

УДК 159.9.072.533:612.858.76

В.С. Дидковский, д-р техн. наук¹, Л.Е. Калашникова, канд. биол. наук¹, С.Г. Бартенев, канд. мед. наук², В.А. Юрьев¹

Исследование влияния низкочастотного ультразвука на значения электрических характеристик биологически активных точек

В работе обосновывается с точки зрения доказательной медицины, терапевтическая эффективность ультразвуковой фонопунктуры. Объективным критерием целесообразности применения фонопунктуры является степень изменения электрокожного сопротивления точек акупунктуры. Значения ЭКС измеряли при помощи метода Накатани, а точки акупунктуры озвучивали низкочастотным ультразвуком терапевтической интенсивности. До настоящего времени влияние на электрические характеристики акупунктурных точек низкочастотного ультразвука не изучалось. Это характеризует новизну результатов данного исследования. Анализ результатов обследования показывает эффективность предложенной методики и свидетельствует о целесообразности применения низкочастотного ультразвука в пунктурной физиотерапии.

In this article therapeutic efficacy of ultrasound phonopuncturs is proved in terms of evidence-based medicine. Objective criterion of the feasibility of phonopunctur's is the level of change of the electrodermal resistance (EDR) of acupuncture points. ESR values were measured using the method of Nakatani and acupuncture points are articulated low-frequency ultrasound therapy intensity. Till the last time the effect on the electrical characteristics of acupuncture points of the low-frequency ultrasound has not been studied, and this fact characterizes the novelty of obtained results. Analysis of checkup results shows the effectiveness of the proposed method and demonstrates the feasibility of using low-frequency ultrasound in puncture physiotherapy.

Ключевые слова: *низкочастотный ультразвук, ультразвуковая фонопунктура, точка акупунктуры, рефлексотерапия, электрокожное сопротивление, тест Накатани, бронхолегочные заболевания.*

Введение

Известно, что в медицинской практике, при использовании различных фармакологических средств возможны осложнения медикаментозной терапии, что может обуславливаться со-

путствующими аллергическими заболеваниями, а с другой стороны, резистентностью микробной флоры к медикаментам, и таким образом, определяет неэффективность лечения [1,2].

Недостатки лекарственной терапии обостряют интерес к немедикаментозным методам лечения, и в первую очередь - к различным методам физиотерапии, среди которых не последнее место занимает рефлексотерапия [3, 4, 5, 6, 7]. Одним из новейших направлений рефлексотерапии является развитие методов пунктурной физиотерапии (ПФТ) [6,7,8]. Новейший метод пунктурной физиотерапии, в основе которой лежит воздействие на точки акупунктуры ультразвука, имеет название ультрафонопунктуры (УФП) [7,8]. Минимум противопоказаний, неинвазивность проводимых лечебных процедур, отсутствие аллергических реакций и побочных явлений делают этот метод физиотерапии весьма привлекательным для лечения, профилактики и реабилитации [7, 8, 9, 10].

Основанием для разработки фонопунктуры послужило то, что ультразвук может оказывать контролируемое раздражение периферического рефлекторного элемента, а с другой стороны, вызывает изменение электрических характеристик ткани в ТА, что является биофизической основой терапевтического действия фонопунктуры [8, 9].

В настоящее время в литературе представлен только клинический опыт применения фонопунктуры с применением ультразвука частотного диапазона, как правило, используемого в общей практике ультразвуковой терапии (УЗТ) [10,11]. Однако нет экспериментальных данных о влиянии ультразвука на величину электрокожного сопротивления (ЭКС) в точках акупунктуры при реализации ультразвукового действия, что подтверждало бы адекватность проведения терапии [6, 10, 11,12].

Поэтому целью работы было определить, с точки зрения традиционной медицины, количественные показатели терапевтической эффективности ультразвуковой пунктурной рефлексотерапии. А задача исследования состояла в изучении влияния низкочастотного ультразвука на значения электрокожного сопротивления в биологически активных точках (БАТ) для оценки эффективности ультразвукового воздействия

при лечения хронических бронхолегочных заболеваний в состоянии обострения.

Применение ультразвука в рефлексотерапии бронхолегочных заболеваний целесообразно ввиду того, что эта система особенно чувствительна к рефлекторному воздействию с точки зрения изменения функционального состояния, а с другой стороны из всех систем организма, эта система наиболее подвержена аллергическим и токсическим реакциям. Это позволяет использовать патологию бронхолегочной системы как чувствительную модель функционального расстройства и оценить, по ее реакции на ультразвуковое воздействие, эффективность пунктурной методики. Исследования в этой области будут полезны врачу-пульмонологу для оптимизации лечебных мероприятий в целях достижения более стойкого и высокого положительного терапевтического эффекта.

1. Методы исследования

В эксперименте принимали участие 45 человек разных возрастных групп: от 15 до 30 лет с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы в стадии обострения. Больные находились на лечении в отделении пульмонологии ИПАГ АМН Украины. Диагноз заболевания устанавливался на основании клинкорентгенологических, лабораторных и функциональных исследований.

Для подтверждения функциональных расстройств патологических процессов, пациенты обследовались методом Накатани. После снятия номограммы Риодораку проводилась ультразвуковая пунктурная рефлексотерапия в биологически активные точки. После проведения сеанса УЗП снимали показатели ЭКС в репрезентативных точках. Измерение значений ЭКС проводилось методом Накатани [13].

1.1. Методика эксперимента

Основу электропунктурной диагностики (ЭПД) составляют очень чувствительные электрические измерения электрокожного сопротивления энергетических каналов [13].

Проводя измерение электропроводности в определенных точках кожи, можно объективно установить отклонение от нормы на каждом канале или Ryodoraku. Патологический Ryodoraku, по сравнению с физиологическим обладает повышенной или пониженной электропроводностью. Чтобы установить это, нужно определить ЭКС каждого Ryodoraku, найти среднее значение электропроводности контрольных точек всех каналов, построить физиологический коридор [13].

В начале проводилась электропунктурная диагностика для определения нормативного коридора и значения ЭКС до озвучивания. Затем проводили ультразвуковое воздействие с частотой 44 кГц и интенсивностью 1 Вт/см², при помощи аппарата МИТ-11 в точки акупунктуры. Время воздействия составляло от 30 секунд до 2 минут в зависимости от индивидуальной чувствительности больного. Для регистрации ультразвукового эффекта на организм пациента проводилась повторная диагностика по Накатани.

Количественная оценка результатов эксперимента проводилась методом альтернативного анализа, который предполагает, что выбранный показатель представлен в виде относительной доли и указывают интервал, в границах которого находится интересующий исследователя процент [14].

2. Результаты исследований

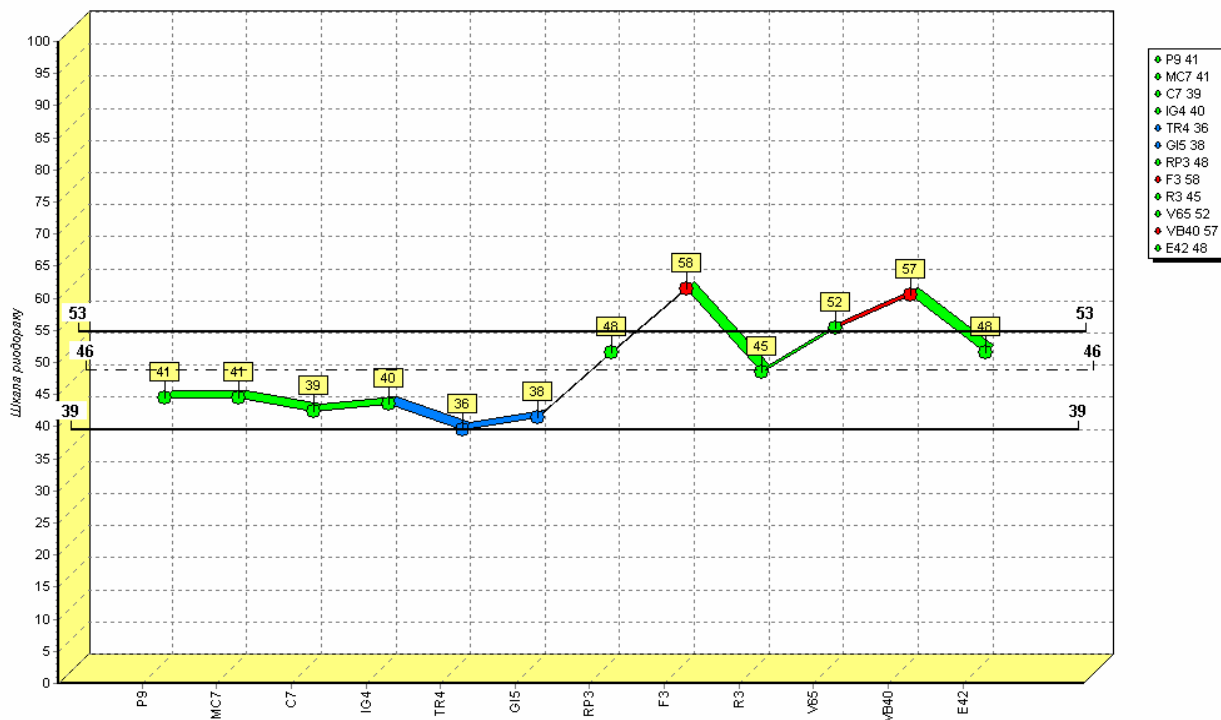
Для изучения эффективности ультразвукового воздействия в БАТ больных с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы в состоянии обострения, исследовалось изменение ЭКС точек акупунктуры до и после УЗ воздействия. Абсолютные значения ЭКС в точках акупунктуры регистрировались в форме номограмм или карты Риодораку.

На рис. 1 представлены карты Риодораку, которые наглядно демонстрируют состояние нормативного коридора и значения ЭКС до озвучивания и нормализацию значений ЭКС после ультразвукового воздействия.

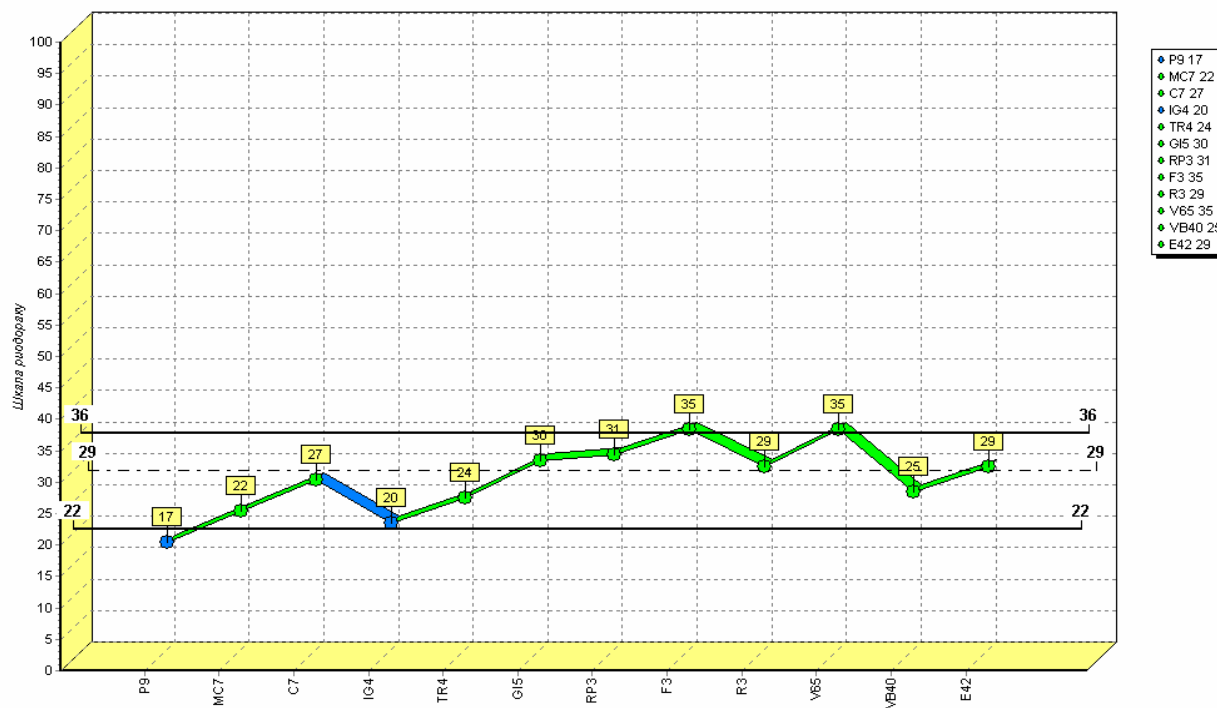
Представленные на рис. 2 примеры карт Риодораку демонстрируют состояние нормативного коридора и значения ЭКС до озвучивания и разбалансировку значений ЭКС после ультразвукового воздействия.

Карты Риодораку на рис. 3 отображают состояние нормативного коридора и не имеют существенных изменений значений ЭКС после воздействия ультразвуком.

Анализ полученных результатов показал, что низкочастотный ультразвук эффективно влияет на отклонения значений ЭКС относительно нормативного коридора. Всех участников исследований (45 человек) можно поделить на две группы согласно полученному эффекту. (рис.4). Группу I составляют пациенты, у которых наблюдается отклонение значений ЭКС при ультразвуковом воздействии в БАТ. Эта группа составляет 29 человек (64%). Группу II составляют пациенты, у которых не наблюдается значительных изменений ЭКС после воздействия низкочастотного ультразвука (16 человек, 36%).

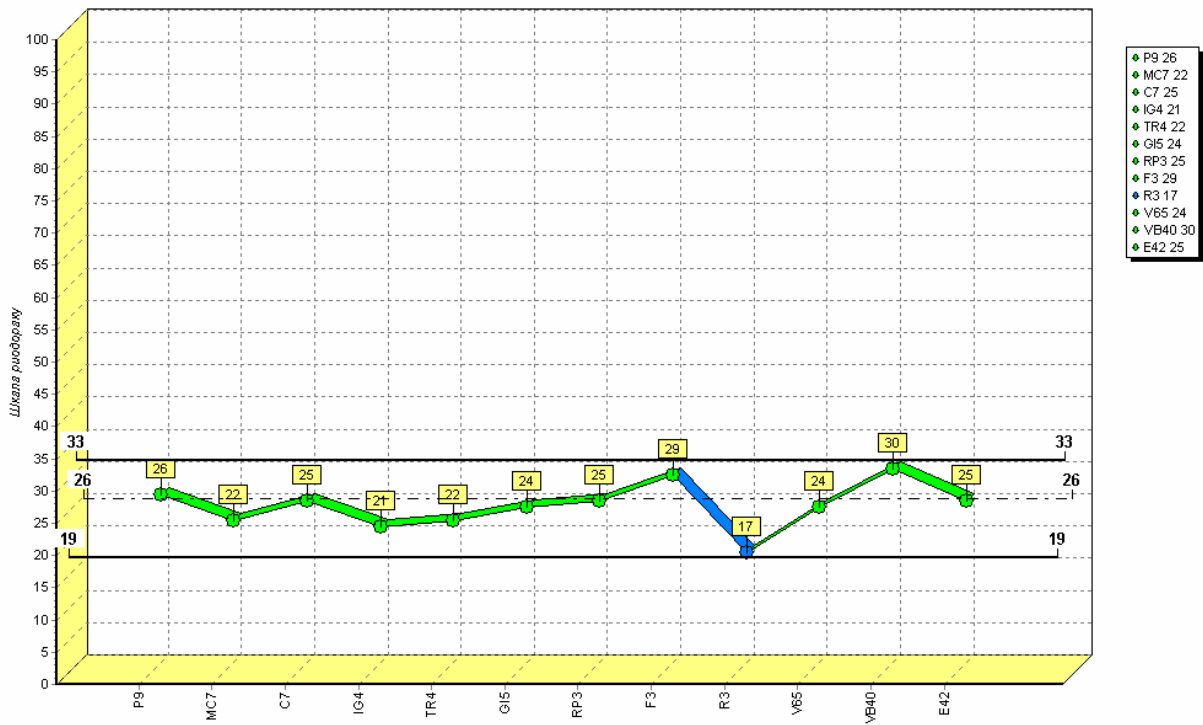


а

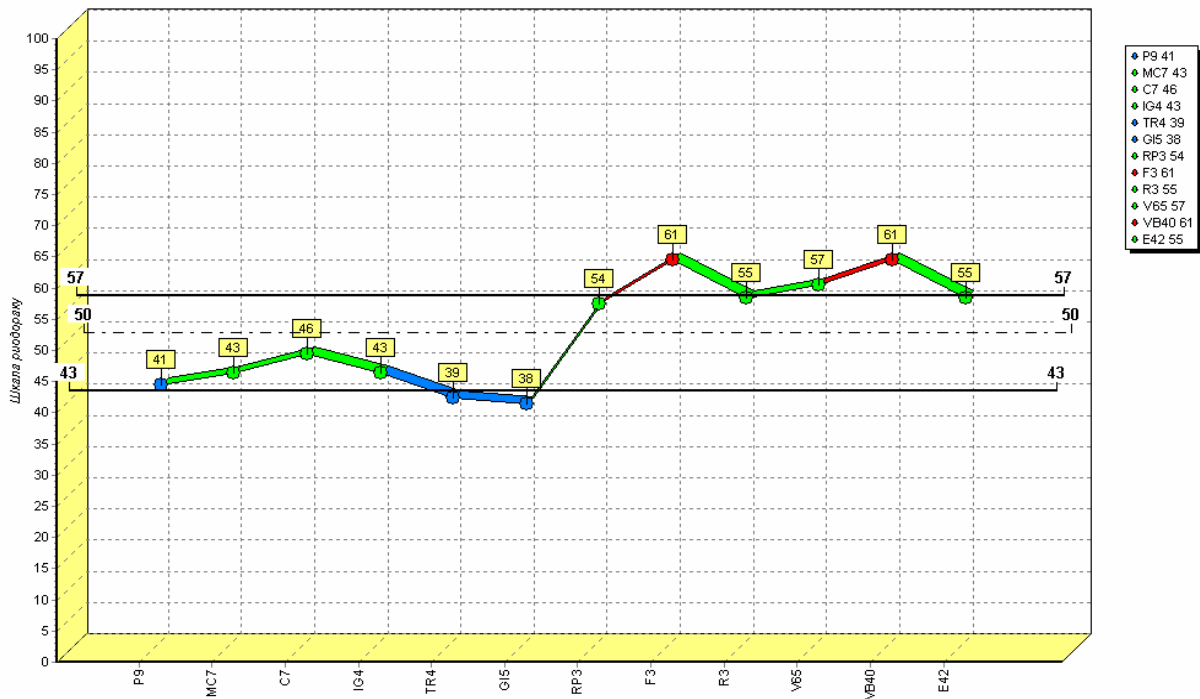


б

Рис. 1. Состояние нормативного коридора, и значение ЭКС до (а) и после (б) воздействия ультразвуком в биологически активные точки

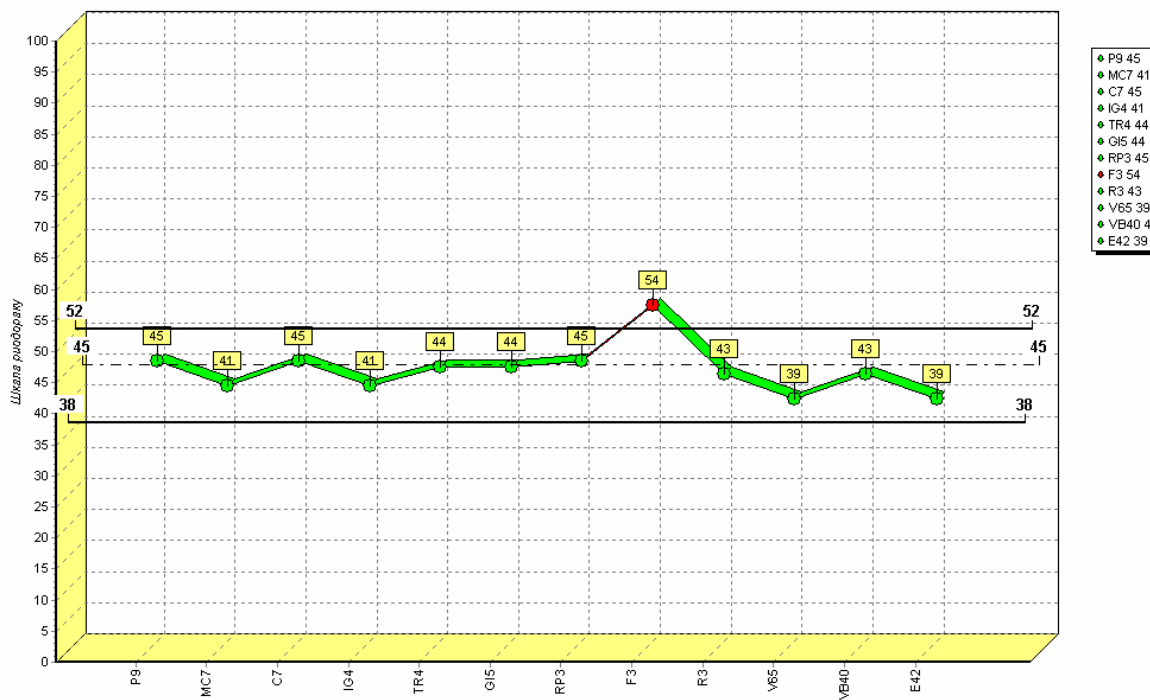


а

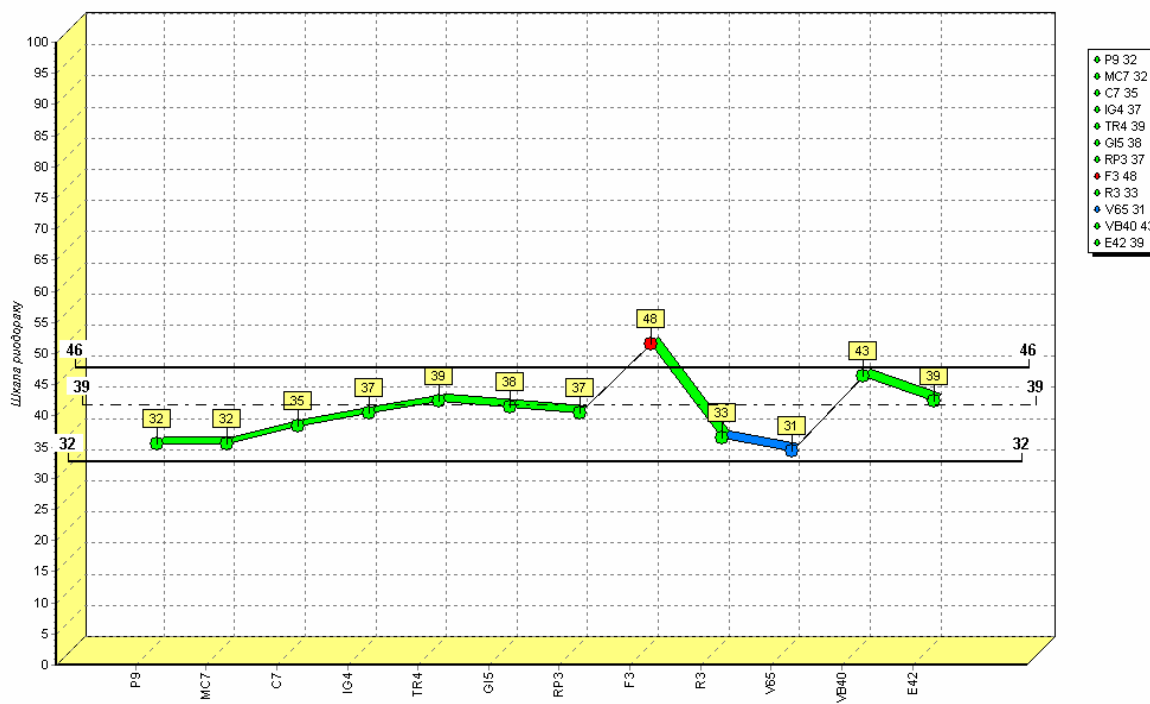


б

Рис. 2. Состояние нормативного коридора, и значение ЭКС до (а) и после (б) воздействия ультразвуком в ТА



а



б

Рис. 3 Состояние нормативного коридора, и значение ЭКС до воздействия ультразвуком в ТА (а) и после воздействия ультразвуком (б)

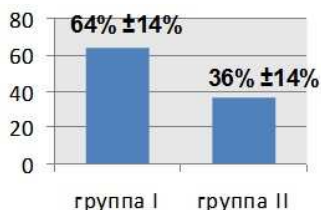


Рис. 4. Влияние УЗ на значения ЭКС точек акупунктуры больных с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы. Группа I: пациенты, у которых наблюдается отклонение значений ЭКС относительно физиологического коридора; Группа II: пациенты, у которых явных изменений значений ЭКС не произошло

В группе I (29 человек) можно выделить две подгруппы А и Б (рис. 5). В группу А входят люди, у которых после сеанса УЗ-рефлексотерапии произошла нормализация показаний ЭКС относительно нормативного коридора (24 человека, 83%). Группу Б составляют люди, у которых произошло изменение значений ЭКС относительно нормативного коридора (5 человек, 17%).

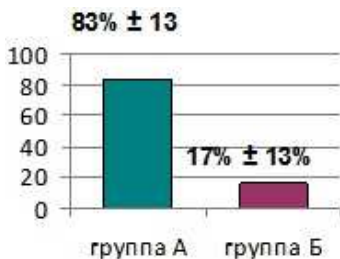


Рис. 5. Влияние УЗ на значения ЭКС точек акупунктуры больных с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы. Группа А: пациенты, у которых отмечена нормализация значений ЭКС относительно физиологического коридора; группа Б: пациенты, у которых отмечена разбалансировка значений ЭКС относительно физиологического коридора

Исходя из полученных данных можно сказать, что вся группа исследуемых лиц (45 человек) делится на три группы (рис. 6). Пациенты, у которых отмечена нормализация значений электрокожного сопротивления относительно физиологического коридора, образуют группу IA. В группу IB вошли пациенты, у которых отмечена разбалансировка после воздействия ультразвуковыми волнами. Группа II составили пациенты, у которых явных изменений в графике отклонений ЭКС не произошло.

3. Обсуждение результатов

Таким образом, в настоящее время, в лечебную практику может быть введен новый метод пунктурной физиотерапии – фонопунктура.

Низкочастотному ультразвуку как лечебному фактору присущи многие эффекты, характерные для действия рефлексотерапии [15]. Как показа-

ли настоящие исследования, в ТА изменяется электрический потенциал под влиянием ультразвука. Это является количественным показателем терапевтического действия фонопунктуры и является объективным критерием нейрорефлекторного действия ультразвука на организм.

Понимание биологических и биофизических механизмов действия УЗ и правильное их применения является основой клинического успеха.

В результате проведенных исследований можно говорить об эффективности указанной терапевтической методики.

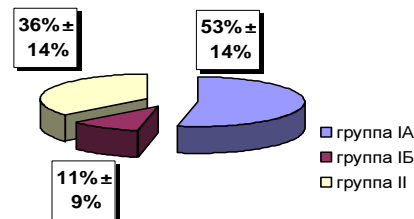


Рис. 6. Результат влияния УЗ в БАТ больных с хроническими заболеваниями бронхолегочной системы. Группа IA: пациенты, у которых отмечена нормализация значений ЭКС относительно физиологического коридора; группа IB: пациенты, у которых отмечена разбалансировка значений ЭКС относительно физиологического коридора; группа II: пациенты, у которых явных изменений значений ЭКС не произошло.

Анализ полученных результатов выявил, что у 64% обследованных больных ультразвук оказал терапевтический эффект, согласно теории метода Накатани. У 36% обследованных, которые составляют вторую группу, не наблюдалось выраженного изменения значений ЭКС после озвучивания. Первая группа, которая состоит из 27 человек образует две подгруппы лиц, у которых произошло изменение значений ЭКС относительно нормативного коридора при влиянии низкочастотным ультразвуком в БАТ. Первая подгруппа, подгруппа IA (53%) – это лица, у которых наблюдается нормализация значений ЭКС. Такой факт говорит о положительном влиянии ультразвука по данной методике при терапии больных острым воспалительным процессом.

Вторая подгруппа Б – это лица, у которых произошло изменение значений ЭКС в сторону отклонения от нормативного коридора 11%. Это говорит о мобилизации резервных возможностей организма. Можно сказать, что для людей с разбалансировкой в исходных значениях ЭКС характерна реакция реверсии отклика на раздражитель, что говорит об индивидуальной чувствительности организма.

Для людей у которых не наблюдалось существенных изменений ЭКС после воздействия низкочастотным ультразвуком, можно заклю-

чить, что эти лица не имеют сильно выраженно-го острого воспалительного процесса или состояния обострения, что и определило невыраженность ответа. Этот метод не рекомендован для лечения таких пациентов.

В настоящее время в литературе нет данных о влиянии на электрические характеристики точки акупунктуры низкочастотного ультразвука. Это характеризует новизну результатов данного исследования.

Выводы

1. Низкочастотный ультразвук эффективно влияет на значения электрокожного сопротивления в точках акупунктуры;

2. Воздействие на точки акупунктуры интенсивностями, применяемыми в общей ультразвуковой терапии (от 0,25 до 1Вт) обеспечивает безопасность применение низкочастотного ультразвука в рефлексотерапии и позволяет дозировать интенсивность воздействия низкочастотного ультразвука на акупунктурные точки в сравнении с классическими методами рефлексотерапии;

3. УЗП - неинвазивный метод. Воздействие на точки акупунктуры осуществляется без повреждения целостности покрова, что снижает болевые ощущения и нивелирует травматичность процедуры в сравнении с классическими методами при введении иглы;

4. Отсутствие привыкания или существенных осложнений при соблюдении правил дозировки.

Применение УЗП значительно расширяет спектр показаний к УЗТ. Этот метод может быть рекомендован для пациентов разных возрастных групп ИА также в практике педиатрии. Метод можно рекомендовать в терапевтическую практику для снижения фармакологической нагрузки на организм, что особенно необходимо в связи с ростом непереносимости многими больными лекарственных средств. Низкочастотную УЗП также можно проводить в общей клинической практике для активации резервных сил организма.

Таким образом, данное исследование свидетельствует о целесообразности применения низкочастотного ультразвука в пунктурной физиотерапии.

Литература

1. Улащик В.С. Возможности, проблемы и перспективы развития современной физиотерапии // Медицинские новости. – 1995. – №1. – С.11-20.

2. Улащик В.С. Очерки общей физиотерапии.— Минск:Наука и техника,1994.— 200 с.
3. Лысенюк В.П., Фадеев В.О., Головчанский О.М. Рефлексотерапия. – К.: Ходак, 2002. – 132 с.
4. Боголюбов В.М., Пономаренко Г.Н. Общая физиотерапия – М.: СПб. – 1998. – 312с.
5. Самосюк И.З., Парамончик В.М., Зачатко Т.М. и др. Физиотерапевтические и физио-пунктурные методы и их практическое применение (учебно-методическое пособие) – Киев, 2003. – С. 334.
6. Методы и технические средства рефлексотерапии и диагностики. Межвуз. сб. науч. тр. / Гос. ком. РСФСР по делам науки и высшей школы. Тверской политехнический ин-т. – Тверь, 1991. – 87 с.
7. Самосюк И.З., Лысенюк В.П., Лиманский Ю.П. Нетрадиционные методы диагностики и терапии. – К.: Здоровье, 1994. – с. 174-205.
8. Марков Ю.В. Рефлексотерапия в современной медицине. - Санкт-Петербург: Наука, 1992, с. 129 – 146
9. Сиваков А.П. Использование ультразвука для воздействия в точки акупунктуры. – Журн. «Медицинские новости», 1997, № 12, с. 23-26.
10. Акопян В.Б., Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами.– М., Из-во МГТУ им. Баумана, 2005.– 224 С.
11. Самосюк И.З., Лысенюк В.П. Акупунктура. Энциклопедия. – К. – М.: АСТ – Пресс, 1994. – 541с.
12. Улащик В.С., Чиркин А.А. Ультразвуковая терапия. – Мн.: Беларусь, 1993. – 249с.
13. Руководство по электропунктурной диагностике (Nakatani Test). Издание втор. доп. / под ред. И.З. Самосюка. Составители: Чухраев Н.В., Мохонь В.В., Шимков Г.Е., Самосюк Н.И. – Киев: ТМЦ «Мединтех», 2002г. – 195с.
14. Селетлиев Д. Статистические методы в научных медицинских исследованиях. – М.: Медицина, 1968 – 419с.
15. Улащик В.С. Низкочастотный ультразвук: действие на организм, лечебное применение и перспективы исследования. //Ультразвуковая терапия. – М.: Здоровоохранение. — 2000. – № 7. – С. 45-47.

¹ Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

² Институт педиатрии, акушерства и гинекологии АМН Украины