

Во 2 и 3 группах больных после курса лечения отмечалось увеличение таких параметров, как площадь опоры и скорость смещения центра тяжести, но данное увеличение было статистически не достоверно. По нашему мнению, это было связано с выработкой нового стереотипа сохранения равновесия и ходьбы, но так как при этом риск падений уменьшился, данное изменение не было расценено как негативное.

**Выводы.** В результате проведенного исследования можно сделать вывод об эффективности метода объективной оценки параметров ходьбы с использованием лазерного дальномера у больных, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения с синдромом центрального гемипареза. Применение данной методики целесообразно как для оценки выраженности дефекта, так и для оценки эффективности проводимого лечения.

Так же был подтвержден факт наличия высокого риска падений у больных, перенесших инсульт с синдромом центрального гемипареза. Наиболее эффективным для целенаправленного смещения ЦТ и уменьшения риска падения является сочетание применения программ на основе принципа биологической обратной связи с традиционными методами нейрореабилитации (массаж, кинезиотерапия, проприоцептивная коррекция и др.). Применение только традиционного комплекса восстановительного лечения не позволяет снизить риск падений при постинсультном центральном гемипарезе. При изолированной коррекции равновесия методом БОС не отмечается достоверного улучшения функции ходьбы, однако достоверно снижается риск падений.

Таким образом, очевидна необходимость диагностики и коррекции координаторной сферы у больных с синдромом центрального гемипареза постинсультного происхождения. Наиболее эффективным для снижения риска падения у данной категории пациентов является применение стабилметрических комплексов с программами биологической обратной связи в сочетании с традиционным курсом нейрореабилитации. Возможно применение метода объективной оценки параметров ходьбы с использованием лазерного дальномера у больных с неврологическим дефицитом, в частности при синдроме центрального гемипареза.

#### Литература

1. Возможности объективной оценки эффекта противопаркинсонических средств с использованием программно-аппаратного комплекса «Дорожка» у пациентов с болезнью Паркинсона / Абрамов В.Г. [и др.] // Актуальные вопросы неврологии. Нейрореабилитация: Матер. III межрегион. конф.: сб. науч. трудов. Красноярск: Версо, 2008. – С. 8–10.
2. Витензон А.С. Закономерности нормальной и патологической ходьбы человека / А.С. Витензон. – М.: ООО «Зеркало-М», 1998. – С. 117–121.
3. Дамулин, И.В. Статолокомоторные нарушения у больных с полушарным инсультом / И.В. Дамулин, Е.В. Кононенко // Клиническая геронтология. – 2007. – №8. – С. 42–49.
4. Диагностика нарушений ходьбы при мозжечковой атаксии с использованием лазерного дальномера / Прокопенко С.В. [и др.] // Бюллетень сибирской медицины Т. 8. – №3 (2). – С. 104–107.
5. Дюкова Г.М. Количественные показатели ходьбы у больных с психогенными и органическими дисбазиями / Дюкова Г.М., Титова Е.Ю. // Журн. неврол. и психиатр. – 2007. – Т. 107. – №7. – С. 4–9.
6. Маркин, С. П., Реабилитация больных с острым нарушением мозгового кровообращения / С.П.Маркин // Неврология. – 2010. №1. – С. 53–58.
7. Национальная ассоциация по борьбе с инсультом: история создания, настоящее и будущее // Журнал неврол. и психиатр. Прил.: Инсульт. – 2001. – Вып. 1. – С. 3–6.
8. Скворцова, В.И. Снижение заболеваемости, смертности и инвалидизации от инсультов в Российской Федерации / В. И. Скворцова // Журн. неврологии и психиатрии. – 2007. – прил. С. 25–29.
9. Скворцов, Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. – М.: Т. М. Андреева, 2007. – С. 51–54.
10. Современный подход к восстановлению ходьбы у больных в остром периоде церебрального инсульта / В.И. Скворцова, Г.Е. Иванова, Н.А. Румянцева и др. // Журнал неврол. и психиатрии. – 2010. – вып. 4 С. 25–30.

11. Черникова, Л.А. Биоуправление по стабิโลграмме в клинике нервных болезней / Л.А. Черникова, К.И. Устинова, М.Е. Иоффе // Бюллетень СО РАМН. – 2004. – Июль – сентябрь. – С. 85–91.

12. Barak Y., Wagenaar R.C., Holt K.G. Gait characteristics of elderly people with a history of falls: a dynamic approach // Phys. Ther. – 2006. – Vol. 86, №11. – P. 1501–1510.

13. Culhane K.M., O'Connor M., Lyons D. et al. Accelerometers in rehabilitation medicine for older adults // Age and Ageing. 2005. – Vol. 34. – P. 556–560.

14. Dault, M.C. Effects of visual center of pressure feedback on postural control in young and elderly healthy adults and in stroke patients / M.C. Dault, M. de Haart, A.C. Geurts, et al // Hum. Mov. Sci. – 2003. – Vol. 22. – P. 221–236.

15. Pearson O.R., Busse M.E., Deursen R.W.M. et al. Quantification of walking mobility in neurological disorders // Q. J. Med. – 2004. – Vol. 97, №8. – P. 463–475.

#### THE APPLICATION OF BIOFEEDBACK METHOD IN POST-STROKE PATIENTS WITH CENTRAL HEMIPARESIS SYNDROME WITH THE OBJECT OF RECOVERING EQUILIBRIUM AND GAIT

V.S. ONDAR, V.V. NARODOVA, A.V. LYAPIN

Krasnoyarsk State Medical University after prof. V.F. Voyno-Yasenetsky

The article presents the results of studying the state of equilibrium in post-stroke patients with central hemiparesis syndrome. The influence of traditional rehabilitation methods and biofeedback programs on the balance and walking function was assessed in this study. Gait function analysis was performed by means of a new diagnostic method with a laser rangefinder. The obtained data proved that patients with central hemiparesis syndrome need equilibrium restoring at the syndrome of central hemiparesis, and at the same time confirmed the gravity centre deviation impact upon the main gait indices such as length, time, asymmetry, and gait evenness.

**Key words:** central hemiparesis, gravity centre deviation, gait, laser rangefinder, asymmetry, gait evenness.

УДК 615.837.3.001.6

#### ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОПЫТ)

О.Н. ПРОКОПЕНКО \*

Проведены экспериментальные исследования на животных. Научно обоснована возможность профилактического использования ультразвука малой мощности, что может быть применено в онкологической и радиологической практике.

**Ключевые слова:** эксперимент, иммунопрофилактика, ультразвук.

В настоящее время теоретический и практический интерес представляет изучение возможностей радиозащиты, иммунокоррекции и иммунореабилитации при применении ряда физических факторов, используемых в медицине. В ряде работ по изучению и применению ультразвука малой мощности установлен первичный профилактический и вторичный (лечебный) и иммунокоррирующий эффекты процедур ультразвука низкой мощности в отношении иммунологических сдвигов. Данная проблема требует дальнейшего изучения [1].

**Цель исследования.** В эксперименте на животных изучить иммунопрофилактические эффекты ультразвука малой мощности.

**Материал и методы исследования.** Проведены экспериментальные исследования в условиях отдела изучения механизмов действия физических факторов (ОИМДФФ) Пятигорского государственного НИИ курортологии ФМБА России. Объектом исследований послужили 60 крыс-самцов линии Вистар, разделенных на 3 группы – 1 группа – 20 крыс (интактные), 2 группа – с тройной моделью патологии (20 крыс, перенесшие операцию (ОП), получали облучение (ОБЛ) и химиотерапию (ХИМ) и 3 группа – 20 крыс, получали ОП, ОБЛ, ХИМ и ультразвуковую терапию (УЗ).

Методика осуществлялась следующим образом: вначале группе животных воздействовали на область тимуса УЗ по лабильной методике при интенсивности 0,05 Вт/кв.см, разовой экспози-

\* ФГУ «Пятигорский ГНИИК ФМБА России», Россия, 357501, Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Кирова, 30

ции 1-2,0 минуты, общем числе процедур – 5-6 (по 1 процедуре через 2-3 дня). Затем проводили имитацию хирургического оперативного вмешательства путем вскрытия и зашивания брюшины. После этого со следующего дня проводили внешнее фракционированное гамма-облучение животных в разовой дозе 2,5 Зв 3 раза через день, затем – внутрибрюшную разовую инъекцию циклофосфана в дозе 4 мг/100 г массы тела животного. На 10-14 день делали забор крови с последующим забоем, при которых определялись содержание лейкоцитов в крови животных (Лк), фагоцитарная активность (ФАЛ) и фагоцитарный индекс лейкоцитов, содержание аспаратаминоминотрансферазы (АСТ) и серотонина (СТ) в сыворотке крови, после чего был выведен индекс профилактики (ИП) по формуле: 
$$ИП = \frac{Лк \times ФАЛ \times ФИЛ \times 10000}{Ст \times АСТ}$$

Показатели ИП более 8,0 констатируют о наличии профилактического эффекта ультразвука.

**Результаты и их обсуждение.** Из представленной таблицы (табл. 1) вытекает, что сама по себе модель характерна наличием достоверной ингибиции продукции лейкоцитов, фагоцитоза, активации продукции АСТ и серотонина. Пресанация ультразвуком существенным образом сдвигает уровни этих показателей в сторону значений таковых у интактных животных. Это относится и к величине интегрального индекса профилактики.

Таблица 1

Показатели лейкоцитемии, фагоцитоза, АЛТ и серотонину изученных животных

Показатель	Группы	М	m	G	p
ЛК	ИНТАКТНЫЕ (1)	8,8	1,28	3,40	1-2<0,001
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	4,35	0,52	2,031	1-3<0,01
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	4,68	0,69	3,017	2-3>0,7
ФАЛ	ИНТАКТНЫЕ (1)	77,25	3,94	11,2	1-2<0,001
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	24,27	3,99	15,5	1-3<0,001
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	31,79	3,98	17,3	2-3>0,1
ФИЛ	ИНТАКТНЫЕ (1)	1,83	0,22	0,63	1-2<0,001
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	0,31	0,03	0,13	1-3<0,001
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	0,52	0,07	0,33	2-3<0,05
АСТ	ИНТАКТНЫЕ (1)	257,83	20,19	53,41	1-2>0,05
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	339,73	26,36	102,08	1-3>0,4
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	281,95	17,28	75,34	2-3>0,05
Серотонин	ИНТАКТНЫЕ (1)	73,0	5,83	15,42	1-2>0,05
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	160,57	45,11	110,5	1-3>0,2
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	143,03	46,38	146,6	2-3>0,8
ЛК*ФАЛ*ФИЛ* 10 000 /АСТ/Серотонин	ИНТАКТНЫЕ (1)	640	140	370	1-2<0,01
	ОП+ОБЛ+ХИМ (2)	2,6	0,767	1,5	1-3<0,0001
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ(3)	30	7,3	22	2-3<0,05

Приведенные в таблице (табл. 2) данные свидетельствуют о том, что диапазон ИП модели, рассчитанный как  $M \pm @$  [2] составляет 1,1-4,1 ед.

Таблица 2

Диапазоны распределений ИП в группах животных с трехзвенной моделью и превентивным фоновоздействием перед ее инициацией

Показатель	Группы	М	σ	Диапазон p
ИП	ОП+ОБЛ+ХИМ	2,6	1,5	1,1-4,1
	УЗ+ОП+ОБЛ+ХИМ	30	22	8-52

Таким образом, значения ИП, превышающие 4,1 ед., могут расцениваться как существенные позитивные сдвиги в состоянии модели. В группе крыс, получавших ультразвук перед иницированием модели, этот диапазон составил 8-52 ед., т.е. не только не совпадал, но и не стыковался с параметрами изолированной модели, а увеличение приближало его к группе интактных животных. Следовательно, увеличение ИП при использовании ультразвука свыше 8,0 ед. может расцениваться, как свидетельство профилактического эффекта этого физического фактора.

**Вывод.** Таким образом, экспериментально обоснована возможность профилактического использования ультразвука малой мощности как фактора, влияющего на иммунный статус организма, что может быть применено на онкологической и радиологической практике.

**Литература**

1. Гринзайд, Ю.М. Способ оценки профилактики нарушений иммунного статуса при воздействии ионизирующей радиации. / Ю.М. Гринзайд, Н.И. Демешко, А.В. Щелкунов. // Патент РФ № 2106634 от 10.03.1998 г.

2. Каминский, Л.С. Обработка клинических и лабораторных данных. Применение статистики в научной и практической работе врача. / Л.С. Каминский. // Л.:Медгиз, 1959. – 213 с.

PROFILACTIC EFFECTS OF LOW POWER ULTRASOUND (EXPERIMENT)

O.N. PROKOPENKO

Pyatigorsk State Research Institute of Balneology

Experimental studies at animals have been carried out. The possibility of prophylactic use of low-power ultrasound is scientifically grounded, so it can be used in oncology and radiology.

**Key words:** experiment, immunoprophylaxis, ultrasound.

УДК 616-073.756.8

ИМПУЛЬСНЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ

Е.И. МИНАКОВ, П.С. СЕРЕГИН\*

Данная статья касается вопросов использования импульсных последовательностей в МРТ. Рассмотрены основные параметры импульсных последовательностей, их преимущества и недостатки. Выделяются тенденции и области применений различных последовательностей. **Ключевые слова:** томография, импульсные последовательности.

Генерирование и обработка импульсных последовательностей является основой работы магнитно-резонансной томографии (МРТ или ЯМР). Характер применяемых последовательностей определяет контрастность, пространственное разрешение, время сканирования и ряд других важнейших параметров. Разработаны различные импульсные последовательности (ИП), которые, в зависимости от цели исследования, определяют вклад того или иного параметра в интенсивность изображения исследуемых структур для получения оптимального контраста между нормальными и измененными тканями.

ИП называют выбранный набор определенных радиочастот (РЧ) и градиентных импульсов, неоднократно повторяемых во время сканирования. Интервал между которыми, их амплитуда и форма определяют характеристики изображений.

Таблица 1

Основные параметры ИП (величины задаются в миллисекундах)

Название	Описание
<b>TR</b> (период повторения последовательности или просто время повторения.)	время между двумя импульсами возбуждения. В SE – между двумя 90° импульсами, в GE – между двумя α импульсами и в IR – между двумя 180° импульсами
<b>TE</b> (время появления эхо-сигнала)	время между импульсом возбуждения и эхо
<b>TI</b> (время инверсии (интервал между инвертирующим и 90° импульсами), используется для ряда последовательностей)	время между 180° и 90° импульсами возбуждения TI используется только в IR последовательностях и в специальных видах GE последовательностей (TurboGE). TI оказывает сильное воздействие на контраст изображения в IR последовательностях.
<b>BW</b> (ширина частотной полосы пропускания)	определяет полосу пропускания приемного тракта МР системы. Влияет на размер FOV и другие параметры
<b>FA</b> (угол отклонения, используется для ряда последовательностей)	определяет, насколько повернут вектор суммарной намагниченности по направлению к плоскости X-Y. В SE и IR последовательностях FA в большинстве случаев равен 90°. Однако в GE последовательностях FA может принимать значения в диапазоне 1° – 90°. В GE последовательностях FA, так же как и TE, отвечает за контраст изображения
<b>NEX</b> (количество возбуждений выбранного слоя)	определяет количество повторений полного сканирования.
<b>Матрица (MX)</b>	определяет пространственное разрешение изображения
<b>Поле наблюдения (FOV)</b>	определяет размер исследуемой области пациента
<b>Толщина среза (ST)</b>	толщина среза влияет на количество сигнала, также как и на резкость изображения. Изменяя ST от 10 мм до 5 мм, мы теряем 50 % сигнала.
<b>Зазор между срезами (SG)</b>	описывает количество пространства (в % от толщины среза) между срезами.
<b>Кодирование фазы (PE)</b>	определяет пространственную ориентацию возбуждающих последовательностей

\* Тульский государственный университет, 300600, г. Тула, пр. Ленина д. 92, тел. (4872) 35-57-60, [MRTTULA@yandex.ru](mailto:MRTTULA@yandex.ru)