

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Кафедра физиотерапии и курортологии

А.В. ВОЛОТОВСКАЯ, Л.Е. КОЗЛОВСКАЯ

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФИЗИОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ
САХАРНОГО ДИАБЕТА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ**

Учебно-методическое пособие

Минск БелМАПО
2015

УДК 616.379-008.64-06-085.8(075.9)

ББК54.15:53.54я73

В 68

Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия
НМС Белорусской медицинской академии последипломного образования
протокол № 7 от 22.09. 2015г.

Авторы

зав. кафедрой физиотерапии и курортологии доцент к.м.н. *Волотовская А.В.*,
доцент к.м.н. *Козловская Л.Е.*

Рецензенты:

кафедра медицинской реабилитации и физиотерапии БГМУ

Зобнина Г.В. – к.м.н., заведующий физиотерапевтическим отделением РНПЦ
«Неврологии и нейрохирургии» , главный внештатный специалист по
физиотерапии комитета по здравоохранению Мингорисполкома

Волотовская А.В

В 68

Применение методов физиотерапии в лечении сахарного диабета
и его осложнений: учеб.-метод. пособие /А.В. Волотовская, Л.Е.
Козловская. – Минск: БелМАПО, 2015. - 36с.

ISBN 978-985-499-932-6

В пособии изложены современные представления об использовании лечебных физических факторов при лечении пациентов с сахарным диабетом. Большое внимание уделено описанию физиотерапевтических методов при осложнениях сахарного диабета: полиневропатиях, ангиопатиях, ретинопатиях, гепатозах.

Учебно-методическое пособие адресовано врачам-физиотерапевтам, врачам-эндокринологам, врачам-реабилитологам, терапевтам, неврологам, слушателям курсов повышения квалификации, может быть полезно студентам старших курсов медицинских ВУЗов.

УДК 616.379-008.64-06-085.8(075.9)
ББК54.15:53.54я73

ISBN 978-985-499- 932-6

© Волотовская А.В., Козловская Л.Е., 2015
© Оформление БелМАПО, 2015

Оглавление

Введение	4
Сахарный диабет - общие сведения	5
Физические факторы в лечении сахарного диабета.....	8
Физиотерапевтические методы для усиления экскреторной функции поджелудочной железы	9
Общие воздействия физическими факторами (вегетокорригирующие и седативные методы).....	11
Использование физических факторов для лечения осложнений сахарного диабета	21
Диабетические полиневропатии и ангиопатии конечностей .	21
Диабетическая ретинопатия	30
Гнойные поражения кожи	32
Диабетические гепатозы.....	32
Постинъекционные липодистрофии	33
Санаторно-курортное лечение.....	34
Заключение	35
Литература.....	36

Введение

Сахарный диабет (СД) в силу своей распространенности и тяжелых последствий является сегодня одной из первоочередных медико-социальных проблем практически всех стран мира. В мире сейчас насчитывается около 170 млн. людей, больных СД. По прогнозам ВОЗ, количество людей с диабетом к 2025 должно удвоиться.

Эта болезнь стоит на третьем месте явных причин летальности после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. ВОЗ признала СД эпидемией неинфекционного происхождения. В 2014 году уровень заболеваемости диабетом составил 9% среди взрослого населения 18 лет и старше.

Свой вклад в распространение СД вносят старение населения и наследственность, а плохое питание, слабая физическая активность и ожирение помогают обострению ситуации.

Осложнения СД фиксируются у 70-80% больных, а в случае длительного течения — в 100%. Поражение сердца и сосудов наблюдаются у 50-80% больных СД, риск смерти от инфаркта миокарда или другой сосудистой катастрофы у таких больных в 4-5 раз больше, чем в среднем в популяции. СД является базовой причиной слепоты. Гангрена нижних конечностей при СД наблюдается в 50 раз чаще по сравнению с остальными популяциями.

Лечение сахарного диабета и его осложнений является трудной задачей. Оно включает в себя значительный арсенал медикаментов, требующих длительного комплексного применения, что зачастую приводит к развитию побочных и аллергических реакций. Этими обстоятельствами обусловлена необходимость поиска различных немедикаментозных методов терапии, среди которых особое место принадлежит применению природных и преформированных физических факторов.

В данном пособии отражаются основные вопросы использования лечебных физических факторов у пациентов с сахарным диабетом и его поздними осложнениями: полиневропатией, ангиопатией, ретинопатией и др.

Сахарный диабет - общие сведения

Сахарный диабет (лат. diabetes mellitus) — группа эндокринных заболеваний, развивающихся вследствие абсолютной или относительной (нарушение взаимодействия с клетками-мишенями) недостаточности гормона инсулина, в результате чего развивается гипергликемия - стойкое увеличение содержания глюкозы в крови.

Заболевание характеризуется хроническим течением и нарушением всех видов обмена веществ: углеводного, жирового, белкового, минерального и водно-солевого.

Абсолютная недостаточность инсулина возникает в результате повреждения β -клеток островков Лангерганса поджелудочной железы. Относительная недостаточность инсулина обусловлена уменьшением числа рецепторов к нему и нарушением обмена глюкозы в результате недостаточности внутриклеточных ферментов и развивается на фоне нарушенной секреции гормона.

Чаще всего встречаются сахарный диабет 1-го типа (инсулинозависимый) и 2-го типа (инсулино-независимый), сахарный диабет беременных. На эти виды сахарного диабета приходится 95–98 % случаев.

При диабете типа 1 (ранее известном как инсулинозависимый, юношеский или детский), для которого характерна недостаточная выработка инсулина, необходимо ежедневное введение инсулина. Причина этого типа диабета неизвестна, поэтому в настоящее время его нельзя предотвратить.

Диабет типа 2 (ранее именуемый инсулиннезависимым или взрослым) развивается в результате неэффективного использования инсулина организмом. Диабет типа 2, которым больны 90 % людей с диабетом в мире, в значительной мере является результатом излишнего веса и физической инертности.

Гестационный диабет является гипергликемией, которая развивается или впервые выявляется во время беременности. Женщины, имеющие такую форму диабета, имеют также повышенный риск осложнений во время беременности и родов. У них также повышен риск заболевания диабетом 2-го типа позднее в жизни.

Основными клиническими синдромами СД являются: гипергликемический, синдром метаболических нарушений и астенический.

Выделяют три степени тяжести диабета:

1. Легкая (I)
2. Средняя (II)
3. Тяжелая (III)

По уровню компенсации заболевания выделяют следующие состояния:

- компенсация,
- субкомпенсация,
- декомпенсация.

Особая социальная значимость проблемы СД состоит в том, что заболевание приводит, как уже говорилось выше, к ранней инвалидизации и смертности, главным образом, в связи с проявлением сосудистых осложнений.

К наиболее грозным поздним осложнениям сахарного диабета относятся следующие заболевания.

Диабетическая ангиопатия – это генерализованное поражение крупных (макроангиопатия) и мелких (прежде всего капилляров - микроангиопатия) кровеносных сосудов при сахарном диабете. Проявляется повреждением стенок сосудов в сочетании с нарушением гемостаза. Появляется склонность к тромбозу и атеросклерозу.

Органами-мишенями при диабетической макроангиопатии являются, главным образом, сердце и нижние конечности. Фактически, макроангиопатия заключается в ускоренном прогрессировании атеросклеротических процессов в сосудах сердца и нижних конечностей.

В процесс диабетической микроангиопатии наиболее часто вовлекаются сосуды сетчатки глаза (диабетическая ангиоретинопатия) и кровеносные капилляры клубочков нефронов (диабетическая ангионефропатия). Таким образом, основными органами-мишенями диабетической микроангиопатии являются глаза и почки.

Диабетическая ретинопатия - одно из наиболее тяжёлых осложнений сахарного диабета, проявление диабетической микроангиопатии, поражающее сосуды сетчатой оболочки глазного яблока. Проявляется геморрагиями, микроаневризмами, неравномерностью калибра сосудов сетчатки, отеком сетчатки, твердым

экссудатом, мягким экссудатом («ватные» очаги), ишемическими зонами, неоваскуляризацией сетчатки и/или диска зрительного нерва, неоваскулярной глаукомой, гемофтальмами, разрастанием соединительной ткани, отслойкой сетчатки. Постепенно приводит к полной потере зрения. Начальные стадии ретинопатии определяются у 25% больных с впервые выявленным СД 2-го типа. Частота заболевания ретинопатией увеличивается на 8% в год, так что через 8 лет от начала заболевания ретинопатия выявляется уже у 50% всех больных, а через 20 лет - у 100% больных.

Диабетическая нейропатия — расстройства нервной системы, связанные с поражением при диабете малых кровеносных сосудов (*vasa vasorum, vasa nervorum*) — одно из наиболее частых осложнений, не только приводящее к снижению трудоспособности, но и нередко являющееся причиной развития тяжёлых инвалидизирующих поражений и гибели пациентов. В патогенезе диабетической нейропатии наиболее важную роль играют микроангиопатия и метаболические нарушения, причем первостепенное значение имеет гипергликемия, которая способна повреждать как сами нервы, так и эндонейральные кровеносные сосуды. Развитие нейропатии является следствием многофакторных событий, в которых центральную роль играет глюкозотоксичность.

Патологический процесс затрагивает все нервные волокна: чувствительные, двигательные и вегетативные. В зависимости от степени поражения определённых волокон наблюдаются различные варианты диабетической нейропатии: сенсорная (чувствительная), сенсо-моторная, вегетативная (автономная). Различают центральную и периферическую нейропатию.

Дистальная симметричная сенсомоторная полинейропатия (обычно именуемая в литературе как диабетическая полинейропатия) является наиболее частым клиническим проявлением диабетического поражения нервной системы. Клинические проявления диабетической полинейропатии включают парестезии (онемение, покалывание, жжение, чувство «ползания мурашек» и др.), судороги, нарушение рефлексов, болевой синдром, миопатический синдром и, возможно, трофические язвы. Потеря болевой и температурной чувствительности — наиболее важный фактор в развитии нейропатических язв и вывихов суставов.

Синдром диабетической стопы (диабетическая стопа) — комплекс анатомо-функциональных изменений, развивающихся на фоне

диабетической нейропатии, микро- и макроангиопатии, остеоартропатии, способствующих повышенной травматизации и инфицированию мягких тканей стопы, развитию гнойно-некротического процесса и в запущенных случаях ведущий к ампутации.

Лечение пациентов с СД — комплексное, направленное как на основное заболевание, так и на различные его осложнения, усугубляющие его течение. Наряду с основными методами лечения (диетотерапия, пероральные сахароснижающие препараты, инсулинотерапия, другие патогенетические фармакологические средства) существенную (хотя и вспомогательную) роль в комплексной терапии играют и лечебные физические факторы.

Физические факторы в лечении сахарного диабета

Физические факторы у больных диабетом применяются с целью общего воздействия на организм для коррекции нейрогуморальной дисрегуляции деятельности эндокринной системы и купирования астено-невротического состояния (вегетокорригирующие и седативные методы); для усиления экскреторной функции поджелудочной железы (инсулиностимулирующие методы) и для борьбы с осложнениями и сопутствующими заболеваниями.

Задачами физиотерапии являются активизация работы поджелудочной железы, профилактика и коррекция нарушений кровообращения и иннервации, прежде всего, в нижних и верхних конечностях, ликвидация сопутствующих соединительнотканых нарушений суставов и позвоночника, устранение болевых синдромов и нейросенсорных проблем.

Непременное условие для назначения физиотерапевтических процедур — стойкая компенсация метаболических нарушений, отсутствие кетоацидоза и гипогликемических состояний. При этом учитывают как общие противопоказания к физиотерапии, так и особенности реакции больных диабетом на некоторые методы физического воздействия, в частности повышенную чувствительность их кожи к тепловым процедурам, к электрическому току высокой плотности и т. д.

Физические средства показаны при латентном диабете, легких и среднетяжелых формах течения явного диабета, а также при некоторых последствиях (ангиопатия, полинейропатия, гепатоз и др.) тяжелого

диабета. Больным тяжелой формой диабета с кетоацидозом физиотерапия противопоказана.

Физиотерапевтические методы для усиления экскреторной функции поджелудочной железы

Лекарственный электрофорез на область проекции поджелудочной железы

Для лекарственного электрофореза целесообразно использовать ряд лекарственных средств:

- гепарин 10000ЕД (уменьшает потребность в инсулине);
- никотиновую кислоту (при этом улучшается функция поджелудочной железы, нормализуется сосудистый тонус);
- препараты магния (он участвует в окислительном фосфорилировании углеводов, снижает артериальное давление, гиперхолестеринемию, особенно показан на область печени при диабетических гепатозах);
- салицилат натрия (показан в стадии иммунологических нарушений);
- препараты калия (он необходим для образования гликогена в печени и осуществления мышечного сокращения; при полиурии он усиленно выводится из организма, что вызывает судорожный синдром в икроножных мышцах);
- препараты меди (она способствует снижению содержания сахара в крови, улучшает углеводный обмен, снижает средней интенсивности гипергликемию, тормозит активность инсулиназы, способствует профилактике ангиопатий);
- препараты цинка (1-2%) (включение цинка в инсулин пролонгирует его физиологическое действие и гипогликемическое состояние).

Электрофорез указанных препаратов можно проводить поперечно на область поджелудочной железы, а также по общей методике Вермея при легкой и средней степени тяжести сахарного диабета. На курс лечения до 10-12 процедур.

Заслуживает внимания и так называемый внутритканевый электрофорез в области поджелудочной железы инсулина и

сахаропонижающих препаратов. К сожалению, в научно-методическом аспекте этот вопрос пока разработан слабо.

Импульсная электротерапия на область проекции поджелудочной железы

Для местных воздействий используют *синусоидальные модулированные токи (СМТ)*. СМТ вызывают гипогликемизирующий эффект и оказывают нормализующее действие на показатели липидного обмена, способствуют улучшению кровоснабжения и обменных процессов.

При проведении процедур электроды располагаются поперечно по отношению к поджелудочной железе площадью 100 см². При легкой и средней степени тяжести диабета амплипульстерапия проводится при следующих параметрах: переменный режим, III и IV p.p., глубина модуляции — 50-75%, частота — 70 Гц, длительность посылок — 2-3 с, по 4-5 мин при каждом роде работ. Курс лечения состоит из 12-15 процедур. При среднетяжелом и тяжелом компенсированном течении инсулинозависимой формы сахарного диабета параметры тока более щадящие: переменный режим, I и IV p.p., 50-75 %, 100-70 Гц, длительность — 2-3 с, по 2-3 мин каждого вида тока.

Синусоидальные модулированные токи могут быть использованы и для лекарственного электрофореза (цинка) на область поджелудочной железы. Процедуры проводят ежедневно при следующих параметрах тока: II режим, IV p.p., 70 Гц, 75-100 %, длительность — 4-6 с, продолжительность — 15 мин, курс лечения - 10 процедур.

Высокочастотная электротерапия на область проекции поджелудочной железы

Стимулирование поджелудочной железы как за счет непосредственного действия на секреторную активность поджелудочной железы, так и вследствие опосредованного влияния на ЦНС с вовлечением гипоталамо-гипофизарной системы достигается применением электромагнитного поля дециметрового диапазона (аппарат «Волна-2»). Воздействие на область проекции поджелудочной железы осуществляется со стороны брюшной стенки (20-30 Вт, 7-10 мин, ежедневно, 12-15 процедур). Дополнительно ДМВ-терапию можно провести еще на 2 поля (область голеней, сзади, 20-40 Вт, по 7-10 мин). При этом отмечается уменьшение болей, судорог в икроножных мышцах. Микроволны оказывают гипосенсибилизирующее действие, улучшают функцию печени

и кишечника, нормализуют липидный обмен. ДМВ-терапия показана при легкой форме СД и средней тяжести, осложненным ангиопатиями и полиневропатиями.

Патогенетически оправдано назначение электрического поля УВЧ поперечно на эпигастральную область и сегменты позвоночника на уровне Th7-Th9 (по 10-12 мин, курс — 8-10 процедур), индуктотермии или СМВ-терапии на надчревную область (слаботепловая доза, 10-12 мин, курс — 8-10 процедур через день).

Все высокочастотные факторы улучшают внешне- и внутрисекреторную функции поджелудочной железы. Их нежелательно применять на область поясницы, т. к. при этом отмечается стимуляция функции коры надпочечников. Оправдано их назначение при легкой и средней степени тяжести сахарного диабета, больным с компенсированным диабетом.

Ультразвуковая терапия на область проекции поджелудочной железы

Достаточный гипогликемизирующий эффект дает и ультразвуковое воздействие на область проекции поджелудочной железы (интенсивность — $0,4 \text{ Вт/см}^2$, 5 мин, режим импульсный или непрерывный, ежедневно, курс лечения — до 10 процедур). В основе механизма действия ультразвука лежит стимулирование секреции инсулина. Воздействие ультразвуком на область печени улучшает большинство показателей углеводного обмена, отмечается благоприятное влияние на кровообращение в печени.

Магнитотерапия на область проекции поджелудочной железы назначается пациентам со среднетяжелой и тяжелой формами СД. Магнитное поле положительно влияет на обменные процессы и периферическую гемодинамику (аппараты «ОртоСПОК», «ФотоСПОК», «Полюс-1», и др.) синусоидальное непрерывное поле, магнитная индукция 20-25 мТл, 15-20 мин, на курс до 10-15 процедур.

Общие воздействия физическими факторами (вегетокорригирующие и седативные методы)

При лечении СД общие воздействия физическими факторами позволяют улучшить общее состояние организма, предотвратить прогрессирование заболевания и развитие осложнений.

Методы транскраниальной электротерапии

У пациентов с сопутствующими ИБС, артериальной гипертензией, астено-невротическом синдроме применяют *электросонотерапию* при частоте 10 Гц по 20-40 мин, курс лечения 10-20 процедур, которая оказывает выраженное антиангинальное, седативное и гипотензивное действие, усиливает оксигенацию крови, улучшает тканевое дыхание, корригирует углеводные и липидный обмен.

С целью влияния на вегетативную нервную систему применяют *транскраниальную электроаналгезию*: по лобно-затылочной методике, используют прямоугольные импульсы в двух режимах воздействия: низкочастотный режим (60-100 имп/с, длительность 3,5-4 мс) и высокочастотный (150-2000 имп/с, 0,15-0,5 мс, соотношение импульсного и постоянного тока 1:2). Продолжительность 15-20 мин, курс лечения до 7-12 процедур.

Транскраниальная электростимуляция. Воздействие производится по лобно-сосцевидной методике прямоугольным током с частотой 77,5 Гц и длительностью импульса 0,15 мс. Величина тока подбирается индивидуально от 0,5 до 4 мА. Продолжительность процедуры до 30 минут. Курс лечения до 10 процедур, проводимых ежедневно или через день.

При трансорбитальной гальванизации используют ток силой 4- 5 мА, продолжительность процедуры 10-20 мин, через день; курс 10- 15 процедур.

Трансцеребральная УВЧ-терапия стимулирует выделение рилизингфакторов гипоталамуса и тропных гормонов гипофиза, активизирует центральные звенья нейроэндокринной регуляции висцеральных функций, приводит к уменьшению содержания в крови липопротеидов низкой плотности и триглицеридов, нарастанию уровня липопротеидов высокой плотности. Проводится на аппаратах, работающих на частоте 27,12 МГц, в слаботепловой дозе по лобно-затылочной методике, продолжительность процедур 10-12 минут, ежедневно или через день. Курс лечения до 6-10 процедур.

Лекарственный электрофорез

Для достижения седативного эффекта используют электрофорез 2-5 % раствора натрия (калия) бромиды (с катода), 2-5 % раствора магния сульфата (с анода). Последние обладают гипосенсибилизирующим и

желчегонным действием. Магний принимает участие в процессах окислительного фосфорилирования углеводов, активизирует ряд ферментов межклеточного обмена, участвует в образовании гормонов, оказывает седативное действие, снижает гиперхолестеринемию и повышенное артериальное давление.

Проводят 12-15 процедур по воротниковой методике Щербака или на область проекции печени.

Фототерапия, лазеротерапия

Больным СД показаны *облучения ультрафиолетовыми лучами*. Их можно проводить в виде общих (по основной схеме) или местных воздействий, а также используют ультрафиолетовое облучение крови (на курс лечения 5-10 процедур, доза облучения - 0,7 – 1,0 мл/кг). УФ-лучи стимулируют общий обмен, обмен кальция и фосфора, витаминов, снижают уровень сахара в крови. Они повышают барьерные свойства кожи и играют профилактическую роль при кожных инфекциях у больных диабетом.

Для проведения внутривенного *лазерного облучения крови* у пациентов с СД используют монохроматическое излучение с длиной волны 0,63 мкм и мощностью на выходе моноволоконного световода 1-5 мВт. Длительность воздействия 20-30 мин. На курс лечения 10 процедур, проводимых ежедневно.

Высокочастотная электротерапия

Дециметроволновая терапия (аппарат «Волна-2») на воротниковую зону. Прямоугольный излучатель устанавливают на уровне сегментов C4-Th2. Зазор 3-4 см. Мощность 20-40 Вт. Продолжительность воздействия 10-15 мин. Курс лечения 10-15 процедур ежедневно или через день. При сопутствующей ишемической болезни сердца излучатель устанавливают на область проекции верхнегрудных вегетативных ганглиев со стороны спины.

Дарсонвализация (аппараты «Искра-1» и «Искра-2») головы и воротниковой зоны. Продолжительность воздействия 3-5 минут. Курс лечения 10-15 процедур ежедневно или через день.

Ультратонотерапия (аппараты «Ультратон-2» и «Ультратон-АПМ») шейно-воротниковой зоны. Положение переключателя 6-8.

Продолжительность воздействия 5 мин. Курс лечения 10-15 процедур ежедневно или через день.

КВЧ-терапия у больных СД применяется по методикам воздействия на биологически активные точки, рефлексогенные зоны, болезненные участки мышечной ткани и суставов, очаги поражений.

Общая магнитотерапия

Общая магнитотерапия (аппараты «УниСПОК», «Магнитотурботрон», «Колибри» и др.) обеспечивает воздействие на весь организм сложного импульсного магнитного поля. Продолжительность процедур 10-20 мин. На курс лечения 8-12 процедур, проводимых ежедневно.

Кислородотерапия, озонотерапия

При сахарном диабете в силу различных причин и механизмов развивается кислородная недостаточность. Ее устранению способствует назначение кислородных коктейлей или гипербарической оксигенации (ГБО).

Кислородные коктейли показаны при любой степени тяжести сахарного диабета с ожирением и без него.

Кислород, всосавшийся в пищевом канале, попадает через воротную вену в печень и способствует окислению недоокисленных продуктов обмена. При этом предотвращается развитие жировой инфильтрации печени, улучшается усвоение глюкозы тканями, в результате чего снижается содержание сахара в крови.

Кислородная пена в виде коктейлей показана при любой степени тяжести сахарного диабета, с ожирением и без него, при сопутствующих заболеваниях и осложнениях диабета - гипертонической болезни, атеросклерозе, болезнях печени и желчевыводящих путей, диабетической ангиопатии и т.д.

Можно пользоваться настоями и отварами из лекарственных растений (плоды шиповника и черники, листья грецкого ореха, земляники и черники, стручки фасоли и др.) с добавлением сорбита или ксилита (20-30 г на 1 л). Принимают за 1-1,5 ч до еды до 1 л кислородной пены; в разгрузочные дни — 3-4 раза в день.

Применение кислородной пены противопоказано при острых желудочно-кишечных кровотечениях, приступах панкреатита, спаечной болезни, частых приступах стенокардии.

ГБО позволяет увеличить содержание растворенного в артериальной крови кислорода. Гипогликемизирующий эффект ГБО связывают со снижением активности симпатoadреналовой системы и уровня контринсулярных гормонов, восстановлением газового состава крови, нормализацией ее кислотно-основного состава, что повышает чувствительность рецепторов тканей к инсулину. Курс ГБО включает в себя 10—15 ежедневных процедур, длительностью 40-60 мин при 2 атм. ГБО показана больным сахарным диабетом в состоянии декомпенсации, . при диабетической ангиопатии нижних конечностей даже с явлениями гангрены, а также при диабетической полинейропатии. Следует помнить, что ГБО противопоказана лицам, страдающим клаустрофобией (боязнью замкнутых пространств) и эпилепсией.

Эффективным методом в комплексном лечении сахарного диабета является *озонотерапия*. Применение медицинского озона способствует увеличению проницаемости клеточных мембран для глюкозы. Достичь такого эффекта удастся благодаря стимуляции пентозофосфатного шунта и аэробного гликолиза. В результате глюкоза лучше поступает в ткани, снижается гипергликемия. Осуществляется окисление глюкозы до конечных продуктов. Озон влияет на обмен глюкозы в эритроцитах. Ткани получают больше кислорода, устраняется гипоксия. Озонотерапия способна предупредить развитие таких патологических процессов, как нейропатия, артропатия, ангиопатия. Помимо того, озон обладает иммуномодулирующим действием, что очень важно, потому что при диабете возрастает склонность к хроническим инфекциям и воспалительным явлениям на фоне ослабленного иммунитета. Основа озонотерапии — внутривенные введения озонированного физиологического раствора — 200 мл с концентрацией озона в жидкости 1,8-2,0 мг/л. Процедуры проводятся через день. Всего курс лечения составляет от 7 до 10-14 процедур. Могут проводиться также ректальные введения озона. Во время лечения обязательно осуществляется контроль за уровнем глюкозы в крови. При необходимости корректируется доза сахароснижающих препаратов, потому что озонокислородная смесь оказывает гипогликемическое действие. Нередко в процессе терапии уменьшается количество сахароснижающих лекарств.

Низкочастотное импульсное электромагнитное поле

Частота и время воздействия низкочастотным импульсным электромагнитным полем (аппарат «Инфита») выбираются в зависимости от цифр артериального давления и локализации головных болей (так, например, при повышенном или нормальном АД частота составляет 40 Гц). Время воздействия 5-10 мин. На курс лечения 10 процедур, проводимых ежедневно.

Бальнеотерапия

Одним из эффективных методов считается *внутреннее применение минеральных вод* (соляно-щелочных, углекислых, гидрокарбонатных, сульфидных), благоприятно влияющее на основные проявления заболевания — гипергликемию, глюкозурию, полиурию и кетоз. Минеральные воды улучшают секрецию инсулина, повышают его активность, повышают гликогенообразовательную функцию печени, ослабляют действие контринсулярных механизмов, нормализуют белковый и липидный обмен. Питье минеральной воды назначают 3 раза в день за 45- 60 мин до приема пищи. Начинают с небольших доз воды (50-100 мл) и при хорошей переносимости постепенно переходят к оптимальным дозам (200-300 мл на прием). При наличии ожирения и заболеваний сердечно-сосудистой системы разовая доза не должна превышать 200 мл. При сопутствующих гипер- и гипосекреторных нарушениях желудка питье воды проводится соответственно за 1-1,5 ч или 15-30 мин до еды. При мочекаменном диатезе количество приемов воды может быть увеличено до 5-6 в день, а при плохой ее переносимости — уменьшено до 1-2 раз. Температура минеральной воды определяется не столько основным заболеванием, сколько наличием сопутствующих нарушений со стороны желудочно-кишечного тракта. При кетоацидозе не следует применять большое количество щелочной минеральной воды.

Внутреннее применение минеральной воды может осуществляться и другими методами: лечебные клизмы, подводные промывания кишечника.

Из *бальнеологических процедур* полезны кислородные, углекислые, озоновые, радоновые, скипидарные, йодобромные и сероводородные ванны. Указанные ванны применяются при сахарном диабете легкой и средней степени тяжести, а при тяжелой степени тяжести — только при отсутствии кетоацидоза. Ванны улучшают обмен веществ, благоприятно влияют на состояние нервной системы, особенно вегетативной, снижают

уровень сахара в крови. Методики лечения зависят от тяжести заболевания, характера сопутствующих заболеваний и осложнений. Хороший лечебный эффект наружного применения минеральных вод имеет место при начальной стадии нейропатии и микроангиопатии.

При латентном диабете и легкой степени его тяжести газовые ванны (сульфидные, углекислые) применяют при температуре 35-36 °С, безгазовые — при 36-38 °С; продолжительность — 12-15 мин, курс лечения — 12-15 ванн, два дня подряд – один день отдыха, а затем три дня подряд – один день отдыха.

При компенсированных формах диабета средней степени целесообразно применять минеральные ванны более низкой температуры: для газовых ванн — 34-35 °С, для безгазовых — 35-36 °С, курс лечения и продолжительность ванны уменьшаются соответственно до 10-12 процедур и до 12 мин.

У лиц пожилого возраста, при сопутствующих заболеваниях сердечнососудистой системы ванны проводят по щадящей методике: температура — 33-36 °С, длительность процедуры — до 10 мин, курс лечения состоит из 8—10 ванн, по 3 ванны в неделю.

Такой же вариант методики можно применить больным тяжелой степени после установления компенсации углеводного обмена или близкого к ней состояния.

Кислородные ванны у больных СД способствуют преодолению кислородной недостаточности, что активирует гликолиз и липолиз в тканях и внутренних органах. Ванны проводят 2 дня подряд, третий день – перерыв, при концентрации кислорода 30-40 мг/л в ванне температурой 35-36°С. Курс лечения составляет 10-15 (реже 20) процедур.

Пузырьки озона в озонových ваннах проникают через кожу больного и активируют в тканях прооксидантную систему, повышают окислительный потенциал поглощаемого кровью кислорода, вследствие чего у больных СД усиливается клеточное дыхание, улучшается липидный обмен, повышается сократимость миокарда. Ванны продолжительностью 10-15 мин проводят два дня подряд – третий перерыв, курс включает 8-10 ванн.

Радоновые ванны (до 80 нКи/л) у больных инсулинозависимым СД оказывают гипогликемизирующее действие.

Хлоридно-натриевые ванны улучшают микроциркуляцию, углеводный и липидный обмен, уменьшают гипоксию тканей, снижают

вязкость крови. При инсулинозависимом СД наиболее выраженный эффект отмечен при минерализации 50 г/л, а при инсулинонезависимом — 30 г/л. Причем отмечено, что лечебный эффект сохраняется до 6 месяцев.

На звенья кислородотранспортной системы положительно влияют углекислые ванны. У больных обоих типов СД повышается активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, улучшается периферическое кровообращение, липидный обмен, повышается парциальное давление в конечности.

На коронарное кровообращение и метаболизм сердечной мышцы влияют положительно и сухие углекислые ванны, которые менее нагрузочны для пациента, т.к. в них отсутствует вода. Ванны можно применить у больных с легкой, среднетяжелой и тяжелой формой диабета I и II типа.

У больных СД оправдано назначение скипидарных ванн («желтых» и «белых») с целью улучшения углеводного обмена при II типе СД. Гипокоагулирующее действие скипидарных «белых» ванн выражено у инсулинозависимых больных, а «желтые» ванны более эффективны в этом направлении у инсулинонезависимых больных. Плохо переносят эти воздействия больные с тяжелым течением СД, декомпенсацией углеводного обмена, ИБС III ФК.

Йодо-бромные ванны также оказывают гипогликозилирующее и гиполипидемическое действие при СД II типа, активно влияя на мышечный тонус, сосудистый тонус и скорость кровотока, на болевую и тактильную чувствительность, улучшают течение сопутствующих артериальной гипертензии и ИБС.

Для оказания успокаивающего и противозудного действия назначают хвойные или хвойно-валериановые ванны индифферентных температур, ежедневно или через день (на курс— 10—12 ванн). Их можно применять и у больных СД средней и тяжелой степени тяжести в период установления компенсации обменных нарушений при отсутствии кетоацидоза.

Гидротерапия

Гидротерапия используется в основном для лечения неврологических расстройств, функциональных заболеваний нервной системы (неврозы) и ожирения.

Назначают душ Шарко, шотландский душ, душ-массаж по методикам лечения ожирения. Шотландский душ применяют также при атонических запорах, пояснично-крестцовом радикулите. Более интенсивные душевые процедуры применяют при легкой и средней степени тяжести сахарного диабета (максимальная и низкая температура не должны выходить за пределы 25-20°C и 38-40°C). Другие виды душей (дождевой, восходящий) можно применять больным и с тяжелыми, но стойко компенсированными формами сахарного диабета. Промежностный душ применяют при геморрое, проктите, половой слабости, простатите.

Подводный душ-массаж назначается при миозитах, заболеваниях и травмах опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы.

Усилению углеводного, липидного и водно-минерального обмена у больных СД способствуют контрастные ванны, 10-12 процедур, при температуре 38-42°C в одном бассейне и в другом – 30-15°C. Погружение в холодную воду продолжается 1 минуту и сопровождается активными движениями, в теплую воду — 2-3 минуты. При этом отмечается снижение артериального давления, повышение психоэмоциональной устойчивости больных.

Теплогрязелечение

Грязелечение как вспомогательное средство целесообразно включать в комплексную терапию больным сахарным диабетом для лечения сопутствующих заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, органов малого таза у женщин, органов пищеварения. При латентном диабете и при легкой степени тяжести его процедуры назначают по 15-20 мин через день при температуре 40-42 °C, курс лечения — 8-10 аппликаций, на одну процедуру берут не более 20-25 кг лечебной грязи.

При средней тяжести СД, при тяжелой компенсированной форме грязелечение проводят по щадящей методике: температура — 38-40 °C, длительность процедуры — 10-12 мин, 2-3 раза в неделю, курс — не более 8 аппликаций. Количество лечебной грязи на одну процедуру — до 12-15

кг. При грязелечении исключается применение общих грязевых аппликаций, при появлении кетоацидоза и декомпенсации сахарного диабета лечение прекращается.

Пелоидотерапию применяют осторожно, особенно на позвоночник, так как могут появиться негативные явления: повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, коркового и мозгового слоя надпочечников, что способствует ухудшению усвоения глюкозы тканями.

Если грязелечение противопоказано, то можно использовать более щадящий вариант — электрогрязелечение, которое больные переносят значительно лучше (курс — 8-10 процедур).

При сопутствующих заболеваниях суставов, периферической нервной и гепатобилиарной системы можно использовать и другие теплоносители (озокерит, парафин, песок) по общепринятым методикам: ежедневно или через день, курс лечения — 10-12 процедур. Не показаны они при тяжелой форме сахарного диабета.

Массаж

Массаж больным диабетом применяют по различным показаниям: общий массаж - при сопутствующем ожирении, подагре, местный - при радикулите, заболеваниях суставов, атонии кишечника и т. д. Массаж конечностей применяется после физических упражнений ввиду его благоприятного влияния на утомленные мышцы, а также на периферическое кровообращение. При астено-невротическом синдроме эффективен массаж шейно-воротниковой области.

При этом необходимо учитывать состояние кожных покровов, которые у больных сахарным диабетом нередко отличаются сухостью, а также склонностью к появлению дерматита и пиодермии. Поэтому при более тяжелых, особенно при некомпенсированных формах диабета, когда чаще всего резистентность кожи по отношению к различным внешним воздействиям снижается, не следует массировать обширные участки тела.

Ароматерапия

При головной боли — масло лаванды, майорана, розы, розмарина, ромашки, бессонице - лаванды, мирры, чайного дерева, при снижении работоспособности - имбиря, кедра, кипариса, лаванды, можжевельника, пачули, пихты, эвкалипта).

Рефлексотерапия

Больным с легкой формой СД, а также нейроангиопатиями и некоторыми другими осложнениями можно использовать различные модификации *рефлексотерапии*. Для воздействий на точки акупунктуры наряду с иглами используют электрический ток, лазерное излучение, точечный массаж, магнитное поле и др. Назначают 2—3 курса, по 8—10 процедур каждый.

Лечебная физическая культура

Важный компонент комплексной терапии больных сахарным диабетом — *лечебная физкультура*. Эффективность физических упражнений при сахарном диабете обусловлена повышением общей тренированности организма больных, активацией окислительно-восстановительных процессов, повышением утилизации сахара тканями, усилением действия инсулина. Дозированные физические упражнения благоприятно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы, что также весьма полезно при сахарном диабете, уменьшают гипергликемию, нормализуют липидный обмен.

Больным рекомендуют легкие гимнастические упражнения с возрастающей мышечной нагрузкой, но не вызывающие утомления. Их следует комбинировать с дыхательными упражнениями, а у больных с ожирением — с тренировками брюшного пресса. Продолжительность занятий — 20-30 мин в день. Непосредственно после занятий ЛФК с целью повышения скорости окислительных процессов показаны обтирания, души, массаж или самомассаж.

Использование физических факторов для лечения осложнений сахарного диабета

В клинической практике для лечения осложнений сахарного диабета, а также сопутствующих заболеваний физиотерапевтические методы используются весьма широко и с большой эффективностью.

Диабетические полиневропатии и ангиопатии конечностей

Эти два осложнения чаще идут параллельно и усиливают друг друга. Диабетическая полиневропатия чаще всего протекает в виде двусторонней периферической невропатии по типу «перчаток и чулок».

Симптомами периферической нейропатии является онемение, чувство жжения или парестезии, начинающиеся в дистальных областях конечности. Характерно усиление симптоматики в ночное время.

Диабетическая микро- и макроангиопатия — это проявление генерализованных сосудистых поражений (капилляров, артерий, венул, сосудов среднего и крупного калибра), приводящее к нарушению проницаемости сосудов, повышению их ломкости, склонности к тромбозам и развитию атеросклероза.

При лечении сосудистых осложнений и поражениях периферических нервов задачами физиотерапии является оказание обезболивающего действия, ликвидация парестезий, улучшение микроциркуляции в периферических сосудах и обменных процессов. На ранних стадиях развития физиотерапия способствует профилактике развития более тяжелых осложнений сахарного диабета, в частности диабетической стопы.

Физические факторы применяются в доклинической, функциональной, органической и язвенно-некротической стадиях заболевания. Они действуют на процессы микроциркуляции с коррекцией нарушений тонуса микрососудов, реологических свойств крови и транскапиллярного обмена, способствуют улучшению кровоснабжения путем снятия спазма магистральных сосудов и стимуляции развития коллатералей.

Для улучшения проводимости импульсов по нервным волокнам и нормализации состояния вегетативной нервной системы, оказания вазоактивного влияния широко используется *электрофорез лекарственных веществ*. Можно применить местноанестезирующие (новокаин), сосудорасширяющие (магния сульфат, никотиновая кислота, эуфиллин, гепарин, йод) препараты, а также вещества, улучшающие проводимость по нервно-мышечному аппарату (прозерин, нейромедин, галантамин, нивалин). Воздействие гальваническим током можно проводить по методикам камерных гальванических ванн или продольно на конечности. Курс лечения состоит из 10-12 процедур (в стационарных условиях их проводят ежедневно, в амбулаторных — можно и через день).

Например, больным диабетическими микроангиопатиями нижних конечностей, сопровождающимися выраженным болевым синдромом, при гипертонусе сосудов назначается новокаин-йод-электрофорез на ноги по продольной методике, до 10-12 процедур.

На функциональной стадии ангиопатий нижних конечностей с периферической нейропатией назначается электрофорез 5%-ного раствора тиосульфата натрия. Он вводится с отрицательного полюса на область икроножных мышц, на курс 10-12 процедур.

Эффективен при диабетической ангиопатии и электрофорез гепарина. Назначается через день в течение 20 мин (курс - 10-12 процедур). При этом на фоне лечения уменьшаются трофические изменения кожи ног, исчезают судороги, боль, зябкость, улучшается пульсация и сосудистая проницаемость. Наряду с этим снижается гликемия. Гепарин улучшает липидный, углеводный и белковый обмены, улучшает нарушенную сосудистую проницаемость, действует на все фазы свертывания крови как антикоагулянт широкого спектра действия.

Оправдано применение бифореза лекарственных веществ: гепарин (сегментарно с катода) — магний (с раздвоенного анода, помещаемого на обе голени или стопы); новокаин — эуфиллин. На курс приходится 10 воздействий.

Эффективно применение сочетанного метода — индуктотермоэлектрофореза йода на нижние конечности (курс — 10-15 процедур, продолжительность — 20-25 мин). Достаточно эффективной процедурой является йод-галантамин-электрофорез-индуктотермия.

Для электрофореза можно использовать также синусоидальные модулированные токи (II режим, I и III р.р. по 5—8 мин, 100 Гц, 75 %, длительность полупериодов — 2—3 с).

Высокий результат при диабетической полинейропатии дает СМТ-форез никотиамида с расположением электродов на соответствующих областях позвоночника и дистальных отделов конечностей. Это приводит к положительной динамике клинических симптомов, улучшению периферической гемодинамики и микроциркуляции, повышает скорость распространения возбуждения по нерву, вибрационную чувствительность. Режим назначают выпрямленный, по 5-7 минут на каждый из родов работ, частота модуляций 100Гц, глубина модуляций 50-75%. Курс лечения состоит из 10-15 процедур, проводимых ежедневно. Продолжительность клинического эффекта 6-9 месяцев.

Импульсная электротерапия

При диабетических полинейропатиях и микроангиопатиях при легкой и средней тяжести сахарного диабета в стадии компенсации углеводного обмена применяются СМТ. Амплипульстерапия на область

нижних конечностей оказывает анальгезирующее действие, улучшает кровообращение и микроциркуляцию, трофику тканей, углеводный обмен, функциональное состояние периферической и центральной нервной системы, уменьшает отечность, нормализует тонус сосудистой стенки. Воздействие можно проводить по двум вариантам.

I вариант оказывает более выраженное влияние на периферическую гемодинамику, II вариант — на обменные процессы.

Методика I варианта предусматривает воздействие паравертебрально (Th10 — L5; 1-е поле) и поперечно на стопы или голени (2-е и 3-е поля) при следующих параметрах: I режим, III и IV p.p., 50—75 %, 30 Гц (при снижении тонуса сосудов) или 70 Гц (при повышении тонуса сосудов), длительность 2-3 с, по 4-5 мин каждого тока.

Во втором варианте также предполагается воздействие на 3 поля (1-е поле — поперечно на поджелудочную железу, 2-е и 3-е поля — поперечно на стопы). Параметры тока те же, только на первое поле частота устанавливается 70 Гц, на 2-е и 3-е поля — 30 Гц. Лечение синусоидальными модулированными токами проводится ежедневно в течение 15 дней.

Диадинамические токи применяются по следующей схеме: 1-е и 2-е поля — область симпатических узлов соответствующего сегмента позвоночника (ток ДН — 2-3 мин, поочередно с каждой стороны), 3-4-е поля — поперечно на стопы (ток КП±1,5 мин).

При тяжелых компенсированных поражениях конечностей воздействие импульсными токами проводят только сегментарно.

Электростимуляция мышц голеней улучшает процессы микроциркуляции, повышает кровоток стоп и голеней, нормализует сосудистый тонус при диабетических ангиопатиях нижних конечностей у больных с функциональными изменениями сосудов, менее эффективна она при облитерирующих поражениях сосудов. Эффективна и магнитостимуляция мышц голеней.

Для купирования болевого синдрома применяют *синусоидальные модулированные или диадинамические токи* на дистальные отделы конечности по методике обезболивания, ЧЭНС аппаратом «Пролог-2» в режиме «качающейся» частоты 30-100 Гц, продолжительность воздействия 15-20 мин, ежедневно, курс лечения 10-15 процедур. При неустойчивой компенсации сахарного диабета, вегеталиях импульсные токи можно использовать на сегментарные зоны.

Интерференционные токи также применяют на область проекции шейных или поясничных сегментов и конечности с захватом зоны болей и парестезии. Частота постоянная - 100, 90 Гц, 5-10 минут, ритмическая - 90-100 Гц, 5-10 минут. Курс лечения - 10-15 процедур ежедневно.

Высокоточная терапия показана для купирования болевого синдрома, улучшения кровообращения в конечностях и обмена веществ (аппарат высокочастотной терапии HiToP, Германия). Лечение проводят по комбинированной методике, используя 1 канал для общего воздействия (Simul FАMi, 2 электрода на подошвы стоп, 2 электрода на предплечья, один – на область шеи сзади, 30 минут, с установкой амплитудных значений тока по субпороговым ощущениям пациента на частотах 4 и 16 кГц); 2 канал на болевые участки, поперечно или косопоперечно (SimulFAMx при частоте модуляции 100 Гц, силе тока до ощущений вибрации). Установлено, что высокочастотная терапия хорошо переносится пациентами, отмечается общее релаксирующее влияние, отсутствие неприятных ощущений под электродами.

Магнитотерапия

Улучшает периферическое кровоснабжение и купирует болевой синдром переменное магнитное поле низкой частоты. Для воздействия можно использовать любые аппараты для магнитотерапии, дающие переменное, вращающееся или бегущее импульсное магнитное поле (по 10-15 мин, 25-35 мТл, курс лечения — до 15 процедур). Магнитотерапия больше показана больным с повышенным сосудистым тонусом, при сопутствующей гипертонической болезни.

На состояние вибрационной чувствительности положительно влияет комплекс, включающий *магнитотерапию* (переменное магнитное поле, 10—15 мин на пояснично-крестцовую область) и йодобромные ванны. Магнитное поле оказывает ангиопротекторное, обезболивающее, иммуномодулирующее, трофико-регуляторное воздействия. После магнитотерапии наблюдается увеличение скорости проведения нервного импульса по нервным волокнам и периферического кровотока. Заметно снижаются боли в конечностях, меньше беспокоят пациентов судороги и парестезии, возрастает мышечная активность.

Переменное магнитное поле на рефлекторно-сегментарные зоны (шейно-грудные, поясничные) применяют в непрерывном синусоидальном режиме по 10-15 минут при дозе 20-30 мТл. Процедуры проводят ежедневно, на курс лечения 10-15 процедур.

Лазеротерапия

В последнее время у больных с диабетическими ангиопатиями применяют лазерное облучение крови (через иглу в локтевую вену, мощность излучения на выходе — 2-5 мВт, 30-40 мин, 8-10 процедур). У больных при I и II типе сахарного диабета отмечается уменьшение болей, исчезновение судорог, ускорение кровотока, повышение активности ферментов антиперекисной защиты.

Магнитолазеротерапия показана больным СД легкой, средней и тяжелой формами заболеваний с наличием микро- и ангиопатией нижних конечностей I- III степени с нарушениями микроциркуляции, при спастическом и атоническом состоянии сосудов. Нельзя применять ее при декомпенсации углеводного обмена, недостаточности кровообращения IV степени, при остеомиелите, кровотечениях. Воздействие проводят инфракрасными лазерными лучами в непрерывном режиме — при мощности 30 мВт, в импульсном — 2-4 Вт в импульсе, на 6-10 полей: подколенные ямки и медиальную поверхность голеностопных суставов, икроножные мышцы, болевые точки в области стоп по 1-5 мин на одно поле, до 20-25 мин на процедуру, на курс 10-12 ежедневных процедур.

Магнитолазеротерапия способствует повышению кровенаполнения сосудов нижних конечностей и уменьшению периферического сопротивления, улучшению вибрационной чувствительности, что проявляется в уменьшении клинических проявлений ангиопатий и болевого синдрома.

Сочетанная *магнитосветолазерная терапия* проводится больным с диабетической ангиопатией и полиневропатией с использованием аппаратов серии «Снаг» или «Экстрасенс» путем воздействия синим поляризованным светом и инфракрасным лазерным излучением в сочетании с постоянным магнитным полем. Воздействие осуществляют стабильно контактно, с легким надавливанием излучателя аппарата на ткани пациента: светодиодным источником синей области спектра мощностью 5–10 мВт с длиной волны $0,45 \pm 0,03$ мкм, в режиме чередования с подачей лазерного излучения ближней инфракрасной области спектра мощностью 100-250 мВт, частотой модуляции 100-10 Гц в сочетании с постоянным магнитным полем с магнитной индукцией 10–20 мТл. Воздействие производят на 6-10 точек в области нижних конечностей: зоны паховых и/или подколенных сосудов, зоны пульсации а. tibialis posterior, точки в межпальцевых промежутках с тыльной и

подошвенной поверхностей стопы в течение 2-3 минут на каждую точку. Процедуры проводят ежедневно. Общий курс — 10–12 ежедневных процедур.

В последнее время для лечения диабетических ангио- и полиневропатий используют *хромотерапию* (аппарат «Ромашка»). Воздействие поляризованным светом (синим и красным) проводят лабильно на стопы, голени при мощности 100-150 мВт/см² по 6-8 минут на конечность. Курс лечения составляет 10-12 ежедневных процедур.

Высокочастотная терапия

При I и II стадиях ангиопатий, полинейропатий применяют *дарсонвализацию* или *ультратонотерапию*. Учитывая выраженное действие местной дарсонвализации и ультратонотерапии на сосуды, их проницаемость и тонус, эти методы широко применяют в лечении диабетических ангиопатий и полиневритов. Проводят дарсонвализацию или ультратонотерапию верхних и нижних конечностей, воротниковой зоны и поясничной области слабо искровым разрядом, по 5-10 мин.; процедуры ежедневные или через день, на курс лечения приходится 8-10 процедур.

Индуктотермия оправдана при диабетической ангиопатии, нейропатии на нижние конечности, особенно при наличии дефектов кожи. Первые 3-5 процедур проводят на симпатические поясничные узлы (слаботепловая доза 10-15 минут), а затем, используя электрод-кабель, воздействуют на ноги (15-20 минут). Процедуры проводят ежедневно или через день. На курс назначают 10-12 процедур. Отмечено, что у больных уменьшаются боли, улучшается кровоток (за счет расширения артериальных капилляров).

Улучшению микроциркуляции, уменьшению болей и судорог в икроножных мышцах способствуют воздействия дециметровыми волнами (*ДМВ-терапия*) на нижние конечности («Волна-2», 10-15 процедур).

При ангиопатиях ног положительные результаты дает применение по продольной методике *УВЧ-терапии* (слаботепловая доза, 10-15 мин, 10-12 процедур). УВЧ-терапия существенно усиливает местное крово- и лимфо-обращение, стимулирует образование коллатеральных сосудов, обеспечивает болеутоляющее, противовоспалительное, гипотензивное и трофическое действие.

При лечении нейро- и ангиопатии нижних конечностей применяют *ММ-волны* (*КВЧ-терапию*), они нормализуют микроциркуляцию,

улучшают реологические свойства крови, стимулируют иммунный статус, что улучшает транспортировку инсулина к органам мишеням, уменьшают потребность организма в инсулине. Воздействие на эпигастральную область проводят на длинах волн 5,6 и 7,1 мм. По 5 процедур на каждой частоте (аппараты «Прамень», «Явь», «Экстрасенс») по 30 минут ежедневно. При наличии осложнений дополнительно проводят местное облучение трофической язвы, при отсутствии язвы рупор располагают по области крупных магистральных сосудов, курс лечения до 10 ежедневных процедур, при наличии осложнений – до 15-20 процедур.

КВЧ-терапия при полинейропатии может проводиться на точки наибольшей болезненности при пальпации, при сопутствующей энцефалопатии – на правый плечевой сустав, при ангиопатии сосудов нижних конечностей – на область крупных магистральных сосудов. Общая продолжительность процедуры не более 60 минут, курс лечения до 10 процедур. ММ-волны используют на длинах волн 5,6 и 7,1 мм. Отмечено, что у больных на фоне лечения уменьшаются головные боли и боли в нижних конечностях, улучшается настроение, понижается уровень сахара в моче и крови.

Ультразвуковую терапию применяют по методике фонофореза гидрокортизона паравертебрально на область проекции шейных или поясничных симпатических узлов (интенсивность $0,2 \text{ Вт/см}^2$, режим непрерывный или импульсный, длительность импульса 4 или 10 мс) с последующим воздействием на дистальные отделы конечностей в зоне проекции болей и парестезии контактно или через воду. Интенсивность $0,4-0,6 \text{ Вт/см}^2$, режим непрерывный. Продолжительность воздействия 10-20 минут (5 минут на поле). Курс лечения 10-15 процедур ежедневно или через день.

При диабетических ангиопатиях показана *ультразвуковая терапия* по методике фонофореза компламина на пояснично-крестцовую область паравертебрально, лабильно при интенсивности $0,2 \text{ Вт/см}^2$ в непрерывном режиме по 3-5 мин. Процедуры проводят ежедневно в течение 8-10 дней.

Виброакустическая терапия (аппараты «Витафон», «Витафон-ИК») на соответствующие сегментарные зоны и конечности оказывает положительное влияние на капиллярный кровоток и лимфоотток, может применяться в домашних условиях после консультации врача, 1-2 раза в день, общая продолжительность процедур до 15-20 мин, курс лечения – 2-3 недели.

Баротерапия (интервальная вакуумная терапия или вакуумно-компрессионная терапия) способствует улучшению тонуса сосудов мышечного типа и селективной проницаемости капилляров. За счет увеличения локального кровотока и лимфотока происходят дренирование межклеточных пространств и уменьшение отека тканей. Снижение компрессии нервных проводников кожи в зоне воспаления приводит к восстановлению тактильной и болевой чувствительности.

При местной (локальной) баротерапии гипо- или гипербарическое воздействие, а также их чередование осуществляется на какую-либо часть тела (руку, ногу), помещенную в соответствующую барокамеру (барокамера В.А.Кравченко, Exstremiter и др.).

Мощный инструмент управления кровотоком в нижних конечностях представляет аппарат интервальной вакуумной терапии нижней части тела VACUMED (Германия). Действие аппарата основано на попеременном воздействии отрицательного и нормального давления на нижние конечности и абдоминальную область. Аппарат состоит из цилиндрической камеры, в которую заключается нижняя часть тела пациента. С помощью вакуумного насоса внутри камеры создается разрежение. Устройство циклически создает пониженное и атмосферное давление. Во время фазы отрицательного давления происходит расширение капилляров и увеличение количества работающих капилляров. Увеличивается перфузия в тканях и, как следствие, увеличивается снабжение тканей кислородом и питательными веществами. В фазу нормального (атмосферного) давления венозная кровь и лимфа перемещаются в крупные сосуды (увеличение возврата). Параметры действующих физических факторов: отрицательное (вакуумное) давление: от – 20 до – 70 мбар; длительность фаз отрицательного и атмосферного давления: от 2 сек. до 30 сек. (регулируется); пульсирующее магнитное поле: 160 Гц, от 3 до 5 мТл; ионизированный кислород: до 5 млн. отрицательных ионов кислорода в мин., до 10 л воздуха в мин.

Хороший лечебный эффект у больных с диабетической ангиопатией дает *ГБО*. При этом наблюдается улучшение кровотока, исчезновение болевого синдрома, нормализация цвета кожи.

На дистальные отделы конечностей при I, II степени тяжести сахарного диабета можно применять *парафиновые, озокеритовые или грязевые аппликации*. Оправдано чередование их с электрофорезом

лекарственных веществ. Однако из-за плохой переносимости больными сахарным диабетом тепловых процедур аппликации не должны распространяться на большие участки поверхности тела, быть продолжительными и иметь высокую температуру. Следует помнить, что при минимальных сосудистых резервах интенсивное тепло оказывает вредное воздействие.

Массаж сегментарных зон и конечностей применяют ввиду его благоприятного влияния на периферическое кровообращение.

Электростатический массаж. Знакопеременное импульсное электростатическое поле высокого напряжения (аппарат «Нивамат»). Продолжительность воздействия 15-20 мин. ежедневно. Курс лечения 10-12 процедур.

Пневмомассаж нижних конечностей (аппарат «Лимфамат», «Прессомед», «Лимфастим» и др.). Продолжительность воздействия 15-20 мин, 20-50 мм рт. ст., ежедневно. Курс лечения 12 процедур.

При устойчивой компенсации оправдано назначение *подводного душа-массажа* нижних конечностей (1,5 атм, 10—15 мин, курс — 10—12 процедур) в чередовании с *грязевыми аппликациями* по типу «высоких носков», «брюк».

Вместо подводного душа-массажа можно использовать *вихревые ванны* (8—10 мин, курс — 10—12 процедур).

Все электролечебные процедуры хорошо чередовать с радоновыми, углекислыми или сульфидными ваннами. Находит свое применение иглорефлексотерапия, электро- и лазерная акупунктура.

Диабетическая ретинопатия

Диабетическая ретинопатия относится к числу наиболее тяжелых сосудистых осложнений СД. В этом случае главное усилие самого больного должно быть направлено на компенсацию сахарного диабета. В лечебных целях пациенту назначают ангиопротекторы и антикоагулянты для стабилизации сосудистой стенки и улучшения кровообращения, а также применяют рассасывающую терапию, вводя такие препараты, как трипсин и лидаза. Если существует риск возникновения отслойки сетчатки глаза, то проводят фотокоагуляцию.

Лекарственный электрофорез

Лекарственный электрофорез занимает значительное место в лечении диабетических ретинопатий в силу его способности оказывать противовоспалительное, рассасывающее, трофическое, гипосенсибилизирующее и антисклеротическое действие.

Рассасыванию кровоизлияний в сетчатку глаз способствует гепарин-электрофорез по глазнично-затылочной методике (15-20 мин, сила тока — до 1 мА, курс лечения — 8-10 процедур, ежедневно); при склерозе ретинальных сосудов электрофорез раствора йодида калия. При дегенеративных изменениях сетчатки показан электрофорез никотиновой кислоты, смеси алоэ с витаминами РР, С. Электрофорез ферментов (лидазы, трипсина, химотрипсина) назначают при фиброзных изменениях сетчатки, стекловидного тела.

Электрофорез на глаза осуществляется ежедневно путем воздействия из ванночки-электрода или через сомкнутые веки с предварительным закапыванием лекарственного раствора в конъюнктивальный мешок.

Больным с ретинопатией можно назначать *ультразвуковую терапию* (0,2-0,3 Вт/см², 3-7 мин, 10-12 ежедневных процедур). При наличии помутнения и кровоизлияния в стекловидном теле эффективно назначение *ультрафонофореза* папаина, дицинона или фибринолизина при тех же параметрах.

Кислородотерапия

Увеличение остроты зрения, рассасывание кровоизлияний, обратное развитие ишемического отека сетчатки отмечено при ГБО. Она не показана больным с пролиферативной стадией ретинопатии, с синдромом Киммелстила-Уилсона.

Магнитотерапия

С этими же целями оправдано назначение переменного магнитного поля на область глаз (ток синусоидальный, непрерывный — 10-15 мТл, по 10-15 мин, курс лечения — до 15 процедур). Противопоказаниями для магнитотерапии являются свежие кровоизлияния в среды глаза, состояние кетоацидоза.

Противопоказана физиотерапия при пролиферативной ретинопатии.

Гнойные поражения кожи

Для лечения гнойных поражений кожи при сахарном диабете применяют физические факторы, которые способствуют более раннему и выраженному снижению интоксикации, стабилизируют уровень глюкозы в крови, улучшают общую иммунологическую реактивность организма, ускоряют течение раневого процесса, сокращают сроки лечения.

Для этих целей можно использовать низкочастотную (22-44 кГц) ультразвуковую терапию. Под действием ультразвука гнойные очаги быстро очищаются от гноя и некротических масс, начинают хорошо гранулировать. В качестве озвучиваемой среды целесообразно применять растворы детергентов (хлоргексидин), курс лечения включает 8—12 процедур. Может использоваться, конечно, и УВЧ-терапия по общепринятым методикам.

К быстрому снижению воспалительного процесса приводит назначение лазеротерапии (в течение 5-15 дней). Улучшают результаты лечения методы гемофизioterапии: лазерное облучение крови, УФ-облучение крови (5-10 процедур, доза облучения крови — 0,7—1,0 мл/кг) на аппарате «Гемоквант», гемагнитотерапия на аппаратах «ГемоСПОК», «УниСПОК», а также локальная магнитотерапия на аппаратах типа «Полюс-1», «УниСПОК» (5-10 дней в течение 10-15 мин на поле).

Диабетические гепатозы

При диабетических гепатозах применяют электрофорез препаратов серы и магния, папаверина, УВЧ-индуктотермию и низкочастотную магнитотерапию, а также местные аппликации парафина или озокерита на область проекции печени. Воздействие ультразвуком на область печени улучшает большинство показателей углеводного обмена, отмечается благоприятное влияние на кровообращение в печени. Курс лечения обычно состоит из 6-10 процедур, а воздействия проводятся по общепринятым (чаще щадящим) методикам.

Постинъекционные липодистрофии

При постинъекционных липодистрофиях назначают электрофорез лидазы или монокомпонентного инсулина, фонофорез инсулина на область поражения. Перед электрофорезом лекарств можно применить парафиновые или озокеритовые аппликации, дарсонвализацию, ультратонотерапию. Хорошо комбинировать лекарственный электрофорез с массажем мест поражения.

При липоидном некробиозе показана лазеротерапия инфракрасным светом по полям: парастернально по II межреберью справа и слева (частота 150 Гц), середина правого и левого подреберья (300 Гц), середина паховых складок (80 Гц), центр подколенных ямок (80 Гц), задняя поверхность голени (1500 Гц) на все зоны по 120 с, на переднюю поверхностей голени красным спектром – 4 мин, 15 мВт. Курс лечения – 10 процедур, после курса лечения уменьшаются размеры бляшек, исчезают боли, кожа становится мягче.

У детей с СД I типа для лечения липоидного некробиоза используют КВЧ-терапию на область бляшек по периферии (4 точки на область проекции часов 12, 3, 6, 9) и в центре бляшки. По одной минуте дополнительно можно провести воздействие на БАТ, ежедневно, суммарное время процедуры до 20 мин, на курс 8-10 процедур.

При половых расстройствах у мужчин удовлетворительные результаты дают индуктотермия на пояснично-крестцовую область, дарсонвализация промежности и внутренней поверхности бедер, «гальванический воротник» с кальцием или «гальванические трусы». Одновременно полезны хвойные и углекислые ванны, восходящий душ температуры 35-37 °С.

У женщин, страдающих диабетическим вульвитом, весьма эффективно ультрафиолетовое облучение в слабоэритемной дозе на область промежности в сочетании, если имеется мацерация кожи, с воздушными ваннами, э.п. УВЧ, соллюксом. Ослабление мучительного зуда и воспаления отмечается уже после 3—5 процедур.

Санаторно-курортное лечение

Важным этапом комплексной терапии больных сахарным диабетом является санаторно-курортное лечение. Санаторно-курортное лечение само по себе не оказывает сахароснижающего влияния, но благодаря комплексу оздоровительных факторов, воздействующих на больного в условиях санатория, является одним из эффективных методов реабилитации при сахарном диабете. Оно показано больным латентным диабетом, сахарным диабетом легкой и средней степени тяжести в состоянии устойчивой компенсации, без склонности к выраженному ацидозу и диабетической коме. Оно также показано при сочетании сахарного диабета с ожирением, заболеваниями нервной и сердечно-сосудистой (в том числе и с начальными формами ангиопатий) систем, органов пищеварения, мочевыделительной системы, опорно-двигательного аппарата, половой сферы и кожи.

Санаторно-курортное лечение противопоказано больным диабетом тяжелой степени с истощением, выраженным кетоацидозом, прекоматозным состоянием, а также больным с лабильным течением сахарного диабета. Нельзя направлять на курорты больных в состоянии декомпенсации, при лабильном течении диабета, склонности к кетоацидозу и гипогликемии, при расстройствах коронарного, мозгового, периферического кровообращения вследствие атеросклероза, при выраженной нефроангиопатии с почечной недостаточностью, пролиферативной ретинопатией, трофическими язвами на нижних конечностях.

Рекомендуется санаторное лечение в местных специализированных санаториях и на курортах с питьевыми минеральными водами, а также с углекислыми, хлоридными натриевыми, радоновыми, йодобромистыми водами.

Основу санаторно-курортного лечения составляет применение природных физических факторов: питьевого лечения минеральными водами, грязелечение, различные бальнеотерапевтические процедуры, морские купания. Большое место отводится климатотерапии, прежде всего строго дозируемым аэротерапии (воздушные ванны, сон на свежем воздухе) и гелиотерапии (до 30-35 кал), а также дозированным физическим нагрузкам.

Существенное практическое значение имеет комбинирование различных процедур у больных сахарным диабетом, особенно нагрузочных (грязелечение, солнцелечение и др.). Только больным предиабетом и диабетом в легкой степени тяжести можно при показаниях назначать, чередуя по дням, грязелечение и солнечные ванны. В день приема грязевой аппликации или солнечной ванны помимо питьевого лечения можно назначать еще аэротерапию, а с интервалом в 2-3 ч — ЛФК. При среднетяжелых формах диабета в день грязелечения применяют еще только питье минеральных вод. Грязевые и другие нагрузочные процедуры у этих больных можно чередовать по дням с минеральными ваннами.

Заключение

Таким образом, сегодня врачи располагают большим арсеналом не только фармакологических препаратов, но и физиотерапевтических методик для лечения СД. В этой работе мы попытались, используя данные литературы и наш практический опыт дать, по возможности, рекомендации по применению физической терапии при СД. Важно, что физиотерапия, способствуя нормализации нарушений углеводного, белкового, липидного и минерального видов обмена в целом, оказывает также определенное гипогликемическое действие. Согласно современным представлениям, такой эффект обусловлен, с одной стороны, повышением при определенных видах физиотерапевтического воздействия уровня иммунореактивного инсулина в сыворотке крови, а с другой — одновременным уменьшением влияния как гормональных, так и негормональных антагонистов инсулина.

Надеемся, что рациональное сочетание физических факторов и фармакотерапии в значительной мере повысит эффективность лечения и медицинской реабилитации пациентов с СД.

Литература

1. Гейниц А.В. Внутривенное лазерное облучение крови/ А.В. Гейниц, С.В. Москвин, Г.А. Азизов. – М., 2006.
2. Клиническая эндокринология. Руководство / Н.Т. Старкова. — СПб., 2002.
3. Медицинская реабилитация: в 3-х т./ под ред. В.М. Боголюбова. - М., 2007.
4. Пономаренко Г.Н. Физиотерапия: учебник для студентов медицинских техникумов и колледжей / Г.Н. Пономаренко, В.С. Улащик. - М., 2015.
5. Техника и методики физиотерапевтических процедур: справочник / под ред. В.М.Боголюбова.- М., 2015.
6. Улащик В.С. Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия /В.С. Улащик. – М., 2008.
7. Улащик В.С. Электрофорез лекарственных веществ: руководство для специалистов/В.С. Улащик. - Мн., 2010.
8. Ушаков А.А. Практическая физиотерапия/ А.А. Ушаков. - М., 2009.
9. Физиотерапия и курортология (руководство)/ под ред. В.М. Боголюбова. – Т.2. – М., 2009.
10. Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. – М., 2014.
11. Частная физиотерапия / под ред. Г.Н. Пономаренко. - М., 2005.

Учебное издание

Волотовская Анна Викторовна
Козловская Лариса Ефимовна

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ФИЗИОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ

Учебно-методическое пособие

Ответственная за выпуск А.В. Волотовская

Подписано в печать 22. 09. 2015. Формат 60х84/16. Бумага «Discovery».

Печать ризография. Гарнитура «Times New Roman».

Печ. л. 2,31. Уч.- изд. л. 1,71. Тираж 100 экз. Заказ 250.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусская медицинская академия последипломного образования.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/136 от 08.01.2014.

220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3.