

УДК [616.379-008.64:616.85]-073.43

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21

УЗИ И ДОПЛЕРОВСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ

©Алыбаева С. А., Кыргызский научно-исследовательский институт курортологии и
восстановительного лечения, г. Бишкек, Кыргызстан

©Мамбетов М. А., д-р мед. наук, Кыргызский научно-исследовательский институт
курортологии и восстановительного лечения, г. Бишкек, Кыргызстан,

©Айманбетова Г. М., канд. мед. наук, Международный медицинский университет Авиценна,
г. Бишкек, Кыргызстан

ULTRASOUND AND DOPPLER STUDY IN ASSESSING THE EFFICIENCY OF COMPLEX REHABILITATION IN PATIENTS WITH DIABETIC NEUROPATHY

©Alybaeva S., Kyrgyz Research Institute of Balneology
and Restorative Treatment, Bishkek, Kyrgyzstan

©Mambetov M., Dr. habil., Kyrgyz Research Institute of Balneology
and Restorative Treatment, Bishkek, Kyrgyzstan,

©Aimanbetova G., M.D., Avicenna International Medical University, Bishkek, Kyrgyzstan,

Аннотация. Цель работы: оценить эффективность лечебной физкультуры, озонотерапии, физиотерапевтического оборудования в амбулаторной реабилитации и лечении больных диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. При оценке эффективности месячного курса восстановительного лечения большое значение имеют изменения в сосудах нижних конечностей. Доказать в положительное изменение сосудов нижних конечностей после лечения реабилитационного комплекса нам удалось с помощью ультразвуковой доплерографии. В основной группе отмечено увеличение скорости кровотока в сосудах нижних конечностей на 20,5%, а в группе сравнения отмечено увеличение скорости кровотока нижних конечностей на 12,7%. Оценка эффективности реабилитации давалась на основе сопоставления достигнутых результатов реабилитации с исходными показателями.

Abstract. The aim of the work: to evaluate the effectiveness of exercise therapy, ozone therapy, physiotherapy equipment in outpatient rehabilitation and treatment of patients with diabetic neuropathy of the lower extremities from the standpoint of the International Classification of Functioning, Disability, and Health. When evaluating the effectiveness of a monthly course of rehabilitation treatment, changes in the vessels of the lower extremities are of great importance. We were able to prove a positive change in the vessels of the lower extremities after treatment with the rehabilitation complex using ultrasound Dopplerography. In the main group, an increase in the blood flow velocity in the vessels of the lower extremities by 20.5% was noted, and in the comparison group, an increase in the blood flow velocity of the lower extremities by 12.7% was noted. The effectiveness of rehabilitation was assessed based on a comparison of the achieved rehabilitation results with the initial indicators.

Ключевые слова: сахарный диабет, физиотерапия, нейропатия, эффективность, медицинская реабилитация, УЗИ, доплер.

Keywords: diabetes mellitus, physiotherapy, neuropathy, efficacy, medical rehabilitation, ultrasound, Doppler.

В настоящее время в Кыргызстане зарегистрировано более 74810 тысяч человек с заболеванием сахарный диабет (СД) [1].

Статистика говорит, что в мире каждые 5 секунд от диабета умирает один человек и фиксируется у двух новых лиц. В мире из-за диабетических поражений производится более 1 млн ампутаций нижних конечностей в год. Как известно, одной из самых опасных последствий сахарного диабета является - диабетическая нейропатия [2].

Она развивается у 60-90% больных, примерно через 5-10 лет после появления болезни. Сначала нарушается чувствительность периферических нервов, прежде всего дистальных отделов стопы [3], затем на подошвенной поверхности появляются язвы, происходит нагноение ран, развивается так называемая «диабетическая стопа», плохо поддающаяся консервативному лечению и чаще всего дело завершается ампутацией конечности [4]. Опасность в равной степени угрожает больным диабетом 1 и 2 типа, диабетическая дистальная нейропатия может развиваться в подростковом и даже детском возрасте [5].

Возможности использования физиотерапевтических и бальнеологических процедур в профилактике и лечении диабетической нейропатии изложены в известных монографиях и руководствах [6]. Решению этой проблемы посвящен ряд диссертаций [7]. В последнее десятилетие появились новые приборы и технологии для лечения диабета и его осложнений физическими факторами [9]. Диабетическая нефропатия является прямым показанием для назначения процедур лимфодренажа аппаратом «Лимфовижин» [10], массажа импульсным электростатическим полем от аппарата «Хивомат 200» [11]. Воспалительные заболевания кожи ног при диабетической нейропатии являются прямым показанием для внутривенной озонотерапии [12].

Однако вопросы использования средств физической реабилитации, физиотерапевтических методов лечения, их показаний к назначению, выбора двигательных режимов и дозировки физической нагрузки в зависимости от состояния больного, степени тяжести заболевания, наличия осложнений, сопутствующей патологии, уровня физической подготовки, а также методов контроля и эффективности лечения больных сахарным диабетом осложненной нейропатией нижних конечностей изучены недостаточно и остаются открытыми. Отсутствие комплексной программы физической реабилитации для больных сахарным диабетом с нейропатией нижних конечностей диктует необходимость разработки научно обоснованной комплексной программы реабилитации и оценка эффективности с помощью УЗИ доплеровского исследования.

Материалы и методы исследования

Проведено сравнительное клиническое проспективное исследование медицинской реабилитации пациентов сахарным диабетом с диабетической нейропатией нижних конечностей. Исследование проводилось на базе медико-реабилитационного центра филиала Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения.

Наблюдались 155 пациентов сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей.

Предмет исследования. Медицинская реабилитация 155 пациентов сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международной классификации функционирования.

Проведены общеклинические, клинические и статистические методы исследования, функциональные методы: Электрокардиограмма, измерение артериального давления, доплерография нижних конечностей, привлечение мультидисциплинарной группы врачей: физиотерапевт, эндокринолог, невропатолог, психолог, врач ЛФК, инструктор ЛФК, физиотерапевтическая медсестра, процедурная медсестра.

Первую и вторую группу (основные) составили пациенты зрелого и пожилого возраста сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей 1-2 степени, получавших медикаментозное лечение по протоколу Министерства здравоохранения Кыргызской Республики и реабилитационный комплекс в медико-реабилитационном центре Кыргызского научно-исследовательского института курортологии и восстановительного лечения. Третью и четвертую группу (контрольные) составили пациенты с сахарным диабетом 2 типа с диабетической нейропатией нижних конечностей 1-2 степени, получившие только медикаментозное лечение и гимнастику по протоколу Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

Таблица 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАБЛЮДАВШИХСЯ БОЛЬНЫХ ПО ГРУППАМ

Группы	Возраст	Средний возраст	Кол-во больных	Женщины/ мужчины	Длительность заболевания	Длительность ДН
1 осн.	45-59	53,66±2,6	44	26/18	11,43 ±1,6	4,12 ±1,5
2 осн.	60-74	63,75±2,9	38	21/17	13,88±1,4	4,16 ±2,5
3 конт.	45-59	55,21±2,3	34	18/16	10,39±2.8	4,58 ±2,6
4 конт.	60-74	65,27±1,4	39	24/15	12,34±3.1	4,39 ±1,8

Традиционное лечение 3-4 группе включало диетотерапию и базовая медикаментозная терапия (по протоколу МЗ КР). Кроме того, пациентам 1-2 группы проводился курс массаж обоих нижних конечностей импульсным низкочастотным электростатическим полем при помощи специальных перчаток от аппарата НIVAMAT 200 при частоте 160 Гц 10 мин, при частоте 60 Гц по 10 минут через день, курс — 10 процедур, через день проводились процедуры лимфодренажа от аппарата «Лимфавижин» режим (программа стимуляция), внутривенное вливание ОФР (озонированного физ. раствора) концентрация озона 1000-1300 через день №10, барботирование озоном нижних конечностей пластиковым мешком. Длительность процедуры — от 20 минут, через день 10 процедур, по 20 минут через день курс — 10 процедур, лечебная физкультура включала: а) оздоровительная гимнастика через день №1; б) гимнастика для стоп через день №10; в) дозированная ходьба ежедневно №20.

Обследование состояния сосудов нижних конечностей у больных проводилось пальпаторную оценку состояния локального кровотока нижних конечностей по пульсации тыльной и заднеберцовой артерий стопы); доплерография нижних конечностей с аппаратом «LOGIK5PRO».

По данным литературы 2022 ультразвуковое цветное дуплексное сканирование рекомендуется в качестве эффективного метода в оценке характера, локализации [13], протяженности поражения артерий и вен. С целью количественной характеристики субъективных ощущений ДПНП проводилась оценка по шкале общего симптоматического счета (TSS), предложенная D. Ziegler в 1995 г. [21], учитывавшая четыре основных симптома, отражавших наличие нейропатии: боль, жжение, покалывание, онемение.

Таблица 2

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЖЕННОСТИ СИМПТОМОВ НЕЙРОПАТИИ В
 СООТВЕТСТВИИ С НЕЙРОПАТИЧЕСКИМ СИМПТОМАТИЧЕСКИМ СЧЕТОМ (НСС)

Симптом	Выраженность					Частота	
	отсутствует	слабая	умеренная	сильная	редко	часто	Постоянно
<i>За прошедшие 24 ч испытывали:</i>							
боли	0	1	2	3	0	0,33	0,66
жжение	0	1	2	3	0	0,33	0,66
онемение	0	1	2	3	0	0,33	0,66
покалывание	0	1	2	3	0	0,33	0,66

Выбраны 24 доменов МКФ наиболее показательных для сахарного диабета и конкретно диабетической нейропатии.

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ ДОМЕНОВ МКФ

Категории	Домены	Симптом
Функция	b2700	Температурная чувствительность
	b28015	Болевая чувствительность
	b2703	Проприоцептивная чувствительность
	b2701	Вибрационная чувствительность
	b2702	Тактильная чувствительность
	b 530	Функция сохранения веса
	b5401	Углеводный обмен Нв
	b5401	Глюкоза натощак
	b 860	Функция ногтей
	b 750	Функция моторно рефлекторный
	b 1301	Мотивация
	b 1528	Функция эмоция
	b 341	Начало сна
Структура	s4101	Структура артерии ног
	s750	Структура нижних конечностей
	s810	Структура кожи пальцев ног
	s830	Структура ногтей пальцев ног
Активность и участие	d5402	Надевание обуви
	d5701	Соблюдение диеты
	d5702	Поддержание здоровья
	d15700	Обеспечение физического комфорта
	d520	Уход за частями тела
	d450	Ходьба
	d2401	Преодоление стресса

К каждому домену МКФ подобраны подходящие определяющие критерии и степень их выраженности по пятибалльной шкале: 0 — нет проблем (0-4%); 1 — легкие проблемы (5-24%); 2 — умеренные проблемы (25-49%); 3 — тяжелые проблемы (50-95%); 4 —

абсолютные проблемы (96-100%). Все обследованные больные наблюдались мультидисциплинарной группой врачей: физиотерапевт, эндокринолог, невропатолог, психолог, врач ЛФК, инструктор ЛФК, физиотерапевтическая медсестра, процедурная медсестра.

Таблица 4
 ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,65±0,12	1,4±0,13	1,15±0,12	1,47±0,12
s750	Структура нижних конечностей	1,45±0,13	1,22±0,08	1,02±0,08	1,27±0,08
s810	Структура кожи пальцев ног	1,43±0,13	1,27±0,08	1±0,08	1,22±0,08
s830	Ногти пальцев ног	1,61±0,11	1,43±0,13	1,09±0,08	1,52±0,09
Итого (s)		6,14±0,49	5,32±0,42	4,26±0,36	5,48±0,37

Таблица 5
 ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,55±0,11	1,36±0,09	1,13±0,08	1,36±0,09
s750	Структура нижних конечностей	1,68±0,10	1,42±0,14	1,28±0,12	1,55±0,11
s810	Структура кожи пальцев ног	1,47±0,09	1,31±0,09	1,02±0,08	1,52±0,11
s830	Ногти пальцев ног	1,57±0,12	1,39±0,09	1,18±0,08	1,42±0,14
Итого (s)		6,27±0,42	5,48±0,32	4,61±0,36	5,85±0,45

Таблица 6
 ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ БАЗОВОЙ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,82	1,73	1,58	1,79
s750	Структура нижних конечностей	2,08	2,97	1,94	2
s810	Структура кожи пальцев ног	1,76	1,67	2,11	2,2
s830	Ногти пальцев ног	1,85	1,7	1,55	1,73
Итого (s)		7,51	8,07	7,18	7,72

Таблица 7
 ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОМЕНОВ МКФ У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА ПРИ БАЗОВОЙ МЕДИКАМЕНТОЗНОЙ ТЕРАПИИ

Домен	Симптомы	До лечения	После лечения	Через 3 мес.	Через 6 мес.
s4101	Артерии ног	1,61	1,5	1,46	1,53
s750	Структура нижних конечностей	1,64	1,58	1,51	1,56
s810	Структура кожи пальцев ног	1,58	1,51	1,46	1,53
s830	Ногти пальцев ног	1,64	1,56	1,48	1,58
Итого (s)		6,47	6,15	5,91	6,2

Всем пациентам из 4 групп проведено ультразвуковое и дуплексное обследование артерий и вен нижних конечностей, до лечения, после 1 месяца, затем через 3 месяца, и через 6 месяцев наблюдения. Во всех случаях у всех 155 человек определялась скорость кровотока,

показатели P_i и R_i . Выявлено, что в группе до лечения у всех больных определялась диабетическая нейропатия, (см выше), имеется значительное изменение УЗИ показателей после 1 месяца, тенденция к улучшению особенно у 1-2 группы, через 3 месяца наблюдения — увеличилась скорость кровотока в среднем на 8 см/с, увеличились размеры мелких артериол и артерий, улучшилось кровоснабжение конечностей. Клинически у больных наблюдалось снижение болевого синдрома, исчезновение судорог в икроножных мышцах, улучшение общего самочувствия и качества жизни больных. Показатели вернулись к исходному уровню через 6 месяцев после лечения.

Таблица 8

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АРТЕРИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
 У БОЛЬНЫХ С ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРОПАТИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
 В ОСНОВНЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ ГРУППАХ

При анализе данных Таблицы 8 определено, что разница в показателях скорости кровотока по артериям нижних конечностей у пациентов основной 1 группы было выявлено

Группы	Симптомы	До лечения	Через 1 мес.	Через 3 мес.	Через 6 мес.
Гр. I. (44)	Переднеберцовая артерия	55,6±0,73	61,1±0,66*	64,65±4,2**	52,75±1,26
	Заднеберцовая артерия	52,3±0,73	57,05±0,12*	61,2±0,26**	51,92±0,57
Гр. II (38)	Переднеберцовая артерия	53,25±0,44	58,35±0,129*	63,2±0,216**	53,37±0,35
	Заднеберцовая артерия	52,35±0,33	57,37±0,23*	62,27±0,17**	51,15±0,12*
Гр. III (34)	Переднеберцовая артерия	54,35±0,12	56,3±0,08	57,4±0,21*	54,2±0,12
	Заднеберцовая артерия	53,21±0,21	54,27±0,17	55,32±0,22	53,15±0,12
Гр. IV (39)	Переднеберцовая артерия	52,47±0,25	53,22±0,17	53,25±0,12	52,1±0,08
	Заднеберцовая артерия	51,3±0,18	52,52±0,34	53,2±0,14	51,2±0,16

по ПББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 61,1±0,66* см/с ($p>0,5$), через 3 месяца увеличение скорости на 64,65±4,2 см/с **($p>0,05$), через 6 месяцев показатель 52,75±1,26 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 61,1±0,66* см/с ($p>0$), через 3 месяца увеличение скорости на 64,65±4,2 см/с **($p>0,05$), через 6 месяцев показатель 52,75±1,26 вернулся к исходному значению.

У пациентов 2 группы было выявлено по ПББА скорость увеличилась к тенденции улучшению 53,25±0,44 см/с*, через 3 месяца увеличение скорости на 58,35±0,12 см/с**, через 6 месяцев показатель 53,37±0,35 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость 52,35±0,44, увеличилась к тенденции улучшению на 1 месяц 57,37±0,23*, через 3 месяца увеличение скорости на 62,27±0,17см/с**, через 6 месяцев показатель 51,15±0,12 вернулся к исходному значению.

У пациентов 4 группы было выявлено по ПББА скорость 52,47±0,25 незначительно увеличилась к 53,22±0,17 см/с, через 3 месяца незначительное увеличение скорости на 53,25±0,2 см/с, через 6 месяцев показатель 52,1±0,08 вернулся к исходному значению.

Выявлено по ЗББА скорость незначительно увеличилась с 51,3±0,18 см/с до 52,52±0,34, через 3 месяца незначительное увеличение скорости на 53,2±0,14см/с, через 6 месяцев показатель 51,2±0,16 см/с вернулся к исходному значению.

Структура артерий (Таблица 3-6) у 1-2 группы к 1 месяцу выявлена тенденция к изменению, к 3 месяцу наблюдения отмечалось улучшение, к 6 месяцу показателя вернулись к исходному уровню, у больных по протоколу МЗ КР изменений не наблюдалось.

Выводы

1. Реабилитация больных с ДН должна носить мультидисциплинарный характер и включать физиотерапевтическое воздействие, лечебную физкультуру и наблюдение мультидисциплинарной бригады.

2. При определении исходной выраженности доменов категорий функции, структуры, участие и активность у больных с диабетической нейропатией нижних конечностей в амбулаторных условиях выявлена зависимость от продолжительности заболевания, от возраста и от степени тяжести патологического процесса.

3. Назначение больным диабетической нейропатией нижних конечностей реабилитационного комплекса с использованием физио- и озонотерапии и ЛФК позволило добиться существенной положительной динамики изучаемых доменов МКФ, чем при стандартном медикаментозном лечении.

4. При оценке эффективности лечения пациентов с диабетической нейропатией нижних конечностей с использованием реабилитационного комплекса у 59% больных отмечено урежение частоты обострений в течение года и уменьшение интенсивности болевого синдрома, что позволило снизить дозировку и продолжительность приема обезболивающих средств и улучшило качество жизни пациентов.

5. Ультразвуковая и доплер диагностика выявила увеличение линейной скорости кровотока после комплексной реабилитации через 1 и 3 месяца после лечения.

Список литературы:

1. Дедов И. И., Шестакова М. В. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (7-й выпуск) // Сахарный диабет. 2015. Т. 18. №1S. С. 1–112.
2. Алексеева Е. С. Особенности неврологических и микроциркуляторных расстройств в нижних конечностях у больных сахарным диабетом 2 типа: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб, 2010. 24 с.
3. Алимова И. Л. Диабетическая нейропатия у детей и подростков: нерешенные проблемы и новые возможности // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2016. №3. С. 114–123.
4. Альбекова Ж. С. Распространённость диабетической полинейропатии у больных сахарным диабетом 1 типа. Клинико-электрофизиологическое, генетическое исследование: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2011. 22 с.
5. Аметов А. С., Черникова Н. А. Современные аспекты лечения диабетической полинейропатии // Медицинский совет. 2016. №8. С. 54–57.
6. Шошмин А. В., Черкашина И. В., Пономаренко Г. Н. Анализ и планирование эффективности реабилитации больных ревматоидным артритом на основе применения базового набора международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017. Т. 16. №3. С. 133–136.
7. Асфандиярова Н. С. Смертность при сахарном диабете 2 типа // Сахарный диабет. 2015. Т. 18. № 4. С. 12–21.
8. Ахунова Р. Р., Ахунова Г. Р. Применение в ревматологической практике международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья // РМЖ. 2019. Т. 27. №12. С. 33–35.
9. Белов Г. В., Мамбетов М. А., Алыбаева С. Физиотерапевтические методы в реабилитации больных с диабетической нейропатией // Медицина Кыргызстана. 2020. №1. С. 11–21.

10. Беляев А. Н., Родов А. Н., Захватов А. Н. Микроциркуляция при озонотерапии осложнённых форм диабетической стопы // Биооксиданты и антирадикалы. 2015. №2. С. 21–31.
11. Бирюкова Е. В. Осложнения сахарного диабета: фокус на диабетическую нейропатию // Медицинский совет. 2018. №4. С. 48–52.
12. Волотовская А. В., Козловская Л. Е. Физические факторы в лечении сахарного диабета и его осложнений // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2013. №2. С. 34–42.
13. Галстян Г. Р. Диагностика и рациональная терапия болевой формы диабетической периферической нейропатии: междисциплинарный консенсус экспертов // Сахарный диабет. 2019. Т. 22. №4. С. 305–327.
14. Гурьева И. В., Давыдов О. С. Невропатическая боль при сахарном диабете: причины, диагностика и обзор международных рекомендаций и алгоритмов лечения // Consilium medicum. 2013. Т. 15. №4. С. 14–20.
15. Давыдова О. Б., Турова Е. А., Головач А. В. Применение белых и желтых скипидарных ванн у больных сахарным диабетом // Вопросы курортологии. 1998. №3. С. 3–10.
16. Дедов И. И., Шестакова М. В., Викулова О. К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клиничко-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета // Сахарный диабет. 2017. Т. 20. №1. С. 13–41.
17. Демидова Т. Ю., Титова В. В. Преимущества физических нагрузок различной интенсивности для пациентов с сахарным диабетом 1 типа и их влияние на углеводный обмен // Ожирение и метаболизм. 2020. Т. 17. №4. С. 385–392.
18. Галимзянов Ф. В., Бурлева Е. П., Грачева Т. В. Диагностика и лечение синдрома диабетической стопы. Екатеринбург: Издательство УГМУ, 2016. 90 с.
19. Султаналиева Р. Б., Добрынина Н. П., Князева В. Г., Курганская М. Ю. Диагностика, профилактика и лечение сахарного диабета 2 типа. Бишкек: Эдем принт, 2017. 144 с.
20. Аль-Замиль М. Х., Куликова Н. Г., Васильева Е. С., Елфимов М. А. Динамика аллодинии при лечении пациентов с диабетической полиневропатией с помощью трансдермальной электростимуляции // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2021. Т. 20. №3. С. 187–192.
21. Алыбаева С. А., Мамбетов М. А. Оценка эффективности комплексной реабилитации пациентов с диабетической полинейропатией в амбулаторных условиях // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 243–249. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/28>
22. Ибрагимова М. Д., Алыбаева С. А. Качество жизни пациентов, получавших переменную электростатическую терапию на аппарате Nivamat 200 // Бюллетень науки и практики. 2023. Т. 9. №3. С. 237–242. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/27>
23. Буларкиева Э. А., Алыбаева С. А., Мамбетов М. А. Новые подходы к проведению реабилитации больных, диабетической нейропатией нижних конечностей с позиции Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья(статья обзор) // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. №7-4(63). С. 33–39. EDN MCCCXG.
24. Алыбаева С. А., Мамбетов М. А., Буларкиева Э. А. Новые критерии эффективности медицинской реабилитации больных сахарным диабетом, осложненным диабетической нейропатией нижних конечностей // Бюллетень науки и практики. 2022. Т. 8. №2. С. 161–166. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/22>

References:

1. Dedov, I. I., & Shestakova, M. V. (2015). Algoritmy spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi bol'nym sakharnym diabetom (7-i vypusk). *Sakharnyi diabet*, 18(1S), 1–112. (in Russian).
2. Alekseeva, E. S. (2010). Osobennosti nevrologicheskikh i mikrotsirkulyatornykh rasstroistv v nizhnikh konechnostyakh u bol'nykh sakharnym diabetom 2 tipa: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. St. Petersburg. (in Russian).
3. Alimova, I. L. (2016). Diabeticheskaya neiropatiya u detei i podrostkov: nereshennye problemy i novye vozmozhnosti. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii*, (3), 114–123. (in Russian).
4. Al'bekova, Zh. S. (2011). Rasprostranennost' diabeticheskoi polineiropatii u bol'nykh sakharnym diabetom 1 tipa. Kliniko-elektrofiziologicheskoe, geneticheskoe issledovanie: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Moscow. (in Russian).
5. Ametov, A. S., & Chernikova, N. A. (2016). Sovremennye aspekty lecheniya diabeticheskoi polineiropatii. *Meditsinskii sovet*, (8), 54–57. (in Russian).
6. Shoshmin, A. V., Cherkashina, I. V., & Ponomarenko, G. N. (2017). Analiz i planirovanie effektivnosti reabilitatsii bol'nykh revmatoidnym artritom na osnove primeneniya bazovogo nabora mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranichenii zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*, 16(3), 133–136. (in Russian).
7. Asfandiyarova, N. S. (2015). Smertnost' pri sakharnom diabete 2 tipa. *Sakharnyi diabet*, 18(4), 12–21. (in Russian).
8. Akhunova, R. R., & Akhunova, G. R. (2019). Primenenie v revmatologicheskoi praktike mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya. *RMZh*, 27(12), 33–35. (in Russian).
9. Belov, G. V., Mambetov, M. A., & Alybaeva, S. (2020). Fizioterapevticheskie metody v reabilitatsii bol'nykh s diabeticheskoi neiropatiei. *Meditsina Kyrgyzstana*, (1), 11–21. (in Russian).
10. Belyaev, A. N., Rodov, A. N., & Zakhvatov, A. N. (2015). Mikrotsirkulyatsiya pri ozonoterapii oslozhnennykh form diabeticheskoi stopy. *Biooksidanty i antiradikaly*, (2), 21–31. (in Russian).
11. Biryukova, E. V. (2018). Oslozhneniya sakharnogo diabeta: fokus na diabeticheskuyu neiropatiyu. *Meditsinskii sovet*, (4), 48–52. (in Russian).
12. Volotovskaya, A. V., Kozlovskaya, L. E. (2013). Fizicheskie faktory v lechenii sakharnogo diabeta i ego oslozhnenii. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitatsiya*, (2), 34–42. (in Russian).
13. Galstyan, G. R. (2019). Diagnostika i ratsional'naya terapiya bolevoi formy diabeticheskoi perifericheskoi neiropatii: mezhdistsiplinarnyi konsensus ekspertov. *Sakharnyi diabet*, 22(4), 305–327. (in Russian).
14. Gur'eva, I. V., & Davydov, O. S. (2013). Nevropaticheskaya bol' pri sakharnom diabete: prichiny, diagnostika i obzor mezhdunarodnykh rekomendatsii i algoritmov lecheniya. *Consilium medicum*, 15(4), 14–20. (in Russian).
15. Davydova, O. B., Turova, E. A., & Golovach, A. V. (1998). Primenenie belykh i zheltykh skipidarnykh vann u bol'nykh sakharnym diabetom. *Voprosy kurortologii*, (3), 3–10. (in Russian).
16. Dedov, I. I., Shestakova, M. V., & Vikulova, O. K. (2017). Epidemiologiya sakharnogo diabeta v Rossiiskoi Federatsii: kliniko-statisticheskii analiz po dannym Federal'nogo registra sakharnogo diabeta. *Sakharnyi diabet*, 20(1), 13–41. (in Russian).
17. Demidova, T. Yu., & Titova, V. V. (2020). Preimushchestva fizicheskikh nagruzok razlichnoi intensivnosti dlya patsientov s sakharnym diabetom 1 tipa i ikh vliyanie na uglevodnyi obmen. *Ozhirenie i metabolism*, 17(4), 385–392. (in Russian).

18. Galimzyanov, F. V., Burleva, E. P., & Gracheva, T. V. (2016). Diagnostika i lechenie sindroma diabeticheskoi stopy. Ekaterinburg. (in Russian).
19. Sultanalieva, R. B., Dobrynina, N. P., Knyazeva, V. G., & Kurganskaya, M. Yu. (2017). Diagnostika, profilaktika i lechenie sakharnogo diabeta 2 tipa. Bishkek. (in Russian).
20. Al'-Zamil', M. Kh., Kulikova, N. G., Vasil'eva, E. S., & Elfimov, M. A. (2021). Dinamika allodinii pri lechenii patsientov s diabeticheskoi polinevropatiei s pomoshch'yu transdermal'noi elektroneirostimulyatsii. *Fizioterapiya, bal'neologiya i rehabilitatsiya*, 20(3), 187–192.
21. Alybaeva, S., & Mambetov, M. (2023). Evaluation of the Efficiency of Comprehensive Rehabilitation of Patients with Diabetic Polyneuropathy in Outpatient Conditions. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 243-249. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/28>
22. Ibragimova, M., & Alybaeva, S. (2023). Quality of Life of Patients Who Received Variable Electrostatic Therapy With Hivamat 200 Device. *Bulletin of Science and Practice*, 9(3), 237-242. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/88/27>
23. Bularkieva, E. A., Alybaeva, S. A., & Mambetov, M. A. (2020). Novye podkhody k provedeniyu rehabilitatsii bol'nykh, diabeticheskoi neiropatiei nizhnikh konechnostei s pozitsii Mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya, ogranicheniya zhiznedeyatel'nosti i zdorov'ya(stat'ya obzor). In Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire, (7-4(63)), 33-39. (in Russian).
24. Alybaeva, S., Mambetov, M., & Bularkieva, E. (2022). New Efficiency Criteria for Medical Rehabilitation of Patients With Diabetes Mellitus Complicated With Lower Limb Diabetic Neuropathy. *Bulletin of Science and Practice*, 8(2), 161-166. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/75/22>

Работа поступила
в редакцию 24.06.2024 г.

Принята к публикации
31.06.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Алыбаева С. А., Мамбетов М. А., Айманбетова Г. М. УЗИ и доплеровское исследование в оценке эффективности комплексной реабилитации у больных с диабетической нейропатией // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 180-189. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21>

Cite as (APA):

Alybaeva, S., Mambetov, M. & Aimanbetova, G. (2024). Ultrasound and Doppler Study in Assessing the Efficiency of Complex Rehabilitation in Patients with Diabetic Neuropathy. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 180-189. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/21>