

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ТЕЛА И НЕКОТОРЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОК УНИВЕРСИТЕТА ЗЕЛЕНОЙ ГУРЫ¹

Й. Татарчук, Р. Асенкевич

Кафедра физического воспитания, Университет Зеленої Гури, Польша

Цель исследования состояла в определении сезонной изменчивости соматических и двигательных характеристик у студенток университета Зеленої Гуры в течение академического года.

Материал и методы. В течение 2007/2008 учебного года трижды было проведено обследование группы из 175 студенток Университета Зеленої Гуры. Все обследуемые студентки были польского происхождения и родились в Польше. Их средний возраст в начале обследования составил 19,6 года. Тесты проводились в течение года в следующие периоды: октябрь 2007 года (осень); февраль 2008 года (зима); май 2008 года (весна). Измеряли длину и вес тела, вычисляли индекс Рорера, поверхность тела, жировую и тощую массу тела (TMT), количество воды. Состав тела определяли с помощью метода биоимпедансометрии (БИА) анализатором RJL (четырехполярная модель Акерна). Двигательные характеристики оценивали с помощью различных тестов по методу С. Пилича [Pilicz, 1971]: ловкость оценивалась с помощью тройного «челночного» бега; прыгучесть с помощью прыжка в длину с места; динамическая сила верхних конечностей с помощью броска мяча над головой (для женщин вес мяча 2 кг, для мужчин – 3 кг); выносливость измеряли тестом Берпи; скоростные качества – по времени выполнения 20 приседаний; гибкость – глубиной наклона вперед; статическую силу правой и левой кисти – с помощью динамометрии. Вышеописанные тесты обычно используются как часть общих тестов физических способностей. Их надежность и аккуратность были неоднократно подтверждены рядом исследователей [Denisiuk, Milicerowa, 1969; Drozdowski, 1965]. Собранные материалы были проанализированы с помощью программы STATISTICA 8.0 для Windows 2000.

Результаты и обсуждение. В результате анализа выявлено, что вес тела и жировая ткань достигали наибольших значений зимой. Весной максимального развития достигали вода и ТМТ. Осенью большинство соматических характеристик имели средние или низкие значения. Что касается двигательных способностей, то в этом случае результаты были однозначными: наивысшие значения наблюдались у студенток осенью и минимальные – весной. Зимой результаты двигательных тестов были средними. Полученные выводы имеют большое практическое значение, так как дают основание считать, что любое тестирование или измерения во время занятий по физическому воспитанию должны проводиться либо осенью (октябрь – ноябрь) либо весной (апрель – май).

Ключевые слова: физическая антропология, физическое воспитание, длина тела, вес тела, состав тела, двигательные характеристики, сезонные изменения, польские студентки

Введение

Биологические ритмы представляют собой циклические изменения процессов жизнедеятельности в организме и обусловлены приспособительными реакциями к условиям среды [Wielka Encyklopedia PWN, 2004]. Зарождение жизни на Земле, ее развитие и постоянная эволюция происходили под влиянием космических сил. Действие этих сил, которые проявляются во вращении Земли вокруг своей оси, Земли вокруг солнца

и луны вокруг Земли, носит циклический характер [Dzierzykraj-Rogalski, 2002]. Эти регулярно повторяющиеся циклы оказывали большое воздействие на сложные эволюционные процессы на нашей планете, начиная с самых первых стадий возникновения жизни.

Все эти факты давно известны. Тем не менее, изучение биологических механизмов, кото-

¹ Перевела с английского Е. Година

рые помогают живым организмам приспособиться к ритмам космических процессов, является относительно новым. Огромный вклад в развитие хронобиологии внес выдающийся российский ученый А.Л. Чижевский [Чижевский, 1976].

Существуют многочисленные теории, пытающиеся объяснить причины биологических ритмов. Согласно З. Дроздовскому [Drozdowski, 1984], биоритмы – это повторение различных процессов жизнедеятельности у растений, животных и человека. Их регуляция может осуществляться за счет стимулов окружающей среды или процессами, происходящими в организме. Б. Кильчевски [Kielczewski, 1965] утверждает, что причина биологических ритмов лежит внутри организма и является врожденной характеристикой. С. Бараньски с соавторами [Baranski et al., 1972] считают, что в организме имеются биологические часы и воздействие окружающей среды осуществляется через посредство органов чувств и центральной нервной системы.

Судя по литературным данным, единой классификации биологических ритмов не существует. Она зависит от классификационных критериев, которые зачастую трудно или вообще невозможно однозначно определить. Ниже приводятся некоторые примеры классификаций биологических ритмов.

С точки зрения причин их возникновения ритмы делятся на:

- 1) эндогенные (врожденные) ритмы, которые до некоторой степени базируются на автоматизме биологических процессов. Это внутренние биологические часы организма. Они формируются в результате специфических стимулов, исходящих из самого организма, который пытается установить внутреннее равновесие и достичь стабильности (например, сердцебиения, дыхание и т.д.). Автоматизм этих ритмов позволяет организму постоянно приспосабливаться к циклически изменяющимся условиям среды.
- 2) Экзогенные (внешние) ритмы, которые обусловлены средовыми и социальными стимулами. Они контролируются окружающей средой – синхронизаторами ритмов – такими, как освещение, температура, влажность и атмосферное давление. Они обусловлены внешними причинами, которые являются элементами природной и социальной среды (например, время и частота приема пищи, время сна, рабочее время и пр.).

Г. Хильдебранд [Hildebrandt, 1962] классифицировал ритмы в зависимости от их частоты. Он определил следующие границы ритмов: нервные

импульсы (0.01–1 сек); мозговые импульсы (0.1–1 сек); эпителиальная фибрилляция (0.1–1 сек); пульс (приблизительно 1 сек); дыхательный ритм – вдох и выдох (приблизительно 1 сек); перистальтика (5–30 сек); циркуляция крови (10–60 сек); ритмы гладкой мускулатуры (1–60 мин).

Однако наиболее известной является классификация, предложенная Ф. Хальбергом [Halberg, 1975], который подразделил ритмы по их периодичности, выделив высокочастотные ритмы (с периодом до 30 мин); среднечастотные ритмы (с периодом от 30 мин до 6 дней); низкочастотные ритмы (с периодом более 6 дней).

Большинство живых организмов (включая и людей) характеризуются несколькими типами биологических ритмов: 24-часовой ритм (связанный с вращением Земли вокруг солнца и вокруг своей оси), месячный ритм (связанный с взаиморасположением Земли и луны), сезонные ритмы (связанные со сменой сезонов) и мультигодичные ритмы [Arendt, 1998].

Ритмы биологических функций управляются биологическими часами, так называемыми осцилляторами, поскольку их активность увеличивается и уменьшается в различное время суток. Помимо 24-часового ритма секреции мелатонина (у млекопитающих шишковидная железа – единственный орган, секретирующий мелатонин), существуют сезонные ритмы, связанные с изменением продолжительности светового дня в течение года. Мелатонин играет важную роль в регуляции сна и бодрствования, поэтому недостаток мелатонина в организме может вызывать у некоторых людей бессонницу. Сезонные вариации секреции мелатонина играют важную роль в репродуктивной активности животных, размножающихся в определенные сезоны в результате выброса гонадотропных гормонов гипофизом [Zawislak, Nowak, 2006].

В настоящей статье обсуждаются только сезонные ритмы. Они относятся к наиболее важным ритмам человеческой жизни, хотя природа их не вполне ясна. Предполагается, что ритмы связаны с вращением Земли вокруг солнца (т.е. сменой сезонов), а также различиями в фотопериодичности, колебаниями температуры, влажности и т.д. Не следует, однако, забывать и о социальном окружении, стимулы которого следует принимать во внимание, поскольку они могут модифицировать или нивелировать влияние этих факторов [Drozdowski, 1986].

По мнению Я. Богуцкого [Bogucki, 1967], сезонные ритмы живых организмов носят эндогенный характер, однако их регулятор – солнечная энергия – экзогенна. Многие авторы считают, что

весна, в особенности ранняя весна, особенно важна для выработки ритмов организма за счет ультрафиолетового излучения, или радиации Дорно [Bogucki, 1967; Drozdowski, 1984]. Ее воздействие начинается еще в феврале, но достигает наибольшей интенсивности в марте-апреле.

Сезонные (годовые) ритмы влияют на активность животных, в зависимости от климатических условий в различные сезоны. Они контролируют начало и продолжительность зимней спячки, скорость метаболических процессов (отложение жира осенью) и пищевое поведение (миграции в поисках пищи, накопление запасов пищи перед наступлением зимы). Благодаря сезонным репродуктивным ритмам, потомство появляется тогда, когда климатические условия и пищевые ресурсы оптимальны. Климатические явления играют существенную роль в синхронизации сезонных ритмов: например, начало сезона дождей определяет границы сезона размножения у многих африканских птиц. Разные животные (напр., олени) могут определять сезон года по продолжительности светового дня. Циклы роста и размножения, миграции некоторых видов рыб, рептилий, птиц и млекопитающих, сезонные изменения цвета и толщины волосяного покрова, спячка и др., – все это примеры сезонных ритмов позвоночных животных.

В первой половине года в организме преобладает роль симпатической системы, а во второй – парасимпатической. В переходные периоды между биологической весной и летом, а также между осенью и зимой наблюдаются многочисленные антиритмы. В теплое время года общий обмен веществ организма увеличивается, а в холодное – уменьшается. Это приводит к определенным физическим эффектам у человека: например, дети растут в длину весной и осенью, а зимой увеличивается вес тела. Анаболические процессы наиболее интенсивны между апрелем и сентябрем, с октября по май наступает период относительной стабилизации [Malinowski, Strzalko, 1999]. Переходные периоды (весна, осень) не слишком благоприятны для человеческого организма.

Вследствие их возможного практического применения, биологические ритмы имеют большое значение для физического воспитания и спорта, поскольку задачей последних является достижение наилучшей эффективности функционирования человеческого организма. Для целей физического воспитания З. Дроздовски [Drozdowski, 1984] предложил следующую упрощенную классификацию ритмов: ритм работы и спортивной борьбы, 24-часовой ритм, недельный ритм, тренировочные микроциклы, месячные ритмы, сезонные ритмы, мультигодичные ритмы.

Отсюда вытекает необходимость знания закономерностей сезонной изменчивости преподавателями физвоспитания, тренерами и другими специалистами в области физической культуры.

В настоящей работе сделана попытка ответить на следующие два вопроса:

1. какие изменения в составе тела и двигательных способностях студентов происходят в течение академического года;
2. каковы естественные сезонные ритмы или наиболее эффективные периоды для выявления способностей студентов университета в течение года.

Материал и методы

Для выявления изменений в составе тела и двигательных способностях было обследовано 175 студенток Университета Зеленої Гуры. Все обследуемые студентки были польского происхождения и родились в Польше. Их средний возраст в начале обследования составил 19,6 года. Тесты проводились в течение года в следующие периоды:

- октябрь 2007 года (осень);
- февраль 2008 года (зима);
- май 2008 года (весна).

Обследование проводили в спортивном зале во время обязательных занятий по физкультуре (все студенты занимаются физкультурой два часа в неделю). Студентки, принимавшие участие в обследовании, были первокурсницами и дали согласие на тестирование. Никто из студенток этой группы не был освобожден врачом от занятий физкультурой, поэтому можно считать, что все они были здоровыми.

Во время первого часа из двухчасовых занятий измерялись длина и вес тела; затем с помощью метода биоимпедансометрии и анализатора RJL (четырехполярная модель Акерна) определяли состав тела. Далее, после 5-минутного разогрева проводили тесты двигательных способностей.

Для оценки общих физических качеств студенток использовали метод С. Пилича [Pilicz, 1971], который включает в себя следующие тесты:

- ловкость оценивалась с помощью тройного «челночного» бега;
- прыгучесть с помощью прыжка в длину с места;
- динамическая сила верхних конечностей с помощью броска мяча над головой (для женщин вес мяча 2 кг, для мужчин – 3 кг);

– выносливость измеряли тестом Берги (бросок ноги назад – циклы).

Помимо вышеперечисленных, оценивались следующие моторные качества:

- скоростные качества – по времени выполнения 20 приседаний;
- гибкость – глубиной наклона вперед;
- статическая сила правой и левой кисти измерялась динамометром.

Все вышеперечисленные признаки и методы тестирования были выбраны, потому что они доступны, просты для выполнения и не занимают много времени. Вышеописанные тесты обычно используются как часть общих тестов физических способностей. Их надежность и аккуратность были неоднократно подтверждены рядом исследователей [Denisiuk, Milicerowa, 1969; Drozdowski, 1965].

Собранные материалы были проанализированы с помощью программы STATISTICA 8.0 для Windows 2000. Основные статистические характеристики были вычислены для всех признаков в каждой серии измерений (среднеарифметическая величина X , среднеквадратическое отклонение S , $\min - \max$ значения и коэффициент вариации V). Изменения компонентов состава тела и двигательных способностей в зависимости от сезона года были проанализированы исходя из среднего увеличения или уменьшения признаков в соответствующих сериях измерений. Для проверки гипотезы о достоверности выявленных различий применяли t -тест Стьюдента [Guilford, 1960; Szczotka, 1976; Issel, 1976]. Для выявления различий между группами проводили также дисперсионный анализ (one-way ANOVA).

ловливают большие колебания между осенне-зимними и зимне-весенними сериями измерений (табл. 2). Потеря веса тела и жировой массы весной также, вероятно, вызвана чрезмерной подготовкой к экзаменам в феврале.

Осенью весо-ростовой индекс, жировая ткань (кг), ТМТ и содержание воды в теле (кг) были наименьшими (табл. 3). Таким образом, осень – не самое подходящее время для достижения наивысших значений изученных морфологических признаков у студенток.

Подробная характеристика средних значений изученных двигательных способностей представлена в табл. 4, а достоверности различий – в табл. 5. Согласно приведенным в табл. 4 данным, наивысшие средние значения всех двигательных способностей зарегистрированы осенью, а самые низкие – весной. Зимой результаты тестирования были средними.

В контексте сезонных различий (табл. 6) было обнаружено относительно большое снижение средних значений взрывной силы нижних конечностей, измеренных в периоды осень-весна и осень-зима; статической силы левой и правой кисти в те же периоды; ловкости и динамической силы рук. Симптоматично, что не обнаружено статистически значимых различий между сезонами в показателях ловкости и скоростных качествах. Характерной особенностью показателей динамометрии, взрывной силы нижних конечностей и ловкости является их высокая вариабельность под влиянием условий окружающей среды. Небольшие различия двигательных качеств были обнаружены при сравнении результатов зимних и весенних тестов.

Результаты

Средняя длина тела женщин, принимавших участие в обследовании, составила в октябре 165.45 см. Принимая во внимание, что продольный рост у молодых взрослых женщин прекращается, длину тела в последующих сериях не измеряли.

Ритмическая сезонная изменчивость лучше всего проявляется в динамике веса тела, поверхности тела и жировой ткани: самые высокие показатели были обнаружены зимой, а весной их значения снижались (табл. 1).

Весной весо-ростовой индекс, поверхность тела, тощая масса тела имели наивысшие значения. Большее развитие жироотложения у женщин и большая вариабельность массы тела затрудняют выявление увеличения мышечной ткани и обус-

Обсуждение результатов

Сезонная изменчивость функционирования организма обуславливает различия в его физических особенностях. Исследование сезонных различий компонентов массы тела и некоторых физических характеристик проводилось многими авторами [Година с соавт., 2008; Milicerowa, 1951; Osinski, 1988; Szopa, 1992; Rygula, 1995; Tatarczuk, 1987, 1987a, 2006], которые показали наличие двух основных периодов во время календарного года: один – осень и другой – весна.

Проведенный нами анализ показывает, что самые высокие значения массы тела, жировой ткани и поверхности тела обнаружены зимой, а самые низкие – весной. Это объясняется тем, что перед наступлением зимы в теле человека уве-

Таблица 1. Соматические характеристики и компоненты состава тела в различные сезоны у обследованных студенток

Признак	Сезон	X	S	Min.	Max.	V [%]
Длина тела (см)	осень	165.45	6.21	146.0	182.2	3.8
Вес тела (кг)	осень	59.83	9.97	43.0	98.0	16.7
	зима	60.35	10.06	42.1	99.6	16.7
	весна	60.35	10.08	42.2	97.5	16.7
Индекс Рорера	осень	1.325	0.232	0.985	2.182	17.5
	зима	1.336	0.232	1.019	2.193	17.3
	весна	1.337	0.234	0.993	2.170	17.5
Поверхность тела (м ²)	осень	1.653	0.132	1.34	2.08	8.0
	зима	1.658	0.133	1.33	2.10	8.0
	весна	1.658	0.133	1.33	2.07	8.0
Жировая ткань (%)	осень	28.40	5.97	16.4	44.1	21.0
	зима	29.85	6.04	17.1	46.5	20.2
	весна	28.35	6.37	15.4	43.4	22.5
Жировая ткань (кг)	осень	17.07	6.42	7.8	42.7	37.6
	зима	18.86	7.19	7.8	45.9	38.1
	весна	17.77	6.97	7.1	42.0	39.2
TMT (%)	осень	71.60	5.97	55.9	83.6	8.3
	зима	70.15	6.04	53.5	82.9	8.6
	весна	71.65	6.37	56.6	84.6	8.9
TMT (кг)	осень	41.51	4.22	30.9	54.9	10.2
	зима	42.52	4.36	33.6	54.2	10.3
	весна	43.07	4.52	33.9	55.3	10.5
Количество воды (%)	осень	52.41	4.37	40.9	61.2	8.3
	зима	51.35	4.42	39.2	60.7	8.6
	весна	52.44	4.66	41.4	62.0	8.9
Количество воды (кг)	осень	30.39	3.10	22.6	40.2	10.2
	зима	31.12	3.19	24.6	39.7	10.3
	весна	31.53	3.30	24.8	40.5	10.5

Таблица 2. Сезонные различия между изученными соматическими характеристиками и компонентами состава у обследованных студенток

Признак /Сезон	Попарные сравнения (Тест Стьюдента)			ANOVA (p)
	Осень–зима	Зима–весна	Осень–весна	
Вес тела (кг)	0.52***	0.01	0.53***	***
Индекс Рорера	0.011***	0.000	0.012***	***
Поверхность тела (м^2)	0.004**	0.000	0.005**	***
Жировая ткань (%)	1.45**	-1.50**	-0.05	**
Жировая ткань (кг)	1.78***	-1.08	0.70	***
TMT (%)	-1.45**	1.50**	0.05	**
TMT (кг)	1.00	0.55**	1.56**	***
Количество воды (%)	-1.07**	1.09**	0.03	**
Количество воды (кг)	0.73	0.41***	1.14**	***

Примечания. * – $p<0.05$; ** – $p<0.01$; *** – $p<0.001$

Таблица 3. Качественная характеристика изученных признаков у обследованных студенток в разные сезоны

Признак	Осень	Зима	Весна
Вес тела (кг)	средний	высокий	низкий
Индекс Рорера	низкий	средний	высокий
Поверхность тела (м^2)	средняя	на высоком уровне	на высоком уровне
Жировая ткань (%)	средняя	высокая	низкая
Жировая ткань (кг)	низкая	высокая	средняя
TMT (%)	средняя	низкая	высокая
TMT (кг)	низкая	средняя	высокая
Количество воды (%)	среднее	низкое	высокое
Количество воды (кг)	низкое	среднее	высокое

Таблица 4. Двигательные характеристики в разные сезоны в группе студенток

Признак	Сезон	X	S	Min.	Max.	V [%]
Сила левой кисти (кг)	осень	27.47	4.42	18.0	41.0	16.1
	зима	26.16	4.69	18.0	38.0	17.9
	весна	25.89	4.52	17.0	40.0	17.5
Сила правой кисти (кг)	осень	29.35	4.23	18.5	40.5	14.4
	зима	28.86	4.56	19.0	46.0	15.8
	весна	28.14	4.47	20.0	40.0	15.9
Сила рук – бросок мяча (м)	осень	6.25	1.09	4.0	11.3	17.4
	зима	6.10	1.09	3.4	10.4	17.9
	весна	6.12	1.16	3.7	11.5	18.9
Сила ног – прыжок в длину (см)	осень	161.4	18.5	120.0	213.0	11.5
	зима	159.2	19.8	108.0	215.0	12.4
	весна	157.6	19.3	110.0	210.0	12.2
Гибкость – наклон вперед (см)	осень	8.2	7.7	-17.0	28.0	93.9
	зима	8.0	7.6	-19.0	28.0	94.6
	весна	7.9	7.4	-19.0	28.0	93.7
Ловкость – «челночный» бег (сек)	осень	29.39	2.81	20.6	37.6	9.6
	зима	29.87	2.48	22.7	38.5	8.3
	весна	29.96	2.39	24.8	39.1	8.0
Выносливость – бросок ноги назад (цикли)	осень	12.3	2.0	7	19	16.5
	зима	12.2	2.1	8	19	17.0
	весна	12.2	2.0	8	19	16.6
Скорость – 20 приседаний (сек)	осень	22.02	2.51	16.3	32.8	11.4
	зима	22.18	2.63	16.8	33.2	11.8
	весна	22.25	2.77	15.9	35.1	12.4

личиваются запасы жира для приспособления к низким температурам этого сезона года. Более того, общий уровень метаболизма зимой снижается, меньшее количество энергии потребляется и сжигается, что (вкупе с рождественскими и новогодними праздниками) ускоряет увеличение веса и не способствует похудению. Весной масса тела и жировая масса понижаются. Это нормальная реакция организма на повышение температуры окружающей среды, более сильную инсоляцию, более интенсивное потоотделение и увеличение основного обмена. Эти реакции организма весной были подтверждены Г. Милицеровой [Milicerowa, 1951]. Таким образом, справедливо, что весной значения массы тела и жировой ткани достигают своего минимума.

Многие авторы подчеркивают, что вторая половина учебного года, захватывающая осень и

зиму, может рассматриваться как наиболее благоприятная для человеческого организма; тогда как канун весны и весна считаются менее благоприятными периодами [Kielczewski, 1965; Bogucki, 1967].

Наиболее яркие результаты были получены в отношении сезонных изменений двигательных способностей. Наивысшие средние значения двигательных тестов были отмечены осенью и самые низкие – весной. Это согласуется с данными других авторов. Так, при тестировании группы студентов наивысшие достижения были обнаружены осенью, а не в зимне-весеннее время [Rygula, 1995]. По мнению Пфлюгбайла [Pflugbeil, 1994], в Германии 54% мужчин и 60 % женщин страдают от так называемой «весенней усталости» в период между мартом и маев. Человеческие способности достигают пика в мае и июне, затем они

Таблица 5. Сезонные различия между изученными двигательными характеристиками у обследованных студенток

Признак /Сезон	Попарные сравнения (Тест Стьюдента)			ANOVA (p)
	Осень–зима	Зима–весна	Осень–весна	
Сила левой кисти (кг)	-1.31***	-0.27	-1.57***	***
Сила правой кисти (кг)	-0.49	-0.72*	-1.21***	***
Сила рук – бросок мяча (м)	-0.16***	0.03	-0.13**	***
Сила ног – прыжок в длину (см)	-2.2**	-1.6*	-3.9***	***
Гибкость – наклон вперед (см)	-0.2	-0.2	-0.4	
Ловкость – «челночный» бег (сек)	0.48**	0.09	0.57***	***
Выносливость – бросок ноги назад (цикли)	-0.1	0.0	-0.1	
Скорость – 20 приседаний (сек)	0.16	0.07	0.24	

Примечания. * – $p<0.05$; ** – $p<0.01$; *** – $p<0.001$

Таблица 6. Качественная характеристика изученных двигательных признаков у обследованных студенток в разные сезоны

Признак	осень	зима	весна
Сила левой кисти (кг)	высокая	средняя	низкая
Сила правой кисти (кг)	высокая	средняя	низкая
Сила рук – бросок мяча (м)	высокая	низкая	средняя
Сила ног – прыжок в длину (см)	высокая	средняя	низкая
Гибкость – наклон вперед (см)	высокая	средняя	низкая
Ловкость – «челночный» бег (сек)	высокая	средняя	низкая
Выносливость – бросок ноги назад (цикли)	высокая	на среднем уровне	на среднем уровне
Скорость – 20 приседаний (сек)	высокая	средняя	низкая

несколько снижаются и в сентябре вновь слегка повышаются [Pflugbeil, 2000]. Более того, анаболические процессы в организме отличаются наибольшей интенсивностью в период между апрелем и сентябрем, а время с октября по март характеризуется относительной стабильностью [Malinowski, Strzalko, 1999].

По мнению Татарчука [Tatarczuk, 1987, 1987a, 2006], переход от осени к зиме (декабрь) и канун весны (вторая половина марта) – это периоды, когда достижение высоких значений двигательных способностей вряд ли возможно, а значит, излишние физические усилия не рекомендованы.

Разумеется, теория биоритмов, не является идеальным решением, но может быть весьма полезным инструментом. Биологические механизмы, которые обуславливают функционирование человеческого организма, все еще недостаточно изучены. Следует надеяться, однако, что люди как мыслящие существа поймут, что жить в согласии со своими биологическими часами – значит, жить в согласии с природой [Bieganowski et al., 2005].

Выводы

1. Вес тела и жировая ткань достигали у студенток наибольших средних значений зимой. Весной максимального развития достигали общее количество воды и тощая масса тела. Осенью большинство соматических характеристик имели средние или низкие значения.
2. Что касается сезонных изменений двигательных способностей, то в этом случае результаты были однозначными: наивысшие средние значения наблюдались у студенток осенью и минимальные – весной. Зимой результаты двигательных тестов были средними по отношению к осеннему или зимнему сезону.
3. Полученные результаты имеют высокое практическое применение: они дают основание считать, что любое тестирование или измерения во время занятий по физическому воспитанию должны проводиться либо осенью (октябрь-ноябрь) либо поздней весной (апрель-май).

Библиография

Година Е.З., Задорожная Л.В., Третьяк А.В., Никонов М.Т. Сезонные колебания компонентов массы тела у молодых мужчин и женщин // Актуальные вопросы антропо-

- логии. Минск: Право и экономика, 2008. Вып. 2. С. 70–75.
- Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М., 1976.
- Arendt J. Biological rhythms, the science of chronobiology. // J. R. Coll. Physicians Lond, 1998. Vol. 32. P. 27–35.
- Baranski St., Kwarecki K., Szmigelski St. Wspolczesne zagadnienia chronobiologii ze szczególnym uwzglednieniem aspektow cytologicznych // Medycyna Lotnicza, Warszawa, 1972. Z. 38. P. 15–30.
- Bieganowski K., Hadala M., Snela S. W zgodzie z natura. Wpływ zegara biologicznego na jakosc życia populacji // Fizjoterapia, 2005. Vol. 13. N 2. P. 5–11.
- Bogucki J. Nowa typologia pogody dla analizy biometeorologicznych podstaw rytmow biologicznych // Monografie AWF Poznan, 1967. N 21.
- Denisiuk L., Milicerowa M. Rozwoj sprawnosci motorycznej dzieci i mlodziezy w wieku szkolnym. PZWS Warszawa, 1969.
- Drozdowski S. Uwagi metodyczne w sprawie badan skoczności. Roczniki Naukowe WSWF Poznan, 1965. Z. 10.
- Drozdowski Z. Rytm biologiczny w wychowaniu fizycznym i w sporcie. Warszawa – Poznan, 1984.
- Drozdowski Z. Antropologia a rekreacja fizyczna. Monog. AWF Poznan, 1986. N 26.
- Dzierzykray-Rogalski T. Rytm i antyrytmie biologiczne u człowieka. Wiedza Powszechna, Warszawa, 2002.
- Guildford I.P. Statystyka w psychologii i pedagogice. PWN Warszawa, 1960.
- Halberg F. Chronobiology // Ann. Rev. Physiol. 1969. Vol. 31. P. 675–725.
- Hildebrandt G. Biologische Rhythmen und ihre Bedeutung fur die Baderund Klimaheikunde. Handbuch Bader und Klimaheikunde. Stuttgart, 1962. P. 730–785.
- Issel M. Zastosowanie skali T w ocenie sprawnosci fizycznej studentow // Kultura Fizyczna, 1976. N 11. P. 19–25.
- Kielczewski B. Przeglad glownych klasyfikacji rytmow biologicznych // WSWF Poznan, seria Monografie, 1965. N 5. P. 9–14.
- Malinowski A., Strzalko J. (red.). Antropologia. PWN, Warszawa – Poznan, 1999.
- Milicerowa H. Zmiennosc cech budowy ciala pod wpływem wychowania fizycznego. // Przegl. Antrop. 1951. T. 17. P. 36–40.
- Osinski W. Wielokierunkowe zwiazki zdolnosci motorycznych i parametrow morfologicznych. Badania dzieci i mlodziezy wielkomiejskiej z uwzglednieniem poziomu stratyfikacji spolecznej. Monografie AWF Poznan, 1988. N 261.
- Pflugbeil K.J. Bio Topping. Zdrowsze życie. PZWŁ, Warszawa, 1994.
- Pflugbeil K.J. Zegar biologiczny. Zycie w zgodzie z rytmem natury. PZWŁ, Warszawa, 2000. P. 99–157.
- Pilicz S. Miedzynarodowy test sprawnosci fizycznej studentow. Warszawa, 1971.
- Regula I. Wahania okresowe sily i szybkosci u chłopców o różnym tempie dojrzewania biologicznego oraz roznej aktywnosci ruchowej // Rocznik Naukowy, AWF Katowice, 1995. N 23.
- Szczotka F. Elementarne metody statystyki i ich zastosowanie w ramach wychowania fizycznego. Warszawa, 1976.

Szopa J., Wtrobka J. Dalsze badania nad strukturą motoryczności ze szczególnym uwzględnieniem zdolności motorycznych // Antropomotoryka, 1992. N 8. P. 120–124.
 Tatarczuk J. Zmiany skocznośc studentek WSP w Zielonej Górze w okresie 3-lat studiów // Kultura Fizyczna, 1987. N 11–12. P. 8–12.

Tatarczuk J. Zmiany roczne o zmiennosc sezonowa wybranych cech sprawnosci fizycznej studentek WSJ w Koszalinie // Zesz. Nauk., 1987a. N 11. P. 15–19.

Tatarczuk J. Biospoleczne uwarunkowania rozwoju somatycznego i sprawnosc motoryczna wybranych grup mlodziezy akademickiej. Uniwersytet Zielonogorski, Zielona Gora, 2006.

Wielka Encyklopedia PWN, 2004.

Zawislak J.B., Nowak J. Z. Rytm biologiczne – uniwersalny system odczytywania czasu // Nauka, 2006. N 4. P. 129–133.

Контактная информация:

Tatarczuk Jozef: Division of Physical Education, Zielona Gora University, Zielona Gora, Poland.

E-mail: sekretariat@kpf.uz.zgora.pl;

Asienkiewicz Ryszard: Division of Physical Education, Zielona Gora University, Zielona Gora, Poland.

E-mail: sekretariat@kpf.uz.zgora.pl.

SEASONAL CHANGEABILITY OF THE BODY COMPOSITION AND SELECTED MOTOR ABILITIES OF ZIELONA GORA UNIVERSITY FEMALE STUDENTS

J. Tatarczuk, R. Asienkiewicz

Division of Physical Education, Zielona Gora University, Poland

Aim of the research was to determine the seasonal changeability of somatic structures and motor abilities of Zielona Gyra University female students.

Materials and methods. During the academic year 2007/2008 a group of 175 female students of Zielona Gora University was tested. They were all of Polish origin, born in Poland. Their average age at the time preliminary tests were done was 19.6. The tests were conducted during the academic year in the following months: October 2007 (autumn); February 2008 (winter); May 2008 (spring). Height, body mass, the Rohrer's index, body surface, fat tissues, lean body mass and body water were measured. The body composition was tested with RJL analyzer (tetrapolar Akern model) using the bioimpedance method (BIA). Then motor abilities were tested using various tests, including S. Pilicz's test [1971]: agility was tested with the triple «envelope» zigzag run; jumping ability was tested with standing long jump; the dynamic power of upper limbs was tested with an overhead medicine ball throw (for females the ball weighed 2 kg and for males 3 kg); endurance was measured with Burpee Test; speed was measured by checking the time of doing 20 knee-bends; suppleness was measured by checking the depth of standing forward bend; the static power of the right and left hand was measured with the dynamometer. The above qualities and the testing methods were selected because they were easily available, easy to conduct and they did not take much time. The applied tests are commonly used as part of general physical ability tests. Their reliability and accuracy had already been verified [Denisiuk, Milicerowa, 1969; Drozdowski, 1965]. Statistical analysis was performed with the package STATISTICA 8.0 for Windows 2000.

Results and Discussion. After the qualitative and quantitative analysis the following conclusions were drawn: As far as the examined somatic structures are concerned, the body mass and fat tissue of the female students were the highest in winter season. In spring their body water and LBM were the highest. In autumn the majority of the somatic qualities were on their medium or lowest level. As far as motor abilities are concerned their seasonal distribution is unequivocal. The motor abilities of the female students reached their highest average values in autumn and the lowest in spring. Winter was the time when the students' ability was on a medium level in relation to autumn and spring. The results are of high applicability. They lead to the conclusion that any tests and measurements during physical education classes should be conducted in autumn (October-November) or late spring (April-May).

Key words: physical anthropology, physical education, height, weight, body composition, motor abilities, seasonal changes, Polish female university students