подкрепление
1	—		—	—	+ (2)
2	15		—	—	+ (2)
3	20		—	—	+ (2)
4	20	—	—	—	+ (2)
5	10	„	—	—	+ (2)
6	10	„	—	—	+ (2)
7	15	„	—	—	+ (2)
8	20	„	—	—	+ (2)
9	60	„	+	2,2	верно
10	15	„	+	2,0	—
11	10	„	+	2,1	верно
12	10	„	+	1,5	—

На основании данных третьей группы основные свойства нервных процессов испытуемых могут быть оценены следующим образом: хорошая сила возбудительного процесса, недостаточная сила активного тормозного процесса, неуравновешенность и удовлетворительная подвижность нервных процессов.

К четвертой группе принадлежали 2 испытуемых, для которых характерны сравнительно малая трудоспособность, недостаточное упорство, легко проявляющаяся при больших тренировочных нагрузках усталость, причем при больших нагрузках

у одной испытуемой появились координационные помехи, а у другой испытуемой головные боли. При умеренных нагрузках таких вредных явлений не наблюдалось.

Испытуемые этой группы в плавании добивались посредственных результатов. У них не хватает настойчивости, общая вялость и пассивность, а также равнодушие проявляются у них во многих видах деятельности. Из-за отсутствия достаточной воли к победе они не способны в нужный момент напрягать свои силы. Встречаются нарушения сна.

При формировании словесно-моторных рефлексов новый положительный рефлекс на световой сигнал у одной испытуемой вырабатывался очень плохо, а у другой несколько лучше. Сила рефлекса непостоянная. В ассоциативном эксперименте латентные периоды в среднем 1,9 сек. На соревнованиях их удалось исследовать только незначительное число раз. Это не позволяет сделать определенных выводов.

На основании данных четвертой группы основные свойства нервных процессов испытуемых могут быть оценены следующим образом: сила возбуждительного процесса слабая, подвижность нервных процессов достаточная.

На основании вышеизложенного можно сказать, что наши испытуемые женщины-пловцы распределялись по типам высшей нервной деятельности следующим образом: 19 — подвижных, 5 — инертных, 6 — неуравновешенных и 2 — слабых.

Обсуждение и сводка результатов

Полученные данные показывают, что большинство (59,4%) испытуемых принадлежало к сильному уравновешенному подвижному типу в. н. д. Значительно меньше (15,6 и 18,7%) было инертных и неуравновешенных, а к слабому типу относились лишь 6,3% испытуемых. Эти данные совпадают с данными других авторов (З. И. Брюкова [1], Н. Д. Граевская [4], Л. Л. Головина и др. [3], А. Н. Крестовников [9], С. Я. Черепинский [5]), которые, изучая спортсменов, занимающихся другими видами спорта, нашли, что преобладающее большинство из них составляют представители вариантов сильного типа в. н. д. Это можно объяснить тем, что тренировка и соревнования требуют от спортсменов постоянного напряжения, к чему большей частью менее способны люди со слабым типом в. н. д.

Установление типа в. н. д. является длительной и нелегко решаемой задачей и требует от тренера наблюдательности, очень тесного контакта со спортсменами. В нашей работе выяснилось, что данные общего и спортивного анамнеза, ассоциативного эксперимента и методики двигательных рефлексов с речевым подкреплением совпадают. Это позволяет считать, что в спортивной практике тренеры могут пользоваться для установления

типа в. н. д. педагогическим наблюдением наряду с подробным спортивным и общим анамнезом. С. Д. Граевская [4], Л. Л. Головина, Э. Я. Зак, С. Л. Коган, К. М. Смирнов [3] также получили совпадающие данные, применяя метод анамнеза и другие методы. Далее удалось установить, что существуют определенные отношения между типом в. н. д. и формами предстартового состояния. У женщин-пловцов с сильным уравновешенным типом в. н. д. чаще встречается состояние боевой готовности, и показанные ими результаты на состязаниях являются в подавляющем большинстве случаев хорошими. У лиц, относящихся к сильному неуравновешенному типу в. н. д., вследствие слабости тормозных процессов довольно часто развивается состояние стартовой лихорадки. В некоторых случаях при очень высокой возбужденности коры головного мозга у спортсменов возникает запредельное торможение и развивается состояние стартовой апатии. У таких спортсменов чаще, чем у спортсменов с другими типами в. н. д., наблюдаются на соревнованиях слабые спортивные результаты. Эти наши данные отличаются от материалов Л. Л. Головиной и др. [3], которая отмечает, что слабые результаты на соревнованиях показывают главным образом лица со слабостью нервных процессов.

Необходимо отметить, что у представителей всех типов в. н. д. предпосылкой к хорошим результатам на состязаниях является состояние боевой готовности. Хорошие результаты при отсутствии боевой готовности и наоборот, состояние боевой готовности и слабые результаты наблюдаются редко и обычно имеют конкретные причины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюкова, З. И. Значение изучения индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности спортсменов для спортивной практики. — Проблемы физиологии спорта, т. I, М., ФиС. 1958, ст. 285—296.
2. Рудик, П. А. Психология, М., 1955.
3. Головина, Л. Л., Э. Я. Зак, С. Д. Коган и К. М. Смирнов. О приемах физиологического изучения индивидуальных особенностей спортсменов. — Пленум комиссии по вопросам физиологии спорта. Тезисы докладов, Киев, 10—14 июня 1957, стр. 34.
4. Граевская, Н. Д. К вопросу о значении анамнеза для определения функционального состояния и типологических особенностей высшей нервной деятельности спортсменов. — Проблемы врачебного контроля, т. III, М., ФиС. 1955, стр. 87.
5. Черепинский, С. Я. Методика преподавания разминки гимнастов с учетом их индивидуальных особенностей. Автореферат дисс. (канд.), Харьков, 1958.
6. Павлов, И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. М., Издат. АН СССР 1951.
7. Бирюкова, З. И. Изучение типологических особенностей человека в условиях спортивной деятельности. Теория и практика физической культуры, 1954, 2, стр. 111.

8. Иванов-Смоленский, А. Г. Очерки патофизиологии высшей нервной деятельности, М., Медгиз 1952.
9. Крестовников, А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений, М., ФИС. 1951.

TÜPOLOOGILISTE ISEÄRASUSTE UURIMUS NAISUJUJAIL

S. Oja

Resümee

Tüpoloogiliste iseärasuste uurimine näitas, et 59,4% vaadeldud naisujujaist kuuluvad tugeva tasakaalustatud liikuva, 15,6% tugeva tasakaalustatud inertse, 18,7% tugeva tasakaalustamata ja 6,3% nõrga kõrgema närvitalitluse tüüpi.

Kõrgema närvitalitluse tüübi määramine nõuab treenerilt tihe-
dat kontakti sportlastega. Selgus, et töös tüpoloogiliste iseärasuste selgitamiseks kasutatud erinevate meetodite (pedagoogiline vaatlus, üldine ja sportlik anamnees, sõnalis-motoorsete reflekside meetod ja assotsiatsiooni katse) tulemused ühtivad. See lubab oletada, et treenerid võivad spordipraktikas tüpoloogiliste iseärasuste selgitamiseks kasutada pedagoogilist vaatlust koos üksikasjalise sportliku ja üldise anamneesi andmetega. Selgus ka, et stardieelse seisundi vormidest tugeva tasakaalustatud liikuva ja inertse kõrgema närvitalitluse tüübiga naisujujail esineb põhiliselt võistlusvalmidus (84,5 ja 77,4%). Tugeva tasakaalustamata kõrgema närvitalitluse tüübiga isikuil esineb küllalt sageli 33,2% juhtudel stardipalavikku.

DIE UNTERSUCHUNG DER TYPOLOGISCHEN EIGENART DER SCHWIMMERINNEN

S. Oja

Zusammenfassung

Eine Untersuchung der typologischen Besonderheiten zeigte, daß 59,4% der beobachteten Schwimmerinnen zum starken ausgeglichenen lebhaften, 15,6% zum starken ausgeglichenen ruhigen, 18,7% zum starken unausgeglichenen und 6,3% zum schwachen Typ der höheren Nerventätigkeit gehören.

Die Bestimmung der Typen des Nervensystems erfordert einen engen Kontakt zwischen Trainer und Sportlern. Die Untersuchung

gen ergaben; daß die verschiedenen zur Bestimmung der typologischen Besonderheiten angewandten Methoden, wie die pädagogische Beobachtung, die allgemeine und sportliche Anamnese, die Methode der durch Worte ausgelösten motorischen Reflexe sowie der Assoziationsversuch, dieselben Resultate ergaben. Das gestattet den Trainern in der sportlichen Praxis zur Ermittlung der typologischen Besonderheiten die pädagogische Beobachtung in Verbindung mit den Angaben einer eingehenden allgemeinen und sportlichen Anamnese anzuwenden. Aus den Untersuchungen ging ebenfalls hervor, daß von den Formen des Vorstartzustandes bei den Schwimmerinnen vom starken ausgeglichenen lebhaften wie auch ruhigen Typ in der Regel Startbereitschaft vorhanden ist (84,5 und 77,4%), während sich bei den Schwimmerinnen vom starken unausgeglichenen Typ nicht selten (in 33,2% der Fälle) «Startfieber» feststellen läßt.

О ПРЕДСТАРТОВЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ

А. А. Виру

Лаборатория физиологии спорта

В 1925 году А. Егоров и сотрудники [1] наблюдали перед соревнованиями у спортсменов относительно меньше эозинофилов и лимфоцитов в периферической крови, чем у других групп исследованиями. Дальнейшими исследованиями (А. Крестовников и сотрудники [2, 3, 4], С. Вознесенский и С. Брашкин [5], Ю. Цыганкова [6, 7], сотрудники Г. Торна [8, 9]) установлено, что уменьшение эозинофилов и лимфоцитов — типичное явление предстартового состояния. Эозинопения и лимфопения рассматриваются как результат усиленной деятельности коры надпочечников [10, 11, 12, 13]. Об усилении деятельности коры надпочечников в предстартовом состоянии говорит увеличение выделения с мочой кортизона и кортизола перед физической работой при высокой температуре [14], а также увеличение выделения 17-кетостероидов у спортсменов перед соревнованиями [15, 16] и у кандидатов в офицеры перед трудным тренировочным упражнением [17]. Но в литературе имеются и данные об увеличении эозинофилов [7] и, в частности, лимфоцитов [3; 7] в периферической крови перед соревнованиями. А. Крестовников [18] даже делает вывод, что в предстартовом состоянии главным образом наблюдается лимфоцитарная фаза миогенного лейкоцитоза. Возникает вопрос, связаны ли эти случаи с функциональной депрессией коры надпочечников или же с особой динамикой предстартовых изменений морфологического состава крови.

Методика наблюдений

Наблюдения проводились над 33 спортсменами (мастера спорта и перворазрядники). В первой серии наблюдений у 19 из них (6 спортсменов и 13 спортсменок) брали кровь из пальца за 30—90 мин. до начала соревнования (68 наблюдений) и в дни отдыха в то же время дня (33 наблюдения). Определялась лейкоцитарная формула по перечислению 400 клеток на смазке

крови, окрашенной по методу Паппенгейма, и общее количество лейкоцитов.

Во второй серии наблюдений перед соревнованиями и в дни отдыха в то же время дня у 14 спортсменов брали повторные пробы крови с интервалами 0,5—2 часа и в течение этого периода собирали пробу мочи. В крови определялись количество эозинофилов по модификации метода Дунгера [11] и количество лейкоцитов, в моче — содержание кортикоидов по методу Горнал-Макдоналд [19].

Из числа наблюдений были исключены все случаи, при которых исследуемый ел меньше чем за 3 часа до наблюдений или же в течение дня до наблюдений имел значительную физическую нагрузку.

Результаты наблюдений

Из 68 наблюдений первой серии в 36 наблюдалось явное увеличение количества лейкоцитов перед соревнованиями (см табл. 1) и главным образом за счет нейтрофилов.

Таблица 1

Предстартовое изменение количества лейкоцитов.
(число случаев)

±500	Увеличение клеток (в мм ³)					
	500—1500	1501—2500	2501—3500	3501—4500	4501—5500	5501—6500
32	14	9	5	3	2	3

Абсолютное количество эозинофилов уменьшалось лишь в 49% случаев (см. табл. 2). В 17 случаях количество эозинофи-

Таблица 2

Предстартовое изменение абсолютного количества эозинофилов
(число случаев)

Увеличение >21% Неизменность (±20%)	Уменьшение						
	21—30%	31—40%	41—50%	51—60%	61—70%	71—80%	81—90%
17 18	9	9	3	2	5	3	2

лов увеличивалось, причем в 13 из них это сопровождалось и увеличением процента эозинофилов. Судя по уменьшению процента эозинофилов, в 9 случаях неизменности и в одном случае увеличения абсолютного количества, действительный сдвиг количества эозинофилов — уменьшение — было замаскировано в связи с увеличением общего количества лейкоцитов.

Изменение ни абсолютного, ни относительного количества эозинофилов не зависело от субъективной оценки характера и степени предстартового возбуждения, а также не от значимости соревнования (см. табл. 3). Только при значительном возбуждении, в отличие от других вариантов, отсутствовали случаи увеличения относительного количества эозинофилов.

Таблица 3

Предстартовое изменение эозинофилов зависит от субъективной оценки характера и степени возбуждения и значимости соревнования (число случаев).

	Изменение абсолютного количества эозинофилов					Изменение относительного количества эозинофилов		
	Увеличение		± 20	Уменьшение		Уменьшение	Неизменность	Увеличение
	>51%	21—50%		21—50%	>51%			
Апатия	2	2	2	3	3	5	2	2
Возбуждения нет	2	3	5	3	1	6	2	6
Умеренное возбуждение	5	1	7	10	5	6	4	18
Значительное возбуждение	1	0	4	5	3	0	1	12
Значимость большая	6	4	12	14	8	8	8	29
Значимость небольшая	5	2	6	7	4	8	1	14

Абсолютное количество лимфоцитов увеличивалось в 23 случаях, уменьшалось в 19 случаях и существенно не изменялось в 26 случаях. Однако и здесь специфически сдвиг лимфоцитов был замаскирован общим лейкоцитозом, так как изменения относительного количества лимфоцитов не коррелировали с изме-

нением абсолютного количества. Относительное количество лимфоцитов увеличивалось в 21 случае, уменьшалось в 35 случаях и не изменялось в 12 случаях. Параллельное понижение относительного количества как лимфоцитов, так и эозинофилов наблюдалось лишь в 20 случаях, и параллельное их повышение — в 2 случаях.

Во второй серии наблюдений прогрессирующая эозинопения имела место в 8 случаях, и это всегда сопровождалось увеличением выделения кортикоидов. В остальных 4 случаях наблюдалась тенденция к увеличению количества эозинофилов и пониженное выделение кортикоидов из мочи (см. табл. 3 и 4).

Таблица 3

Предстартовое изменение выделения кортикоидов с мочой и количество эозинофилов в периферической крови

Исследуемый	Вид спорта	Условие	Время сбора мочи	Выделение кортикоидов (γ/в час)	I проба		II проба		III проба	
					Время пробы	Кол-во эозин.	Время пробы	Кол-во эозин.	Время пробы	Кол-во эозин.
Ан	борьба	перед сорев. в день отдыха	7.00—11.00	270	9.30	132	10.30	97	11.00	78
			7.00—10.45	255	9.15	553	10.15	457	10.45	431
Ом.	легк. атл.	перед сорев. в день отдыха	8.00—11.30	158	7.30	106	10.30	226	11.30	150
					7.30	253	10.00	180	11.45	227
	лыжн. спорт	перед сорев. в день отдыха	7.30— 9.00	461	8.00	290	8.30	213	9.00	244
			7.30— 8.30	440	7.30	337	8.00	360	8.30	356
Ах.	лыжн. спорт	перед сорев. в день отдыха	7.30— 9.00	608	8.00	247	8.30	247	9.00	209
			7.30— 8.30	450	7.30	174	8.00	224	8.30	190
Ну.	лыжн. спорт	перед сорев. в день отдыха	7.30— 9.00	669	8.00	290	8.30	228	9.00	200
			7.30— 8.30	445	7.30	355	8.00	466	8.30	313
Ки.	легк. атл.	перед сорев. в день отдыха	8.00—11.30	360	7.30	303	10.30	164	11.30	147
			8.00—11.00	220						

Предстартовое изменение выделения кортикоидов с мочой, количество лейкоцитов и эозинофилов в периферической крови у штангистов

Исследуемый	Условие	Время сбора мочи	Выделение кортикоидов (γ/ч час)	I проба				II проба			
				Время пробы	Кол-во лейкоц.	Кол-во эозин.	% эозин.	Время пробы	Кол-во лейкоц.	Кол-во эозин.	% эозин.
Ку.	Перед сорев. В день отдыха	10.00—13.45	181	11.45	6425	100	1,6	13.45	8513	69	0,8
		10.00—13.30	129				13.30	6450	134	2,3	
Ка.	Перед сорев. В день отдыха	9.30—14.15	107	12.15	8675	86	1,0	14.15	10800	119	1,1
		9.30—12.30	160								
Зо.	Перед сорев. В день отдыха	12.00—13.30	118	11.30	6325	103	1,6	13.30	7688	134	1,7
		12.00—14.00	160								
Кр.	Перед сорев. В день отдыха	9.00—14.00	205	11.30	6900	206	3,0	14.00	6825	134	2,0
		11.30—15.15	116	13.00	6550	194	3,0	15.15	6020	244	4,0
Эр.	Перед сорев. В день отдыха	12.00—14.00	100	12.00	5700	66	1,2	14.00	8700	106	1,8
		13.00—15.00	235				15.00	9000	184	2,0	
Ви.	Перед сорев. В день отдыха	10.00—13.00	210	11.00	5775	100	1,7	13.00	5500	70	1,3
		10.00—13.00	160								

Обсуждение результатов

Полученные результаты, согласно с литературными данными [3, 7], показывают, что в предстартовом состоянии могут иметь место как случаи уменьшения, так и случаи увеличения количества эозинофилов в периферической крови. Судя по относительному количеству соответствующих клеток, в ряде случаев их увеличение было обусловлено не каким-либо специфическим воздействием на эозинофилы и лимфоциты, а общим лейкоцитозом в результате мобилизации депо крови. Однако наблюдались также случаи увеличения относительного количества эозинофилов

и лимфоцитов, прямо указывающие, что воздействия, которые вызывают уменьшение этих клеток, ослабевали. Параллельное понижение выделения кортикоидов с мочой свидетельствовало при этом, что, по всей вероятности, это обусловлено функциональной депрессией системы гипоталамус — аденогипофиз — кора надпочечников.

Таким образом, в предстартовом состоянии может иметь место как усиление секреции коры надпочечников, обеспечивающее хорошую подготовленность к приспособлению физическим напряжениям, в частности, в отношении поддержания гомеостаза, так и понижение секреторной деятельности этой железы, создающее менее благоприятные условия для приспособления к предстоящим напряжениям. Нет данных о том, что эти варианты предстартовых изменений свойственны какому-либо варианту предстартового состояния по психологической характеристике [20].

Так как имеется возможность изменять деятельность коры надпочечников условно-рефлекторным путем [21, 22, 23], эти предстартовые изменения могут быть вызваны раздражителями, сигнализирующими спортивную деятельность, по типу условного рефлекса. Однако нет причины отрицать значение врожденных механизмов изменения деятельности организма в эмоциональных состояниях. Можно предположить, что возникающие на такой почве сложные соотношения между корой и подкорной определяют направление изменения деятельности системы аденогипофиз — кора надпочечников.

В этих наблюдениях не отмечалось корреляции между изменениями эозинофилов и лимфоцитов. Сотрудники Г. Торна [11] и А. Миллер [13], которые наблюдали аналогичные несоответствия, связывают это с более значительными запасами лимфоцитов, чем эозинофилов, и считают абсолютное количество эозинофилов более тонким показателем деятельности коры надпочечников. Однако в таких условиях, как предстартовое состояние, где может иметь место и общий лейкоцитоз, абсолютному количеству эозинофилов приходится предпочитать их относительное количество.

Вывод

В предстартовом состоянии может иметь место как усиление, так и депрессия деятельности системы гипоталамус — аденогипофиз — кора надпочечников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, А., М. Чиркин, Б. Кауфман. К вопросу об оценке нормальной картины крови у здоровых. Предварительное сообщ. — Физкультура в научно-практическом освещении, т. 2, Л., «Практическая медицина», 1925, стр. 63—72.

2. Борчанинова, А., А. Корякина, А. Н. Крестовников, Н. Ложкина, П. Назаренко, Н. Поморцев, И. Смыслов. Некоторые наблюдения над участниками межшкольных лыжных соревнований в Ленинграде. — Теория и практика физич. культ., 1928, т. 3, вып. 6, стр. 42—46.
3. Борчанинова, А. М., А. Ф. Корякина, А. Н. Крестовников, Н. И. Ложкина, П. А. Назарова, С. Н. Черкасов. Материалы к вопросу о влиянии бега (400, 800, 1500, 5000 и 10 000 м) на картину белой крови и деятельность почек у мужчин. — Вопросы физического воспитания и физического образования. Труды Ин-та физич. образования им. П. Ф. Лесгафта, т. 2, Л., Изд. Ленингр. мед. журнала, 1928, стр. 41—58.
4. Борчанинова, А. М., А. Ф. Корякина, А. Н. Крестовников, Н. И. Ложкина, П. А. Назарова, С. Н. Черкасов. Материалы к вопросу о влиянии физических и спортивных упражнений на женский организм. Сообщ. I. О влиянии бега (100, 800 и 3000 м) на морфологический состав крови и деятельность почек. — Вопросы физического воспитания и физического образования. Труды Ин-та физич. образования им. П. Ф. Лесгафта, т. 2, Л., Изд. Ленингр. мед. журнала, 1928, стр. 59—72.
5. Вознесенский, С., С. Брашкин. Результаты врачебного исследования пловцов. — Врачебные исследования физкультурников, М.-Л., ФиТ, 1931, стр. 150—161.
6. Цыганкова, Ю. И. Изменения картины периферической крови у участников мотокросса. — Труды Краснознаменного ин-та физич. культ. им. В. И. Ленина, 1952, вып. 3, стр. 92—105.
7. Цыганкова, Ю. И. Изменение картины периферической крови у участников мотокроссов. — Теория и практика физич. культ., 1955, т. 18, вып. 8, стр. 624—632.
8. Renold, A. E., T. B. Quigley, H. E. Kennard, G. W. Thorn. Reaction of the Adrenal Cortex to Physical and Emotional Stress in College Orasmen. — New England J. Med., 1951, vol. 244, nr. 20, pp. 754—757.
9. Hill, S. R., Jr., F. C. Goetz, H. M. Fox, B. J. Murawski, L. J. Krakauer, R. W. Reifenshtein, S. J. Gray, W. J. Reddy, S. E. Hedberg, J. R. St. Marc, G. W. Thorn. Studies on adrenocortical and psychological response to stress in man. — Arch. Intern. Med., 1956, vol. 97, nr. 3, pp. 269—298.
10. Dougherty, T. F., A. White. An evaluation of alterations produced in lymphoid tissue by pituitary-adrenal cortical secretion. — J. Lab. a. Clin. Med., 1947, vol. 32, nr. 6, pp. 584—605.
11. Forsham, P. H., G. W. Thorn, F. T. G. Prunty, A. G. Hills. Clinical Studies with pituitary adrenocorticotropic hormone. — J. Clin. Endocr., 1948, vol. 8, nr. 1, pp. 15—66.
12. Sayers, G. The adrenal cortex and homeostasis. — Physiol. Rev., 1950, vol. 30, nr. 3, pp. 241—320.
13. Miller, A. T. Jr. Comparison of some commonly-used indices of adrenal cortical function. — J. Appl. Physiol., 1955, vol. 7, nr. 6, pp. 660—662.
14. Hellman, K., K. J. Collins, C. H. Gray, R. M. Jones, J. B. Lunnop, J. S. Weiner. The excretion of urinary adrenocortical steroids during heat stress. — J. Endocrinol., 1956, vol. 14, nr. 3, pp. 209—216.
15. Thorn, G. W. The eosinophil, ACTH, epinephrin and stress. — Am. J. Med., 1953, vol. 14, p. 139.
16. Андреевич, М. Язва желудка и двенадцатиперстной кишки у спортсменов. — Спортивная медицина. Труды XII юбилейного международного конгресса спортивной медицины, М., Медгиз, 1959, стр. 570—572.

17. Cook, E. B., R. J. Wherry. The urinary 17-ketosteroid output of naval submarine enlisted candidates during two stressful situations. — *Human Biol.*, 1950, vol. 22, nr. 2, 104—124.
18. Крестовников, А. Н. Физиология человека. М., ФиС, 1938.
19. Gornall, A. G., M. P. Macdonald. Quantitative determination of the steroid hormones with 2,4-dinitrophenylhydrazine. — *J. Biol. Chem.*, 1953, vol. 201, nr. 1, pp. 279—297.
20. Пуни, А. Ц. К психологической характеристике предстартового состояния спортсмена. — Теория и практика физич. культ., 1949, т. 12, вып. 7, стр. 519—526.
21. Endrőczi, E., K. Lissak, Z. Szereday. Formation of a conditioned adaptation reflex to the function of the pituitary-adrenocortical system. — *Acta Physiol Acad. Scien. Hungaricae*, 1956, T. 9, fasc. 1—3. pp. 123—132.
22. Михайлова, Н. В. Условнорефлекторное изменение адренкортикотропной функции гипофиза. — Пробл. эндокр. и гормонотер., 1956, т. 2, вып. 5, стр. 9—17.
23. Эскин, И. А. Роль нервной системы в регуляции функции гипофиза и коры надпочечников. — Успехи совр. биол., 1956, т. 42, вып. 3, стр. 343—355.

STARDIEELSETEST MUUTUSTEST NEERUPEALSETE KOORE TALITLUSES

A. Viru

Resümee

Verepildi määramine 19 sportlasel 30—90 min. enne võistlust (68 vaatlust) ja puhkepäevadel samal kellaajal (33 vaatlust), samuti eosinofiilide arvu muutuse dünaamika ja kortikoidide urinearse erituse uurimine 14 sportlasel enne võistlust ja puhkepäevadel näitas, et stardieelses seisundis võib neerupealsete koore talitus nii intensiivistuda kui ka langeda.

DES CHANGEMENTS DANS LE FONCTIONNEMENT DES SURRENALES AVANT LA COMPÉTITION

A. Viru

Résumé

La détermination de la formule sanguine de 19 sportifs 30—90 minutes avant la compétition (68 observations) et aux jours de repos à la même heure (33 observations), de même l'étude de la dynamique du changement du nombre des éosynophiles et l'étude de l'élimination urinaire des corticoïdes de 14 sportifs avant la compétition et aux jours de repos ont montré qu'avant la compétition le fonctionnement des surrénales peut ou bien s'intensifier ou bien baisser.

К ВОПРОСУ ОБ УЧАСТИИ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ В ПРИСПОСОБЛЕНИИ ОРГАНИЗМА К БОЛЬШИМ ТРЕНИРОВОЧНЫМ НАГРУЗКАМ

А. А. Виру и Э. А. Виру

Лаборатория физиологии спорта

Многочисленными исследованиями доказано участие коры надпочечников в приспособлении организма к различным напряжениям в том числе и мышечным усилиям (Г. Селье — H. Selye) [1, 2]. Несмотря на все это, при определении кортикоидов и продуктов их обмена в моче получаются расходящиеся данные [5—12].

В связи с данными о различных изменениях выделения кортикоидов с мочой при физической работе возникает вопрос, как другие приспособительные реакции зависят от этих неодинаковых соотношений в деятельности коры надпочечников. Задачей данной работы является сопоставление сдвигов реакций сердечно-сосудистой системы на дополнительные нагрузки, совершенные до и после тренировки, с изменениями экскреции кортикоидов.

Методика наблюдений

Наблюдения проводились над 25 лыжниками (мастера спорта и перворазрядники) и имели место при тренировочных занятиях с большой нагрузкой в мае (21 наблюдений), сентябре (7 наблюдений) и январе (3 наблюдения). Тренировка в мае и сентябре заключалась в 20—30-километровом беге на пересеченной местности (в среднем со скоростью 10 км/в час) и в январе в лыжной гонке на 15 км. В качестве дополнительной нагрузки лыжники совершили до и после занятия односторонний бег на месте в максимальном темпе. До, во время и в течение 3 мин. после бега на месте с помощью кардиотахометра с записью интервалов R—R ЭКГ регистрировалась частота сердечных сокращений. До и после работы измеряли также артериальное давление по Короткову с частотой 6—12 раз в мин. Первая проба мочи собиралась в течение 1—5 часов до занятия, причем обычно

венная деятельность исследуемого не была ограничена. Собира-
ние второй пробы оканчивали за 15—90 мин. после окончания
занятия. Определение кортикоидов в моче проводились в 28 слу-
чаев (наблюдения в мае и сентябре) по методу Горнал-Макдо-
налд [3] и в трех случаях (наблюдения в январе) по методу Ред-
ди [4].

Результаты наблюдений

Из 28 наблюдений, проведенных над лыжниками в период
летней подготовки, в 21 случае тренировочное занятие вызывало
уменьшение и в 7 случаях увеличение выделения кортикоидов с
мочой по сравнению с исходными данными (см. табл. 1).

Таблица 1

Изменения выделения кортикоидов с мочой под
влиянием тренировочного занятия

Исследо- мый	Время на- блюдения	Километ- раж занятия	До занятия			Во время занятия		
			Время сбора мо- чи (часов)	Количес- тво мочи (мл)	Выделение кортикон- дов (γ/час)	Время сбора мочи (часов)	Количес- тво мочи (мл)	Выделение кортикон- дов (γ/час)
Ве.	май	20	2	55	330	3 ¹ / ₄	58	102
Ва.	май	25	2 ¹ / ₂	378	288	5	80	74
Бо.	май	25	1	115	166	4	108	151
Пи.	май	20	4 ³ / ₄	230	104	3	113	41
Пу.	май	20	2 ³ / ₄	91	360	3 ¹ / ₂	53	174
Кл.	май	25	1	54	840	3 ¹ / ₂	74	186
Юр.	май	20	1	54	440	2	97	345
Ни.	май	20	2	84	220	3	66	172
Ол.	май	25	2 ¹ / ₂	192	315	4	119	149
Тк.	сент.	30	3	59	127	3 ³ / ₄	66	9
Ти.	май	20	3 ¹ / ₂	144	206	3 ¹ / ₂	60	126
	сент.	25	2 ¹ / ₂	102	176	4 ¹ / ₂	70	2
Кр.	май	25	1	50	80	3 ¹ / ₄	103	46
	сент.	30	3 ¹ / ₄	131	125	4 ¹ / ₄	156	10
Ку.	май	25	2 ¹ / ₄	260	149	2 ³ / ₄	106	88
	сент.	30	3	231	323	5	117	5
Ки.	май	20	1	81	290	2 ³ / ₄	122	141
	сент.	25	2 ¹ / ₄	86	132	4 ¹ / ₄	93	112
Лк.	май	25	2	68	130	2 ³ / ₄	70	120
	сент.	30	1 ¹ / ₄	110	100	3 ³ / ₄	58	184
Лу.	май	25	1	133	559	3 ¹ / ₄	81	188
	сент.	30	1	65	340	3 ¹ / ₂	125	152
Ма.	май	20	4	50	95	4 ¹ / ₄	92	162
Ка.	май	20	6 ¹ / ₂	145	105	3 ¹ / ₂	66	308
Те.	май	25	5	83	130	3 ¹ / ₂	107	152
Ар.	май	25	3 ¹ / ₄	112	70	4	87	198
Ко.	май	25	3 ¹ / ₂	207	86	3 ³ / ₄	227	290
Мы.	май	25	3 ¹ / ₄	60	68	4 ¹ / ₂	110	78

Хотя спустя 10—30 мин. после занятия всегда отмечалось повышенная частота сердечных сокращений, но в отношении показателей артериального давления получались расходящиеся изменения (см. табл. 2).

Таблица 2

Изменения артериального давления после тренировочного занятия (число случаев)

	Максимальное давление	Минимальное давление	Пульсовое давление
Повышение	4	5	8
Неизменность	11	12	7
Понижение	13	11	13

Сопоставление этих изменений с сдвигами выделения кортикоидов с мочой показало, что, в отличие от увеличения выделения кортикоидов, при уменьшении его доминировали случаи понижения максимального и пульсового давления (см. рис. 1).

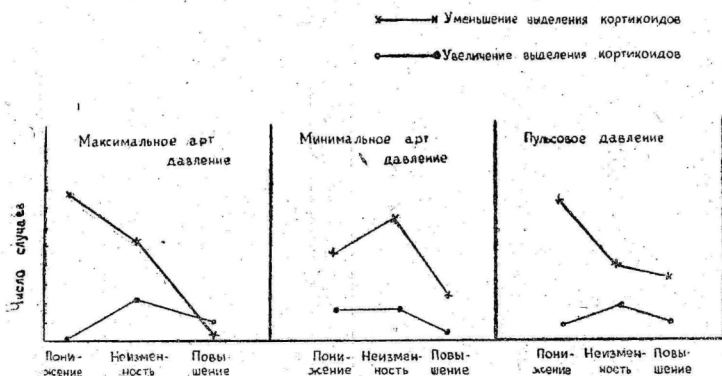


Рис. 1

Распределение данных об изменении уровня артериального давления под влиянием тренировочного занятия в зависимости от уменьшения и увеличения выделения кортикоидов с мочой.

При дополнительной нагрузке после тренировочного занятия во всех случаях ускорения деятельности сердца во время работы и ее замедление после работы протекали более медленно, чем до тренировки. Судя по наивысшей величине частоты сердечных сокращений, достигнутых во время работы, сердечные сокращения учащались после занятия в 15 случаев более, в 6 случаев менее значительно, чем до занятия, но в распреде-

лении этих расходящихся сдвигов не отмечалось существенного различия в зависимости от уменьшения или увеличения выделения кортикоидов с мочой. Уменьшение ускорения сердца имело место главным образом при значительном понижении количества шагов, совершаемых в течение одноминутного бега.

Существенные различия, в зависимости от уменьшения или увеличения выделения кортикоидов с мочой, наблюдались в реакции артериального давления на дополнительную нагрузку после тренировочного занятия. Как показано на рис. 2, при

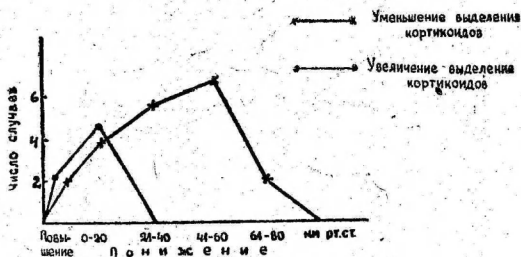


Рис. 2

Распределение данных об изменении реакции максимального артериального давления на дополнительную нагрузку в зависимости от уменьшения и увеличения выделения кортикоидов с мочой.

уменьшению выделения кортикоидов максимальное давление повышалось при работе после занятия значительно меньше, чем до занятия, что не было отмечено при увеличении выделения кортикоидов. Лишь в единичных случаях уменьшение выделения кортикоидов сопровождалось повышением или незначительным понижением реакции максимального артериального давления, характерным для увеличения выделения кортикоидов. В отличие от случаев увеличения выделения кортикоидов, при его уменьшении в подавляющем большинстве случаев имело место значительное уменьшение соотношений между наивысшими величинами максимального артериального давления и частоты сердечных сокращений, причем различия в распределении отдельных случаев статистически достоверны (см. табл. 3).

Наивысший уровень максимального артериального давления наблюдался через 15—80 секунд после окончания одноминутного бега на месте, причем благодаря повторным изменениям давления можно было обнаружить повышение максимального давления в течение этого времени (см. рис. 3—7). В 16 случаях этот подъем максимального давления протекал после занятия менее резко, чем до занятия. Все эти случаи без исключения совпадали с уменьшением выделения кортикоидов с мочой. При

Изменения соотношений между наивысшими величинами максимального артериального давления и частоты сердечных сокращений при дополнительной нагрузке после тренировочного занятия по сравнению с реакцией до занятия (число случаев)

	Уменьшение	Неизменность и увеличение	Итого
Уменьшение выделения кортикоидов с мочой	19	2	21
Увеличение выделения кортикоидов с мочой	3	4	7
Итого	22	6	28
	$\chi^2=4,52$	$P<0,05$	

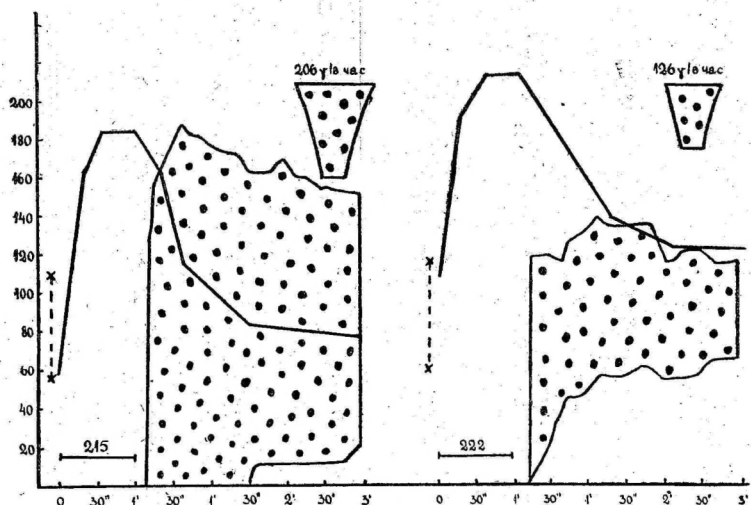


Рис. 3

Динамика изменений частоты сердечных сокращений (сплошная линия) и артериального давления (максимальное давление — верхняя граница обозначенной точками площади, минимальное давление — нижняя граница этой площади) при дополнительной нагрузке до (влево) и после (вправо) тренировочного занятия. Наверху указано выделение кортикоидов с мочой. Исследуемый Тн., наблюдение весной.

этом в 7 случаях вершина этой волны повышения давления сдвинулась на вторую минуту восстановления, что позволяло заключить возникновение т. н. «ступеньчатой реакции» (уровень максимального давления на 2-ой или 3-ей минуте выше, чем на 1-ой минуте восстановления) после занятия.

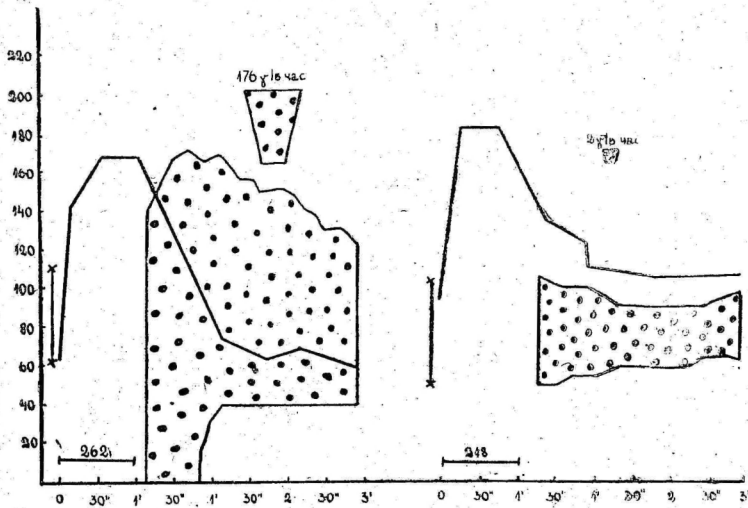


Рис. 4

Динамика изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при дополнительной нагрузке до и после занятия. Исследуемый Ти., наблюдение осенью.

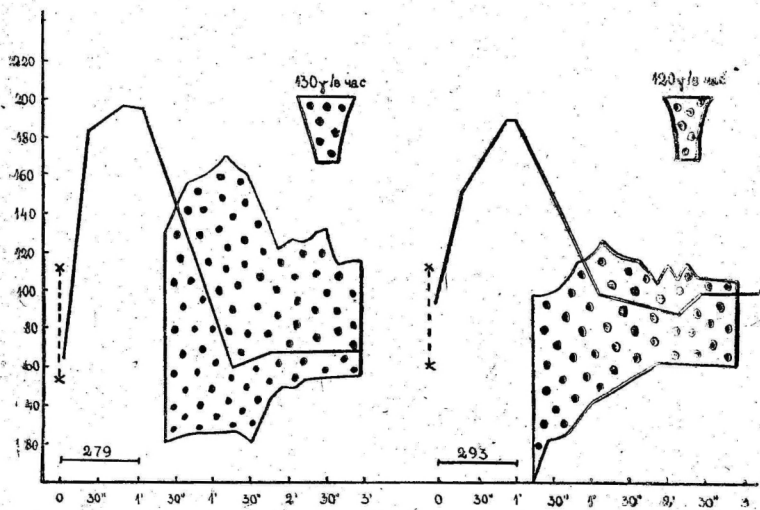


Рис. 5

Динамика изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при дополнительной нагрузке до и после занятия. Исследуемый Лк., наблюдение весной.

По восстановлению кровяного давления после дополнительной нагрузки, в частности, по пульсовому давлению, собранный материал был разделен на две группы. Для одной из них при

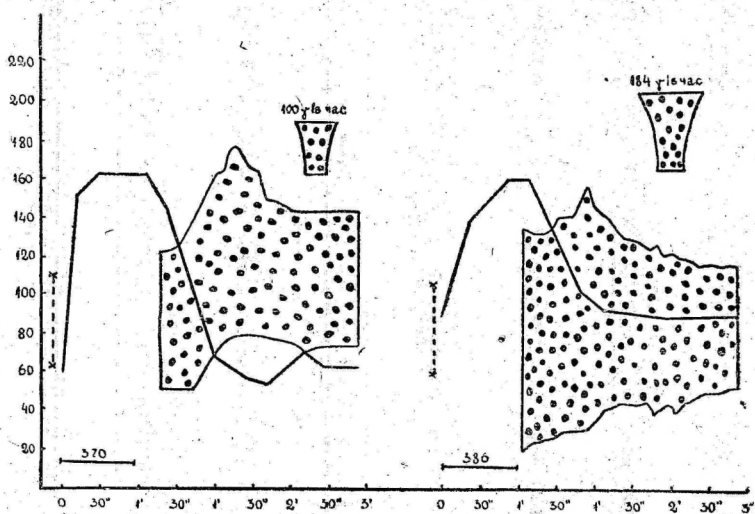


Рис. 6
 Динамика изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при дополнительной нагрузке до и после занятия. Исследуемый Лк., наблюдение осенью.

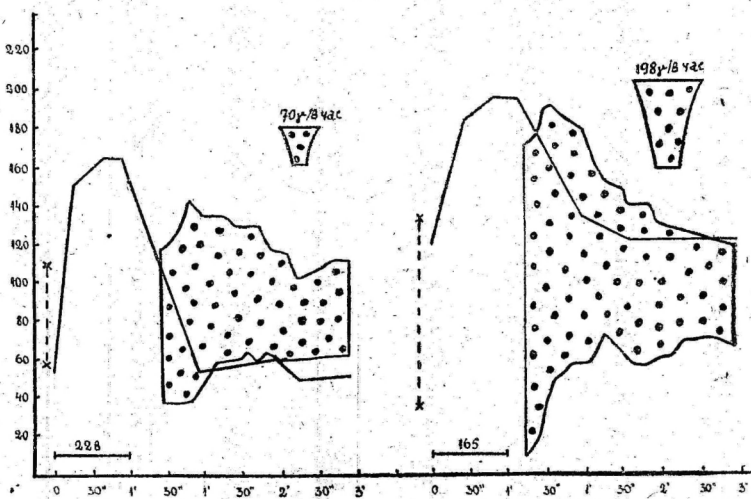


Рис. 7
 Динамика изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при дополнительной нагрузке до и после занятия. Исследуемый Ар., наблюдение весной.

работе после занятия было характерным резкое сокращение пульсовой амплитуды за счет как незначительного повышения

максимального давления и потом его крутого понижения, так и повышения минимального давления (см. рис. 3—5). Для другой группы было характерным увеличение пульсовой амплитуды или отсутствие отличий по сравнению с реакцией до занятия (см. рис. 6 и 7). Первый вариант в основном имело место при уменьшении выделения кортикоидов (см. табл. 4).

Таблица 4

Изменения пульсовой амплитуды вслед за дополнительной нагрузкой после тренировочного занятия по сравнению с реакцией до занятия (число случаев)

	Сокращение	Неизменность и увеличение	Итого
Уменьшение выделения кортикоидов с мочой	17	4	21
Увеличение выделения кортикоидов с мочой	2	5	7
Итого	19	9	28
	$\chi^2=4,41$	$P<0,05$	

Над шестью исследуемыми проводились те же исследования в мае и в сентябре, причем в сентябре километраж тренировочного занятия был увеличен на 5 км. У четырех из них осенью наблюдалось более значительное уменьшение выделения кортикоидов с мочой, чем весной (см. табл. 1, исследуемые Ти., Кр., Ну. и Ки.). С этим коррелировали также более значительные сдвиги при дополнительных нагрузках. Осенью, при дополнительной нагрузке после занятия, максимальное артериальное давление повысилось у них меньше, соотношение между наивысшими величинами максимального давления и частоты сердца оказалось более низким и пульсовая амплитуда сокращалась больше, чем весной (см. рис. 3 и 4). У исследуемого Лу. отсутствовали существенные различия между данными, собранными весной и осенью, как в отношении сдвигов показателей сердечно-сосудистой системы так и в отношении выделения кортикоидов. У исследуемого Лк. весной наблюдалось уменьшение выделения кортикоидов с мочой, сопровождающиеся всеми типичными изменениями в реакции сердечно-сосудистой системы на дополнительную нагрузку (см. рис. 5), но осенью у него выделение кортикоидов увеличивалось, сокращение пульсовой амплитуды отсутствовало, а максимальное давление повышалось после занятия до 154 мм рт. ст. вместо 122 мм рт. ст. весной (см. рис. 6).

Из 3 наблюдений, проведенных зимой, в 2 случаях под влиянием тренировочной лыжной гонки на 15 км отмечалось повышение выделения 17-гидроксикортикоидов (с 140 по 381 μ /в час у Те. и с 693 по 758 μ /в час у Кю.), причем у них наблюдалось и повышение реакции максимального артериального давления на дополнительную нагрузку после занятия по сравнению с реакцией до занятия. У исследуемого Те. отмечалось увеличение выделения кортикоидов с мочой также весной, но достигнутый уровень (152 μ /в час) оказался менее высоким, и это сопровождалось небольшим понижением реакции максимального артериального давления на дополнительную нагрузку.

У третьего исследуемого Ки., который участвовал в наблюдениях весной и осенью, отмечалось всегда уменьшение выделения кортикоидов с мочой, но весной и зимой как исходный уровень, так и уровень после занятия были более высокие, чем осенью. После занятия выявилось у него осенью понижение реакции максимального давления на 52 мм рт. ст., но зимой понижение лишь на 5 мм рт. ст. и весной даже повышение на 20 мм рт. ст. (см. рис. 8).

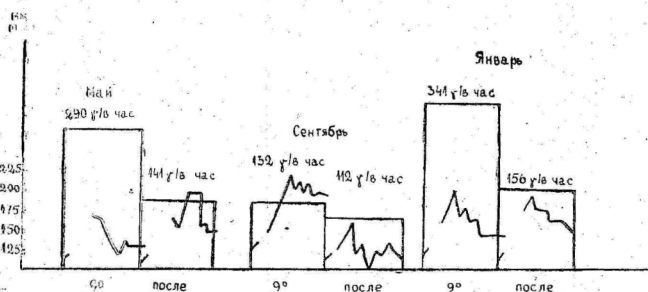


Рис. 8
Изменения максимального артериального давления (сплошная линия) и выделения кортикоидов с мочой (столбики) у исследуемого Ки.

Обсуждение результатов

В большинстве случаев при 2—3 часовом тренировочном занятии с большой нагрузкой (кросс) в данных наблюдениях имело место уменьшение выделения кортикоидов с мочой. Уменьшение выделения кортикоидов с мочой при длительной физической работе является повторно наблюдаемым фактом [5, 6, 8, 9, 10, 11].

Однако уменьшение выделения кортикоидов с мочой не наблюдалось у всех исследуемых спортсменов при длительном занятии с большой нагрузкой. Имеются данные, указывающие, что уменьшение или увеличение выделения кортикоидов с мочой за-

висит от степени подготовленности исследуемого к выполняемой нагрузке. Уменьшение экскреции кортикоидов чаще наблюдается у менее тренированных [8, 12] или у хорошо тренированных при явлениях переутомления [12а]. При увеличении выполняемой нагрузки уменьшение выделения кортикоидов выражается более резко [6, 8]. В наших наблюдениях при увеличении километража исследуемого занятия через 4-месячный этап тренировки у 4 лыжников из шести уменьшение выделения стало более значительным, у пятого существенные различия отсутствовали и у шестого исследуемого уменьшение заменилось увеличением. По-видимому только у последних двух из этих шести лыжников 4-месячная тренировка обеспечивала подготовленность к повышению тренировочной нагрузки. Зимой, т. е. при менее длительном занятии (в связи с условиями наблюдения) и при спортивной форме, отмечалось увеличение экскреции кортикоидов под влиянием тренировочного занятия.

В подавляющем большинстве случаев уменьшение выделения кортикоидов сопровождалось более значительными изменениями деятельности сердечно-сосудистой системы при дополнительной нагрузке после занятия, чем его увеличение. В частности, это выражалось в менее интенсивном (значительно пониженном, но более длительном) подъеме максимального артериального давления. Широкий материал, накопленный спортивными врачами, показывает, что утомление, развивающееся к концу тренировочного занятия, сказывается именно в понижении реакции максимального давления [13, 14, 15, 16, 18, 19] и в появлении т. н. «ступенчатой реакции» [14, 15, 17, 19] при дополнительной нагрузке после занятия. Эти явления дают основные критерии в диагностике утомления при врачебно-педагогическом контроле. При уменьшении выделения кортикоидов с мочой вообще доминировал пониженный уровень максимального и пульсового давления, что также часто наблюдается после длительных, сильно утомляющих спортивных напряжений, как после марафонского бега [20, 21, 22, 23, 24, 25], бега на сверхдлинные дистанции [26, 27, 28], после длинных лыжных [29, 23] и велосипедных [30] гонок, коннобежных [31] и гребных [32] соревнований, тренировочных занятий с большой нагрузкой [15, 16, 17], а также после утомительной производственной работы [33].

Из сопоставления всех этих данных можно сделать вывод, что сдвиг выделения кортикоидов с мочой в сторону уменьшения имеет место при значительном утомлении. Для подтверждения этого можно еще привести данные, что тенденция к уменьшению 17-кетостероидов наблюдается у группы летчиков, у которых работа очень утомительна [34] и что при хроническом утомлении имеет место пониженная экскреция 17-кетостероидов [35, 36, 37, 38] и 17-гидроксикортикоидов [36, 37, 38]. Параллельно с ним было отмечена и пониженная прессорная реакция на холод [38].

Исходя из данных, что при недостаточности почек экскреция 17-кетостероидов является нормальной [39], считают, что для выделения кортикостероидов нет порога [39, 6]. В связи с этим трудно полагать, что уменьшение выделения кортикоидов с мочой при физической работе обусловлено деятельностью почек. Вообще, если по каким-то причинам почки задерживали бы переход кортикоидов из крови в мочу, то после работы должно бы иметь место значительно повышенное выделение задержанных кортикоидов. Если в течение восстановительного периода отмечается увеличение выделения 17-кетостероидов [12, 11, 9, 10, 13], то выделение 17-дезоксикортикоидов и 17-гидроксикортикоидов в течение определенного периода после работы еще уменьшается [12, 11, 9, 10]. Против решающего значения почек в изменениях выделения кортикоидов с мочой говорят также непараллельные изменения выделения разных кортикоидов. При длительной работе выделение 17-гидроксикортикоидов уменьшается больше, чем выделение 17-дезоксикортикоидов и 17-кетостероидов; уменьшение этих видов кортикостероидов может сопровождаться увеличением выделения альдостерона [11]. Описаны также случаи уменьшения выделения 17-гидроксикортикоидов вместе с увеличением выделения 17-кетостероидов [10, 9]. Следовательно, кажется, что по скорости экскреции кортикоидов можно со значительной достоверностью сделать заключения об уровне их в крови. Так как уровень кортикоидов в крови зависит от соотношения между выделением их надпочечниками и потреблением их тканями, то кажется, что длительная работа создает условия, при которых секреция этих гормонов железами отстает от запроса и что возникновение такой относительной недостаточности связано с развитием значительного утомления.

Концепция об относительной недостаточности гормонов коры надпочечников при утомлении была выдвинута более 20 лет тому назад О. Римл [40]. Он обнаружил в крови адrenaлэктомированных кроликов и больных, страдающих Аддисоновой болезнью, а также в диализате мышц и печени токсическое вещество, которое вызывало у морских свинок утомление до истощения, гипертрофию и гиперемию надпочечников, причем все эти явления уменьшались при введении кортина [41, 42]. Эти данные как будто подтверждают старое мнение, что гормоны коры надпочечников нуждаются именно обезвреживанием токсических метаболитов мышечной деятельности [43, 44, 45]. Все же остается мало убедительным, что в нормальных условиях утомление сопровождается недостатком корковых гормонов, однако нужно учитывать, что при патологической недостаточности коры надпочечников [46, 47, 48], у адrenaлэктомированных [44, 49, 50, 51, 52, 53] и гипофизэктомированных [54, 55, 56, 57] животных свойственны значительная утомляемость, слабость и адинамия, которые уменьшаются или устраняются при адекватном введении

глюкокортикоидов при примарной недостаточности коры надпочечников [50, 51, 53, 49] или АКТГ у гипофизэктомированных [54, 55, 56, 57].

В связи с данными об уменьшении выделения кортикоидов с мочой во время длительной работы концепция об относительной недостаточности гормонов коры надпочечников при утомлении была снова выдвинута (М. Ривуа и сотр. [8]). Так как при болезни Аддисона сосуды больного неспособны поддерживать адекватный уровень кровяного давления во время работы [58], а у адреналэктомированных животных физическая работа ведет даже к их гибели из-за циркулярного коллапса [59] и так как введением кортикоидов эти явления устраняются [58, 60, 61], то обнаруженное нами резкое понижение реакции кровяного давления на дополнительную нагрузку при уменьшении выделения кортикоидов с мочой является подтверждением относительной недостаточности кортикоидов при значительном утомлении. О нарушении соотношения между потреблением кортикоидов и секретий их железой во время длительной работы говорят и данные В. Рааб [71], по которым при особенно длительном плавании повышенное содержание кортикоидов в сердечной мышце заменяется пониженным их содержанием.

В одиночных случаях при уменьшении экскреции кортикоидов не наблюдалось нами значительных изменений в реакции на дополнительную нагрузку после занятия, но как высокий исходный уровень выделения, так и относительно значительное количество кортикоидов в моче, собранных в период занятия, позволяли предположить, что в этих случаях действительный сдвиг выделения — повышение — был замаскирован высоким исходным уровнем. Тем не менее, параллелизм между изменениями экскреции кортикоидов и реакции на дополнительную нагрузку был четко выявлен при повторных наблюдениях над одними и теми же испытуемыми. Хорошее подтверждение зависимости реакции кровяного давления на физическую работу от деятельности коры надпочечников получалось и в лабораторных наблюдениях. При выполнении интенсивных повторных работ на велоэргометре по сериям в течение 2—3 часов вначале наблюдалось увеличение или незначительное уменьшение выделения 17-гидрокси-кортикостерона с мочой, что в дальнейшем переходило в резкое уменьшение выделения. В это время отмечалось также явное уменьшение реакции кровяного давления на работу [62].

Как в наших наблюдениях, так и в опытах над адреналэктомированными животными [63, 64] понижение максимального артериального давления при недостатке кортикоидов сопровождается сокращением пульсового давления, что имеет место также при гравитационном шоке после интенсивных физических упражнений [65]. По данным многочисленных исследований [66, 67, 68, 69, 60, 61, 63], циркулярный кризис при недостаточности

гормонов коры надпочечников связан в первую очередь с нарушением поддержания и регуляции тонуса сосудов, к чему присоединяется также уменьшение минутного объема сердца [63, 64]. Учитывая инотропный эффект галогенкортикоидов на изолированное сердце [70] и уменьшение содержания кортикостероидов в сердечной мышце крысы во время длительной физической работы, [71] кроме нарушения тонуса сосудов является возможным и ослабление функциональных способностей сердца при недостатке кортикоидов во время значительного утомления.

Разумеется, нарушение кровообращения от недостатка кортикоидов во время длительной физической работы оказывает большое влияние на общее приспособление организма к нагрузке. Вначале это может быть причиной возникновения дискоординации между способностями двигательного аппарата и обслуживающих систем и далее — значительного падения общей работоспособности. Недостаточность кортикоидов сказывается также в нарушении гликогенолиза белков и жиров, с чем может быть связано усиленное расходование гликогена во время утомления [72], и в нарушении обмена ацетилхолина в синапсах, что обуславливает ухудшение передачи нервных импульсов [73]. Все же в понижении работоспособности адреналэктомированных животных первостепенное значение приписывается циркуляторному фактору [69], так как: 1) кривая понижения амплитуды мышечного сокращения одинаковая при прямом и косвенном раздражении мышц адреналэктомированного животного, 2) в работоспособности изолированных мышц, отпрепарированных от нормальных и адреналэктомированных животных, отсутствуют различия, 3) не особенно значительно различие в содержании гликогена в мышцах нормального и адреналэктомированного животного после утомительной работы [69].

Возникновение относительной недостаточности кортикоидов после длительного периода повышенной секреции может быть обусловлено: 1) истощением коры надпочечников, 2) истощением аденогипофиза, 3) заторможением соответствующих центров гипоталамуса, 4) значительным увеличением запроса кортикоидов тканями и 5) комбинацией увеличения запроса и понижения деятельности системы гипоталамус — аденогипофиз — кора надпочечников. Для решения вопроса, какой из них является первостепенным фактором, в настоящее время нет данных.

Выводы

1. Тренировки с большой нагрузкой вызывают в большинстве случаев уменьшение выделения кортикоидов с мочой. При этом наблюдается пониженный уровень и совсем незначительное повышение артериального давления во время дополнительной нагрузки после занятия.

2. При увеличении экскреции кортикоидов, наблюдавшемся после менее длительных занятий или у более тренированных, изменения кровяного давления при работе после занятия мало отличались от изменений до занятия.

3. Параллельно наблюдаемые уменьшения экскреции кортикоидов и значительное понижение реакции кровяного давления на физическую работу (свойственное недостатку кортикоидов) подтверждают концепцию о возникновении относительной недостаточности гормонов коры надпочечников во время значительного утомления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Selye, H. The Physiology and Pathology of Exposure to Stress. Montreal, Acta, Inc., Medical Publishers, 1950.
2. Селье, Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., Медгиз, 1960.
3. Gornall, A. G., M. Macdonal. Quantitative determination of steroid hormones with 2,4-dinitrophenylhydrazine. — J. Biol. Chem., 1953, vol. 201, nr. 1, pp. 279—297.
4. Reddy, W. J. Modification of the Reddy-Jenkins-Thorn Method for the estimation of 17-hydroxycorticoids in urine. — Metabolism, 1954, vol. 3, nr. 6, pp. 489—492.
5. Thorn, G. W., D. Jenkins, J. C. Laidlaw. The adrenal response to stress in man. — Recent Progress in Hormone Research, 1953, vol. 8, pp. 171—215.
6. Wilkins, R. B., L. D. Carlson. Qualitative studies of neutral 17-ketosteroids in normal subjects. — J. Clin. Endocr. a Metab., 1952, vol. 12, nr. 6, pp. 447—665.
7. Ostyn, M. Excrétion urinaire des corticoïdes après effort chez hommes entraînés et non entraînés. — Trav. Soc. Med. Belge Educ. Phys. Sports, 1953, vol. 7, p. 60.
8. Rivoire, M., I. Rivoire, M. Ponzol. La fatigue syndrome d'insuffisance surrénale fonctionnelle — Presse med., 1953, vol. 61, nr. 70, pp. 1431—1433.
9. Plas, F., P. Chailley-Bert. La réponse surrénalienne à un effort prolongé. — Medecine, educ. phys. et sport, 1959, 33^e année, numéro spécial, pp. 47—52.
10. Chailley-Bert, P. P. Fondements Biologiques d'une Alimentation Rationnelle Adoptée au Sportif. — Sportärztliche Praxis, 1960, H. 3/4 S. 89—99.
11. Bugard, P., M. Henry, F. Plas, P. Chailley-Bert. Les corticoïdes et l'aldostérone dans l'effort prolongé des sportif. Indication avec les métabolismes. — Rev. pathal. gén. et physial. clin., 1961, 61^e année, nr. 724, pp. 159—174.
12. Pin, G. Dosage des 17 céfostéroïdes urinaires chez le sportif. — Medecine, educ. phys. et sport, 1953, 27^e année, nr. 1, pp. 18—27.
- 12a. Carraz, G., G. Pin, H. Beriel. Fatigue, potassium et corticoïdes. — Medecine, educ. phys. et sport, 1960, 34^e année, nr. 4, pp. 299—305.
13. Корнеман, С. Л., С. П. Летунов. Определение функционального состояния с-с. с. после различных форм тренировок. — Теория и практика физич. культ. 1939, н. 3, стр. 46—47.
14. Мотыльская, Р. Е. Врачебно-педагогические наблюдения в практике работы врачебно-физкультурных диспансеров. Медгиз. 1956.

15. Граевская, Н. Д., М. Г. Шафеева. Врачебные наблюдения над футболистами, М. ФиС, 1957.
16. Абросимова, Л. И. К вопросу об оценке влияния тренировочных занятий на кровообращение подростка. — Доклады АПН РСФСР, 1957, вып. 2, стр. 131—134.
17. Мотылянская, Р. Е., Л. И. Абросимова, М. П. Иванова, Г. И. Марковская, Б. А. Савенков, Е. С. Степанова. Врачебно-педагогические наблюдения в процессе занятий школьным спортом. — Проблемы юношеского спорта, вып. I, М., ФиС, 1958, стр. 189—203.
18. Маркусас, Ф. К оценке результатов комбинированной пробы при врачебно-педагогических наблюдениях. — Спортивная медицина. Труды XII юбилейного международного конгресса, М., Медгиз, 1959, стр. 247—248.
19. Летунов, С. П. Определение состояния тренированности. — Методика исследования в физической культуре. М., ФиС, 1961, стр. 165—185.
20. Varach, J. H. Physiological and pathological effect of severe exertion (the Marathon race) on the circulatory and renal systems. — Arch. Intern. Med., 1910, vol. 5, pp. 382—405.
21. Крестовников, А. Н. Физиологический очерк легкоатлетических движений. — Легкая атлетика, М., ФиТ, 1936, стр. 10—76.
22. Баранова, Е. И., В. М. Касьянов, Г. М. Михайловский. Физиологическая характеристика марафонского бега. — Теория и практика физич. культ. 1937, вып. 4, стр. 342—352.
23. Раскин, М. В. Изменение частоты сердечных сокращений и артериального давления при длительных спортивных упражнениях. — Исследования по физиологии выносливости, М., ФиС, 1949, стр. 172—192.
24. Тамблан, Н. Б. Марафонский бег в свете врачебных исследований. М., Медгиз, 1956.
25. Розенблат, В. В. Проблема утомления, М., Медгиз, 1961.
26. Крестовников, А. Н. О влиянии 24-, 28-, 32-километровых пробегов на мужской организм. — Вопросы физического воспитания и физического образования, т. 2, Л., Издат. Лен. мед. ж. 1928, стр. 5—40.
27. Гориневская, В. Анализ данных врачебного исследования влияния бега на разные дистанции. — Врачебные исследования физкультурников, М.-Л., ФиТ, 1931, стр. 110—136.
28. Крестовников, А. Н. Очерки по физиологии физических упражнений. М., ФиС, 1951.
29. Древинг, Е. Результаты врачебных исследований лыжников. — Врачебные исследования физкультурников, М.-Л., ФиТ, 1931, стр. 73—84.
30. Волочугин, Н. И., Б. А. Кружков. Результаты исследований соревнований на велосипеде на первенство РСФСР 1927. — Теория и практика физич. культ., 1928, т. 3, № 4, стр. 63—66.
31. Кипарисов, В. Учет влияния конькобежных соревнований на организм физкультурников. — Врачебные исследования физкультурников, М.-Л., ФиТ, 1931, стр. 47—54.
32. Древинг, Е., М. Чиркин. Соревнования по гребле и влияние их на организм. — Врачебные исследования физкультурников, М.-Л., ФиТ, 1931, стр. 137—149.
33. Волков, А. М. Утомляемость работников ведущих профессий железнодорожного транспорта. — Тезисы докладов 3-й научной конференции по вопросам физиологии труда, М., 1960, стр. 101.
34. Albeau-Fernet, M., L. Bellot, P. Bugard, J. Deribeaux, L. Furck-Brentano, M. Gélinet, J. Romani. Fatigue et endocrinologie. — L'Année Endocrinologique, 1954, 6e année, p. 18.
35. Tintera, J. W. The hypoadrenocortical state and its management. — New York State J. Med., 1955, vol. 55, p. 1869.
36. Albeaux-Fernet, M., P. Bugard, J. D. Romani. Etudi de l'éli-

- minations des corticoïdes urinaires au cours des états de fatigue chronique. — *Ann. d'endocr.*, 1956, 17^e année, p. 220.
37. Albeaux-Fernet, M., P. Bugard, J. D. Romani. Excretion of urinary corticoids in conditions of chronic asthenia. — *J. Clin. Endocr.* 1957, vol. 17, nr. 4, pp. 519—533.
 38. Kissin, B., I. Jaffe, P. Rosenblat, Ch. S. Byron, I. Freiman. Studies in psychic fatigue. I Physiologic findings. — *Annals of intern. med.*, 1957, vol. 46, nr. 2, pp. 274—284.
 39. Huis in't Veld, L., G. Querdide. A note on 17-ketosteroid metabolism in renal insufficiency. — *Acta brev. Neerland.*, 1947, vol. 15, pp. 37—38.
 40. Riml, O. Cortinmangelzustände. *Klin. Wochensh.* 1939, Bd. 18, H. 8, S. 265—269.
 41. Riml, O. Über die Wirkung des Serums nebennierenloser Tiere auf den Gesamtorganismus und die Nebenniere normaler Tiere. — *Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1936, Bd. 238, H. 3, S. 345—352.
 42. Riml, O. Ueber die Herkunft stofflicher Blutveränderungen bei Nebenniereninsuffizienz. — *Naunyn-Schmiedeberg's Arch. f. exp. Path. u. Pharm.*, 1940, Bd. 194, H. 3, S. 284—295.
 43. Abelous, J. E., P. Langlois. Recherches expérimentales sur les fonctions des capsules surrénales de la grenouille. — *Arch. de Physiol. norm. et path.*, 1892, vol. 24, pp. 269—278.
 44. Albanese, M. La fatigue chez les animaux privés de capsules surrénales. — *Arch. ital. de Biol.*, 1892, t. 17, p. 239—247.
 45. Langlois, P. Les capsules surrénales. Paris, 1897.
 46. Abelous, J. E., Charrin, P. Langlois. La fatigue chez les addisoniens. — *Arch. de Physiol. norm. et path.*, 1892, t. 2, pp. 721—724.
 47. Thorn, G. W., P. H. Forsham, F. T. G. Prunty, G. E. Bergner, A. G. Hills. Clinical studies in Addison's disease. — *Annals New York Acad. Sc.*, 1949, vol. 50, art. 6, pp. 646—656.
 48. Комиссаренко, В. П. Гормоны коры надпочечников и их роль в физиологических и патологических процессах организма. Киев, Медгиз УССР, 1956.
 49. Ingle, D. J., W. M. Hales, G. M. Haslerud. Influence of partial adrenalectomy on the work capacity of rats. — *Am. J. Physiol.*, 1935, vol. 113, nr. 1, pp. 200—204.
 50. Ingle, D. J. Work capacity of the adrenalectomized rat treated with cortin. — *Am. J. Physiol.*, 1936, vol. 116, nr. 3, pp. 622—625.
 51. Ingle, D. J. The effect of cortin-line compounds upon the body weight and work performance of adrenalectomized rats. — *Am. J. Physiol.*, 1940, vol. 129, nr. 2, pp. 386—387.
 52. Overbeek, G. A. Muscular fatigue in normal and adrenalectomized rats. — *Acta brev. Neerland.*, 1948, vol. 15, nr. 5—7, pp. 103—107.
 53. Ingle, D. J., J. E. Nezamis. Work performance of adrenally insufficient rats given adrenal cortex extract by continuous intravenous injections. — *Am. J. Physiol.*, 1949, vol. 156, nr. 3, pp. 365—367.
 54. Ingle, D. J., H. D. Moon, H. M. Evans. Work performance of hypophysectomized rats treated with anterior pituitary extracts. — *Am. J. Physiol.*, 1938, vol. 123, nr. 3, pp. 620—624.
 55. Ingle, D. J., C. H. Li, H. M. Evans. The effect of pure adrenocorticotrophic hormone on the work performance of hypophysectomized rats. — *Endocrinology*, 1944, vol. 35, nr. 2, pp. 91—95.
 56. Everse, J. W. R., G. A. Overbeek. The effect of adrenocorticotrophic hormone (corticotropin) on the muscular performance of hypophysectomized rats. — *J. Clin. Endocr.*, 1950, vol. 10, nr. 7, pp. 792—794.
 57. Ingle, D. J., J. E. Nezamis, E. H. Morley. Effect of the continuous intravenous administration of corticotropin upon the work output

- of hypophysectomized rats. — *Am. J. Physiol.*, 1952, vol. 171, nr. 2, pp. 378—380.
58. Thaddea, S. Nebennierenrinde und Blutdruckregulation. — *Endokrinologie*, 1939, Bd. 21, S. 338—345.
 59. Goldstein, M. S., E. R. Ramey, R. Levine. Relation of muscular fatigue in the adrenalectomized dog to inadequate circulatory adjustment. — *Am. J. Physiol.*, 1950, vol. 163, nr. 3, pp. 561—565.
 60. Ramey, E. R. M. S. Goldstein, R. Levine. Action of norepinephrine and adrenal cortical steroids on blood pressure and work performance of adrenalectomized dogs. — *Am. J. Physiol.*, 1951, vol. 165, nr. 2, pp. 450—455.
 61. Fritz, I., R. Levine. Action of adrenal cortical steroids and norepinephrine on vascular responses of stress in adrenalectomized rats. — *Am. J. Physiol.*, 1951, vol. 165, nr. 2, pp. 456—464.
 62. Viru, A. De l'importance des surrénaux dans l'adaptation de l'organisme avec l'effort sportif. — XIV^e congress international de medecine sportive, Santiago, 1962.
 63. Remington, J. W. Circulatory factors in adrenal crisis in the dog. — *Am. J. Physiol.*, 1951, vol. 165, nr. 2, pp. 306—318.
 64. Collins, W. D., C. F. Decker. Cardiac output in trained adrenal deficient dogs. — *Fed. Proc.*, 1955, vol. 14, nr. 1, p. 30.
 65. Mateef, D. Die ortostatische Kreislaufkollaps — Gravitationsschock (gravity shock) — beim Menschen nach körperlicher Arbeit. — *Arbeitsphysiol.*, 1935, Bd. 8, H. 4, S. 595—606.
 66. Swingle, W. W., W. M. Parkins, A. R. Taylor, H. W. Hays. A study of the circulatory failure of adrenal insufficiency and analogous shock-like conditions. — *Am. J. Physiol.*, 1938, vol. 123, nr. 3, pp. 659—667.
 67. Kleinberg, W., J. W. Remington, V. A. Drill, W. W. Swingle. The nervous factor in the circulatory failure induced in adrenalectomized dogs by intestinal stripping and a single stage bilateral adrenalectomy. — *Am. J. Physiol.*, 1942, vol. 137, nr. 2, pp. 362—370.
 68. Cleghorn, R. A., J. L. A. Fowler, W. F. Greenwood, A. P. W. Clarne. Pressor responses in healthy adrenalectomized dogs. — *Am. J. Physiol.*, 1950, vol. 161, nr. 1, pp. 21—28.
 69. Ramey, E., M. Goldstein, R. Levine. Mechanism of muscular fatigue in adrenalectomized animals. — *Am. J. Physiol.*, 1950, vol. 162, nr. 1, pp. 10—16.
 70. Nayler, W. G. Cardiac metabolism: ionic changes. Influence of calcium ions, 9-fluorohydrocortisone and cardiac glycosides on the isolated toad heart. — *Australien J. Exper. Biol. a. Med. Sc.*, 1957, vol. 35, p. 241.
 71. Raab, W. Chemical determination of the adreno-cortical (AC) hormones in the heart muscle of the rat. — *Endocrinology*, 1941, vol. 29, nr. 4, p. 564.
 72. Яковлев, Н. Н. Биохимические процессы при утомлении и восстановлении после мышечных напряжений у спортсменов и значение этих процессов в спортивной практике. — *Материалы симпозиума, М., 1961.*
 73. Torda, C., H. G. Wolff. Effect of pituitary hormones, cortisone and adrenalectomy on some aspects of neuromuscular function and acetylcholine synthesis. — *Am. J. Physiol.*, 1952, vol. 169, nr. 1, pp. 140—149.

NEERUPEALSETE KOORE OSAVÖTUST ORGANISMI KOHANEMISEST SUURTE TREENINGKOORMUSTEGA

A. Viru ja E. Viru

Resümee

Lähtudes kirjanduse andmetest kahesuunaliste muutuste kohta (suurenemine ja vähenemine) kortikoidide erituses kehalise töö puhul, uuriti hästi treenitud sportlastel teiste kohanemisreaktsioonide sõltuvust nendest erinevatest suhetest neerupealsete talitluses.

Enne ja pärast treeningut sooritatud funktsionaalsete proovide (üheminutiline paigaljooks maksimaalses tempos) andmete võrdlemisel ilmnes korrelatsioon vererõhu nihete ja kortikoidide erituse muutuste vahel. Kortikoidide ekskretsiooni vähenemisel, mis esines suurekoormuselise treeningu (20—30 km kross) korral, täheldati pärast treeningut vererõhu madalat taset ja tugevalt kahanenud maksimaalse arteriaalse rõhu tõusu funktsionaalse proovi puhul. Kortikoidide ekskretsiooni suurenemisel, mida täheldati lühemate treeningute korral ja enam treenituil, erinesid vererõhu muutused pärast treeningut vähe treeningueelseist.

Kortikoidide ekskretsiooni vähenemisega koos esinenud vererõhu kehalise töö puhuse reaktsiooni suur vähenemine (iseloomulik kortikoidide defitsiidile) kinnitab kontseptsiooni neerupealsete koore hormoonide suhtelisest defitsiidist tugeva väsimuse korral.

DE LA PARTICIPATION DES SURRÉNAUX DANS L'ADAPTATION DE L'ORGANISME À LA SORITE D'UN ENTRAÎNEMENT À GRANDE CHARGE

A. Viru, E. Viru

Résumé

Partant des données présentées dans la littérature sur les changements à double sens (augmentation et abaissement) pendant l'excrétion des corticoïdes par l'urine, nous nous sommes dressés comme tâche d'étudier chez les sportifs bien entraînés leur dépendance des autres réactions d'adaptation par rapport aux différents changements dans le fonctionnement des surrénales.

La comparaison des résultats des épreuves fonctionnelles (une minute de la course sur place dans un rythme maximum), faites avant et après l'entraînement, a montré qu'il existe une corréla-

tion entre les déplacements de la tension artérielle et l'excrétion urinaire des corticoïdes.

Pendant la réduction assez grande de l'excrétion des corticoïdes, notée après un entraînement à grande charge (le cross de 25—30 km) il se montrait un bas niveau de la tension artérielle et une augmentation insignifiante pendant l'épreuve fonctionnelle après l'entraînement.

Pendant l'augmentation de l'excrétion des corticoïdes ou pendant l'abaissement minimum après l'entraînement noté ou bien en cas des entraînements moins fatigants ou en cas de la très bonne forme physique, les changements produits par le travail de la tension artérielle différaient peu de ceux notés avant l'entraînement.

Ces données attestent que l'abaissement de l'excrétion urinaire des corticoïdes après un effort durable est en relation avec l'insuffisance surrénale relative.

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ЭКСКРЕЦИИ КОРТИКОИДОВ ПРИ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ИНТЕНСИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

А. П. Лиллестик, Э. А. Виру, А. А. Виру

Лаборатория физиологии спорта

При длительной физической работе часто наблюдаемое уменьшение выделения кортикоидов с мочой [1, 2, 3] по всей вероятности обусловлено несоответствием секреции гормонов корой надпочечников и их запроса тканями. Как показывают наблюдения с многократным повторением интенсивных напряжений, вначале отмечается увеличение экскреции кортикоидов, что в дальнейшем переходит к значительному уменьшению ее [4]. В связи с этим возникает вопрос, какие изменения вызываются однократным и кратковременным интенсивным напряжением. Для накопления соответствующих фактов проведена настоящая серия наблюдений.

Методика наблюдений

Наблюдения проводились над 7 юношами-спортсменами (в возрасте 16—18 лет). Физической нагрузкой была одноминутная работа на велоэргометре, выполненная в возможно максимальном темпе. До, во время и в течение 3 мин. после работы с помощью кардиотахометра с записью R-R интервалов ЭКГ [5] регистрировалась частота сердечных сокращений. До и после работы измеряли также артериальное давление по Короткову с частотой 6—12 раз в мин. Первая проба мочи для определения исходного уровня экскреции кортикоидов собиралась в течение 2—5 часов и совершалась не позже получаса до начала работы. Сбор второй пробы мочи производился спустя 3 часа после окончания работы. Определение кортикоидов в моче производилось методом Горнал-Макдонал [6].

Результаты наблюдений и их обсуждение

Из 7 наблюдений в 6 отмечалось четкое увеличение выделения кортикоидов под влиянием кратковременной, но интенсивной физической работы, в среднем на 88 μ /в час (среднее квад-

ратическое отклонение $\pm 56,1$ μ /в час). Следовательно, уже однократное выполнение интенсивной кратковременной работы (длительность только 1 мин.) требует участия коры надпочечников в приспособлении к ней. По данным М. Остин [7, 8] физическая нагрузка вызывает увеличение экскреции кортикоидов в том случае, если нарушается щелочно-кислотное равновесие. На основе исследований Л. Прокоп [9] можно вполне обоснованно предположить, что это имеет место при 1-минутной работе на велоэргометре, выполненной в максимальном темпе.

В наших наблюдениях увеличения экскреции кортикоидов при такой работе не было отмечено в 100% случаев. У исследуемого Тн. наблюдалось, наоборот, уменьшение экскреции. Судя по реакции сердечно-сосудистой системы на работу, невозможно представить, что работа являлась для него менее значительной нагрузкой, чем для других исследуемых. Следовательно, как при длительной работе, так и здесь придется предположить наличие несоответствия между секрецией гормонов железой и потреблением их тканями, но, учитывая кратковременность работы, это, по крайней мере здесь, вряд ли может быть связано с истощением какого-то звена системы гипоталамус-адреногипофиз —

Таблица 1

Исследуемый	Выделение кортикоидов (μ /в час)		Изменения кровообращения							Количество оборотов педалей
			Исходное		При работе					
	до	во время	частота сердца	артериальное давл.	наивысшая частота сердца	наивысшее макс. давл.	соотношение наим. высших величин макс. давл. час-тоте сердца	пульс-сумма восстановления	понижение макс. давл. в течение 3 мин.	
Тр.	125	261	90	138/90	210	193	0,92	426	11	127
Кн.	133	150	77	135/80	196	202	1,03	385	20	120
Ох.	104	273	92	110/70	210	180	0,86	454	32	124
Тс.	137	228	75	120/80	230	168	0,73	454	18	143
Сн.	124	188	95	130/85	200	200	1,00	446	22	132
Рн.	106	150	60	130/85	187	180	0,96	374	10	135
Среднее	121	209			206 $\pm 6,1$	187 $\pm 4,6$	0,91 $\pm 0,345$	422 ± 145	19 $\pm 3,3$	
Тн.	249	150	117	130/80	240	180	0,75	549	30	144
Различия Тн. от среднего					+34	-7	-0,16	+127	+11	
t					5,57	152	3,55	8,71	3,33	
P					<0,01	>0,1	<0,02	<0,01	<0,02	

кора надпочечников. Так как случаи значительного понижения экскреции кортикоидов наблюдаются также в предстартовом состоянии [10], более вероятным является предположение, что понижение экскреции связано с заторможением соответствующих центров гипоталамуса, наступающим уже до работы.

Как показано на табл. 1, в случае уменьшения выделения кортикоидов ускорение деятельности сердца во время работы со статистической достоверностью более значительное и в связи с тем соотношение между наивысшими величинами максимального артериального давления и частоты сердца менее высокое, чем в среднем у других исследуемых. Более высокая пульс-сумма восстановления (суммарное количество ударов сердца в течение 3 мин. восстановления после работы) и более значительное уменьшение максимального давления в течение 3 мин. после работы говорили также об иной регуляции кровообращения. Аналогичные особенности реакции сердечно-сосудистой системы, но более резко выраженные были нами обнаружены в случае циркуляторного коллапса, наступающего после того же самого напряжения в условиях соревнования, причем также было обнаружено уменьшение выделения кортикоидов (11). Следовательно, кажется, что как при длительной работе, так и при кратковременной интенсивной работе, регуляция кровообращения зависит от деятельности коры надпочечников.

Вывод

Одноминутная работа на велоэргометре, выполненная в максимальном темпе, вызывает, как правило, увеличение экскреции кортикоидов, но в исключительных случаях может при этом иметь место ее уменьшение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rivoire, M., I. Rivoire, M. Ponjol. La fatigue syndrome d'insuffisance surrénale fonctionnelle. — Presse med., 1953, vol. 61, nr. 70, pp. 1431—1433.
2. Bugard, P., M. Henry, F. Plas, P. Chailley-Bert. Les corticoïdes et l'aldostérone dans l'effort prolongé des sportifs. Indication avec les métabolismes. — Rev. pathol. Gén. et physiol. clin., 1961, 61^e année, nr. 724, pp. 159—174.
3. Виру, А. А., Э. А. Виру. К вопросу об участии коры надпочечников в приспособлении организма к большим тренировочным нагрузкам. — Ученые записки ТГУ, Труды по физической культуре, 11, Тарту, 1964, стр. 78—96.
4. Viru, A. De l'importance des surrénals dans l'adaptation de l'organisme avec l'effort sportif. — XIV^e congress international de médecine sportive, Santiago, 1962.
5. Резбен, В. А., Ю. Р. Унгер. Кардиотахометр с записью интервалов. — Физиол. ж. СССР, 1960, т. 46, стр. 356—360.
6. Gornall, A. G., M. P. Macdonald. Quantitative determination of steroid hormones with 2,4-dinitrophenylhydrazine. — J. Biol. Chem., 1953, vol. 201, nr. 1, pp. 279—297.

7. Ostyn, M. Excrétion urinaire des corticoïdes après effort chez hommes entraînés et non entraînés. — Trav. Soc. Med. Belge Educ. Phys. Sports, 1953, vol. 7, p. 60.
8. Ostyn, M. Notes sur l'excrétion urinaire des corticoïdes après l'effort chez l'homme. — Trav. Soc. Med. Belge Educ. Phys. Sports, 1955/56, vol. 9, p. 48.
9. Прокоп, Л. Реакция крови и спортивные достижения. — Тезисы докладов в X международном конгрессе спортивной медицины в Белграде 19—22 мая 1954 г., фонд переводов библиотеки ЦНИИФК.
10. В и р у, А. Предстартовые изменения деятельности коры надпочечников. — Ученые записки ТГУ. Труды по физической культуре, 11, Тарту, 1964, стр. 70—77.
11. В и р у, А. Особенности приспособления организма к физическим напряжениям в условиях соревнования. — Материалы VII конференции по физиологии, биохимии и морфологии мышечной деятельности, 20—24 июня 1962 года г. Тарту, М., 1962, стр. 49—51.

KORTIKOIDIDE EKSKRETSOONI MUUTUSEST LÜHIAEGSE INTENSIIVSE KEHALISE TÖÖ PUHUL

A. Lillestik, E. Viru, A. Viru

Resümee

Lühiaegse, kuid intensiivse koormuse (üheminutiline töö veloergomeetril maksimaalses tempos) puhul esines rõhuval enamusel vaatlusalustest (kuuel seitsmest) kortikoidide erituse tõus. Kortikoidide vähenemise korral ilmnes märksa aeglasem südame löögisageduse taastumine kui teistel vaatlusalustel ja eriti madal suhe maksimaalse vererõhu ja südame löögisageduse kõrgeimate tööpuhuste väärtuste vahel.

DES CHANGEMENTS DE L'EXCRÉTION DES CORTICOÏDES PENDANT L'EFFORT MUSCULAIRE INTENSIF A BREF DÉLAI

A. Lillestik, E. Viru, A. Viru

Résumé

Après un effort à bref délai mais intensif (une minute du travail sur le vélogéomètre dans un rythme maximum) l'excrétion des corticoïdes par l'urine a augmenté dans la majorité des cas. Quelques cas particuliers de l'abaissement de l'excrétion des corticoïdes avaient les traits caractéristiques suivants: le ralentissement de la récupération de la fréquence cardiaque et particulièrement un bas rapport entre la tension artérielle et les valeurs élevées de la fréquence cardiaque.

ТЕЛЕИНТЕРВАЛОГРАФ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ РИТМОВ СЕРДЦА ПРИ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В. Кийс, В. Резбен, Х. Сильдмяэ

Экспериментальная мастерская и лаборатория физиологии спорта

В Тартуском государственном университете в течение многих лет занимались изучением методов регистрации частоты ритма сердца человека [1, 2, 3]. Долгое время оставалась нерешенной задача выработки методики регистрации сердечной деятельности на расстоянии, т. е. путем передачи сигналов от человека по радио, что позволило бы исследовать деятельность сердца спортсменов во время упражнений, связанных с быстрым движением на дистанции. За последние годы эти проблемы в некоторой степени разрешены [4, 5]. В экспериментальных мастерских ТГУ сконструирована аппаратура, которая регистрирует частоту сердечных сокращений путем усиления и передачи по радио биото-

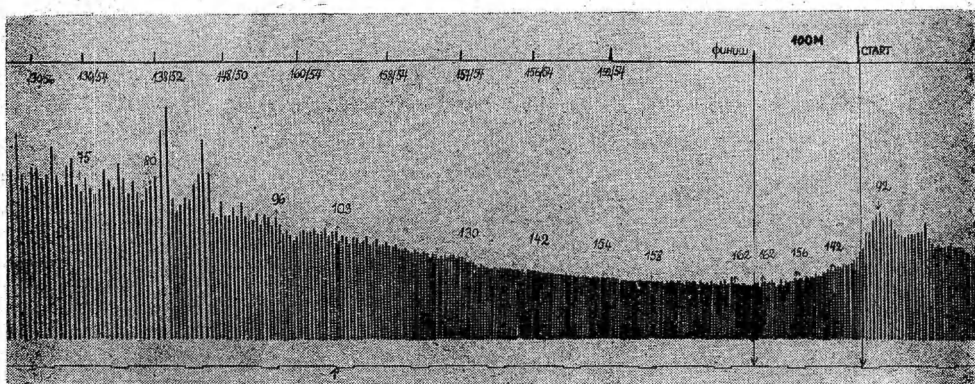


Рис. 1

Интервалаграмма сердечной деятельности, полученная во время прохождения бега на 100 м.

ков сердца. В стационарной приемной аппаратуре интервалы ЭКГ R-R записываются частой вертикальной записью на движущуюся бумагу кимографа. (см. рис. 1—2).

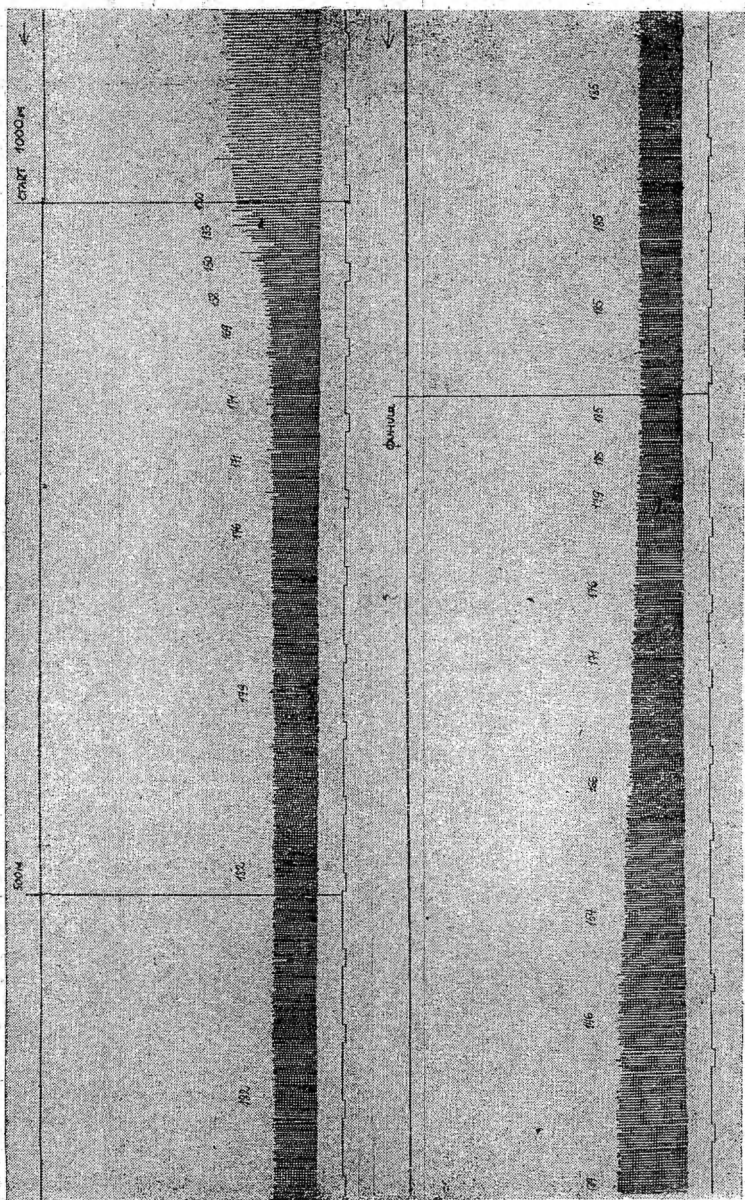


Рис. 2
Бег на 1000 м.

Полученная кривая в целом отражает точно и наглядно динамику ритма и частоты сердечной деятельности. По кривой, например, выявляются малейшие изменения в частоте при подъеме и спуске на лыжах, а также аритмии.

По сравнению с обыкновенным методом электрокардиографии, данный метод регистрации имеет некоторые преимущества, как наглядность графика, малый расход бумаги и др.

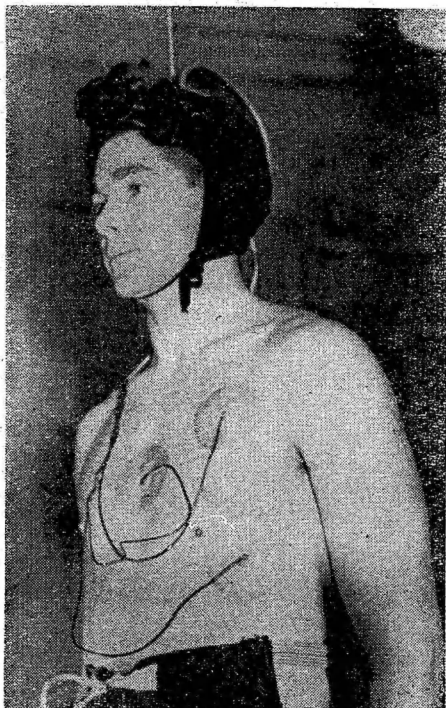


Рис. 3
Подготовка спортсмена к старту.
Прикрепление электродов.

Налаживание установки аппаратуры закончено к началу 1961 г., установка испытана зимой 1961/1962 гг. Об итогах испытаний доложено на IV Эстонской республиканской научно-методической конференции по физкультуре в 1961 г. и в настоящем издании ТГУ публикуется статья. Аппаратура удобна для регистрации сердечных сокращений у лыжников, бегунов в других видах спорта, связанных с быстрым движением.

Наша аппаратура состоит в основном из четырех частей: 1) усилитель ЭКГ на полупроводниковых триодах, 2) ультрако-

ротковолновый передатчик, работающий на лампах батарейного питания 2С3А, 3) специализированный ультракоротковолновый приемник и 4) интервалограф. Две первые из названных частей прикрепляются к исследуемому спортсмену (см. рис. 3 и 4). Две последние (см. рис. 5) представляют собой стационарную аппаратуру для приема сигналов и регистрации их на бумаге, уста-

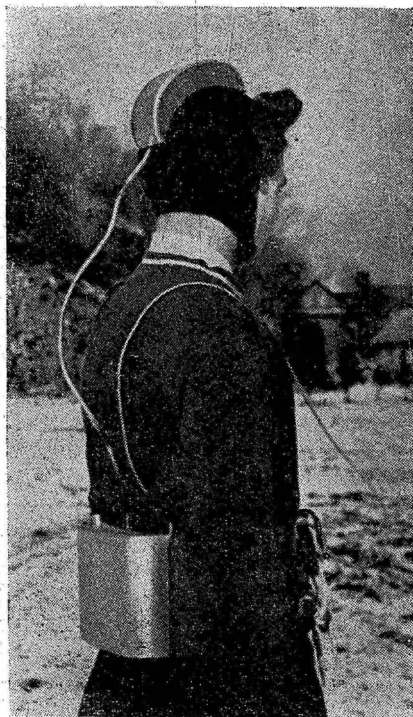


Рис. 4
Спортсмен с прикрепленной к нему аппаратурой.

навливаемую в помещении вблизи предусмотренной трассы. Электроды с большой поверхностью изготовлены из эластичного пластика и приклеиваются на тело исследуемого в области сердца. В центре электродов имеется углубление площадью приблизительно в 1 см^2 и глубиной в 2 мм для электродной пасты. Передающая аппаратура состоит конструктивно из двух блоков: из усилителя вместе с источниками питания (батарей), который прикрепляется к поясу, и из ультракоротковолнового передатчика, прикрепленного к специальному головному убору. К передатчику прикрепляется антенна, длиной в 50 см.

Вес передающей аппаратуры вместе с источниками питания составляет 1,5 кг, без источников питания — 0,5 кг. Радиус действия передатчика около 0,5 км в зависимости от уровня радиопомех в данной местности.

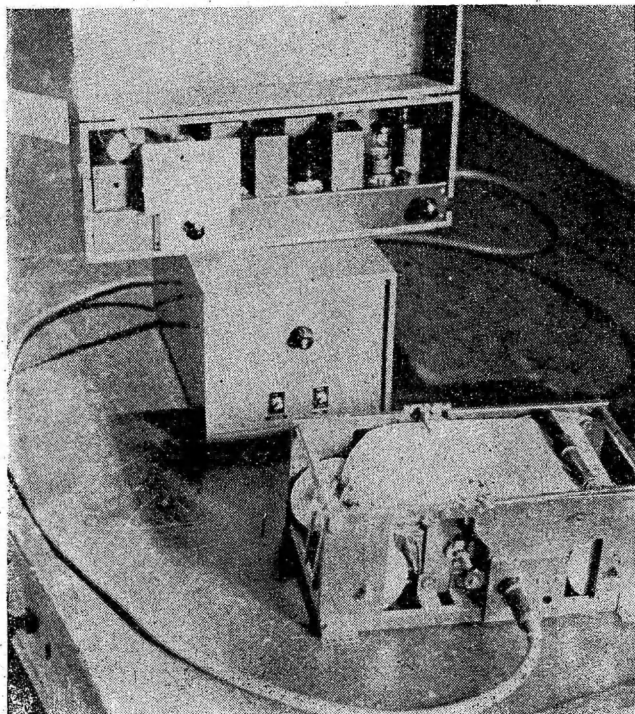


Рис. 5
Общий вид интервалографа.

В отличие от других установок теле-ЭКГ [4, 5], наша аппаратура работает в импульсном режиме. По радио передается только короткий импульс запуска, сформированный из R-зубца ЭКГ. Работа передатчика в импульсном режиме позволяет увеличить его выходную мощность, экономить питание и увеличить радиус действия.

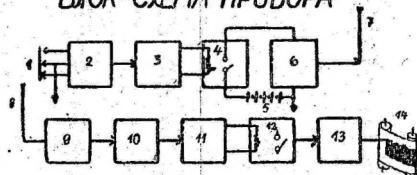
Затруднения встречались из-за обратной связи передаваемого импульса на усилитель биопотенциалов. Для устранения названного недостатка использовались: 1) расположение дифференциальных электродов близко друг от друга в области сердца соответственно направлению максимального R-зубца; 2) тщательная очистка кожи и электродов до их прикрепления; 3) экра-

нирование усилителя и батарей; 4) применение высокочастотного фильтра на входе усилителя.

Блок-схема аппаратуры представлена на черт. 6

1. Организм человека с электродами в области сердца.
2. Дифференциальный усилитель на полупроводниковых триодах.

РИС. 6
БЛОК-СХЕМА ПРИБОРА



3. Усилитель импульсов на полупроводниковых триодах.
4. Чувствительное реле (РП-4).
5. Анодная батарея.
6. Двухтактный генератор на частоте 39 МГц на лампах 2С3А.
7. Антенна.
8. Приемная антенна.
9. Усилитель высокой частоты и преобразователь.
10. Широкополосный усилитель ПЧ и ограничитель.
11. Импульсный усилитель.
12. Реле РП-4.
13. Интервалограф.
14. Механизм передвижения бумаги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tiitso, M. und Pehar, A. Über dem Einfluß der Körperarbeit auf die Pulsfrequenz. Arbeitsphysiologie, 1935, B. 9, S. 51—61.
2. Epler, M., Viru, A. ja Kurrik, E. Südamme löögisageduse ja vererõhu muutuste dünaamikast Letunovi kombineeritud proovi puhul. III Vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete materjalid. Tallinn 1960, lk. 27—29.
3. Реэбен, В. и Унгер, Ю. Кардотахометр с записью интервалов. Физиол. ж. СССР, 1960, т. 36, стр. 356—358.
4. Розенблат, В. О наблюдении по радио за некоторыми функциями спортсмена во время выполнения упражнений. Конференция по вопросам физиологии спорта. Тезисы докладов. Тбилиси, 1960, стр. 173—176.
5. Frucht, A.-H. und Otto, K. Kleinstsender zur drahtlosen Übertragung biologischer Meßgrößen vom freibeweglichen Menschen oder Tier. Das Deutsche Gesundheitswesen Zeitschrift für Medizin, 1958, XIII Jahrgang, N. 43/43 S. 1349—1428.

TELEINTERVALLOGRAAF SÜDAMELÖÖGISAGEDUSE REGISTREERIMISEKS SPORTLIKU TEGEVUSE AJAL

H. Kiis, V. Reeben, H. Sildmäe

Resümee

Tartu Riikliku Ülikooli laboratooriumide tööpraktikas kasutatakse edukalt statsioonarset aparatuuri sportlaste südamelöögisageduse registreerimiseks sõidul veloergomeeril või paigaljooksu ajal. Järjest kasvavad sportlikud resultaadid, mille saavutamine nõuab sportlaste südamele suurt vastupidavust, on tõestanud vajaduse kontrollida südame tööd sportliku tegevuse ajal, staadionil, suusarajal jne.

TRÜ eksperimentaaltöökojas koostöös kehakultuuriosakonnaga valmis 1961. a. algul aparaat, mis registreerib ringrajal liikuva sportlase südame löögisagedust biovoolude raadioülekanne teel statsioonarsesse vastuvõtuaparaati, kus EKG (elektrokardiograaf) R-R intervallid kirjutatakse tihedalt kõrvutatud ordinaatjoontena paberile (vt. aparadi skeem). Kõveral peegeldub iga joon intervalliaega kahe südamelöögi vahel. Ühtlasi on nendest igauks ka sageduse näitajaks vastaval momendil. Tervikuna esitab see kõver südametegevuse sageduse ja rütmi pildi täpsel ning ülevaatlikul kujul, võimaldades jälgida koormuse muutustest (tõusud, langused, lõpuspurt jne.) tingitud südame löögisageduse dünaamikat.

DIE ANWENDUNG DES TELEINTERVALLOGRAPHEN BEIM REGISTRIEREN DER HERZFREQUENZ WÄHREND SPORTLICHER ARBEITSLEISTUNG

H. Kiis, V. Reeben, H. Sildmäe

Zusammenfassung

In den Laboratorien der Tartuer Staatlichen Universität gebrauchte man mit Erfolg eine ins elektrische Netz eingeschaltete stationäre Apparatur zu Ermittlung der Herzfrequenz der Sportler während der Fahrt auf dem Fahrradergograph oder während des Laufens auf einer Stelle.

Die immer wachsenden sportlichen Erfolge, welche das Herz der Sportler stark belasten, machen es notwendig, die Herztätigkeit bei rascher sportlicher Arbeitsleistung zu prüfen.

In der Experimentalwerkstatt der Tartuer Staatlichen Universität wurde zusammen mit der Abteilung für Körperkultur am

Anfang des Jahres 1961 eine Apparatur zur Ermittlung der Herztätigkeit der sich auf der Aschenbahn bewegenden Sportler konstruiert. Die Registrierung wird hier mit Hilfe von bioelektrischen Herzströmen durchgeführt, die mittels Radiosendung in den stationären Empfangsapparat geleitet werden, wo sich der Elektrokardiograph befindet. Die Intervalle R-R werden als dicht nebeneinander stehende Ordinatlينien auf entsprechendes Papier getragen (siehe Schema des Apparats). Jede Linie der entstandenen Kurve widerspiegelt einerseits den Abstand zwischen zwei Herzschlägen, andererseits die Frequenz im gegebenen Augenblick. Im ganzen genommen gibt diese Kurve ein genaues und übersichtliches Bild von der Frequenz und dem Rhythmus des Herzens und ermöglicht auf diese Weise die von Belastungsveränderungen (Anstieg, Abstieg, Endspurt) bedingte Dynamik der Herzfrequenz zu verfolgen.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ РЕГИСТРАЦИИ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ВО ВРЕМЯ ПЛАВАНИЯ

С. Оя.

Кафедра теории физического воспитания и спорта

Частота сердечных сокращений изучена многими исследователями у спортсменов различных видов спорта. В доступной нам литературе удалось найти и некоторые данные частоты сердечных сокращений, полученных во время плавания (С. М. Оя — 1962 IV; А. А. Аруцев — 1962. VI; Э. А. Виру, С. М. Оя, Ю. Х. Сильдмяэ и А. А. Виру — 1962 VI А. А. Гуминский и Л. П. Макаренко — 1962. VI).

В данной статье будет сделан краткий обзор данных, полученных нами при регистрации частоты сердечных сокращений во время плавания.

Для регистрации интервалов между зубцами R электрокардиограммы пользовались кардиотахографом КТ₁ (описание аппарата усилителя в Физиологическом журнале СССР имени И. М. Сеченова, том XLVI 1960, стр. 356—360). Изготовили три хорошо экранированных дискообразных электрода из оловянной жести, которые соединяли с экранированным проводом, обтянутым резиновым шлангом. Один из электродов закрепили на место верхушки сердца, другой на лоб, и электрод заземления закрепили на спину пловца.

В последующем приводятся данные у перворазрядника женщины-пловца Р. И., полученные на тренировочном уроке в Тартуском зимнем бассейне 20-го декабря 1960 г. Близкие данные были получены и у других пловцов.

У испытуемой под душем и потом в воде перед разминкой регистрировали равную частоту сердца — 115,0 удара в минуту. Для разминки проплывали 400 м, в конце проплыва частота сердца была 144,0 удара в минуту. В течение следующей минуты испытуемая выполнила выдох в воду и перед следующей задачей зарегистрировали частоту сердца 92,0 удара в минуту. В дальнейшем проплывали 200 м только ногами, способом дельфин с руками на дощечке. До конца первых 50 м частота сердца по-

вышалась и достигла уровня 152,0 удара в минуту, которую можно было регистрировать до конца работы ног. После этого опять выполнили выдохи в воду и перед следующей работой — 4×50 м руками дельфин — частота сердца была 99,0 удара в минуту. Во время работы рук частота сердца была в конце первого отрезка 144,0 удара в минуту, а в конце всех следующих отрезков частота сердца была 138,0 ударов в минуту. Интервалы отдыха между 50 м отрезками были 28, 32 и 30 секунд, в конце которых работа сердца была соответственно 115,0; 110,0 и 115,0 удара в минуту. Последней задачей было проплыть 400 м кролем на груди. Перед этим частота сердца была 88,0 ударов в минуту. Наблюдая изменения в частоте сердца во время плавания на 400 м, можно было отметить следующую картину: в конце первых 100 м была частота сердца 152,0 удара в минуту, в конце 200 м 160,0 удара в минуту и после этого частота сердца не изменилась до конца работы 400 м кролем на груди. Можно еще отметить, что после плавания 400 м кролем на груди в течение следующей минуты частота сердца снизилась до 92,0 удара в минуту. Этим закончили регистрацию работы сердца у данной испытуемой.

Дополнительно приведем ниже краткий обзор о результатах, полученных при повторных плаваниях 8—10×25 м. Опыты провели с 18 спортсменами в июле 1961 г. в Кярияку. 4—5 раз длительность интервалов отдыха была заранее установлена в 30 сек., а 4—5 раз испытуемые сами определили длительность интервалов отдыха.

Из опытов выяснилось, что большинство испытуемых считали, что предназначенные интервалы отдыха — 30 сек. — являются для них слишком короткими. При этом у них частота работы сердца снижалась в течение отдыха относительно мало. Например: у испытуемой В. М. частота сердца при установленных интервалах отдыха (первый номер показывает частоту сердца в конце отрезка 25 м, а второй номер частоту сердца в конце интервала отдыха); 183,0 и 152,0; 187,0 и 164,0; 183,0 и 160,0 удара в минуту. Соответствующие данные частоты сердца при интервалах отдыха, длительность которых определила сама испытуемая, были: 183,0 и 128,0; 187,0 и 122,0; 175,0 и 125,0; 175,0 и 138,0 ударов в минуту. При этом интервалы отдыха был 55 сек. 60 сек. и 55 секунд.

Большинство из испытуемых отмечали, что им лучше плавать, если они сами выбирают длительность интервалов отдыха, при этом у многих из них самими выбранная длительность отдыха была даже короче чем 30 секунд. Спортсмены при ожидании распоряжений к старту были в напряженном состоянии и даже нервными. Когда спортсмены сами определили длительность отдыха стартов соответственно самочувствию, они были спокойными, выполнили выдохи в воду и результаты были лучше, чем

при заранее установленных интервалах отдыха. Это относится даже к тем случаям, когда выбранные самими спортсменами интервалы отдыха были короче 30 секунд.

Например, у испытуемой Л. Х. выбранные интервалы отдыха были 27; 26 и 32 секунды и показанные результаты после отдыха были соответственно 28,2; 21,8 и 28,1 секунды. При этом частота сердца перед работой была 152,0; 156,0 и 152,0 удара в минуту, а в конце работы соответственно 196,0; 196,0 и 196,0 удара в минуту. Соответствующие данные при установленных интервалах отдыха были: результаты — 30,0; 30,0; 30,1; частота сердца перед работой — 150; 160,0; 160,0, а в конце работы соответственно — 183,0; 187,0 и 187,0 удара в минуту.

Приведенные опыты показали, что регистрировать работу сердца в воде во время плавания возможно, при этом пловец может плавать всеми способами плавания и выполнять нужные повороты, не смешивая регистрации работы сердца. Ясно, что можно наблюдать и изменения частоты сокращения сердца во время повторно-интервальных тренировок.

SÜDAME LÖÖGISAGEDUSE MUUTUSTE REGISTREERIMISE VÕIMALUSTEST UJUMISE AJAL

S. Oja

Resümee

Käesolevas töös antakse ülevaade südame löögisageduse registreerimise võimalustes ujumise ajal.

Elektrokardiogrammi R-sakkide vaheliste intervallide registreerimiseks kasutati TRÜ kehakultuuriosakonna teadusliku laboratooriumi kardiotaahhograaf *KT-1* (kirjeldus antud «Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова», том XLVI, 1960, lk. 356—360) tugevasti ekraneeritud ketaselektroode ning kummist voolikusse tõmmatud ekraneeritud 20 m pikkust juhet.

Registreeriti ujujate südame löögisagedust ujumistunni erinevate ülesannete täitmisel (jalgade töö, käte töö, koostöö jne.). Südame löögisagedust registreeriti ka intervalltreeningutel.

Katsed näitasid, et vees ujumise ajal on võimalik registreerida südame elektrilisi voole. Ujuja võib ujuda kõikides ujumisviisides ja sooritada vajalikke pöördeid ilma, et ta sellega segaks südame löögisageduse registreerimist.

ÜBER DIE MÖGLICHKEITEN EINER REGISTRIERUNG VON VERÄNDERUNGEN IN DER FREQUENZ DER HERZSCHLÄGE WÄHREND DES SCHWIMMENS

S. Oja

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit will einen Überblick über die Möglichkeiten der Aufzeichnung der Herztätigkeit während des Schwimmens geben.

Zur Registrierung der Strecken zwischen den R-Zacken des Elektrokardiogramms diente der Kardiotachograph KTI (beschrieben in Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова, том XLVI 1960, S. 356—360) des wissenschaftlichen Laboratoriums der Abteilung für Körperkultur an der Tartuer Staatlichen Universität, dazu kamen stark abgeschirmte Scheibelektroden und 20 m lange abgeschirmte Gummischlauchleitungen.

Registriert wurde die Pulsfrequenz bei Schwimmern, während sie verschiedene Aufgaben innerhalb einer Schwimmstunde (Armbewegung, Beinbewegung, Gesamtbewegung usw.) ausführten. Die Pulszahl wurde auch während des Intervalltrainings registriert.

Die Versuche zeigten, daß es durchaus möglich ist, die elektrischen Ströme des Herzens während des Schwimmens im Wasser zu registrieren. Dabei kann der Schwimmer jede Schwimmart mit allen dazugehörigen Wendungen ausführen, ohne daß dadurch die Aufzeichnung im geringsten beeinträchtigt wäre.

ОЧЕРК ПО РАЗВИТИЮ ФИЗИОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ В ЭСТОНИИ

А. А. Виру

Лаборатория физиологии спорта

После пионерских работ таких корифеев физиологии как Э. Марей, И. М. Сеченов, А. Моссо, Н. Цунтс, А. Шаво, Э. Дубуа-Раймонд и др., а также русских ученых как И. Тарханов, П. Г. Розанов, Б. М. Цимковский, С. С. Груздев и др., в начале этого столетия началось в многих лабораториях по всему миру изучение проблем жизнедеятельности организма при выполнении физических напряжений. Изучением одной из таких проблем занялись на пороге века и ученые Тартуского университета. В 1901 году вышла в свет статья проф. К. Дейо (K. Dehio) «О старости сердца» [1] и спустя два года его ученика Э. Мазинга «Об изменениях кровяного давления у молодых и пожилых мужчин при мышечной работе» [2]. Основной целью этих исследований не было изучение приспособления организма к физической нагрузке, а выявление возрастных особенностей. При этом авторы исходили из того, что возрастные особенности выявляются главным образом в условиях нагрузки, а естественной нагрузкой для организма человека является физическая работа. В качестве мышечной работы они применяли поднимание и опускание груза ногами в положении лежа. Эти условия позволяли сравнительно аккуратно вычислять величину совершенной работы и хорошо проводить определения частоты пульса и кровяного давления как во время, так и после работы.

По данным К. Дейо [1] у лиц в возрасте 63—80 лет при работе до отказа частота пульса повышалась только до 84—102 удара в мин. вместо 114—138 удара в мин. у молодых испытуемых (в возрасте 15—25 лет). У одного 75-летнего исследуемого наблюдалось совсем ничтожное учащение сердца — с 60 до 63 удара в мин., но спустя полторы минуты после окончания работы появлялась кратковременная, но сильная тахикардия. Так как незначительное повышение частоты сердца часто сопровождалось сильной одышкой и нарушениями ритма (по-видимому с

экстрасистолией), автор связывает его с возникновением относительной недостаточности сердца при работе. Факт маловыраженное учащение сердца у пожилых людей было повторно подтверждено [3, 4], что подчеркивает важность работы К. Дейо. Исследования Э. Мазинга [2] добавили данные о более значительном повышении артериального кровяного давления у пожилых испытуемых, что трактовалось как следствие ригидности сосудов. В отличие от молодых исследуемых у пожилых кровяное давление падало во второй половине работы.

В работе Э. Мазинга были обнаружены также зависимость изменений кровяного давления от величины работы, уменьшение сдвигов частоты пульса и кровяного давления при повторении работы (тренировке) и очень интересный факт более значительного повышения кровяного давления при работе одной ногой в сравнении с работой двумя ногами, несмотря на разницу в объеме совершенной работы. На кривых, приведенных в статье Э. Мазинга, выявляется и наличие предрабочих изменений частоты пульса. Благодаря частым измерениям была исследована также динамика изменений частоты пульса и кровяного давления во время и после работы. Э. Мазингом были показаны: 1) резкое повышение частоты сердца и кровяного давления в начале работы, 2) некоторое падение кровяного давления во время длительной работы с возникновением усиленного потостделения, 3) сперва резкое, потом менее крутое, часто волнообразное понижение частоты пульса и кровяного давления после окончания работы. Хотя невозможно полностью приписывать честь открытия такой типичной динамики Э. Мазингу, но все же в то время американский исследователь В. Боуэн [5] высоко оценил работу Э. Мазинга в этом отношении.

Следующим тартуским ученым, кто занимался изучением деятельности организма при работе, был также, как и К. Дейо и Э. Мазинг, клиницист — будущий профессор терапии Тартуского университета В. Вади [6]. Он провел комплексное изучение деятельности организма юных спортсменов (в возрасте 15—18 лет) при беге на тредбане. К сожалению, он не проводил наблюдений с другими контингентами и в связи с этим его работа имеет лишь описательный характер. Кроме ускорения сердечной деятельности и повышения артериального давления, им были показаны увеличение количества эритроцитов и содержания сахара и альбуминов в крови, а также возможность повышения температуры тела под влиянием физического напряжения. Его данные указывают и на наличие предстартового повышения температуры тела, что коррелирует с повышенной частотой сердечных сокращений, одышкой и психической напряженностью.

Хорошие возможности для продолжения начатого Э. Мазингом направления изучения динамики изменений создались в Тарту благодаря конструированию пневмотахографа и т. н. пульс-

цейтшрейбера А. Флейшем [7, 8], занимавшим в начале тридцатых годов должность профессора физиологии Тартуского университета.

Пневмотахограф, графически регистрировавший скорость движения вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, дает обширную информацию о внешнем дыхании. М. Тийтсо [9, 10] и спустя 20 лет О. Имелик [11, 12] использовали этот прибор для подробного изучения дыхания при мышечной работе. На основе обширного материала О. Имелик [11, 12] указывает большое значение такого показателя, как максимальная скорость движения вдыхаемого воздуха, которая предположительно выступает в тесной связи с возбуждением дыхательного центра. Данные О. Имелика свидетельствовали также о важном месте условно-рефлекторных компонентов в регуляции дыхания при работе и независимости изменений объема дыхания от жизненной емкости легких.

«Пульсцейтшрейбер» «обеспечивает непрерывную регистрацию времени между следующими друг за другом пульсациями лучевой артерии, т. е. времени пульса или сердечного цикла, в виде вертикальных линий. Таким образом получается наглядная картина как динамики изменений частоты сердца, так и сердечного ритма. Хотя применение пульсцейтшрейбера для регистрации ритма и частоты сердца во время физической работы затруднено в связи с возникновением помех от движений при трансформации пульсации артерии на электрические импульсы, Б. Вильгельмссоне [13] удалось показать резкое уменьшение дыхательной аритмии и более продолжительных волн в длительности сердечного цикла (т. н. длинные волны), которые были с помощью этой методики подробно описаны А. Флейшем и Р. Бекманном [14], а М. Тийтсо и Пехал [15] дали даже полное описание динамики изменений времен сердечного цикла, т. е. динамики и частоты сердечных сокращений при физической работе. Ими было описано кратковременное ускорение сердца в ответ на предварительную команду, указано повышение частоты сердца выше 200 ударов в мин. у нетренированных, уточнена динамика частоты сердца в начале и после окончания работы.

Развитие научно обоснованного спорта в Эстонской ССР и повышение требовательности к подготовке кадров на физкультурном факультете ТГУ усиливали внимание, уделявшегося физиологии спорта. Попытки проведения соответствующих исследований нашли хорошую поддержку в благоприятных условиях, созданных Советским правительством и КПСС, и вместо одиночных исследований, с 50-х годов началось интенсивное развитие физиологии спорта в Тартуском гос. университете. Под руководством заведующего кафедрой физиологии проф. Э. Кяэр-Кингисепи, которой обязаны за первую школу научной работы многие, кто теперь работают в Эстонской ССР над пробле-

мами физиологии спорта, был проведен целый ряд исследований. С помощью специального портативного пневмографа изучалось дыхание во время плавания [16, 17]. Применение пневмотахографа позволяло подробно изучить дыхание во время физической работы [11, 12]. Серия исследований была посвящена динамике частоты сердца. Выяснилось, что с помощью форсированного выдоха можно ускорить восстановление частоты сердечных сокращений после физической работы [18], что при работе после активного отдыха частота сердца повышается больше, чем после пассивного отдыха в классическом опыте Сеченова [19, 20], и подтвердилось, что ускорение деятельности сердца после предварительной команды кратковременное [21, 22, 23]. Регистрация времен сердечного цикла в предстартовом состоянии и в дни отдыха показывала сокращение продолжительности т. н. длинных волн и уменьшение дыхательной аритмии в большинстве случаев перед соревнованиями. Однако при незначительном ускорении сердца часто наблюдалось увеличение дыхательной аритмии [24]. При изучении влияния вдыхания кислорода после физической работы наблюдалось сперва понижение вентиляции легких [25] и быстрое повышение процента оксигемоглобина в артериальной крови. С прекращением дачи кислорода отмечалось пониженный уровень утилизации кислорода и содержания оксигемоглобина [26]. Собирались данные, свидетельствующие, что попеременное использование упражнений дает возможность экономить тренировочное время без вреда для основной цели тренировок [27, 28, 107]. В опытах на животных получались некоторые данные о положительном действии витаминов Е и В₁₂ на выносливость [45]. Изучались также изменения кровообращения при повторных задержках дыхания у различнотренированных исследуемых [29].

С проблемами физиологии спорта были связаны и изучение динамики частоты сердца при натуживании [30, 31, 32] и исследование возрастных особенностей дыхательной аритмии сердца [33, 34, 35]. У 50% детей в возрасте 8—12 лет наблюдалось наличие одиночных, резко замедленных циклов сердца (т. н. вагусные пульсы) [36]. Однако отсутствие отклонений в электрокардиограмме [37] и в общих физических способностях [38] не позволяло считать это патологическим признаком, тем менее, что это наблюдалось после физической работы почти всегда в данном возрасте [37].

Проводили также исследование влияния алкоголя на скорость, силу и точность реакции, причем еще раз подтвердилось отрицательное влияние алкоголя на работоспособность человека [39, 40, 41].

Изучением вопросов, имеющих отношение к физиологии спорта, коснулись и научные работники других кафедр Тартуского гос. университета, а также спортивные врачи республики.

Ю. Лепп [43] и Я. Рийв [44] (кафедра факультетской терапии) обращали внимание на особенности в изменениях кровяного давления и ритма сердца у тренированных при орто-клиностатической пробе. Заведующим кафедрой теории физического воспитания и спорта Э. Мытликком [16, 52, 53] была сделана попытка создания системы указаний дыхания для спортсменов. Э. Куду [46—51] показала, что на первоначальных этапах образования двигательного навыка художественной гимнастики музыка скорее мешает, но чем дольше продолжаются упражнения, тем более проявляется ее положительное влияние. С. Оя [54—61] изучила предстартовое состояние у женщин-пловцов по тремору рук, концентрации внимания, частоте пульса и температуре тела. Она утверждает, что различные типы высшей нервной деятельности характеризуются показателями, специфическими для предстартового состояния данного типа высшей нервной деятельности. Для характеристики предстартного состояния интересные данные собирались и группой студентов отделения физкультуры — мастеров спорта [62]. Р. Тоомсалу [63—65] из Таллинского политехнического института получил точные данные о скорости старта спринтеров.

Спортивными врачами республики собран ряд данных о понижении реактивности сердечно-сосудистой системы при утомлении [66—75], об изменениях дыхания [76] и артериального давления [77, 78] при спортивной деятельности, а также о меньшей заболеваемости среди школьников-физкультурников по сравнению с их сверстниками, не занимающимися спортом [79, 80]. Врачом Т. Кару [81] высказаны некоторые интересные положения по поводу тренированности.

В начале 1960 года в Тартуском гос. университете была основана лаборатория физиологии спорта, в которой началось систематическое изучение вопросов физиологии физических упражнений. Основным направлением в работе лаборатории стало исследование изменений функций сердечно-сосудистой и эндокринных систем при спортивной деятельности.

Для непрерывной и наглядной записи частоты сердечных сокращений хорошую перспективу дает принцип регистрации длительности каждого сердечного цикла в виде ординаты (А. Флейш [8]). Путем замены механического пелота аппарата Флейша биоэлектрическим датчиком — грудные электроды и специальный усилитель зубцов R ЭКГ — достигалась повышенная точность и устойчивость к механическим помехам [82, 83, 84]. С помощью этого прибора — кардиотахометра-интервалографа — возможно проводить регистрацию без отказа и во время мышечной работы с максимальной интенсивностью как в лаборатории, так и в 25-метровом бассейне [85, 86], при поднятии тяжести [86], гимнастических упражнениях [86], и т. п. Эта методика позволяет обнаружить кратковременные нарушения сердечного ритма

(экстрасистолия) после интенсивных физических напряжений [87].

Ограничение применения этого прибора в условиях спортивной деятельности — проводниковая система передачи импульсов от датчика к усилителю и регистрирующему блоку — преодолевалась дополнением прибора радио-телеметрической установкой [88, 89].

Методические возможности регистрировать изменения показателей жизнедеятельности организма непосредственно во время спортивного напряжения, разумеется, дают хорошие перспективы для подробного изучения механизмов приспособления и решения ряда практически важных вопросов. Такую исходную позицию внедрил в нашей республике Э. Мытлик [16, 90, 91], который для анализа указаний дыхания при плавании использовал регистрацию грудного и брюшного дыхания во время плавания с помощью специального портативного пневмографа [17]. Как показывают данные лаборатории физиологии спорта, регистрация частоты сердечных сокращений непосредственно при спортивной деятельности значительно углубляет диагностику тренированности, функциональных способностей спортсмена и качества специфического приспособления [86, 92, 93, 94, 95, 96]. По данным Х. Сильдмяэ [93, 95, 97] во время лыжной гонки обнаруживаются явные различия в изменениях частоты сердца во время спусков и подъемов между различно тренированными группами, свидетельствующие о более тонкой регуляции сердечной деятельности у более тренированных спортсменов. Результаты исследования С. Оя [98] показали хорошие перспективы для изучения вопросов повторной тренировки, с помощью регистрации частоты сердца. Она показала, что готовность к повторению по самоощущению в значительной мере коррелирует с степенью восстановления частоты сердца во время интервала отдыха.

Для регистрации динамики артериального давления в лаборатории физиологии спорта ТГУ проводятся измерения по Короткову с большой частотой (8—12 раз в мин.), используя для быстрого создания давления в манжете резервуар со сжатым воздухом или же со специальным насосом.

С помощью этой методики удалось уловить кратковременный спад артериального давления сразу после окончания интенсивного напряжения, а вслед за этим волну повышения давления. Коттон и сотрудники [99] еще в 1917 году описывали волну повышения артериального давления после работы, совершенной руками. По данным лаборатории физиологии спорта ТГУ она наблюдается как после нагрузок пробы Летунова [100], так и после интенсивных работ на велоэргометре [101, 102] и спортивных напряжений [86]. Наличие такой динамики артериального давления было подтверждено и непрерывной регистрацией среднего артериального давления [100, 101] с помощью установки для ав-

томатического придерживания противодействия в пальцевых манжетах на уровне максимальных осцилляций [103]. С этой волной повышения артериального давления, по-видимому, связана и т. н. «ступенчатая реакция» (на 2-ой и 3-ей мин. после работы более высокий уровень максимального давления, чем на первой), которая по всей вероятности обусловлена мало интенсивным повышением артериального давления после его кратковременного спада. Следовательно, динамика артериального давления должна иметь определенное диагностическое значение и, разумеется, только наблюдая за динамикой, возможно определить действительную значимость реакции. Правильность оценки степени ускорения сердечной деятельности при нагрузке также зависит от того, учитывалась ли динамика изменений частоты сердца или же нет. По данным лаборатории при пробе Летунова, определяя частоту сердца на основе количества ударов в течение первых 10 сек. после окончания нагрузки, получается частота, более чем на 10% ниже максимального уровня [100] частоты сердечного сокращения во время работы. Таким образом, данные лаборатории подчеркивают неизбежную необходимость регистрации динамики изменений.

Данные, полученные у группы спортсменов при выполнении комбинированной пробы Летунова, минутного бега на месте в максимальном темпе, бега на 100 и 400 м, плавании на 25 и 100 м показали, что при однотипной реакции сердечно-сосудистой системы на отдельные нагрузки пробы Летунова, специфическая подготовленность к нагрузкам сказывается прежде всего в соотношении наивысших величин максимального давления и частоты сердца, в чем обнаруживается диагностически важный показатель. Однако при выполнении спортивных напряжений не наблюдается та же самая специфичность, как при пробе Летунова, по-видимому, из-за различий в мобилизации функциональных способностей организма, и в связи с тем воздействие фактора специфичности комбинируется со степенью функциональных способностей организма и их мобилизации [104]. Но тем не менее, сопоставление повышения максимального артериального давления с ускорением сердечной деятельности дает хорошую информацию и при спортивных напряжениях.

Как показали исследования при плавании на 100 м, отлично тренированные спортсмены сохраняют высокое соотношение между этими показателями и при плавании с максимальной скоростью. У менее тренированных при этом наблюдается увеличение удельного веса изменений частоты сердечных сокращений, несмотря на то, что при плавании на 100 м и с меньшей, не максимальной скоростью наблюдается и у них превалирование повышений максимального артериального давления над ускорением сердечной деятельности. После напряженного тренировочного матча наблюдалось у части борцов незначительное повышение макси-

мального давления или даже его понижение, сопровождающиеся ускорением сердечной деятельности до 170—216 ударов в мин., вместо повышения максимального давления до 150—180 мм рт. ст. и частота сердечных сокращений до 150—180 ударов в мин. у наилучших борцов [94].

Полученные материалы позволяют бригаде лаборатории активно участвовать в комплексном изучении подготовки сборных команд и помогать тренерам практически полезными указаниями, в частности, в отношении темпа развития функциональных способностей сердечно-сосудистой системы [92, 105]. В этом комплексном исследовании проводится также изучение функций нервно-мышечного аппарата [106].

Как показывают наши данные, развитие двигательных способностей и приспособляемости организма к нагрузке не протекает обязательно параллельно. При выполнении 1-минутной работы на велоэргометре в максимальном темпе из 138 молодых студентов, только что поступивших в университет, лишь у 16 наблюдалась высокая скоростная выносливость вместе с хорошим приспособлением со стороны сердечно-сосудистой системы (превалирование повышения максимального артериального давления над ускорением сердечной деятельности, сохранение высокого уровня потребления кислорода и т. н. кислородного пульса до конца работы, быстрое восстановление после работы). Однако у 32 исследуемых такой же уровень скоростной выносливости сочетался с совсем не совершенным приспособлением (превалирование ускорения сердечной деятельности, падение потребления кислорода и кислородного пульса спустя 30—45 сек. с начала работы, медленное восстановление) [109].

При исследовании 300 спортсменов (легкоатлеты, пловцы, гимнасты, штангисты, лыжники, борцы), выявилось, что кроме бегунов-сайеров, лыжников и части борцов, нет корреляции между спортивными достижениями спортсмена и качеством приспособления к 1-минутному бегу на месте (в макс. темпе) и специфическим напряжением [96]. Повторные наблюдения даже у пловцов выявили, что спортивные результаты могут улучшаться без четкого повышения общих функциональных способностей и качества специфического приспособления. Обращая внимание на тренировки исследуемых нами спортсменов, отмечалось, что отставание функциональных способностей часто наблюдается тогда, когда общая физическая подготовка заключается только в силовой подготовке [96, 124].

Разумеется, во многих случаях отставание функциональных способностей может компенсироваться высоким уровнем совершенства деятельности двигательного аппарата без ущерба спортивным результатам, но все же при этом сохраняется опасность возникновения резкой дискоординации между выполнен-

ным напряжением и приспособлением к ним, в частности в условиях соревнования.

Наши наблюдения, проведенные как в предстартовом состоянии [110, 111], так и на специальных соревнованиях, организованных в лабораторных условиях [112, 125], подтверждают, что функциональная система, обеспечивающая повышение двигательных способностей в условиях повышенной эмоциональности, располагает обширными изменениями в деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной и эндокринных систем, а также в обмене веществ. По нашим данным в условиях соревнований часто наблюдается значительное повышение артериального давления после работы и сохранение достигнутого уровня на долгое время, что напоминает прессорные реакции при избытке норадреналина в крови. Однако в условиях соревнования наблюдались нами и 2 случая, в которых частота сердечных сокращений увеличивалась до 225 и 200 ударов в минуту, но повышение артериального давления после работы оказалось совсем мало выраженным и сразу заменялось значительным падением артериального давления до циркуляторного коллапса. Вместо обыкновенного увеличения выделения кортикоидов с мочой после такой работы [114], в этих случаях отмечалось уменьшение выделения. Учитывая тонизирующую роль кортикоидов на сосуды и воздействие норадреналина, можно сделать вывод, что мобилизация способностей организма на соревнованиях является обширной и вполне согласованной только при наличии адекватных эндокринных изменений, наступающих при наиболее благоприятном приспособлении уже перед стартом [115].

Однако, как показывает комплексное изучение предстартового состояния, мобилизация различных функции может протекать с разной интенсивностью и в разных комбинациях. При обработке этих данных методом факториального анализа выделялся ряд факторов, действующих на деятельность организма перед соревнованием [113].

Изучение развития точности движений также показало, что эмоции, возникающие при соревновательной ситуации, оказывают сильное воздействие на организм. Это создает и условия для преодоления плато кривой тренировки, для которого характерна значительная стабильность [116, 117].

Наблюдения над повторными работами на велоэргометре показали, что при включении мышечной деятельности, т. е. в течение периода вработывания, происходят изменения в регуляции кровообращения, напоминающие изменения, которые возникают в результате тренировки: увеличивается удельный вес реакции максимального давления и уменьшается степень ускорения сердца [94, 96]. В дальнейшем у хорошо тренированных спортсменов возникает своеобразное «устойчивое состояние» — несмотря на развитие субъективной усталости, работоспособность,

сдвиги в деятельности сердечно-сосудистой системы и степень их восстановления в течение интервалов отдыха сохраняются на одном уровне [118]. Это «устойчивое состояние» нарушалось у хорошо тренированных спортсменов только при выполнении серий повторных работ в течение нескольких часов. Тогда утрачивалась способность поддерживать высокий уровень артериального давления и увеличивался удельный вес изменений частоты сердца. Как указывает понижение выделения кортикоидов с мочой в это же время вместо предшествующего повышенного уровня выделения, подобное нарушение в регуляции кровообращения при значительном утомлении связано с деятельностью системы гипоталамус — аденогипофиз — кора надпочечников. Однако, с другой стороны, параллельное понижение выделения кортикоидов с мочой и реакции артериального давления на работу свидетельствуют о возникновении относительной недостаточности кортикоидов при значительном утомлении [118, 119, 120, 121].

Общеизвестными фактами являются неблагоприятные влияния значительного физического утомления и тонизирующее воздействие малых мышечных нагрузок на умственную работоспособность. Однако данные А. Соосаара [122] показывают, что значительная умственная нагрузка также неблагоприятно сказывается на мышечной работоспособности и приспособляемости организма к физической работе.

В лаборатории физиологии спорта начаты и исследования в области изучения влияния физической тренировки на общую сопротивляемость организма и способность адаптации (К. Вииндинг).

Сотрудники лаборатории участвуют также в изучении эффективности физического воспитания, проведенного по инициативе кафедры физического воспитания ТГУ. Комплексное изучение (атропометрическое, функциональное и методом определения двигательных способностей) поступающих в университет привело к общему выводу, что у тех студентов, физическое воспитание которых ограничивалось лишь обязательными занятиями 1—2 раза в неделю по физическому воспитанию, наблюдалось значительное отставание по сравнению с воспитанниками спортивных школ и участниками занятий внеклассной физкультурой [123]. С этим и согласуются и выводы обширного исследования экспериментальных классов, у которых ежедневно имел место урок физического воспитания, проводимый сектором гигиены Таллинского н/и института эпидемиологии, микробиологии и гигиены [126, 127].

Таким образом, от одиночных исследований, создавших традицию, в настоящее время мы пришли к систематической исследовательской работе в области физиологии физических упражнений в Эстонии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dehio, K. Ueber das Altern des Herzens. — St. Petersburger med. Wochenschr., 1901, 26. Jahrgang, Nr. 9, S. 79—84.
2. Masing, E. Ueber das Verhalten des Blutdrucks des jungen und des bejahrten Menschen bei Muskelarbeit. — Deutsch. Arch. f. klin. Med., 1903, B. 79, H. 1—2, S. 253—293.
3. Мотылянская, Р. Е. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы при физических напряжениях на скорость и выносливость в зависимости от возраста. — О научных основах тренировки, М.-Л., ФиС, 1941, стр. 83—104.
4. Astrand, I., P.-O. Astrand, K. Rodal. Maximal heart rate during work in older men. — J. Appl. Physiol. 1959, vol. 14, nr. 4, pp. 562—566.
5. Bowen, W. P. Changes in Heart Rate, Blood Pressure and Duration of Systole Resulting from Bicycling. — Am. J. Physiol., 1904, vol. 11, nr. 1, pp. 59—77.
6. Wadi, V. Klinische Untersuchungen an jugendlichen Individuen beim sportlichen Laufen mittlerer Strecken. — Zeitschr. klin. Med., 1927, B. 105, S. 756—765.
7. Fleisch, A. Der Pneumotachograph, ein Apparat zur Geschwindigkeitsregistrierung der Atemluft. — Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., 1925, B. 209, S. 713.
8. Fleisch, A. Der Pulszeitschreiber, ein Apparat zur Aufrechnung Mer zeitlichen Pulsinterwalle als Ordinate. — Zeitschr. f. d. ges. exp. Med., 1930, B. 72, S. 384.
9. Tiitso, M. Hingamise ergulisest regulatsioonist. 3. teadaanne. Proprio-septiivsete afferentside toimest hingamisele, Tartu 1934.
10. Tiitso, M. Vergleichende Untersuchungen über die Geschwindigkeitskurve der menschlichen Atmung bei Ruhe und Körperarbeit. — Arbeitsphysiol., 1935, B. 9, H. 1, S. 16—24.
11. Imelik, O. Hingamise muutused seoses füüsilise tööga pneumotahhograafilise uurimise alusel. Diss., Tartu 1955.
12. Imelik, O. Seoses füüsilise tööga pneumotahhogrammis esinevatest muutustest ja nende põhjustest. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 57, Arstiteaduskonna töid, Tartu 1958, lk. 31—47.
13. Wilhelmson, B. Die Schwankungen der Pulsfrequenz bei Belastung des Herzens. — Zeitschr. f. d. ges. Exper. Med. 1932, B. 85, H. 1—2, S. 248—261.
14. Fleisch, A., R. Beckmann. Die raschen Schwankungen des Pulsfrequenz registriert mit dem Pulszeitschreiber. — Zeitschr. f. d. ges. Exper. Med., 1932, B. 80, H. 3—4, S. 487—510.
15. Tiitso, M., A. Pehap. Über den Einfluß der Körperarbeit auf die Pulsfrequenz. — Arbeitsphysiol. 1935, B. 9, H. 1, S. 51—61.
16. Mõttlik, E. Sportlikul ujumisel kasutatavate hingamisjuhiste analüüs pneumograafilise uurimise alusel. Diss., Tartu 1954.
17. Mõttlik, E. Portatiivne pneumograaf ja tähelepanekuid selle rakendamisel hingamise iseloomu tundmaõppimiseks ujumisel. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 106, Töid kehakultuuri alalt I, Tartu 1961, lk. 23—33.
18. Viru, A. Võimalusest kiirendada südamegevuse füüsilise töö järgset taastumist. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 42, Tartu 1956, lk. 78—83.
19. Унгер, Ю. Р. О динамике изменений частоты пульса при работе и во время пассивного и активного отдыха. — Пленум комиссии по вопросам физиологии спорта, Киев, 1957, стр. 141—142.
20. Unger, J. Pulsaegade ja südamesageduse muutuste dünaamikast kor-duva lihastöö ajal. — Eesti NSV kõrgemate õppeasutuste vabariiklik

- teaduslik-metoodiline konverents. Ettekannete materjalid, Tartu 1957, lk. 19—22.
21. Viru, A. Südamegevuse reaktsioonist stardiseisundis. — Eesti NSV kõrgemate õppeasutuste vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents. Ettekannete materjalid, Tartu 1957, lk. 24—27.
 22. Виру, А. К вопросу об изменении частоты сердечных сокращений при старте к работе на эргометре. — Труды конференции по вопросам физиологии, биохимии и морфологии спорта, Москва, 1959, стр. 154—158.
 23. Виру, А. О влиянии раздражителей, сигнализирующих спортивное напряжение, на деятельность сердца. — III республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Доклады, Tartu, 1960, стр. 3—9.
 24. Виру, А. О предстартовых изменениях в сердечном ритме. — Ученые записки Тартуского гос. унив. вып. 106, Труды по физической культуре, Tartu, 1961, стр. 61—73.
 25. Имелик, О., А. Виру, Ю. Унгер. О применении кислорода при спортивных нагрузках. — Вторая Республиканская научно-практическая конференция по вопросам спортивной медицины и лечебной физкультуры, Таллин, 1958.
 26. Имелик, О., А. Виру. Влияние вдыхания кислорода после физической работы на газообмен и содержание оксигемоглобина в артериальной крови. — II Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Материалы докладов, Tartu, 1959, стр. 17—19.
 27. Унгер, Ю. О понятии активного отдыха и о его применении в спортивной практике. — II Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Материалы докладов, Tartu, 1956, стр. 3—6.
 28. Ungar, J. Aktiivsest puhkusest ja selle rakendamise võimalustest kergejõustikus. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik. 106, Tõid keha-kultuuri alalt, I, Tartu 1961, lk. 47—60.
 29. Васар, Э. Ф. Об изменениях деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем при повторных задержках дыхания. — Материалы седьмой научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности, Москва, 1962, стр. 42.
 30. Кяэр-Кингисепп, Э. Г. Исследование времени пульса как показателя состояния сердечно-сосудистой системы при различных физических нагрузках. — Пленум секции по пробл. павловского физиологического учения в области физического воспитания, Л., 1952, стр. 66—67.
 31. Looga, R. Südamesageduse reflektorsed muutused punnestusel. Diss., Tartu 1954.
 32. Looga, R. Objektivne meetod südamegevust reguleerivate närvikeskuste individuaalse reaktiivsuse määramiseks inimesel. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 52, Arstiteaduskonna töid sisehaiguste ja kirurgia alalt, Tartu 1957, lk. 54—62.
 33. Кяер-Кингисепп, Э., М. Эплер. Пульсаegade kõikumisest lapse-ja poorguseas. — Nõukogude Eesti Tervishoid 1958, nr. 2, lk. 37—45.
 34. Кяэр-Кингисепп Э. Г., М. А. Эплер. К вопросу дыхательной аритмии сердца в детском и юношеском возрасте. — Сборник докладов первой научной конференции Таллинского н/и института эпидемиологии, микробиологии и гигиены, Таллин, 1958, стр. 105—115.
 35. Кяэр-Кингисепп, Э. Г., М. А. Эплер. К вопросу о возрастных особенностях колебаний длительности сердечного цикла. — Труды III научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии. Москва, Издат. АПН РСФСР, 1959, стр. 249—255.
 36. Кяэр-Кингисепп, Э. Г., М. А. Эплер, А. А. Виру. О неравномерности ритма сердечной деятельности у детей школьного возраста. — Материалы 4. научной конференции по вопросам возрастной морфоло-

- гни, физиологии и биохимии, М., Издат. АПН РСФСР, 1959 стр. 188—189.
37. Кяэр-Кингисепп, Э. Г., М. А. Эплер, А. А. Виру, Э. Ю. Ханссон. К вопросу о механизме возникновения «вагусных пульсов» у детей школьного возраста. — Материалы пятой научной конференции по вопросам возрастной морфологии, физиологии и биохимии, М., Издат. АПН РСФСР, 1961, стр. 234—235.
 38. Unger, J., A. Viru. Ebaühtlase südamerütmise seosest laste kehalise võimekusega. — Nõukogude Eesti Tervishoid 1963, nr. 3, lk. 7—8.
 39. Имелик, О., Куйк, П. Хейн, Э. Куррик. Влияние алкоголя на скорость, силу и точность реакции. — II Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Материалы докладов, Тарту, 1959, стр. 20—22.
 40. Имелик, О., П. Хейн, Э. Куррик. Влияние алкоголя на скорость, силу и точность реакции. — Теория и практи. физич. культ., 1960. Т. 23, в. 10, стр. 758—760.
 41. Imelik, O. Sport ja alkohol. — Kehakultuur 1961, nr. 8, lk. 346—348.
 43. Lepp, Ü. Ortoklinostaatiline katse südame-vereringesüsteemi funktsionaalse seisundi näitajana. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 52. Arstiteaduskonna töid sisehaiguste ja kirurgia alalt, Tartu 1957, lk. 30—40.
 44. Riiv, J. Mõnede südame-vereringesüsteemi reflekside kliinilisest tähendusest. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik nr. 52. Arstiteaduskonna töid sisehaiguste ja kirurgia alalt, Tartu 1957, lk. 41—53.
 45. Имелик, С. И., М. А. Арвисто, Ю. Л. Локко. Влияние витаминов Е и В₁₂ на выносливость. — III Республиканская научно-практическая конференция по вопросам спортивной медицины и лечебной физкультуры, Таллин, 1960, стр. 27—28.
 46. Kudu, E. Muusika mõjust liigutusvilumuse kujunemisele kunstilises võimlemises. — Eesti NSV kõrgemate õppeasutuste vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents. Ettekannete materjalid, Tartu 1957.
 47. Куду, Э. О влиянии музыки на функции организма при физических упражнениях. — III Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Доклады, Тарту, 1960, стр. 18—20.
 48. Куду, Э. А. Влияние музыкального сопровождения на образование двигательных навыков при занятиях гимнастикой. — 30 лет физического воспитания в высшей школе, М., 1960, стр. 136—138.
 49. Kudu, E. Liigutusvilumuse omandamise sõltuvusest harjutajate füüsilisest ja muusikalistest võimetest. — Eesti NSV IV vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1961, lk. 10—18.
 50. Kudu, E. Muusikalise saate mõjust võimlemisharjutuste õppimisele. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik 106. Töid kehakultuuri alalt, Tartu 1961. lk. 3—13.
 51. Kudu, E. Muusika kasutamisest võimlemisharjutuste õpetamisel. — Eesti NSV V Vabariiklik teaduslik metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1962, lk. 26—31.
 52. Mõttlik, E. Sportlase hingamise tehnikast ning selle kujundamise metoodikast. — Eesti NSV kõrgemate õppeasutuste vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents. Ettekannete materjalid, Tartu 1957, lk. 15—16.
 53. Mõttlik, E. Sportlase hingamisega seosesolevate küsimuste käsitlemise süsteemist. — II teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravi-kehakultuuri alal. Ettekannete teesid, Tallinn 1958.
 54. Куренийт, С. Изменение частоты тремора рук в предстартовом состоянии. — II Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Материалы докладов, Тарту, 1959, стр. 7—10.
 55. Куренийт, С. О необходимости знакомства с типом высшей нервной

- деятельности в работе тренера. — II Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Материалы докладов, Тарту, 1959, стр. 23—25.
56. Куренийт, С. М. Зависимость предстартового состояния и ее форм от высшей нервной деятельности. — 30 лет физического воспитания в высшей школе, М., 1960, стр. 138—142.
 57. Оя, С. Концентрация внимания в предстартовом состоянии — III Республиканская научно-методическая конференция вузов Эстонской ССР по физической культуре. Доклады, Тарту, 1960, стр. 10—13.
 58. Оя, С. Соотношение форм предстартового состояния и результатов, стажа и масштаба соревнований у пловчих с различными типами высшей нервной деятельности. — III Республ. научно-методическая конференция вузов Эст. ССР по физической культуре. Доклады, Тарту, 1960, стр. 14—17.
 59. Оя, S. Närvisüsteemi tüüp ja stardieelne seisund. — Kehakultuur 1959, nr. 23, lk. 728—730.
 60. Оя, S. Naisujujate stardieelse seisundi iseloomustus. — Tartu Riikliku Ülikooli Toimetised, vihik. nr. 106. Tõid kehakultuuri alalt I, Tartu 1961, lk. 34—44.
 61. Оя, С. Изучение предстартового состояния у женщин-пловцов. Дисс., Тарту, 1961.
 62. Imelik, O. Stardieelsest seisundist. — Kehakultuur 1959, nr. 7, lk. 203—204 ja nr. 8, lk. 245—246.
 63. Тоомсалу, R. Madalstardist väljumise üldaja parandamisest reageerimisaja vähendamise ning stardiliigutuste kiiruse tõstmise arvel. — Kehakultuur 1953, nr. 20, nr. 21, nr. 22, lk. 695—696.
 64. Тоомсалу, Р. И. Зависимость результатов скоростного бега от времени реакции спринтера, стартера и секундометриста. — Пленум комиссии по вопросам физиологии спорта, Киев, 1957, стр. 139—140.
 65. Тоомсалу, R. Reaktsiooniaja arvel kiirjooksu tagajärje parandamise ning lähtumis- ja ajamõõtmistegevuse täpsustamise meetoditest. Diss., Tartu, 1957.
 66. Kirsner, M. Arstlik-pedagoogiliste jälgimiste läbiviimisest ENSV juhtivate sportlaste õppe-treeningprotsessis. — Arstliku kontrolli ja ravikehakultuuri teaduslik-praktiline konverents. Ettekannete teesid, Tallinn 1956.
 67. Кирснер, М. И. Опыт проведения врачебно-педагогических наблюдений в процессе учебно-тренировочной работы над ведущими спортсменами Эст. ССР. — Теория и практика физич. культ., 1957, т. 20, вып. 6, стр. 446—453.
 68. Markusas, F. Kombineeritud funktsionaalse proovi andmete hinnangust arstlik-pedagoogilistel vaatlustel. — II vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete teesid, Tallinn 1958.
 69. Kahn, H. Arstlik-pedagoogilistel vaatlustel kasutatavast kombineeritud funktsionaalsest proovist treeningkoormuse määramisel maadlus- ja tõstesportlastel. — II vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete teesid, Tallinn 1958.
 70. Маркусас, Ф. К оценке результатов комбинированной пробы при врачебно-педагогических наблюдениях. — Спортивная медицина. Труды XII Юбилейного международного конгресса спортивной медицины. М., Медгиз, 1959, стр. 247—248.
 71. Markusas, F. Kuidas määrata treeningkoormust. — Kehakultuur 1961, nr. 8, lk. 251—253.
 72. Markusas, F. Organismi parima adaptatsiooni määramisest treeningprotsessis. — IV Vabariiklik teadus-praktiline konv. spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete materjalid, Tallinn 1962, lk. 7—8.
 73. Markusas, F. Sportlase organismi kohanemisvõime koormusega. — Kehakultuur 1962, nr. 14, lk. 438—439.

74. T a r i e n, T. Optimaalse treeningkoormuse määramisest. — IV Vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakultuuri küsimustes. Ettekannete materjalid, Tallinn 1962, lk. 4—5.
75. T a r i e n, T. Optimaalse treeningkoormuse määramisest. — Kehakultuur 1962, nr. 13, lk. 407.
76. A r r o, A. Pulsifrekventsi ja hingamise minutimahu muutustest ujumistreeningu vältel — Arstliku kontrolli ja ravikehakuultuuri teaduslik-praktiline konverents. Ettekannete teesid, Tallinn 1956.
77. A r r o, A. Kogemusi ostsillograafilise uurimuse kohta sportlastel. — II Vabariiklik teaduslik-praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakuultuuri küsimustes. Ettekannete teesid, Tallinn 1958.
78. E l s t e i n, M. Arteriaalne hüpotoonia ja sport. — III Vabariiklik teaduslik praktiline konverents spordimeditsiini ja ravikehakuultuuri küsimustes. Ettekannete materjalid, Tallinn 1960.
79. M a r k u s a s, F. Võrdlevaid andmeid sportivate ja mittesportivate Rakvere kooliõpilaste füüsilise arengu ja haigestumise kohta. — Nõukogude Eesti Tervishoid 1958, nr. 3, lk. 32—34.
80. M a r k u s a s, Ф. Сравнительные данные физического развития и заболеваемости учащихся г. Раквере, занимающихся и не занимающихся в спортивной школе. — Проблемы юношеского спорта, вып. 2, М., ФИС, 1961, стр. 284—288.
81. K a r u, T. Treenituse probleem spordis ja spordimeditsiinis. — Kehakultuur, 1960, nr. 18, lk. 564—566, nr. 19, lk. 603—605.
82. Р е э б е н, В. А., Ю. Р. У н г е р. Кардиотаксметр с записью интервалов. — Физиол. ж. СССР, 1960, т. 46, стр. 356—360.
83. Р е э б е н, В. А., Ю. Р. У н г е р, А. Д. Я г о с и л ь д. Кардиотаксметр-интервалограф: — II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине, Л., 1962.
84. U n g e r, J. Pulsisageduse tööaegsest registreerimisest. — Kehakultuur 1958, nr. 18, lk. 526—527.
85. О я, С. О возможностях регистрации частоты сердца во время плавания. — Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 154, Тарту, 1964, стр. 109—112.
86. В и р у, Э. А., С. М. О я, Х. Ю. С и л ь м я э, А. А. В и р у. Об изменениях частоты сердечных сокращений и артериального давления при спортивных напряжениях. — Материалы седьмой научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности. 20—24 июня 1962 года, г. Тарту, М., 1962, стр. 51—52.
87. В и р у, А. А., Э. Ю. Х а н с о н, М. А. Э п л е р. О возможности установления кратковременных нарушений в ритме сердца. — Материалы конференции по методам физиологических исследований человека. М., 1962, стр. 35—36.
88. К и й с, В. Е., Х. Ю. Р а у д с е п п, В. А. Р е э б е н. Телеинтервалограф для регистрации частоты сердца при спортивной деятельности. — II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине, Л., 1962.
89. К и й с, В., В. Р е э б е н, Х. С и л ь д м я э. Телеинтервалограф для регистрации частоты сердца при спортивной деятельности. — Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 154, Тарту, 1964, стр. 101—108.
90. М ы т л и к, Э. Х. Некоторые вопросы дыхания при плавании. — Пленум комиссии по вопросам физиологии спорта, Киев, 1957, стр. 102—103.
91. M ö t t l i k, E. Sportlase hingamise iseloomu tundmaõppimise vajadustest ja võimalustest. — Kehakultuur 1957, nr. 7, lk. 215—225, nr. 8, lk. 254—255, nr. 9, lk. 290—291.
92. V i r u, A. Funktsionaalsete võimete arengu dünaamika uurimise perspektiividest Eesti NSV tugevamatel sportlastel. — Eesti NSV V Vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1962, lk. 3—8.

93. Sildmäe, H. Raadiomeetria kasutamisest südame-tegevuse uurimiseks sportliku pingutuse sooritamisel. — samas, lk. 17—19.
94. Виру, А. А., Э. А. Виру, С. М. Оя, Х. Ю. Сильдмяз. Об изменениях регуляции кровообращения при спортивной деятельности. — IV Республ. научно-практич. конференция по вопросам спортивной медицины и лечебной физкульт. Материалы докладов, Таллин, 1962, стр. 26—28.
95. Сильдмяз, Х. Ю. Изучение деятельности сердечно-сосудистой системы у лыжниц. — Материалы 7-ой научной конференции по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности, 20—24 июня 1962, Тарту, М., 1962, стр. 258—259.
96. Виру, А. А., Э. А. Виру, С. М. Оя, Х. Ю. Сильдмяз. Изменения регуляции кровообращения при спортивной деятельности. — Конференция социалистических стран по вопросам спортивной медицины. София, 1962.
97. Сильдмяз, Х. Ю. Об изменениях частоты сердечных сокращений у лыжниц на дистанции на основе телеметрических измерений. — Ученые записки Тартуского гос. университета, вып. 154, Тарту 1964, стр. 21—29.
98. Oja, S. Puhkeintervalli pikkuse kontrollist kordustreeningutel südame löögisageduse ja sportlase enesetunde andmete põhjal. — Eesti NSV V Vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1962, lk. 9—11.
99. Cotton, T. F., T. Lewis, D. L. Rapport. After-effects of exercise on pulse rate and systolic blood pressure in cases of «irritable heart». — Heart, 1917, vol. 6, p. 269.
100. Эплер, М., А. Виру, Э. Куррик. О динамике изменений частоты сердечных сокращений и артериального давления при комбинированной пробе Летунова. — III Республиканская научно-практ. конф. по вопросам спортивной медицины и лечебной физкульт. Материалы докладов, Таллин, 1960, стр. 29—31.
101. Эплер, М., А. Виру, Э. Куррик. О динамике изменений кровяного давления и ритма сердца при кратковременных физич. нагрузках. — Конференция по вопросам физиологии спорта, Тбилисси, 1960, стр. 224—226.
102. Hansson, E., A. Viru, H. Sildmäe. Vereringenäitajate muutused kiiruslike ja kiiruslik-vastupidavuslike pingutuste puhul. — Eesti NSV IV vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1961, lk. 46—54.
103. Реэбен, В. А., М. А. Эплер. Прибор для непрерывной регистрации непрямым способом среднего кровяного давления человека. — II Всесоюзная конф. по применению радиоэлектроники в биологии и медицине, Л., 1962.
104. Виру, А. А., А. А. Нурмекиви, Б. Г. Омму. К вопросу определения тренированности функциональными пробами. — Ученые записки Тартуского гос. унив. вып. 154, Тарту, 1964, стр. 3—20.
105. Sildmäe, H., A. Viru, E. Viru, S. Pruler. Suvised ettevalmistuse efektiivsusest. — Kehakultuur 1962, nr. 1, lk. 14—15.
106. Lillestik, A. Lihaste reobaasist Eesti NSV kergejõustiku koondvõistkonna liikmeil. — Eesti NSV V vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1962, lk. 11—13.
107. Lillestik, A. Aktiivsest puhkusest kergejõustiklaste treeningus. — Kehakultuur 1961, nr. 15, lk. 473—474.
109. Viru, A. Erinevustest südame-veresoonte süsteemi funktsionaalsete võimete kujunemisel Eesti NSV keskkooli õpilastel. — Tallinna epidemioloogia, mikrobioloogia ja hügieeni instituut. IV konverentsi ettekannete teesid, Tallinn 1962, lk. 73—74.
110. Виру, А. К вопросу об изменениях времен пульса при работе перед соревнованиями. — II Республиканская научно-методическая конфер.

- вузов Эстонской ССР по физич. культ. Материалы докладов, Тарту, 1959, стр. 11—16.
111. Виру, А. А. Некоторые данные о регуляции сердечного ритма в предстартовом состоянии. — 30 лет физич. воспитания в высшей школе, М., 1960, стр. 142—149.
 112. Viigu, A. Reserviõud ja sportlik saavutusvõime. — Kehakultuur 1960, nr. 17, lk. 536—537.
 113. Виру, А. А. Особенности приспособления организма к физическим напряжениям в условиях соревнования. — Материалы 7-ой научной конф. по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности, 20—24 июня 1962, Тарту, М., 1962, стр. 49—51.
 114. Лиллестик, А. П., Э. А. Виру, А. А. Виру. Об изменении экскреции кортикоидов при кратковременной интенсивной физическ. работе. — Ученые записки ТГУ вып. 154, Тарту, 1964, стр. 97—100.
 115. Виру, А. А. О предстартовых изменениях в деятельности коры надпочечников. — там же, стр. 70—77.
 116. Паю, А. Об одной возможности преодолевать плато кривой развития точности движений. — III Респ. научно-метод. конф. вузов Эстон. ССР по физич. культ. Доклады, Тарту, 1960, стр. 21—23.
 117. Paju, A. Treeningplatoost ning selle ületamisest. — Kehakultuur 1960, nr. 12, lk. 373.
 118. Виру, А. А., Х. Ю. Сильдмяэ, Ю. Р. Унгер, А. А. Соосаар, Э. А. Виру. К вопросу об изменении деятельности сердечно-сосудистой системы при утомлении. — IV конфер. по физиологии труда, Л., 1963.
 119. Viigu, A. De l'importance des surrénals dans l'adaptation de l'organisme avec l'effort sportif — XIVE congress international de medicine sportive, Santiago, 1962.
 120. Виру, А. А., Э. А. Виру. Об относительной недостаточности гормонов коры надпочечников при значительном утомлении. — IV Респ. научно-практич. конф. по вопросам спортивной медицины и лечеб. физкультуры. Материалы докладов, Таллин, 1962, стр. 37—38.
 121. Виру, А. А., Э. А. Виру. К вопросу об участии коры надпочечников в приспособлении организма к большим тренировочным нагрузкам. — Ученые записки ТГУ вып. 154, Тарту, 1964, стр. 78—96.
 122. Соосаар, А. О значении предшествующей умственной нагрузки при спортивной деятельности. — II студенческая научная конф. институтов физической культуры Прибалтики и Белоруссии, Минск, 1962, стр. 54.
 123. Unger, J. Keskkoolilõpetajate kehalistest võimetest ja arengust. — Kehakultuur 1961, nr. 11, lk. 344—346.
 124. Куду, Ф. О., Э. А. Виру. О некоторых взаимосвязях между характером тренировочной работы и работоспособностью сердечно-сосудистой системы. — Материалы 7-ой научной конф. по вопросам морфологии, физиологии и биохимии мышечной деятельности, 20—24 июня 1962, Тарту, М., 1962, стр. 168—169.
 125. Viigu, A. A. Paju, K. Sa u. Mõningaid andmeid võistlusolukorra mõjust südame löögisageduse ja vererõhu tööpuhustele muutustele ning töövõimele. — Eesti NSV IV vabariiklik teaduslik-metoodiline konverents kehakultuuri alal. Konverentsi ettekanded, Tallinn 1961, lk. 38—45.
 126. Silla, R. Kehalise kasvutuse tundide suurendatud arvu mõju õpilase arengule. — Tallinna Epidemioloogia, mikrobioloogia ja hügieeni instituut. IV konverentsi teesid, Tallinn 1962, lk. 69—70.
 127. Imelik, O., M. Imelik. — Tallinna Epidemioloogia mikrobioloogia ja hügieeni instituut. IV konv. teesid, Tallinn 1962.

Работа представлена в июне 1962 г.

ÜLEVAADE KEHALISTE HARJUTUSTE FUSIOLOOGIA ARENGUST EESTIS

A. Viru

Resümee

Käesoleva sajandi algul K. Dehio ja E. Masingu poolt teostatud uurimused panid Eestis aluse traditsioonile uurida kehaliste pingutuste sooritamisel esinevaid füsioloogilisi muutusi. 1920—1930. a. ja ka järgnevatel aastatel kandus see traditsioon edasi üksikute tööde näol (V. Wadi, M. Tiitso) ja omandas häid metoodilisi eeldusi seoses A. Fleischi viljaka tööga aparatuuride konstrueerimise alal.

Teaduslikult põhjendatud nõukogude spordi areng Eesti NSV-s ja nõudlikkuse tõus kehakultuurikaadri ettevalmistusele põhjustas tähelepanu suurenemise spordifüsioloogiale ja viiekümnendatel aastatel algas spordifüsioloogia intensiivne areng Tartu Riiklikus Ülikoolis. TRÜ füsioloogia kateedri juhendamisel teostatud rida üksikuurimusi lõi soodsa pinna süstemaatilisele uurimistööle. Selle ülesande võttis enda peale 1960. a. loodud TRÜ spordifüsioloogia laboratoorium, mille tegevus omandab aasta-aastalt üha laiemat pinna.

OUTLINE OF THE DEVELOPMENT OF WORK DONE IN ESTONIA ON THE PHYSIOLOGY OF PHYSICAL EXERCISE

A. Viru

Summary

At the beginning of the 20th century the studies carried out by K. Dehio and E. Masing on the performance of physical exercises laid foundations in Estonia for the tradition of research into the physiology of physical exercises. In the twenties and thirties this tradition was carried on by individual papers written by V. Wadi and M. Tiitso, which created favourable preconditions for the fruitful work by A. Fleisch on the apparatus necessary for this research.

The development of Soviet sport in the Estonian S.S.R. on scientific foundations and the rise of requirements in the training of specialists in physical culture brought about an increase in attention to sports physiology and led to an intensive development of sports physiology at Tartu State University. A number of individual studies carried out under the supervision of the Chair of Physiology created favorable conditions for ever-widening systematic research into sports physiology. This task was undertaken by the newly-founded Laboratory of Sport Physiology expanding from year to year.

SISUKORD — ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	A. A. Viru, A. A. Nurmekivi ja B. G. Ommuk. K вопросу определения тренированности функциональными пробами	3
	A. Viru, A. Nurmekivi ja B. Ommuk. Treenituse määramisest funktsionaalsete proovidega. <i>Resüme</i>	18
	A. Viru, A. Nurmekivi and B. Ommuk. On the determination of fitness by means of functional tests. <i>Summary</i>	19
2.	X. Сильдмæ. Об изменениях частоты сердечного ритма лыжниц на дистанции по телеметрическим измерениям	21
	H. Sildmæ. Naissuusatajate südame löögisageduse muutustest distantstil, telemetriliste mõõtmiste alusel. <i>Resüme</i>	26
	H. Sildmæ. Die Änderung der Herzfrequenz bei Schiläuferinnen aus Grund telemetrischer Messungen. <i>Zusammenfassung</i>	28
3.	Э. Куду. Об использовании музыки при обучении гимнастическим упражнениям	
	E. Kudu. Muusika kasutamisest võimlemise harjutuste õpetamisel. <i>Resüme</i>	39
	E. Kudu. Um die Bedeutung der Musik beim Lernprozeß der künstlerischen Gymnastik. <i>Zusammenfassung</i>	40
4.	Ю. Унгер, Б. Матвей, Л. Парис, П. Тиido, К. Тийдо, Д. Уйбо и В. Юрисма. О физическом развитии и физических способностях студентов I курса Тартуского государственного университета	42
	J. Unger, B. Matvei, L. Paris, P. Tiido, K. Tiido, E. Uibo ja V. Jürisma. TRÜ I kursuse üliõpilaste kehalisest arengust ja kehalisest võimetest. <i>Resüme</i>	56
	J. Unger, B. Matvei, L. Paris, P. Tiido, K. Tiido, E. Uibo und V. Jürisma. Über die körperliche Entwicklung und die körperliche Leistungsfähigkeit der Studenten des I. Studienjahres an der Tartuer Staatlichen Universität. <i>Zusammenfassung</i>	58
5.	С. Оя. Изучение типологических особенностей у женщин-пловцов	61
	S. Oja. Tüpoloogiliste iseärasuste uurimus naisujujail. <i>Resüme</i>	68
	S. Oja. Die Untersuchung der typologischen Eigenart der Schwimmerinnen. <i>Zusammenfassung</i>	68
6.	A. A. Viru. О предстартовых изменениях в деятельности коры надпочечников	70
	A. Viru. Stardieelsetest muutustest neerupealsete koore talitluses. <i>Resüme</i>	77
	A. Viru. Des changement dans le fonctionnement des surrenales avant la compéition. <i>Résumé</i>	77
7.	A. A. Viru ja Э. А. Виру. К вопросу об участии коры надпочечников в приспособлении организма с большими тренировочными нагрузками	78
	A. Viru, E. Viru. Neerupealsete koore osavõtust organismi kohanemisest suurte treeningkoormustega. <i>Resüme</i>	95

	A. Viru, E. Viru. De la participation des surrenales dans l'adaptation de l'organisme avec un entrainement tres fatiguant. <i>Résumé</i>	95
8.	А. П. Лиллестик, Э. А. Виру, А. А. Виру. Об изменении экскреции кортикоидов при кратковременной интенсивной физической работе	96
	A. Lillestik, E. Viru, A. Viru. Kortikoidide ekskretsiooni muutusest lühiaegse intensiivse kehalise töö puhul. <i>Resümee</i>	100
	A. Lillestik, E. Viru, A. Viru. Des changements de l'excretion des corticoides pendant l'effort musculaire intensif a bref delai. <i>Résumé</i>	100
9.	В. Кийс, В. Реэбен, Х. Сильдмяэ, Телеинтервалограф для регистрации ритмов сердца при спортивной деятельности	101
	H. Kiis, V. Reeben, H. Sildmäe. Teleintervallograaf südame löögisageduse registreerimiseks sportiliku tegevuse ajal. <i>Resümee</i>	107
	H. Kiis, V. Reeben, H. Sildmäe. Die Anwendung des Teleintervallographen beim Registrieren der Herzfrequenz während sportlicher Arbeitsleistung. <i>Zusammenfassung</i>	107
10.	С. Оя. О возможностях регистрации частоты сердечных сокращений во время плавания	109
	S. Oja. Südame löögisageduse muutuste registreerimise võimalustest ujumise ajal. <i>Resümee</i>	111
	S. Oja. Über die Möglichkeiten einer Registrierung von Veränderungen in der Frequenz der Herzschläge während des Schwimmens. <i>Zusammenfassung</i>	112
11.	А. А. Виру. О развитии физиологии физических упражнений в Эстонии	113
	A. Viru. Ulevaade kehaliste harjutuste füsioloogia arengust Eestis. <i>Resümee</i>	130
	A. Viru. Outline of the development of work done in Estonia on the physiology of physical exercise. <i>Summary</i>	130

Тартуский государственный университет

Тарту, ул. Юликооли, 18

Труды по физкультуре

На русском, эстонском, немецком, английском и французском языке

Редактор Ы. Рейнтам

Корректоры А. Правдия и Э. Выхану

Слано в набор 7/1 1964. Подписано к печати 25/VI 1964. Бумага 60 × 90, 1/16. Печатных листов 8,25. Учетно-издательский листов 8,5. Тираж 500 экз. МВ.05767. Заказ № 185. Типография им. Ханса Хейдеманна, ЭССР, г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. III.

Цена 60 коп.



Опечатки

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
7	В заголовке таблицы 2	приседаний	приседаниях
21	3—4 сверху	приспособляется	приспособляться
34	2 сверху	гимнастики	гимнастки
35	8 снизу	музоку	музыку
70	10 и 11 сверху	надплечников	надпочечников
75	24—25 сверху	подкорной	подкоркой
75	34 сверху	лейкоцитов	лейкоцитоз.
87	12 снизу	коннобежных	конькобежных
106	16 сверху	органичитель	ограничитель
109	9 сверху	солращений	сокращений