

Воздвиженский Михаил Олегович – д.м.н., зам. главврача по лечебной работе ГБУЗ СОКОД. Адрес: 443031, г. Самара, ул. Солнечная, 50.

Стадлер Владимир Владимирович – к.м.н., зав. отделением анестезиологии ГБУЗ СОКОД. Адрес: 443031, г. Самара, ул. Солнечная, 50.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tan, G.H. Thyroid incidentalomas: management approaches to nonpalpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging / G. H. Tan, H. Gharib // *Annals of Internal Medicine*. – 1997. – Vol. 126 (3). – P. 226-231.
2. Revised American thyroid association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer / D. S. Cooper et al. // *Thyroid*. – 2009. – Vol. 19 (11). – P. 1167-1214.
3. Reeve, T. Complications of thyroid surgery: how to avoid them, how to manage them, and observations on their possible effect on the whole patient / T. Reeve, N.W. Thompson // *World Journal of Surgery*. – 2000. – Vol. 24 (8). – P. 971-975.
4. Radiofrequency ablation of benign Thyroid nodules and recurrent Thyroid cancers: consensus statement and recommendations / D. G. Na et al. // *Korean Journal of Radiology*. – 2012. – Vol. 13 (2). – P. 117-125.
5. Thyroid nodules treated with percutaneous radiofrequency thermal ablation: a comparative study / V. Faggiano et al. / *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. – 2012. – Vol. 97 (12). – P. 4439-4445.
6. Thyroid nodules and related symptoms are stably controlled two years after radiofrequency thermal ablation / S. Spiezia et al. // *Thyroid*. – 2009. – Vol. 19 (3). – P. 219-225.
7. US-guided percutaneous radiofrequency thermal ablation for the treatment of solid benign hyperfunctioning or compressive thyroid nodules / M. Deandrea et al. // *Ultrasound in Medicine and Biology*. – 2008. – Vol. 34. – P. 784-791.
8. Crippa, S. The Bethesda system for reporting thyroid fine-needle aspiration specimens / S. Crippa, L. Mazzucchelli // *American Journal of Clinical Pathology*. – 2010. – Vol. 134. – P. 343-345.
9. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser / J. H. Baek et al. // *Korean Journal of Radiology*. – 2011. – Vol. 12. – P.525-540.
10. Radiofrequency ablation of benign non-functioning thyroid nodules: 4-year follow-up results for 111 patients / H. K. Lim et al. // *European Radiology*. – 2013. – Vol. 23. – P. 1044-1049.
11. Jameson, J. L. Minimizing unnecessary surgery for thyroid nodules / J. L. Jameson // *New England Journal of Medicine*. – 2012. – Vol. 367. – P. 765-767.
12. A large multicenter correlation study of thyroid nodule cytopathology and histopathology / C.-C. C. Wang et al. // *Thyroid*. – 2011. – Vol. 21. – P. 243-251.
13. Thermal ablation for benign thyroid nodules: radiofrequency and laser / JH Baek et al. // *J Radiol*. – 2011. – Vol.12. – P.525-540.
14. Single-session treatment of benign cystic thyroid nodules with ethanol versus radiofrequency ablation: a prospective randomized study / JY Sung et al. // *Radiology*. – 2013. – Vol. 269. – P. 293-300.
15. Treatment of benign cold thyroid nodules: a randomized clinical trial of percutaneous laser ablation versus levothyroxine therapy or follow-up / JY Sung et al. // *Thyroid*. – 2007. Vol. 17(3). – P.229-235.

УДК 572.02

© А.П. Исаев, Р.А. Гайнуллин, В.Б. Моторин, 2015

А.П. Исаев, Р.А. Гайнуллин, В.Б. Моторин

ИНТЕГРАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЛОКАЛЬНО-РЕГИОНАЛЬНОЙ МЫШЕЧНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ И ВОЗМОЖНОСТЬ РЕАБИЛИТАЦИИ

¹ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск

²ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

Интеграция, избирательность и чувствительность звеньев функциональной системы являются системообразующими факторами интегральной деятельности организма. В основе снижения физиологического напряжения и предупреждения перенапряжения лежит концепция развития локально-региональной мышечной выносливости (ЛРМВ), адаптированная в системе физического воспитания в ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (г. Челябинск) и ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Уфа). Эффективность данной методики показана в спорте высших достижений. Однако сведений об эффективности в учебном процессе по физическому воспитанию, особенно в специальных медицинских группах, при коррекции состояний и реабилитации студентов представлено недостаточно.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в группах обследования и сравнения точность оценки функционального состояния весной составила 50,00 и 23,37 %; летом – 20,00 и 50,00 %; осенью – 37,50 и 66,66 %; зимой – 63,63 и 40,00 % соответственно. Наиболее стабильными константы моделей были осенью и летом, более вариативны весной и зимой.

Ключевые слова: интегративная деятельность, импульсация, нейрон, пластичность, обработка сигналов, факторный анализ, логистическая регрессия, паттерн электроэнцефалограммы, функциональные звенья электронейромиограммы.

A.P. Isaev, R.A. Gajnullin, V.B. Motorin

INTEGRATIVE ACTIVITY OF ORGANISM OF STUDENTS OF VARIOUS HEALTH GROUPS IN THE DEVELOPMENT OF LOCAL-REGIONAL MUSCULAR ENDURANCE

Differentiation and integration, selectivity and sensitivity of the functional units of the system are the backbone factors of integrative activity of the organism. The basis for reduction of physical exertion and prevention of overload is the concept of local regional muscular endurance development, adopted in a system of physical training at "South-Ural State University" (Chelyabinsk)

and “Bashkirian State Medical University” (Ufa). Efficacy of this method has been proved by high performance sport. However, there is no evidence on the effectiveness in educational process on physical training, especially in specific medical groups, to correct states and rehabilitation of students.

The results of the investigation showed that in test and comparison groups the accuracy of assessment of functional state was 50,00 and 23,37 % in spring; 20,00 and 50,00 % in summer; 37,50 and 66,66 % in autumn; 63,63 and 40,00 % in winter, respectively. The constants were more stable in autumn and summer, more variable in spring and winter.

Key words: integrative activities, impulses, neuron, plasticity, signal processing, factor analysis, logistic re-Gress, EEG pattern, functional units of EMNG.

Из литературных данных известно, что моделирование нейронов является эффективным инструментом нейробиологических исследований нервной клетки как чрезвычайно сложной динамической системы и предоставляет возможность для создания искусственных нейросетевых интеллектуальных систем [1]. В наших предыдущих исследованиях [3] показаны механизмы адаптации студентов к средовым условиям и возможности управлять резервными возможностями системообразующих факторов электронейромиографического и кардиопульмонального векторов действия. Выявлено, что нейромоторное обеспечение адаптивно-компенсаторных сдвигов гомеостаза студентов составляет 77,23%, а функции внешнего дыхания – 22,27%.

Студенческий возраст характеризуется специфическими сдвигами морфофункционального и метаболического состояний. Следует отметить, что плеяда корреляций в возрасте 17-20 лет преобразуется в специфические узкопрофильные интеграции и взаимозаменяемость функций и состояний. Поступление в вуз порой связано с избыточной информацией и длительными статическими напряжениями, когда импульсация от статических поз вызывает сдвиги во внутренней среде организма, активизирует нейронные системы и нарушает обработку сигналов, пластичность и активность элементов нейронной связи.

Ранее нами установлено, что в конце учебного года матрица поверхностных компонентов электронейромиографии (ЭНМГ) включала 56 показателей. Структура звеньев ЭНМГ распределялась последовательно: 11 значений максимальной амплитуды (МА), 8 – суммарной амплитуды, 7 – средней частоты, 2 – средней амплитуды. Семантика МА позволяет косвенно судить о силе мышечного сокращения, а суммарная амплитуда отражает задействованность числа двигательных единиц (ДЕ). Средняя частота свидетельствует о функциональной подвижности мышц.

Динамические сезонные изменения среди повернутых компонентов факторного анализа (ФА) осенью составляли 60 ед., а весной – 56 ед. Также нами установлено [4], что показатели мозгового кровотока у лиц, ведущих активный образ жизни, характеризуются повышенными скоростными компонентами и снижением па-

раметров ускорения в бассейнах средних мозговых артерий и основной артерии.

Согласно результатам исследования студентов, посещающих 2 раза в неделю занятия по физическому воспитанию, вариант нормы электроэнцефалограммы (ЭЭГ) встречается у 2,6 % обследуемых, а у студентов, спортсменов массовых разрядов, в 25 % случаев. Паттерн гиперсинхронизации альфа-активности отмечается соответственно в 33,33 и 25,80 % случаев. Он характеризуется усилением альфа-активности по индексу и амплитуде, сглаживанием зональных различий с проявлением всплеск дельта-активности в лобных областях, усиливающихся после пробы с гипервентиляцией (ГВ) [5].

Цель данного исследования – обосновать возможность применения технологий, развивающих локально-региональную мышечную выносливость в сочетании с другими физическими упражнениями в целях повышения эффективности образовательного процесса.

Материал и методы

Обследованы 298 студентов обоего пола, обучающихся на первом курсе в ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, занимающихся на кафедре физической культуры в подготовительной, основной и специальной медицинской (СМГ) группах. В основную и подготовительную группы вошли студенты I и II групп здоровья. Они занимались по обязательной государственной программе физического воспитания. Группа студентов в СМГ (III группа здоровья) занималась по индивидуальным программам, составленным исходя из профиля и степени тяжести заболеваний.

В основу процесса физического воспитания студентов легла технология развития локально-региональной мышечной выносливости [4]. Полученные результаты сравнивались с результатами исследования студентов-спортсменов.

Для оценки функционального состояния внешнего дыхания (ФВД) и ЭНМГ-показателей использовалась следующая диагностическая аппаратура: «Нейроспектр-3» (Россия); «Нейро-МВП» (Россия); «Этон» (Россия). Исследования проводились в утренние часы через 1,5-2 часа после завтрака.

Статистическая обработка проводилась в программе SPSS12 «Статистика». Математиче-

ская обработка результатов исследования в начале учебного года показала, что модуляторы ЭНМГ включали 42 переменные со ступенчатым снижением значений и 15 звеньев ФВД.

Результаты и обсуждение

Звенья визуальной оценки ЭЭГ у обследуемых студентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Компоненты оценки ЭЭГ у обследуемого контингента

Варианты изменений ЭЭГ	Группа контроля, студенты, не занимающиеся спортом		Студенты-спортсмены	
	n	%	n	%
Варианты нормы ЭЭГ	2	6	4	24
Паттерн гиперсинхронизации альфа-активности	12	35	5	26
Паттерн десинхронизации альфа-активности	7	20	2	14,30
Паттерн десинхронизации бета-активности	5	15	5	28,20
Паттерн дезорганизации с наличием паросигмальных всплеск при гипервентиляции	8	24	2	7,50

Как видно из табл. 1, вариант нормы ЭЭГ явно преобладал у студентов-спортсменов, а паттерны гиперсинхронизации в контроле. Паттерны десинхронизации бета-активности низкой частоты были выше у студентов, занимающихся спортом, а паттерны десинхронизации с наличием паросигмальных всплеск гипервентиляции – у студентов, посещающих занятия по физическому воспитанию. Когерентный анализ межполушарного взаимодействия у студентов-кикбоксеров, занимающихся три раза в неделю в группах спортивного совершенствования и контроля, выявил соответствие показателям нормы и сохранность интеграционных способностей коры головного мозга.

В норме в контрольной группе при стандартной гипервентиляции (3мин) отмечается небольшое усиление синхронизации альфа-ритма в передних отделах мозга, увеличивается его частота и амплитуда ЭЭГ. Это приводит к некоторым сдвигам альфа-ритма на все отделы и смещению его локализации в срединные структуры или практически к неизменности локализации при нерезком усилении и сохранности градиента [2].

У студентов-спортсменов по сравнению с контролем повышен процесс десинхронизации и функционального состояния головного мозга. Наблюдались активация ретикулярной формации и усиление внимания. Анализ фоновых и реактивных показателей биоэлектрической активности в группах обследования и контроля позволил выявить повышение функционального состояния головного мозга у студентов-спортсменов и снижение этого состояния в группах контроля. Выявлена динамика пусковых процессов с индикаторами ЭНМГ и показателями нейропластичности (ЭЭГ), что исключительно важно в образовательном процессе и его кульминациях (зачетные и экзаменационные сессии) для оценки состояния коры головного мозга и поведения студентов.

Нами изучена максимальная, средняя, суммарная амплитуда, средняя частота, от-

ношение амплитуды к частоте восьми мышечных групп.

В состоянии произвольного расслабления и напряжения мышц у трех групп здоровья определялись средние значения биотоков мышц, 95 % доверительный интервал для среднего (ДИДС), нижняя и верхние границы (2 и 3) исследуемых показателей, состояние и конфигурация ЭНМГ.

Следует отметить наличие профильной асимметрии. Выявлено, что коэффициент амплитуды частоты ЭНМГ может служить индикатором адаптивно-компенсаторных состояний. У представителей III группы здоровья при визуальной оценке выявилось наличие тремора и особенностей в конфигурации осцилляций по сравнению с I и II группами обследования. Установлено, что электрогенез эксцензорных антигравитационных мышц и разгибателей различен так же, как и неодинакова их способность к произвольному расслаблению.

В состоянии напряжения значения максимальной амплитуды ЭНМГ, большинства мышц с обеих сторон последовательно снижались от I к III группе здоровья. В 1- (100%) и 2-й (96%) группах обследования ЭНМГ характеризовалась по первому типу. Наблюдались различные уровни возбуждения нейромышечной системы (НМС). В III группе здоровья выявлялись 3 типа реагирования в зависимости от локализации, характера и степени тонкости заболеваний.

Для примера приводим данные широчайшей мышцы спины у студентов в состоянии произвольного расслабления и напряжения с обеих сторон (табл. 2).

В группах обследуемых отмечались существенные различия в показателях средней амплитуды, суммарной амплитуды и средней частоты с разных сторон (справа, слева). Различия наблюдались в коэффициентах отношения амплитуды к частоте ($p < 0,01$), суммарной амплитуды от 1- к 3-й группе СМГ ($p < 0,01$), средней частоты ($p < 0,01$).

Таблица 2

Актуальные и частичные значения ЭНМГ мышц студентов в период произвольного расслабления и напряжения

Группа здоровья	*Статистический показатель	Максимальная амплитуда, МкВ	Средняя амплитуда, МкВ	Суммарная амплитуда, МВ/с	Средняя частота 1/с	Амплитуда/частота, МкВ С
Левая сторона – расслабление						
I	1	113,56±30,29	32,31±10,35	47,66±6,26	8,67±1,90	476,64±63,39
	2/3	51,61/175,50	11,14/53,47	24,86/60,45	4,80/12,55	346,99/606,29
II	1	90,05±27,11	21,68±7,75	41,13±5,84	5,67±1,88	374,85±51,19
	2/3	34,52/145,58	5,78/37,58	29,15/53,11	1,81/9,54	269,82/478,88
III	1	48,63±4,97	4,70±0,46	46,31±5,15	5,09±0,51	543,94±51,87
	2/3	38,54/58,72	3,76/5,64	35,84/56,79	4,06/6,13	440,53/651,36
Правая сторона – расслабление						
I	1	160,25±50,92	495,83±49,16	9,85±2,36	63,94±9,33	40,89±51,82
	2/3	56,11/264,39	395,28/596,98	5,02/14,68	44,87/83,02	28,99/52,79
II	1	184,38±57,50	460,00±51,11	10,71±2,82	75,02±10,82	41,57±6,30
	2/3	66,61/302,16	355,31/564,69	4,94/16,49	52,86/97,19	28,66/54,48
III	1	44,52±4,82	480,80±52,81	4,15±0,43	51,52±5,41	47,57±5,88
	2/3	34,72/54,33	373,48/588,12	3,28/5,01	40,53/62,51	35,61/59,53
Левая сторона – напряжение						
I	1	558,97±94,02	532,07±54,19	8,31±4,51	23,67±11,43	476,64±63,39
	2/3	366,67/751,26	441,23/662,90	-0,91/17,53	0,29/42,39	346,99/606,29
II	1	552,93±54,93	490,28±49,42	3,49±2,05	5,67±1,88	374,85±51,19
	2/3	440,42/665,44	389,05/591,50	-0,70/7,69	1,81/9,54	269,82/479,88
III	1	532,37±48,80	487,91±48,82	0,48±0,06	5,09±0,51	545,94±51,87
	2/3	433,19/631,55	388,71/583,12	0,36/0,59	4,07/6,13	440,53/651,36
Правая сторона – напряжение						
I	1	457,38±173,05	496,52±56,86	23,17±8,23	52,66±18,57	3,91±0,52
	2/3	103,45/811,30	380,23/612,81	6,35/39,99	14,69/90,64	2,78/5,04
II	1	241,12±91,93	452,88±44,20	16,05±5,47	45,17±17,91	4,20±0,55
	2/3	52,81/429,43	352,33/543,43	4,83/27,26	8,49/81,86	3,08/5,32
III	1	49,90±4,62	482,07±49,23	4,87±0,54	5,52±0,42	4,40±0,52
	2/3	40,51/59,28	382,01/582,11	3,77/5,97	4,68/6,36	3,34/5,45

* 1 – средняя и ошибка; 2 – минимальный член выборки; 3 – максимальный член выборки.

Можно полагать, что системообразующие и реализующие факторы функциональной системы организма студентов в условиях произвольного расслабления и напряжения мышц, обеспечивающих профессиональную деятельность, регулируют поток биотоков мышц в нейронные системы. Из центра регуляций идут импульсы в звенья подсистем, обеспечивая обратную связь и эффективность деятельности.

Наиболее значимо отличались коэффициенты отношения амплитуды к частоте с противоположных сторон ($P < 0,01-0,001$). Необходимо отметить, что значения максимальной амплитуды студентов I и II групп здоровья, находящихся в состоянии расслабления, свидетельствуют о напряжении. В условиях образовательного процесса изменяются частоты активаций и синхронизаций двигательных единиц, суммарной ЭНМГ-активности, координации мышц-антагонистов. Экспериментально было также доказано изменение активности каждого отдельного нервного компонента при включении его в совместную деятельность с другими. Следует отметить, что в исследуемой группе мышц отмечалось наибольшее число различий как по группам, так и при сравнении лево- и правосторонних значений. Кривая осцилляций в данной мышечной группе проявлялась по первому и второму типам реагирования.

Далее определялись критерии логистической регрессии (ЛР) в оценке функционального

состояния студентов в различные сезоны года. Отмечались последовательные сезонные изменения ФВД, звеньев ЭНМГ, сегмента ST на ЭКГ, степени насыщения гемоглобина кислородом. Каждая двигательная единица специализирована и содержит мышечные волокна одного типа, среди которых выделяются с малой силой и медленной скоростью сокращения, а также с высокой силой сокращения. Сравнение показателей ЛР весной и летом свидетельствует об увеличении общего процента корректных данных с 51,10 до 68,10%. В летних рекреациях доминируют скоростные индикаторы ФВД и НМС акцентированным напряжением слева и расслаблением справа. Наблюдалось увеличение компонентов, входящих в ЛР, летом по сравнению с весной. Летом доминировали такие параметры, как пиковая объемная скорость (ПОС) выдоха, максимальная объемная скорость (МОС) вдоха воздуха в момент достижения 50% объема функциональной жизненной емкости легких (50% ФЖЕЛ), а также среднеамплитудные и частотные звенья ЭНМГ, характеризующие вектор и частоту проявлений при произвольном расслаблении и напряжении мышц.

Пошаговое сравнение зимнего и летнего исследований выявило различия в скоростных, временных и объемных характеристиках ФВД, амплитудно-частотных звеньях ЭНМГ, индексе доставки кислорода тканям. Значительно сни-

зилась константа модели. Низкая точность наблюдалась в характеристиках «поток – объем», определяющих степень вогнутости кривой форсированного выдоха. Зимой напряженно выглядели звенья ФВД, суммарной амплитуды ЭНМГ, отношения амплитуды к частоте. Действительно, снижение двигательной активности (ДА) на фоне повышения информации и нерационального питания вызывало интегративную реактивность ФВД и ЭНМГ. Полученные значения ЭНМГ свидетельствуют о синхронизации показателей левой стороны (50 % расслабления и 50 % напряжения) и десинхронизации справа (75 % и 25% соответственно).

Сезонные состояния физической силы (ФС) детерминированы перераспределением и взаимодействием реактивности нервно-мышечной системы (НМС) на фоне активации определенных мышечных групп посредством импульсов в нейронные системы регуляций. Наблюдались повышение уровня симпатической активности и парасимпатической депрессии (кардиоритм) и менее выраженная степень десатурации гемоглобина. Проведенное сравнение полученных результатов в обследуемых группах выявило десинхронизацию показателей ЭНМГ в состоянии произвольного расслабления и напряжения: справа – 28,58 и 71,42%, слева – 33,34 и 66,66% соответственно. Состояние напряжения и расслабления зависит от объема информации на занятиях, работы на компьютере, двигательной активности и влияния сезонных факторов.

Анализируя сезонные данные, необходимо отметить увеличение ЭНМГ-звеньев ЛР осенних исследований. Значительно возросла константа моделей с последовательным снижением летом, подъемом осенью и зимой. Сезонные воздействия вызывают у студентов изменения жизненно важных систем организма. Физиологические сдвиги могут быть результатом изменений функций мышц и системы управления ими. Сокращение мышц и их частотные характеристики указывают на то, что электрическая активность мышц предопределяет сократительные свойства при сезонном изменении ДА.

В группах обследования и сравнения точность оценки функционального состояния весной составила 50,00 и 23,37 % соответственно; летом – 20,00 и 50,00 %; осенью – 37,50 и 66,66 %; зимой – 63,63 и 40,00 % соответственно. Высокие результаты в различные сезоны года были у следующих показателей: средняя амплитуда, отношение амплитуды к частоте, средняя и суммарная амплитуды, средняя частота, сатурация; МОС50% ФЖЕЛ,

средняя амплитуда ЭНМГ, отношение амплитуды к частоте, интегральный индекс состояния сердечно-сосудистой системы (ССС); индекс доставки кислорода к тканям. Наиболее стабильными константы моделей были осенью и летом, более вариативны весной и зимой.

Индикаторами ЭНМГ явились значения средней амплитуды, максимальной объемной скорости вдоха, интегрального индекса ССС, средней частоты и коэффициента амплитуды к частоте (А/Ч). Осенью преобладали показатели отношения амплитуды к частоте, средней частоты и всех амплитуд, коэффициента амплитуды к частоте, средней частоты. Вклад отдельных показателей в ЛР повторяется. Зимой в ЛР проявился вклад значений МОД, АД систолического, коэффициента А/Ч, максимальной амплитуды, суммарной амплитуды, индекса доставки кислорода, средней амплитуды и частоты.

Итак, интегративная деятельность организма студентов в образовательном процессе в течение года проявляется в нейродинамической активности нейронов, зависящей от биоэлектрической активности скелетных мышц и вклада звеньев кардиопульмональной системы по доставке и утилизации кислорода. В период сезонных изменений, воздействия региональных природно-климатических факторов, освоения объемной информации и снижения ДА зимой увеличивается значение физической силы.

Реабилитация и восстановление физической силы могут быть реализованы с помощью усиления мотивации на интересную для индивидуума ДА, повышения калорийности питания в зимнее время, упорядочения режима, восстановительной медицины (применение витаминов, релаксирующих средств, биоэлементов и т.д.). Включение в основу спектра занятий по физическому воспитанию технологии локально-региональной мышечной выносливости (ЛРМВ), выполнения двигательных действий (ДД) антигравитационного и баллистического характера, выполняемых в аэробном режиме предоставляет возможность для повышения эффективности образовательного процесса.

Выводы

1. Выявлены стабильность констант моделей функции внешнего дыхания и ЭНМГ-показателей летом и осенью и их наибольшая вариабельность зимой и весной.
2. Установлено влияние биоэлектрической активности скелетных мышц на кардиопульмональную систему.
3. Выявлены сезонная зависимость вариабельности функций и их мобилизация с включением ключевых показателей ФВД и ЭНМГ.

Сведения об авторах статьи:

Исаев Александр Петрович – д.б.н., профессор, директор научно-исследовательского центра спортивной науки ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ). Адрес: 454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 76. E-mail: attared@ Rambler.ru.

Гайнуллин Руслан Анварович – к.б.н., доцент, зав. кафедрой физической культуры ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: nullin@mail.ru.

Моторин Владислав Борисович – аспирант, инструктор-методист центра оздоровления ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ). Адрес: 454080, г. Челябинск, проспект им. В.И. Ленина, 76. E-mail: attared@ Rambler.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров, Ю.И. Нейрон. Обработка сигналов. Пластичность. Моделирование / Ю. И. Александров, К.В. Анохин, Б.Н. Безденежных [и др.]// Фундаментальное руководство. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2008. – 548с.
2. Гнездицкий, В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / В.В. Гнездицкий. – Таганрог, 2000. – С. 357-424.
3. Исаев, А.П. Биологические ритмы сезонных механизмов адаптационно-компенсаторных изменений функционального состояния студентов / А.П. Исаев, Р.У. Гаттаров, В.Б. Моторин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2009. – Вып. 21, №39 (172). – С. 48-52.
4. Королева, М.В. Особенности гемодинамики и биоэлектрической активности головного мозга у женщин 20-40 лет при занятиях фитнесом: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / М.В. Королева. – Челябинск, 2009. – 22 с.
5. Романов, Ю.Н. Моделирование физкультурно-спортивного образовательного пространства на основании новых нейрофизиологических данных в системе интегральной подготовки / Ю.Н. Романов, А.П. Исаев // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – Вып. 33, №42 (301). – С. 9-17.

УДК 611.728.3:612.65:616.728.3-018.3-053.8-053.9-091.8

© Д.Ю. Рыбалко, В.Ш. Вагапова, О.Х. Борзилова, 2015

Д.Ю. Рыбалко, В.Ш. Вагапова, О.Х. Борзилова
**ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
 РАЗЛИЧНЫХ ЗОН МЕНИСКОВ КОЛЕННОГО СУСТАВА ЧЕЛОВЕКА
 НА ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА**

*ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»
 Минздрава России, г. Уфа*

Было изучено гистологическое строение менисков коленного сустава человека. Материалом служили мениски от 60 трупов людей зрелого, пожилого и старческого возраста. Выбор возрастных групп постнатального онтогенеза обусловлен наиболее частыми травмами менисков, а также увеличением числа заболеваний коленного сустава дегенеративно-дистрофического характера, связанных с возрастом. Окраска гистологических срезов осуществлялась гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону и по Харту. На горизонтальных срезах менисков выделены три зоны: наружная, средняя и внутренняя. Выявлены особенности клеточного состава и фиброархитектоники каждой из них. Определены линейные характеристики внутренней зоны и хондроцитов в ее пределах. Достоверных отличий в размерах ширины внутренней зоны и диаметра хондроцитов в половом и возрастном аспектах не найдено. В некоторые возрастные периоды обнаружено достоверное увеличение количества изогенных групп во внутренней зоне по сравнению с предыдущим возрастом.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наименьшими возрастными изменениями подвергается наружная зона менисков и их связки, а наиболее выраженные дегенеративные процессы обнаруживаются во внутренней их зоне.

Ключевые слова: коленный сустав, мениски, гистологическое строение, возрастные изменения.

D.Yu. Rybalko, V.Sh. Vagapova, O.Kh. Borzilova
**PECULIARITIES OF HISTOLOGICAL STRUCTURE
 OF KNEE JOINT MENISCI ON THE STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS**

Histological structure of human menisci was under study. Materials included menisci of 60 corpses of middle-aged, elderly and senile people. The choice of postnatal ontogenesis age groups is determined by the most frequent meniscus injuries as well as an increase in knee joint disease of degenerative-dystrophic character in these periods of life. Histologic sections were stained with hematoxylin and eosin, with Van Gieson and Hart stains. Horizontal sections revealed three zones: external, middle and internal ones. The study determined the characteristics of cellular structure and fiberarchitectonics of either of them. The investigation also determined linear characteristics of internal zone and chondrocytes within its limits. No significant differences among width of internal zone and chondrocytes' diameter in sex and age aspects were found. Some age periods reveal a significant increasing of isogenic groups in the internal zone in comparison with previous age.

The obtained data show that the external meniscus zone and their ligaments are least affected by aging, though the most significant degenerative processes are determined in their internal zone.

Key words: knee joint, menisci, histological structure, age changes.

Вопросу о гистологическом строении менисков было посвящено значительное количество исследований [3,6,7]. В последнее десятилетие отмечается некоторый спад интереса к изучению строения менисков на разных уровнях организации, включая гистологический. Современные исследования этой про-

блемы носят единичный характер [1,4]. В то время как выявление особенностей строения менисков именно на тканевом и клеточном уровнях может дать ответ на чрезвычайно важные вопросы о репаративной регенерации этих структур и замедлении в них дегенеративных процессов.