

ФИЗИОТЕРАПИЯ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ

В,В, Кирьянова

Миф или реальность?

- Физические факторы в комплексном лечении различных заболеваний находят широкое применение в практической медицине для получения терапевтической эффективности, в том числе и при туберкулезе. Физические факторы в лечении туберкулеза используются как **этиопатогенетические средства** с учетом клинической формы, фазы течения специфического воспаления, с целью улучшения трофики ткани, стимуляции окислительно-восстановительных процессов, образовании биологически активных медиаторов.
- В начальном периоде заболевания, когда развивается **инфильтрация**, происходит распад ткани пораженного органа, применение физиотерапии преследует **цель ограничить распространение экссудативно-некротического воспаления, повысить концентрацию противотуберкулезных препаратов в очаге воспаления за счет активации местных защитных тканевых реакций**. К представителям этой группы относят воздействие УВЧ, КВЧ-терапию, электрофорез лекарственных препаратов, ингаляционную терапию, ФХТ.

- При **уплотнении и рассасывании туберкулезного очага** поражения показано применение уже других физических факторов, адекватных фазе заболевания, которые позволяют повысить способность тканей к регенерации и репарации, ускоряющие рубцевание каверн, заживление свищей. К этой группе относят: **ультразвук, лазерную и магнитотерапию, индуктотермию**. В период лечения остаточных туберкулезных изменений диапазон лечебных воздействий физических факторов возрастает и они способствуют минимизации остаточных изменений и полноценному функциональному восстановлению поврежденной ткани.

- Физиотерапевтические методы рекомендуют применять у больных на фоне приема туберкулостатиков, учитывая показания и противопоказания к назначению физического фактора как общие, так и обусловленные туберкулезным процессом, а также для каждого из применяемых физических факторов.
- Такой подход позволяет повысить эффективность комплексного лечения больных туберкулезом, сократить сроки пребывания их на стационарном лечении.

БУЗОО «КОД» Врач-эпидемиолог И.А. Моргунова Омск 2016 г.

- Туберкулез - широко распространённое в мире инфекционное заболевание человека и животных, вызываемое различными видами **микобактерий из группы *Mycobacterium tuberculosis complex* (*M. tuberculosis* и другими близкородственными видами) или иначе палочками Коха.**
- Туберкулёз обычно поражает лёгкие, реже затрагивая другие органы и системы.

- Многочисленные исторические документы и материалы медицинских исследований свидетельствуют о повсеместном распространении туберкулёза в далеком прошлом. Ранее самая древняя находка принадлежала Паулю Бартельсу. Им в 1907 году было описано туберкулёзное поражение грудных позвонков с образованием горба у скелета, который был найден вблизи Гейдельберга и принадлежал человеку, жившему за 5000 лет до н. э. Паулю Бартельсу Гейдельберган. э.

- Рождение Венеры», деталь, XV век. Флорентийка Симонетта Веспуччи, Рождение Венеры Симонетта Веспуччи с которой написана Венера, умерла в возрасте 22 лет от туберкулёза. Медики видят в этой картине характерные чахоточные надплечья модели.

- В XVII веке Франциск Сильвий впервые связал гранулемы, обнаруженные в различных тканях при вскрытии трупа, с признаками чахотки.
- Инфекционную природу туберкулёза подтвердил немецкий патолог Юлиус Конгейм в 1879 г. Он помещал кусочки органов больных туберкулёзом в переднюю камеру глаза кролика и наблюдал образование туберкулёзных бугорков.

- В 1882 г. в Германии Роберт Кох после 17 лет работы в лаборатории открыл возбудителя туберкулёза, которого называли бациллой Коха.
- В 1904 г. А. И. Абрикосов опубликовал работы, в которых описал картину очаговых изменений в лёгких на рентгенограмме при начальных проявлениях туберкулёза у взрослых (очаг Абрикосова).

- В 1907 г. австрийский педиатр Клеменс Пирке предложил накожную пробу с туберкулином для выявления людей, инфицированных микобактерией туберкулёза, и ввёл понятие аллергии.
- В 1910 г. Шарль Манту (Франция) и Феликс Мендель (Германия) предложили внутрикожный метод введения туберкулина, который в диагностическом плане оказался чувствительнее накожного.

- В 1919 г. микробиолог Альбер Кальметт и ветеринарный врач Камиль Герен (оба Франция) создали вакцинный штамм микобактерии туберкулёза для противотуберкулёзной вакцинации людей. Штамм был назван «бациллы Кальметта Герена (BCG Bacilles Calmette Guerin). Впервые вакцина БЦЖ была введена новорождённому ребёнку в 1921 г.

- В 1943 г. Зельман Ваксман совместно с Альбертом Шацем получил стрептомицин первый противомикробный препарат, который оказывал бактериостатическое действие на микобактерии туберкулёза.
- К концу XX века спектр антибактериальных препаратов, применяемых во фтизиатрии, значительно расширился.

- Возбудителями туберкулёза являются микобактерии кислотоустойчивые микобактерии бактерии рода *Mycobacterium*. Всего известно *Mycobacterium* 74 вида микобактерий. Они широко вида распространены в почве, воде, среди людей и животных. Однако туберкулёз у человека вызывает условно выделенный комплекс, включающий в себя *Mycobacterium tuberculosis* (человеческий *Mycobacterium tuberculosis* вид), *Mycobacterium bovis* (бычий *Mycobacterium bovis* вид), *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium africanum* *Mycobacterium bovis* BCG (БЦЖ-штамм бычьего вида), *Mycobacterium microti*, *Mycobacterium microti* *Mycobacterium canettii*. *Mycobacterium canettii*

- Устойчивость к действию кислот и спирта
Сохраняют жизнеспособность при воздействии различных физических и химических агентов В невысохшей мокроте (при определенных условиях) бактерии Коха могут оставаться жизнеспособными до полугода В высохшей мокроте на различных предметах (мебель, книги, посуда, постельное белье, полотенца, пол, стены и пр.) они могут сохранять свои свойства в течение нескольких месяцев. Палочка Коха на солнечном свете погибает в течение 1,5 часов. Ультрафиолетовые лучи убивают микобактерии за 2-3 минуты

- Источником инфекции являются больные активной формой туберкулеза люди и животные (крупный рогатый скот, козы, собаки). Эпидемиологически наиболее опасными являются больные туберкулезом легких с наличием бактериовыделения и/или с деструктивными процессами в легких. Резервуар туберкулезной инфекции - больные туберкулезом и инфицированные микобактерией туберкулеза люди, животные и птицы.

- В настоящее время в мире около 15 млн. больных туберкулёзом, из них 11 млн. в трудоспособном возрасте. Около трети жителей нашей планеты инфицированы микобактерией туберкулёза. У подавляющего большинства инфицированных людей (90%) заболевание не развивается. По прогнозам ВОЗ в ближайшие двадцать лет ожидается до 90 млн. новых случаев туберкулёза и до 30 млн. смертей от него.

- В 2015 году около 80% зарегистрированных случаев туберкулеза произошло в 22 странах (Россия в числе этих стран!!!)
- Поражены все слои населения, особенно группы риска: бездомные, злоупотребляющие алкоголем и наркотическими веществами, люди, живущие с ВИЧ/СПИДом Эпидемии ВИЧ- инфекции

- дети Пожилые люди
- Больные диабетом Люди, принимающие стероиды
Те, кто проходит лечение лекарствами,
ослабляющими иммунную систему
- Те, кто страдают от алкогольной или наркотической
зависимости Носители вируса иммунодефицита
- Люди, живущие в неблагоприятных условиях
(скопление людей в квартире, отсутствие
гигиенических норм в доме, заключенные, бомжи).
- Лица, контактируемые с больными туберкулезом
(семейный, квартирный, производственный контакт).

- Воздушно-капельный путь.
Туберкулёзные микобактерии попадают в воздух с капельками при кашле, разговоре и чихании больного активным туберкулёзом. При вдыхании эти капельки с микобактериями попадают в лёгкие здорового человека.
- Это самый распространённый путь заражения.

- Алиментарный. Проникновение происходит через пищеварительный тракт. Контактный. Описаны случаи заражения через конъюнктиву глаза маленьких детей и взрослых. При этом иногда обнаруживается острый конъюнктивит и воспаление слёзного мешочка. Заражение туберкулёзом через кожу встречается редко. конъюнктиву Внутриутробное заражение туберкулёзом. Заражение происходит или при поражении туберкулёзом плаценты, или при инфицировании повреждённой плаценты во время родов больной туберкулёзом матерью. Такой путь заражения туберкулёзом встречается крайне редко

- Общие симптомы: + + Лихорадка и потливость + + Потеря массы тела + Потеря аппетита + Утомляемость + Частые простуды
- Симптомы дыхательные: Кашель Мокрота + + Кровохарканье + Боли в груди + Одышка

- Чаще всего туберкулёз поражает органы дыхательной (главным образом лёгкие и бронхи) и мочеполовой систем. При костно- суставных формах туберкулёза наиболее часто встречаются поражения позвоночника и костей таза. Ввиду этого различают два основных вида туберкулёза: туберкулёз лёгких и внелёгочный туберкулёз лёгких и бронхи туберкулёз лёгких внелёгочный туберкулёз

- Туберкулез легких может протекать самым различным образом: начиная с легких форм, когда больной является практически здоровым и даже сам не подозревает о наличии болезни, и кончая тяжелыми формами (творожистая пневмония, милиарный туберкулез), которые встречаются сейчас достаточно часто.

- Обычно туберкулез длится годами, медленно, хронически. В течении болезни наблюдаются колебания периоды ухудшения сменяются улучшением и даже состоянием видимого выздоровления. Обострения процесса чаще бывают весной и осенью, зима и лето переносятся лучше. Самочувствие резко ухудшается, если присоединяются различные осложнения в виде перехода туберкулезного процесса с легкого на другие органы (кишечник, I почки, брюшину и т. д.). Наиболее тяжелыми осложнениями являются туберкулезный менингит и милиарный туберкулез. Туберкулез легких нужно отличать от других легочных заболеваний бронхитов, пневмоний, абсцесса легкого, бронхоэктазов. Точный диагноз иногда удается поставить только после нахождения в мокроте палочек Коха или при рентгеновском исследовании.

- Туберкулез почек Туберкулез костей
Туберкулёз левого тазобедренного сустава как одна из разновидностей туберкулёза костей
- Туберкулез периферических ЛУ – одна из наиболее частых форм внелегочного туберкулеза
- Могут поражаться различные участки кожных покровов

- Основным методом выявления туберкулёза у детей и отчасти у подростков была и остаётся массовая туберкулинодиагностика - ежегодное внутрикожное введение туберкулина.
- Для этого применяют специальный туберкулиновый шприц ёмкостью 1 мл. Внутрикожно вводят 0,1 мл р-ра, поэтому все дозы рассчитывают именно на этот объём.

- исследование мокроты на микобактерии; - с помощью флюорографического метода; - исследования мочи на микобактерии (бактериологический метод); - исследование крови (иммуноферментный метод). Уклонение взрослых от обследования на туберкулез приводит к выявлению у них смертельно опасных форм заболевания, которые лечатся годами и нередко заканчиваются инвалидностью и смертью больного, тогда как своевременно выявленный туберкулез можно излечить.

- Как вылечить туберкулез? Туберкулез ИЗЛЕЧИМ!
Для того, чтобы излечиться от туберкулеза, необходимо: Полностью пройти весь курс лечения под наблюдением врача. Лечение туберкулеза должно продолжаться шесть и более месяцев. Принимать все назначенные врачом противотуберкулезные препараты и не допускать перерывов в лечении. Большинство противотуберкулезных препаратов изготовлены в виде таблеток, принимаемых внутрь. Своевременно выполнять все предписания врача, так как от этого зависит успех лечения. Перерывы в лечении приводят к развитию устойчивой к лекарствам формы туберкулеза, вылечить которую очень сложно, а иногда и невозможно.

- 45 Нормативно-правовое регулирование организации оказания медицинской помощи больным ТБ
Федеральный закон от ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» Федеральный закон от ФЗ «О предупреждении распространения туберкулеза в Российской Федерации» Приказ Минздрава России от «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации» Порядок оказания медицинской помощи больным туберкулезом в Российской Федерации, утвержденный Приказом Минздрава России от 15 ноября 2012 года 932 н Стандарты медицинской помощи больным ТБС различной этиологии, утвержденные приказами Минздрава России Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению ТБС, утвержденные профессиональным медицинским сообществом (РОФ)

- Нормативно-правовое регулирование организации оказания медицинской помощи больным ТБ Приказ МЗ РФ от «Об утверждении методических рекомендаций по совершенствованию диагностики и лечения туберкулеза органов дыхания» Распоряжение МЗОО от р «О создании рабочей группы для контроля эффективности выполнения основного мероприятия «Совершенствование оказания фтизиатрической помощи населению» подпрограммы «Совершенствование специализированной, включая ВМП, скорой, в том числе скорой специализированной, МП, мед. эвакуации» Программы «Развитие ЗО ОО», утв. пост. Правительства ОО от г. 265-п и повышения качества оказания МП больным туберкулезом СП «Профилактика туберкулеза» утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 22 октября 2013 г. 60. Постановления Главного государственного санитарного врача по Омской области от 10 октября 2014 года 480 «О мерах по профилактике туберкулеза в Омской области»

- Основа лечения туберкулеза в настоящее время – это комбинированная химиотерапия. Требуется одновременное назначение четырех, а иногда и больше, противотуберкулезных препаратов (ПТП). В обычном варианте (при отсутствии данных об устойчивости микобактерий к противотуберкулезным препаратам) – это изониазид, рифампицин, пиразинамид и аминогликозид в стандартной (по массе тела больного) дозировке.

- Лекарственная устойчивость МБТ в настоящее время неуклонно нарастает. С ней связано снижение эффективности лечения больных туберкулезом. Кроме того, у пациентов, выделяющих лекарственно-устойчивые штаммы МБТ, наблюдается наибольшее количество рецидивов. И, наконец, именно в случае полирезистентности микобактерий туберкулеза требуется назначение не четырех, а пяти-шести, зачастую весьма токсичных, противотуберкулезных препаратов. Это, в свою очередь, приводит к резкому усилению побочных эффектов этих препаратов.
- Лечение ПТП часто приводит к токсическим и аллергическим реакциям. Чаще всего при этом страдают центральная нервная система (ото- и вестибулотоксические явления), печень (возможно развитие гепатотоксических реакций, лекарственного гепатита), почки (нефротоксические реакции), желудок (токсический гастрит). Иногда развивается токсидермия.

- Для лечения туберкулеза легких в настоящее время используется также широкий спектр патогенетических средств: бронхолитики, муколитики и отхаркивающие препараты, кортикостероиды в низких дозах, иммунокорригирующие средства (полиоксидоний, ронколейкин, бестим и др.), антиоксиданты (тиосульфат натрия, витамин Е). Для профилактики токсических реакций, развивающихся в ответ на введение ПТП назначают пиридоксин, аскорбиновую и аденозинтрифосфорную кислоты.

- Назначение методов физиотерапии в лечении больных туберкулезом решает задачи:
- повышение эффективности химиотерапии (улучшение проникновения ПТП в зону туберкулезного воспаления и в микобактериальную клетку, повышение концентрации ПТП);
- улучшение переносимости химиотерапии;
- коррекция патологических сдвигов (бронхорасширяющее, иммунокорригирующее действие, нормализация оксидантного статуса, улучшение микроциркуляции, снижение давления в сосудах малого круга кровообращения и др.);
- прямое бактерицидное или бактериостатическое действие на микобактерии туберкулеза.

- Конечными целями применения физических факторов во фтизиатрии является повышение эффективности лечения больных туберкулезом (ускорение и увеличение частоты абациллирования и закрытия полостей распада у больных туберкулезом органов дыхания), уменьшение остаточных изменений, числа рецидивов и снижение стоимости лечения.
- Физиотерапевтические методики, применяемые во фтизиатрии, способствуют преодолению торпидности, характерной для течения туберкулеза в современных условиях. Относительно дешевые, они дают хороший экономический эффект за счет улучшения результатов лечения и сокращения времени пребывания пациента на больничной койке.

противопоказания при лечении туберкулеза легких:

- прогрессирующий туберкулез легких (кроме аэрозольтерапии);
- невозможность проведения адекватной химиотерапии (кроме аэрозольтерапии);
- легочное кровотечение и кровохарканье;
- тяжелые нарушения функций организма: недостаточность кровообращения II Б - III степени, дыхательная недостаточность II-III степени, почечная недостаточность II-III степени, тяжелая полиорганная недостаточность, кахексия;
- тяжелые сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь III стадии, тиреотоксикоз II-III степени, злокачественные новообразования, онкогематологические заболевания (последние два не относятся к аэрозольтерапии);
- беременность (кроме аэрозольтерапии).

аэрозольтерапия

- Основное воздействие при аэрозольтерапии направлено на бронхиальное дерево. Включая аэрозольтерапию в комплекс лечебных мероприятий при туберкулезе легких, врач преследует две основные *цели*: создание высокой концентрации лекарственных веществ в бронхах, легких, лимфоузлах, а также коррекция патологических сдвигов, имеющие место в органах дыхания при туберкулезе легких. Эти цели достигаются благодаря следующим особенностям аэрозольтерапии: высокоэффективная парентеральная доставка в бронхи и альвеолы лекарственных средств (как этиотропных, так и патогенетических); коррекция бронхообструктивного синдрома; муколитическое и отхаркивающее действие; нормализация мукоцилиарного клиренса; трофостимулирующее действие на слизистую оболочку бронхиального дерева.

- Из противотуберкулезных препаратов для ингаляций используют 6%-ный раствор изониазида и 10%-ные растворы аминогликозидов (стрептомицин, канамицин и другие). Объем любых растворов противотуберкулезных препаратов, предназначенных для аэрозольтерапии, составляет, как правило, 5 мл. Таким образом, за одну процедуру в организм ингаляционным путем поступает 0,3 г изониазида или 0,5 г аминогликозидного антибиотика, что составляет половину стандартной суточной дозы этих препаратов.
- Это обстоятельство нужно учитывать при расчете доз химиопрепаратов, поступающих в организм пациента. И, при необходимости, корректировать количество этих же препаратов, поступающих в организм другими путями. Оптимальный растворитель для этих противотуберкулезных препаратов – изотонический раствор натрия хлорида. Он, в отличие от дистиллированной воды, обладает гораздо меньшим раздражающим эффектом, лучше переносится пациентами.

- Для введения ингаляционным путем можно использовать и **рифампицин**. Однако следует учитывать высокую способность растворов этого препарата к коагуляции. Для приготовления раствора **к 300 мг препарата добавляют 5 мл дистиллированной воды или 5 мл 30%-ного раствора диметилсульфоксида (ДМСО)**. Димексид представляет собой универсальный растворитель, обладающий большой проникающей способностью (легко проникает через любые клеточные и тканевые барьеры). Кроме того, он сам обладает противовоспалительным и антимикробным действием. Перед применением растворов димексида необходимо провести пробу: нанести ватным тампоном небольшое количество его раствора на нижнюю поверхность языка. Если за 30 минут наблюдения не появилась гиперемия этой зоны, то можно начинать ингаляционное введение. Ингаляционным введением рифампицина можно заменить его назначение внутрь или внутривенно в том случае, если у больного развилась гепатотоксическая реакция

- В качестве средства, действующего на бактериальную флору дыхательных путей, можно рекомендовать ингаляции 5 мл раствора фурацилина в разведении 1:5000 или 5 мл 1%-ного раствора фурагина. Эти производные нитрофурана активны как в отношении грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов.

- Спектр вводимых ингаляционно патогенетических средств достаточно широк. Прежде всего, он включает в себя бронхолитические препараты (производные метилксантина, β_2 -агонисты, м-холинолитики). Как правило, они применяются в виде антиспастических смесей. Например, 0,5 мл 2%-ного раствора эфедрина + 0,5 мл 2,4%-ного раствора эуфиллина + 0,5 мл 1%-ного раствора платифиллина + 0,5 мл 1%-ного раствора эуспирана.

- Особого внимания заслуживает аэрозольтерапия с применением ингибиторов протеолиза (ингибиторов сериновых протеаз) – контрикала, трасилола, пинтрипина, гордокса – 5000 ЕД на ингаляцию, 20 ингаляций на курс. Эти хорошо известные в терапевтической практике препараты при туберкулезе легких обладают двояким действием.
- Во-первых, они восстанавливают равновесие в системе - протеолитические ферменты - ингибиторы протеолиза, которое при туберкулезном воспалении очень резко смещается в сторону доминирования протеаз. Именно высокая местная активность протеолитических ферментов обеспечивает процесс распада в легочной ткани, в т.ч. с развитием кровохарканья или легочного кровотечения. Назначение ингибиторов протеолиза позволяет затормозить процессы распада в легочной ткани и обладает профилактическим действием в отношении геморрагических осложнений. Противовоспалительный эффект способствует быстрому купированию симптомов неспецифического эндобронхита.
- Во-вторых, экспериментальными исследованиями показано не зависящее от лекарственной устойчивости микобактерий туберкулеза прямое угнетающее действие на них ингибиторов протеолиза. Это качество антипротеаз особенно актуально в условиях широкого распространения полирезистентных штаммов микобактерий туберкулеза. Перед началом ингаляционного введения ингибиторов протеолиза необходимо провести пробу на гиперчувствительность (как с димексидом).

- Ингаляционно могут вводиться также глюкокортикоидные гормоны – преднизолон, дексаметазон. Их не следует назначать при высокой активности туберкулезного процесса, признаками которого являются высокий субфебрилитет или фебрильная температура, лейкоцитоз и сдвиг формулы влево, кровохарканье. Глюкокортикоиды в этой ситуации за счет активации протеаз усиливают процессы распада, что может привести к спонтанному пневмотораксу, легочному кровотечению, прогрессированию туберкулезного процесса.
- По этим же причинам с крайней осторожностью и короткими курсами следует назначать ингаляции с протеолитическими ферментами (трипсин, химотрипсин, пепсин, нуклеазы), которые считаются показанными при трудноотделяемой вязкой мокроте.

- В настоящее время разработаны рекомендации по проведению ингаляционной терапии настоями трав в составе комплексной терапии туберкулеза легких.
- В целях получения диагностического материала – индуцирования отхождения мокроты у больных с сухим кашлем могут быть применены раздражающие ингаляции. Этот метод более физиологичен, чем получение промывных вод бронхов. Для усиления эффекта за 20-30 минут до раздражающей ингаляции можно назначить больному для приема внутрь бромгексин (амброксол) – 10 мг – и столовую ложку 3%-ного раствора иодида калия. Эти препараты больной должен запить стаканом теплой воды или раствора пищевой соды (1 чайная ложка на стакан воды). Раствор для раздражающей ингаляции готовится путем растворения 150 г хлорида натрия и 10-20 г гидрокарбоната натрия в 1 л воды. Для начала отделения мокроты надо ингалировать 30-60 мл раствора, подогретого до температуры 42-45⁰С.

- Для практического применения наиболее оправданны аэрозоли, в состав которых входит несколько лекарственных препаратов. Из них один по своему действию - этиотропный, а другой (или другие) представляет собой патогенетическое средство. Например, аэрозоли с фурацилином и антиспастической смесью, изониазидом и антиспастической смесью, стрептомицином (канамицином) и антиспастической смесью.
- При различных формах туберкулеза бронхов, а особенно при инфильтративном туберкулезе бронхов, хорошо себя зарекомендовали аэрозоли с изониазидом и дексаметазоном.

- Аэрозольтерапия назначается обычно после отработки химиотерапии, стабилизации общего состояния, нормализации жизненно важных функций организма, уменьшения симптомов интоксикации. Это происходит обычно на 2-3-ей неделе стационарного лечения. Ключевым фактором для принятия решения о том, какие именно аэрозоли назначить пациенту, является заключение по результатам фибробронхоскопии. Если бронхоскопически выявлен туберкулез бронхов (любая форма), то следует назначить больному ингаляции с изониазидом и дексаметазоном. При обнаружении дренирующего бронха можно назначить аэрозоли с изониазидом (или одним из аминокгликозидов) и антиспастической смесью.
- Хронический неспецифический распространенный эндобронхит требует назначения ингаляций смеси фурацилина (фурагина) и антиспастической смеси. Аэрозольтерапия с контрикалом (или другими ингибиторами протеаз) может быть назначена при разных вариантах эндоскопической картины, в том числе в случаях, когда органической патологии во время этого исследования выявить не удалось. Аэрозоли назначаются курсами по 20 (до 30) ингаляций. Курсы можно повторять.

- При своевременном и по показаниям назначении ингаляционная терапия в комплексном лечении туберкулеза легких позволяет добиться быстрого абациллирования, ускорить закрытие полостей распада, преодолеть лекарственную устойчивость микобактерий туберкулеза, уменьшить число побочных реакций, увеличивает общее число эффективно пролеченных больных. За счет этого сокращаются сроки дорогостоящего стационарного лечения. Аэрозоли с ингибиторами протеолиза останавливают процессы распада в легочной ткани, предотвращают легочное кровотечение и кровохарканье. Аэрозольтерапия высокоэффективна в лечении туберкулеза бронхов. Незаменимы ингаляции в лечении сопутствующего бронхита неспецифической этиологии у больных туберкулезом легких.

- *Показания к проведению аэрозольтерапии:* все формы туберкулеза легких с распадом и/или бактериовыделением (с учетом эндоскопической картины), все формы туберкулеза бронхов; сопутствующий эндобронхит; профилактика легочных кровотечений и кровохарканий; лекарственная устойчивость микобактерий туберкулеза.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе.
- Аэрозольтерапия сочетается со всеми физическими факторами, комбинация, как правило, характеризуется взаимным усилением лечебных эффектов.

- В настоящее время **это второй по частоте применения в клинике туберкулеза после аэрозольтерапии** метод. Основная цель использования электрофореза во фтизиопульмонологической практике - создание условий для максимальной активности ПТП в зоне туберкулезных изменений. Реализации этой цели способствуют следующие отличительные особенности этого метода: высокая концентрация лекарственных веществ (в том числе предварительно, до начала электрофореза, введенных в организм внутривенно, внутримышечно, перорально, ингаляционно) создается непосредственно в зоне туберкулезных изменений (в зоне инфильтрата, в стенке полости и перикавитарной инфильтрации, в очагах и т.д.);

- образование «кожного депо» обеспечивает пролонгированное действие препарата (препаратов); лекарственное вещество действует в фармакологически более активной ионной форме;
- ПТП и патогенетические средства оказывают большой эффект за счет того, что действуют на электрохимически измененные под воздействием постоянного тока ткани и клетки
- с разных полюсов можно вводить несколько веществ. Кроме того, электрофорез улучшает микроциркуляцию в легочной ткани, способствует восстановлению структуры и функции легочной ткани.

- Высокая концентрация ПТП в легочной ткани, расположенной между электродами, создается за счет сочетания двух механизмов. С одной стороны, в межэлектродной зоне резко усиливается кровоток, повышается проницаемость биологических мембран и происходит электрогенное перемещение химиопрепарата из сосудистого русла в ткани. С другой стороны, многократно увеличивается абсорбционная активность тканей в этом месте. Так, если через некоторое время (1,5-2 часа) после того, как больной принял противотуберкулезные препараты внутрь, проводить гальванизацию в проекции каверны, то концентрация их в стенке полости будет в 8 (!) раз, а в зоне перикавитарной инфильтрации в 4 раза выше, чем без гальванизации.
- Это обстоятельство позволяет эффективнее лечить туберкулез, в т.ч. преодолевать лекарственную устойчивость микобактерий туберкулеза, за счет создания локально очень высоких концентраций ПТП, но без повышения общей лекарственной нагрузки на организм

- С прокладки положительного электрода (анода) в ткани организма вводятся: ионы металлов (кальций, магний, цинк, медь, натрий, калий), атропин, изониазид, новокаин, димедрол, цианокобаламин, лидаза в кислотном буфере. Со стороны отрицательного электрода (катода): хлоридный, бромидный, иодидный, тиосульфатный, салицилатный анионы, гепарин, эуфиллин, гидрокортизон, основание никотиновой кислоты, лидаза в щелочном буфере. При введении сложных химических соединений (лечебные грязи и др.) практикуется введение с обоих электродов одновременно.

- Во фтизиатрической практике хорошо зарекомендовало себя одномоментное введение с разных полюсов ионов разных лекарственных веществ. Примером такого сочетания может быть изониазид (+) и гепарин (-). За счет такого сочетания в коже создается депо медленно всасывающегося изониазида, оказывающего микобактериоцидный эффект, и депо гепарина, положительно влияющего на течение туберкулезного процесса и способствующего закрытию полостей распада. Другой пример удачного сочетания – изониазид (+) и тиосульфат натрия (-). Последний обладает выраженным антиоксидантным и антифибротическим действием. Можно одновременно вводить цинк (+) и тиосульфат натрия (-). Цинк обладает выраженным анаболическим и иммуностимулирующим действием. При упорном сухом кашле целесообразно назначить электрофорез с атропина сульфатом (+) и калия иодидом (-).

- *Показания:* все формы туберкулеза легких после первого рентгенологического контроля; стойкий сухой кашель; сухой и выпотной плеврит туберкулезной этиологии; торпидное течение туберкулезного процесса при последующих рентгенологических контролях.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; кожные заболевания (распространенная экзема, псориаз, дерматит, пиодермия в зоне наложения электродов); травмы кожи в месте наложения электродов; индивидуальная непереносимость электрического тока.
- С осторожностью следует назначать при фоновых психических заболеваниях (олигофрения, шизофрения), т. к. наложение электродов на кожу и подключение электрического тока может вызвать неадекватное поведение у таких пациентов, спровоцировать обострение душевного расстройства

Высокочастотная терапия (индуктотермия).

- В основе лечебного действия индуктотермии лежит тепловой и специфический осцилляторный эффекты. Их сочетание приводит к выраженным физико-химическим сдвигам в органах и тканях, чем обусловлено расширение сосудов, ускорение кровотока, снижение артериального давления. С теплообразованием и улучшением микроциркуляции связывают противовоспалительное и рассасывающее действие индуктотермии. Снижается тонус гладкой мускулатуры, что обуславливает бронходилатирующий эффект данного лечебного фактора. Напряжение кислорода в тканях повышается, ускоряются процессы обмена веществ. Выявлен бактериостатический эффект этого лечебного фактора.

- *Методика индуктотермии при туберкулезе легких.* Для проведения процедуры может использоваться аппарат ИКВ-4, генерирующий электромагнитное поле с частотой 13,56 МГц. Больной в одежде (из которой предварительно надо удалить металлические предметы) ложится на деревянную кушетку. Размер индуктора-диска подбирают в зависимости от массы тела пациента. Его накладывают на грудную клетку в проекции полости с той стороны, к которой ближе всего каверна (в соответствии с данными рентгенографического обследования). Назначают индуктотермию в слабо - и среднетепловых дозировках (90-110 Вт) – 3-4-ая ступень мощности аппарата. Длительность процедур 15-20 минут. Их проводят по два дня подряд, на третий день – перерыв. На курс 20 процедур. Повторные курсы можно проводить не ранее, чем через 1,5-2 месяца. У больных с сопутствующей ишемической болезнью сердца за счет увеличения нагрузки на сердце и феномена «обкрадывания» возможно ухудшение состояния (боли в области сердца, слабость, головокружение, появление ЭКГ-изменений по типу ишемии). В этих случаях следует сделать перерыв в процедурах на 3-4 дня или, при необходимости, - отменить индуктотермию.

- *Показания:* замедленная регрессия туберкулезного процесса у больных со впервые выявленным деструктивным туберкулезом легких после 2 месяцев химиотерапии; лечение на протяжении 4-6 месяцев, не приведшее к закрытию полости распада при инфильтративном и диссеминированном туберкулезе легких; туберкулемы; кавернозный и ограниченный фиброзно-кавернозный туберкулез (в рамках предоперационной подготовки).
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; тяжелая гипотония; имплантированный искусственный водитель сердечного ритма (кардиостимулятор); наличие металлических предметов в тканях; нарушения болевой и температурной чувствительности кожи в зоне воздействия.

Ультравысокочастотная терапия.

- Включение ультравысокочастотной терапии в состав комплексной противотуберкулезной терапии преследует *цель*: максимально быстрое разрешение экссудативного компонента туберкулезного воспаления. Тем самым попутно предотвращается распад в легочной ткани, так как в основе его часто лежит именно эволюция экссудативных изменений. Эта цель при применении электрического поля ультравысокой частоты (э.п. УВЧ) достигается за счет: улучшения крово- и лимфообращения; дегидратации тканей; стимуляции процессов клеточной пролиферации («созревание» воспаления); активации функций соединительной ткани (отграничение воспалительного очага).

- Попутно э.п. УВЧ обладает бронходилатирующим действием, снижает давление в малом круге кровообращения (может снижать и в большом!), уменьшает частоту сердечных сокращений.
- Экспериментально доказано, что влияние э.п. УВЧ на микобактерии туберкулеза *in vitro* неоднозначно. Однократное воздействие вызывает заметное уменьшение роста этих микроорганизмов, но при повторном облучении рост микобактерий интенсифицируется. При культивировании чувствительных к химиопрепаратам туберкулезных микобактерий 3-мя противотуберкулезными препаратами (изониазид, рифампицин, стрептомицин), наблюдается полное подавление роста микобактерий как без, так и при одно- или многократном облучении э.п. УВЧ. При культивировании же на средах, содержащих ПТП, устойчивых к этим препаратам микобактерий обнаруживается ингибирование роста возбудителя туберкулеза тем большее, чем больше кратность облучения УВЧ.

- Таким образом, электрическое поле ультравысокой частоты стимулирует жизнедеятельность микобактерий туберкулеза, но, вместе с тем, выраженно потенцирует действие ПТП. Из этого следует важный практический вывод: э.п. УВЧ может быть назначено больному только после того, как проведена полноценная химиотерапия 4-мя ПТП.
- Наиболее эффективно в клинике туберкулеза использование э.п. УВЧ мощностью 40 или 70 Вт. При мощности 40 Вт можно проводить процедуру всем категориям пациентов, а при мощности 70 Вт – только в возрасте до 50 лет и без выраженной сопутствующей патологии

- *Методика проведения ультравысокочастотной терапии при туберкулезе легких.* Конденсаторные пластины (диаметр – 113 мм) аппарата УВЧ-66 располагают поперечно в проекции зоны туберкулезного воспаления. Зазор между кожей и пластиной – около 2,5 см. Для поддержания этого расстояния можно использовать перфорированные войлочные прокладки, в этом случае конденсаторные пластины фиксируют эластичными бинтами. Индикатором слаботепловой дозы (40 Вт) является слабое свечение неоновой лампы. продолжительность процедуры – 15 минут, на курс – 15 процедур. При диссеминированном туберкулезе легких одну конденсаторную пластину помещают спереди под ключицей, а вторую – сзади в межлопаточном пространстве. Сторону наложения пластин чередуют от процедуры к процедуре. На каждую сторону – 8 процедур, всего – 16 на курс.

- *Показания:* все формы туберкулеза легких (кроме остропрогрессирующих) с выраженным экссудативным компонентом воспаления с первых дней химиотерапии.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; индивидуальная непереносимость; тяжелая гипотония; имплантированный искусственный водитель сердечного ритма (кардиостимулятор); инородные металлические предметы в тканях области воздействия размером 2 на 2 см² и более. Не следует назначать эту процедуру лицам, работающим с генераторами ВЧ, УВЧ, СВЧ. Также с осторожностью следует назначать лицам с психическими расстройствами.
- С целью иммуностимуляции можно назначить УВЧ-индуктотермию на зону проекции тимуса мощностью 30 Вт. Длительность процедуры - 5 минут, частота – 2 раза в неделю. Общая продолжительность курса составляет 1,5 месяца.

Сверхвысокочастотная терапия.

- СВЧ-терапия активирует гемомикроциркуляцию, оптимизирует процессы возбуждения и торможения в ЦНС, стимулирует симпатико-адреналовую систему, оказывает регулирующее действие на обмен белков, жиров и углеводов в тканях. Микроволновая терапия оказывает спазмолитическое, бронходилатирующее, противовоспалительное, гипосенсибилизирующее и обезболивающее действие.
- Дециметровые волны особо благоприятно воздействуют на сердечно-сосудистую систему: повышается сократительная функция миокарда, улучшаются обменные процессы в нем, уменьшается периферическое сопротивление. Улучшается микроциркуляция и проницаемость гистогематических барьеров, что приводит к нарастанию транскапиллярного обмена и активации проникновения противотуберкулезных препаратов в ткани.

- *Методика ДМВ-терапии при туберкулезе легких.* Для проведения ДМВ-терапии необходима экранированная кабина (отдельное помещение). Пациент ложится на деревянную кушетку, предварительно удалив с поверхности тела все металлические предметы. Цилиндрический излучатель, например, аппарата «Волна-2», диаметром 13 см устанавливают в проекции зоны поражения с зазором в 3-5 см. Мощность - 40-45 Вт, продолжительность процедуры – 15-20 минут. На курс лечения 20 сеансов, которые проводят по следующей схеме – 2 дня подряд, на 3-ий – перерыв.

- *Показания:* замедленная регрессия туберкулезного процесса; мелкие и средние деструкции без положительной динамики на протяжении 2 месяцев интенсивного лечения.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе легких; металлические предметы в грудной клетке, в том числе танталовые швы после торакальных операций.
- *Методика СМВ-терапии при легочном туберкулезе.* Процедуры назначают через 6-10 дней после начала химиотерапии (при распространенных формах – после ликвидации симптомов интоксикации, как правило, через 3-4 недели от начала лечения). Излучатель волн аппарата ЛУЧ-3 (СМВ-20-3) устанавливают непосредственно на грудную клетку больного в проекции туберкулезного процесса. Дозируют процедуры, ориентируясь на ощущение слабого тепла пациентом. Сеансы проводят ежедневно, первые 5 дней – по 10 минут, 7 дней – по 20 минут.
- *Показания:* все формы туберкулеза легких.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе легких; металлические предметы в грудной клетке на глубине до 2 см.

Крайне высокочастотная терапия (КВЧ-терапия)

- это применение с лечебной целью миллиметровых волн. Основа лечебного действия КВЧ-терапии при туберкулезе легких – это иммуномодулирующее действие, выражающееся в нормализации показателей фагоцитоза и активации Т-клеточного звена иммунитета.
- Разработка режимов крайне высокочастотной терапии, применяемых во фтизиопульмонологии, в основном произведена сотрудниками ЦНИИТ РАМН. В соответствии с их данными КВЧ-терапия с использованием волн с длиной 7,1 мм эффективна у пациентов любого возраста с распространенными процессами, в т.ч. при наличии сопутствующей патологии.

- В то же время длина волны 6,4 мм наиболее применима у лиц моложе 40 лет с ограниченными процессами. В соответствии с данными этих исследователей излучение с длиной волны 5,6 мм при туберкулезе легких не оказывает никакого положительного действия. Однако в литературе встречаются указания на повышение эффективности лечения больных туберкулезом легких в случае включения в комплекс терапевтических мероприятий КВЧ-излучения с длиной волны 5,6 мм.

- *Методика проведения КВЧ-терапии при туберкулезе легких.* Рупор облучателя аппарата «Явь-1» устанавливают над рукояткой грудины контактно (при лежащем положении пациента). При назначении непрерывного воздействия время процедуры составляет 30 минут, импульсного – 60 минут. На курс назначают 15-20 сеансов.
- *Показания:* все формы туберкулеза легких; наиболее целесообразно назначение в первые 2 месяца химиотерапии.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе легких

Магнитотерапия.

- Из методов магнитотерапии в комплексном лечении туберкулеза легких наибольшее распространение получило применение постоянного магнитного поля (ПМП). Благоприятное воздействие на течение заболевания связано, в первую очередь, с улучшением микроциркуляции и транскапиллярного обмена.

- Методика магнитотерапии при туберкулезе легких. С учетом локализации туберкулезного процесса на грудную клетку накладывают 1 (при одностороннем поражении) или 2 (при двустороннем) эластичные магнитные пластины. Размер пластин 120*250 мм, индукция магнитного поля 40 мТл. Время экспозиции 30-45 минут. Длительность курса лечения от 1 до 3 месяцев.
- *Показания:* все формы туберкулеза легких.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе легких.

Светолечение.

- В комплексном лечении туберкулеза в настоящее время нашли применение ультрафиолетовое излучение, красное и инфракрасное лазерное излучение.
- При накожном применении ультрафиолетового излучения основной положительный эффект – синтез витамина D в коже. В последующем он всасывается в кровь и оказывает действие на минеральный обмен. Все остальные эффекты УФО не очень желательны при туберкулезе легких (вызывает общую и очаговую реакцию, оказывает иммуносупрессивное действие, способствует обострению и прогрессированию туберкулезного процесса). Поэтому УФО применяют при туберкулезе очень осторожно и только в фазе рассасывания.

- Процедуры проводятся только после изучения индивидуальной чувствительности к ультрафиолетовому излучению (биодозиметрия). Методика проведения УФО – стандартная. С учетом вышеизложенного целесообразнее индивидуальное облучение, а не групповое. Обязательна защита глаз персонала и пациентов от ультрафиолетового излучения.

- В отличие от накожного облучения ультрафиолетовым излучением воздействие этим физическим фактором на кровь относится к широко и успешно применяемым в клинике туберкулеза методам.
- Цель применения ультрафиолетового облучения крови (УФОК) в комплексе лечебных мероприятий при туберкулезе – это быстрая дезинтоксикация и иммунокоррекция, т.е. воздействие на общую реактивность организма.

- Саногенетически значимые лечебные эффекты УФОК многообразны: повышение абсорбции кислорода на 50-300%; активация фагоцитоза на 50%; нарастание устойчивости организма к инфекции; уменьшение интоксикации; противоотечное действие; ускорение кровотока; периферическая вазодилатация; регуляция содержания адреналина, цистина, глутатиона, эргостеролов, прямое бактерицидное и вирулоцидное действие и др.
- Для УФОК могут применяться только те устройства, которые отвечают требованиям: полная стерильность процедуры; равномерность облучения всего объема крови, предусмотренного для процедуры; возможность контроля режима облучения; отсутствие повреждающего механического воздействия на кровь.

- *Методика проведения УФОК при туберкулезе легких.* Процедуру необходимо проводить в условиях процедурного кабинета с соблюдением требований асептики и антисептики. В клинической практике чаще всего используют аппарат «Изольда» МД-73М. Источник излучения – кварцевая лампа ДРБ8-1, максимум излучения которой приходится на длину волны 253,7 нм (84%). Скорость движения крови в аппарате 10-20 мл/мин. Защитное кварцевое стекло промывают стерильным изотоническим раствором хлорида натрия. Кварцевую лампу надо включать заблаговременно.

- Кровь пациента забирается из вены в стерильный флакон с консервантом («Глюгидир» - 50 мл; можно использовать физиологический раствор в том же количестве с 5000 ЕД гепарина) посредством системы для разового переливания крови ПК 11-01, в которую включена предварительно продезинфицированная и протертая снаружи 96%-ным спиртом кварцевая кювета. Систему с кюветой промывают стерильным физиологическим раствором с гепарином или «Глюгидиром». Емкость для забора крови устанавливают ниже уровня аппарата. Периферическую вену пунктируют иглой со шприцем, содержащим 2500 ЕД гепарина. Жгут оставляют на конечности. После введения гепарина шприц удаляют, иглу соединяют с канюлей системы для переливания крови. Забор крови осуществляется посредством перистальтического насоса.

- Кровь пациента забирается из вены в стерильный флакон с консервантом («Глюгидир» - 50 мл; можно использовать физиологический раствор в том же количестве с 5000 ЕД гепарина) посредством системы для разового переливания крови ПК 11-01, в которую включена предварительно продезинфицированная и протертая снаружи 96%-ным спиртом кварцевая кювета. Систему с кюветой промывают стерильным физиологическим раствором с гепарином или «Глюгидиром». Емкость для забора крови устанавливают ниже уровня аппарата. Периферическую вену пунктируют иглой со шприцем, содержащим 2500 ЕД гепарина. Жгут оставляют на конечности. После введения гепарина шприц удаляют, иглу соединяют с канюлей системы для переливания крови. Забор крови осуществляется посредством перистальтического насоса.

- . Кровь пациента подвергается воздействию ультрафиолетовым излучением дважды – при заборе и возврате в организм. Контролировать дозу УФ-облучения можно при помощи специальной непрозрачной шторки, установленной между лампой и кюветой. Облучаемая поверхность кюветы во время первой процедуры составляет 10 см^2 , забирают 30 мл крови (0,8-1 мл/кг массы тела пациента). Во время второй процедуры облучаемую площадь кюветы увеличивают до $20\text{-}25 \text{ см}^2$, объем крови – 80-90 мл (1,3-1,5 мл/кг). Последующие процедуры проводят при площади облучения равной 35 см^2 , а объем крови доводят до 110-130 мл (2 мл/кг).

- Стандартное время облучения при заборе крови – 10-15 минут. После окончания забора крови систему перекрывают зажимом, емкость для забора крови устанавливают в штативе на стандартной для внутривенного капельного введения растворов высоте. Удаляют жгут с конечности, затем – зажим с системы.
- При УФОК система и емкость для забора крови используются однократно. Кювету для облучения крови тоже лучше использовать однократно. В случае повторного применения кюветы необходима ее дезинфекция и стерилизация в строгом соответствии с приказом МЗ СССР №408 от 12.07.89 г.

- Одноразовые полимерные УФ-пропускающие кюветы вытесняют многоразовые кварцевые из-за отсутствия необходимости трудоемкой их обработки и большего соответствия условиям эпидемии гемоконтактных инфекций.
- *Показания:* выраженный интоксикационный синдром при всех формах туберкулеза легких; безуспешность попыток медикаментозной коррекции иммунодепрессии при туберкулезе легких; лекарственная устойчивость МБТ.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; склонность к кровотечениям; тромбоцитопении; гипокоагуляция.
- УФОК хорошо сочетается с другими физиотерапевтическими процедурами, оказывает выраженное потенцирующее действие.

- Достаточно исследовано в настоящее время воздействие НИЛИ *красного участка спектра* видимого света, так как именно оно генерируется исторически одним из первых и, пожалуй, самым широко применяемым лазером медицинского назначения – гелий-неоновым лазером (ГНЛ). Этот источник лазерного излучения генерирует световые волны с длиной волны $\lambda=632,8$ нм.
- НИЛИ красного участка спектра оказывает при туберкулезе как неспецифическое, так и специфическое действие. Первичное и основное звено неспецифического действия «красного» лазерного излучения – его антиоксидантный эффект. Специфическое действие НИЛИ ГНЛ заключается в непосредственном влиянии на микобактерии туберкулеза. В эксперименте показано угнетающее, вплоть до бактерицидного, действие НИЛИ гелий-неонового лазера (ГНЛ) на культуру возбудителя туберкулеза *in vitro*.

- Применяют излучение гелий-неонового лазера для внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК), экстракорпорального лазерного облучения крови (ЭЛОК) и надвенозного облучения крови (НЛОК).
- Многочисленными работами разных авторов показано, что лечебное применение НИЛИ при туберкулезе, в целом, позволяет добиваться быстрой ликвидации симптомов интоксикации у пациентов, нормализации соотношения активности про- и антиоксидантных систем организма, уменьшения концентрации молекул средней массы в сыворотке крови, улучшения показателей клеточного и гуморального иммунитета. НИЛИ способствует более быстрому (по сравнению с контрольными группами) абациллированию и закрытию полостей распада.

- *Методика ВЛОК.* В условиях процедурного кабинета при соблюдении всех требований асептики и антисептики пунктируют иглой периферическую вену. Проводят через иглу моноволоконный световод таким образом, чтобы его конец выступал в просвет вены не менее чем на 20 мм. На курс лечения назначают 10-12 процедур длительностью 10-20 минут. Необходимо помнить о необходимости предстерилизационной подготовки и отвечающей требованиям нормативных документов стерилизации световода.

- *Методика ЭЛОК.* Для экстракорпорального лазерного обучения крови используется установка «Изоolda-ЭЛОК». В этом аппарате реализована оптическая система, которая разворачивает узкий лазерный луч в плоский пучок света с размерами 5 на 50 мм. Этот пучок облучает участок прозрачного шланга одноразовой системы для переливания крови (красное излучение свободно проходит через прозрачный полимерный шланг). Последовательность действий и основные технические приемы при работе с этой установкой такие же (за исключением манипуляций с кварцевой кюветой, которая вообще не нужна в данном случае), как при проведении УФОК. Объем облучаемой крови 2-3 мл на 1 кг массы тела пациента, на курс 10-12 сеансов.

- *Методика НЛОК.* Надвенное лазерное облучение крови осуществляется технически наиболее просто. Его возможность обусловлена высокой проникающей способностью красного света. Прибор для НЛОК включает в себя источник лазерного излучения, оптическое волокно в качестве проводника, и оконечное устройство, формирующее пятно для чрезкожного надвенного облучения.
- *Показания* для лазерного облучения крови (внутривенного, экстракорпорального, надвенного): деструктивный распространенный туберкулез легких с выраженной туберкулезной интоксикацией.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; склонность к кровотечениям; тромбоцитопении; гипокоагуляция.

- Кроме того, излучение ГНЛ можно использовать для лазеропунктуры (особенно при сочетании туберкулеза и бронхиальной астмы). На курс 10-12 ежедневных процедур, продолжительность облучения каждой акупунктурной точки 10 с.
- Применяют также устройства для магнитно-инфракрасно-лазерной терапии (МИЛ-терапии). Методика подразумевает сочетанное применение магнитного поля и излучения инфракрасного лазера. Эти физические факторы действуют синергически, усиливая положительные эффекты друг друга.

- *Методика проведения МИЛ-терапии при туберкулезе легких.* При ограниченном туберкулезном процессе применяется облучение по трем точкам на стороне поражения в зависимости от локализации патологических изменений. Первая точка всегда располагается по паравертебральной линии, вторая – по среднеподмышечной, третья – по среднеключичной. При локализации туберкулезного процесса в верхней доле правого легкого все три точки находятся в 3-ем межреберье, при поражении средней доли – в 5-ом, а нижней доли – в 6-ом. При воздействии на верхнюю долю левого легкого на первые две точки воздействуют в 3-ем межреберье, а на третью (по среднеключичной линии) – во 2-ом. На нижнюю долю левого легкого воздействуют из проекции 7-го межреберья.

- Частота лазерного воздействия – 50 Гц, мощность инфракрасного излучения - максимальная, постоянное магнитное поле, время воздействия на – 3-5 минут на каждую точку контактно. Процедуры отпускают ежедневно в течение 2-3 недель с перерывом на выходные дни. На курс 15-20 процедур.

- При диссеминированном туберкулезе легких методика МИЛ-терапии проводится по другому. Вначале излучатель устанавливают в области верхушечного толчка (частота – 5 Гц, время – 5 минут), после чего воздействуют на парные симметричные точки:
- надлопаточная область (50 Гц, по 1 минуте);
- межлопаточная область на уровне остей лопаточных костей (50 Гц – 1 минута, затем 5 Гц – 1 минута – на каждую точку);
- межлопаточная область на уровне середины лопаток (дозировка в предыдущем пункте);
- межлопаточная область на уровне угла лопаток (дозировка та же);
- среднелопаточная линия в 8-ом межреберье (подлопаточная область) (частота 5 Гц, по 1 минуте).
- На курс лечения 10 процедур, возможны повторные курсы (с интервалом не менее месяца).

- *Показания:* очаговый, инфильтративный, диссеминированный в фазе распада, с бактериовыделением, фиброзно-кавернозный туберкулез легких.
- *Противопоказания* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; склонность к кровотечениям; тромбоцитопении; гипокоагуляция.

Ультразвуковая терапия (УЗТ). У

- УЗТ относится к одному из наиболее хорошо экспериментально обоснованных и широко клинических используемых физиотерапевтических методов во фтизиатрии.
- Основная *цель* применения данного метода во фтизиопульмонологии – обеспечение доступа препаратов в зону туберкулезного процесса в сочетании с благоприятным патогенетическим действием (бронходилатирующее, стимулирующее репарацию, антифибротическое) в условиях начинающегося активного фиброзирования в легочной ткани.

- Реализация этой цели достигается за счет: усиления микроциркуляции и повышения проницаемости гистогематических барьеров и биологических мембран, что способствует повышению концентрации противотуберкулезных препаратов в зоне туберкулезного процесса, особенно на фоне процессов фиброзирования (которые являются одним из закономерных исходов туберкулезного воспаления); прямого угнетающего действия ультразвука на микобактерии туберкулеза; активации фагоцитоза и местной иммуностимуляции; усиления симпатико-адреналовой и глюкокортикоидной функций; антифибротического действия; стимуляции процессов рассасывания

- Для ультрафонофореза при туберкулезе легких в основном используются гидрокортизон (1% гидрокортизоновая мазь), лидаза (64 ЕД в 5 г вазелина и 5 г ланолина) и метилурацил (10% метилурациловая мазь). Фонофорез с гидрокортизоном наиболее широко применяется при инфильтративной форме туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов, в том числе в детской практике. Лидаза незаменима в лечении плевритов туберкулезной этиологии в той стадии процесса, когда активное накопление экссудата уже прекратилось.

- Благотворное действие оказывает лидаза в случае использования ее в комплексе лечебных мероприятий при инфильтративном туберкулезе с преобладанием пролиферативного компонента воспаления. Фонофорез с метилурацилом особенно показан при мелких остаточных полостях в верхушке легкого, так как стимулирует репаративные процессы, тем самым способствуя закрытию каверны.

- *Методика ультразвуковой терапии при туберкулезе легких.* Положение больного при проведении процедур – сидя. Аппарат работает в непрерывном режиме. В качестве контактной среды – вазелиновое масло или лекарственная форма, используемая для ультрафонофореза. Интенсивность ультразвука устанавливается на уровне 0,2-0,8 Вт/см². Воздействие необходимо производить на 2 поля: 1-ое – в проекции зоны поражения на грудную стенку, 2-ое – паравертебрально на стороне поражения. На эти поля необходимо воздействовать по лабильной методике. На курс отпускают 15-20 процедур

- В ходе лечения (особенно в его начале) могут развиваться общие (повышение температуры тела, слабость, сонливость, потливость) и очаговые (увеличение количества выделяемой мокроты, появление или усиление влажных хрипов, расширение зоны перифокальной инфильтрации) реакции. В этом случае необходимо сделать перерыв в лечении на 2-3 дня. Этого времени обычно достаточно для нормализации состояния пациента. После перерыва лечение можно возобновить. Во время 1-2 -й процедуры интенсивность ультразвука $0,2 \text{ Вт/см}^2$, время воздействия на каждое поле – 2 минуты; на 3-4-ой процедуре назначают $0,4 \text{ Вт/см}^2$, по 3 минуты на поле, 5-6-ой – $0,6 \text{ Вт/см}^2$, по 4 минуты, 7-15-20-ой процедуре – $0,8 \text{ Вт/см}^2$, по 5 минут.

- *Методика надплеврального введения лидазы с последующей обработкой поля ультразвуком.* Методика применяется при лечении плевритов туберкулезной этиологии в той стадии процесса, когда активное накопление экссудата в плевральной полости уже закончилось. Именно в этот период очень важно предотвратить образование грубых плевральных спаек, массивных фибринозных наложений на плевре, уменьшить процессы фиброзирования в плевре и прилежащей к ней легочной ткани. Для проведения процедуры 64 ЕД лидазы растворяют в 2 мл 0,25-0,5%-ного новокаина или 1%-ного лидокаина (в зависимости от переносимости местных анестетиков пациентом).

- Шприцом для внутримышечных инъекций весь объем раствора вводят надплеврально на стороне поражения. Как правило, точку введения выбирают в 5-8-м межреберье на участке между среднеподмышечной и лопаточной линиями, ориентируясь на данные рентгенографического обследования пациента. Прокол кожи следует производить непосредственно над верхним краем ребра, чтобы избежать повреждения расположенного под каждым ребром сосудисто-нервного пучка. Необходимо пройти все слои тканей до париетальной плевры и, не прокалывая ее, медленно ввести содержимое шприца.

- Для каждой следующей процедуры выбирают, как правило, другую точку: либо расположенную на расстоянии 2-3 см от предыдущей в том же межреберье, либо на межреберье выше или ниже. Раствор лидазы надплеврально вводит врач в процедурном кабинете, далее пациент направляется в кабинет физиотерапии. Медицинская сестра физиотерапевтического кабинета производит воздействие ультразвуком по лабильной методике на поле площадью 150-200 см² на стороне поражения. На курс – 10 процедур, 3 процедуры в неделю (понедельник-среда-пятница). Хорошо сочетать с одновременным назначением лечебной физической культуры.

- Ключевым моментом для принятия решения о назначении УЗТ является очередной рентгенотомографический контроль. Если при контроле через 2- 4 или 6 месяцев (реже – на более поздних сроках) от момента начала интенсивной химиотерапии сохраняется полость мелких или средних размеров, каверна раздувается («блокированная» каверна), или инфильтрация рассасывается замедленно, то следует решить вопрос о назначении УЗТ, в том числе ультрафонофореза. Однако следует воздержаться от назначения этого лечебного фактора в том случае, если сохраняется бактериовыделение (методом бактериоскопии) – в этом случае возникает угроза обсеменения легких.

- Наиболее целесообразно ультразвуковое воздействие комбинировать с электрофорезом. Общее правило таково – если вместе с УЗТ можно назначить электрофорез (т.е. когда нет специальных противопоказаний именно к применению электрофореза), то его нужно назначить. Курс УЗТ при туберкулезе легких повторно назначают через 5-6 месяцев.
- Использование УЗТ во фтизиопульмонологической практике повышает эффективность лечения больных: при своевременном применении удастся добиться увеличения частоты закрытия полостей распада и уменьшения остаточных изменений.

- *Показания:* наличие мелких и среднего размера полостей распада при инфильтративном, диссеминированном и кавернозном туберкулезе легких без выраженных инфильтративных изменений (на 2-6-ом месяце лечения); «блокированные» каверны; очаговый, инфильтративный и диссеминированный туберкулез легких при замедленном рассасывании и преобладании продуктивного компонента воспалении; экссудативные плевриты туберкулезной этиологии после прекращения активного накопления жидкости в плевральной полости; инфильтративная форма туберкулеза внутригрудных лимфатических узлов (для ультрафонофореза с гидрокортизоном).

- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; наличие бактериовыделения, подтвержденное методом бактериоскопии окрашенного мазка мокроты.
- УЗТ сочетается с применением других физических факторов.. Оптимальное сочетание – с электрофорезом, при последовательном применении (сначала – ультразвук, затем - электрофорез). Область поражения подвергается воздействию ультразвука по описанной выше схеме, в результате чего повышается проницаемость гистогематических барьеров и мембран для противотуберкулезных препаратов.

- Сразу после этого проводится электрофорез при плотности тока $0,02-0,05 \text{ мА/см}^2$ на зону поражения, который обеспечивает электроэлиминацию химиопрепаратов из сосудистого русла и накопление их в тканях.
- Для иммуностимуляции в начале лечения туберкулеза можно применять ультразвук на проекцию вилочковой железы по методике Л.В. Денисовой. УЗТ проводится в импульсном режиме при величине интенсивности $0,4 \text{ Вт/см}^2$, длительность процедуры – 5 минут, частота – 2 раза в неделю. На курс – 12 процедур.

- **Вибротерапия** – это метод лечебного воздействия механическими колебаниями звуковой частоты, реализуемый путем подведения механического воздействия через контакт вибратора с тканями. Метод улучшает отхождение мокроты, разжижает ее, повышает бронхиальную проходимость, усиливает микроциркуляцию в зоне поражения, стимулирует процессы регенерации, предотвращает избыточное фиброзирование легочной ткани, активирует гипофизарно-надпочечниковую систему. Благодаря этим эффектам быстрее происходит заживление деструкций в легочной ткани.

- *Методика вибромассажа при деструктивном туберкулезе легких.* Вибратод устанавливают в межреберье, ориентируясь на рентгенографическую проекцию специфического процесса в легких. Используют частоту колебаний 90-100 Гц и амплитуду 0,3-0,5 мм. Процедуры проводят ежедневно, постепенно увеличивая её продолжительность от 3 до 15 минут. На курс лечения назначают 15 процедур. При назначении метода следует помнить, что он повышает артериальное давление и учащает сердцебиение.

- *Показания:* впервые выявленный деструктивный туберкулез легких (ограниченные по протяженности формы).
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; вибрационная болезнь.

- **Массаж.** При туберкулезе лёгких массаж наиболее показан в случае выраженной бронхообструкции, когда плохо отходит скудная вязкая мокрота.
- *Методика массажа при туберкулезе легких.* Применяют дренирующий массаж. перед процедурой пациент принимает амброксол и йодид калия или выпивает 1-2 чашки чая с лечебными травами. Больной ложится на живот на твердую горизонтальную поверхность. Лучше использовать полный набор приемов массажа в оптимальном соотношении: поглаживание – 10%, растирание и разминание – по 25%, вибрационные приемы – 40% времени процедуры. После процедуры необходимо полноценное откашливание.

- *Показания:* выраженный бронхообструктивный синдром при туберкулезе легких.
- *Противопоказания:* см. общие для физиотерапии при туберкулезе; кожные заболевания (распространенная экзема, псориаз, дерматит, пиодермия в зоне массажа).
- При выборе физических методов лечения в комплексной терапии туберкулеза легких нужно учитывать следующие факторы:
 - клиническую форму, распространенность и фазу процесса;
 - наличие или отсутствие бактериовыделения;
 - данные ФБС – для аэрозольтерапии;
 - результаты рентгеномографического контроля;
 - лекарственную устойчивость культуры МБТ, выделенной от больного;
 - сопутствующую патологию;
 - наличие противопоказаний для конкретной методики.

- Необходимо при этом руководствоваться знанием особенностей воздействия того или иного фактора на организм человека, в т.ч. больного туберкулезом, и микобактерии туберкулеза. Исходя из этих предпосылок, следует ориентироваться на конкретные цели той или иной физиотерапевтической процедуры. После подбора режима химиотерапии, в комплексной терапии следует назначать УВЧ-терапию. В случае необходимости в целях ранней дезинтоксикации и иммунокоррекции возможно назначение ультрафиолетового или лазерного облучения крови.

- В течение 2-3-х недель после поступления пациента в стационар следует, ориентируясь на результаты фибробронхоскопии, назначить аэрозольтерапию. После первого рентгенконтроля необходимо решить вопрос о назначении электрофореза. УЗТ может быть назначена после получения отрицательных результатов исследований мокроты на МБТ, как правило, после 2 - 4 или 6 месяцев лечения. Ниже приведены конкретные примеры, ориентируясь на которые можно назначать лечение при тех или иных формах туберкулеза легких.

- *Туберкулез внутригрудных лимфатических узлов, фаза инфильтрации и обсеменения, с отсевом в верхнюю долю правого легкого, МБТ-. После подбора химиотерапии 4-мя ПТП, обследования (рентгенотомографического и бронхологического), назначения преднизолона перорально по схеме, через 3 недели после поступления в стационар следует назначить аэрозольную терапию с изониазидом и антиспастической смесью (20 сеансов каждый день) и, одновременно, - электрофорез (как вариант, с тиосульфатом натрия и аскорбиновой кислотой) на верхнюю долю правого легкого (15 процедур).*

- На следующем этапе химиотерапию целесообразно продолжить в прежнем объеме (4 ПТП). Можно назначить ультрафонофорез с гидрокортизоном в проекции корня легкого справа (№15) и в проекции корня легкого слева (№5).
- *Инфильтративный туберкулез верхней доли правого легкого, фаза распада и обсеменения, МБТ+.* После назначения 4-х ПТП можно назначить УВЧ в слаботепловой дозировке на верхнюю долю правого легкого. В соответствии с результатами бронхологического обследования пациента надо решить вопрос о наиболее целесообразном варианте аэрозольтерапии. После первого рентгенотомографического контроля, если деструкция сохраняется, необходимо подключить электрофорез.

- Если к этому времени получены первые анализы мокроты без МБТ, то можно комбинировать электрофорез с ультразвуком.
- Если при втором рентгенконтроле сохраняется деструкция, то снова необходимо решить вопрос об оптимальном варианте электрофореза и о назначении ультразвуковой терапии (ультрафонофореза).

- *Фиброзно-кавернозный туберкулез легких, фаза инфильтрации и обсеменения, МБТ+.* Лекарственная устойчивость МБТ. Как можно раньше необходимо назначить аэрозольную терапию, как правило, с антиспастической смесью. Через два месяца после начала интенсивной химиотерапии нужно рассмотреть вопрос о подключении электрофореза. В рамках предоперационной подготовки возможно проведение вибротерапии.

- *Туберкулез гортани.* Наиболее часто он встречается при фиброзно-кавернозном (интраканаликулярное поражение) и диссеминированном туберкулезе легких (лимфо-гематогенное поражение). Его проявления в виде сильных болей в горле и/или афонии мучительны для больных. Основа лечения туберкулеза гортани – это интенсивная химиотерапия. Дополнительно назначают полоскания рта рифампицином и канамицином, аэрозольтерапию.

- Для эффективного лечения туберкулеза гортани необходимо подключить электрофорез на область гортани с изониазидом и иодидом калия ежедневно 12-15 процедур на курс. Можно также использовать местную дарсонвализацию: грибовидным малым электродом лабильно воздействуют на проекцию гортани. Мощность воздействия – средняя, длительность процедуры 3-5 минут, ежедневно, на курс 10-15 процедур. При несмыкании голосовых связок возможно назначение диадинамотерапии (ритм синкопа, по 5-7 минут, на курс 12-15 процедур). Голосовая функция на фоне такого лечения быстро восстанавливается.

- *Туберкулез периферических лимфатических узлов.* При инфильтративном лимфадените с явлениями периаденита показана УВЧ-терапия при мощности 20-30 Вт по 7-10 минут, на курс 6-8 процедур. По окончании этого курса необходимо подключить электрофорез с изониазидом или стрептомицином, длительным курсом, со сменой препарата через 10-12 процедур

- **Санаторно-курортное лечение туберкулеза легких.** Туберкулезный санаторий в современных условиях остается важным звеном фтизиатрической службы, осуществляющим не только комплекс лечебных мероприятий, но и играющим основную роль в реабилитации больных туберкулезом. Основа санаторно-курортного лечения при этом заболевании – это химиотерапия. Она, как правило, менее интенсивна, чем на стационарном этапе. В настоящее время по-прежнему работает широкая сеть местных туберкулезных санаториев и климатических курортов (в приморской, горной, степной и лесостепной зонах). В условиях туберкулезного санатория по показаниям применяют разные режимы.

- Режим покоя (постельный) – в период обострения туберкулеза или сопутствующих заболеваний, и при резко выраженных реакциях акклиматизации.
- Режим I (щадящий) предназначен для оптимизации адаптационных процессов и сохранения резервов организма у больных с выраженными клиническими проявлениями туберкулезной инфекции и сопутствующими заболеваниями.

- Режим II (тонизирующий) направлен на стимуляцию компенсаторных процессов организма, тренировку системы дыхания, сердечно-сосудистой и нервной системы. Назначают постепенно возрастающие нагрузки методами климато- и трудотерапии, лечебной физической культуры. Этот режим применяют при затихании туберкулезного воспаления и в условиях ремиссии сопутствующей патологии.

- Режим III (тренирующий) ориентирован на тренировку функциональных систем организма, закаливание, подготовку к трудовой деятельности путем максимального использования активных методов климатолечения, физических нагрузок для повышения резистентности организма, нормализации обменных процессов, функции дыхания, кровообращения, терморегуляции.
- Выбор того или иного режима зависит не только от состояния туберкулезного процесса и сопутствующих заболеваний, но и степени выраженности реакции акклиматизации при резкоконтрастной перемене климата, а также метеопатических реакций. Эти реакции могут потребовать назначения седативных, бронхолитических и сосудорасширяющих препаратов. Однако следует помнить о том, что отменять противотуберкулезные препараты в период акклиматизации недопустимо.

- В туберкулезном санатории используют аэротерапию (воздушные ванны и купания), гелиотерапию, морские и речные купания, бальнеотерапию. Их назначают в соответствии с общими принципами для этих процедур, исходя из характеристик туберкулезного процесса, сопутствующей патологии, состояния компенсаторно-адаптационных механизмов. В последнее время пелоидотерапию также стали использовать в лечении больных туберкулезом.

- Аэротерапия в туберкулезных санаториях включает следующие варианты:
дозированное дневное или ночное пребывание на верандах (в т.ч. сон);
круглосуточная аэротерапия в климатических павильонах; воздушные ванны. Назначение аэротерапии предназначено для улучшения функций дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, нормализации обменных процессов и иммунитета.

- Круглосуточная Аэротерапия в туберкулезных санаториях включает следующие варианты: дозированное дневное или ночное пребывание на верандах (в т.ч. сон); круглосуточная аэротерапия в климатических павильонах; воздушные ванны. Назначение аэротерапии предназначено для улучшения функций дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем, нормализации обменных процессов и иммунитета.

- аэротерапия в холодное время года при ЭЭТ ниже -15°C показана только пациентам с остаточными изменениями после перенесенного туберкулеза при условии полного благополучия со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем и стойкой ремиссии сопутствующих заболеваний. Больные должны быть хорошо предварительно подготовлены к этой процедуре закаливающими процедурами и лечебной физической культурой. А вот круглосуточное пребывание на воздухе в теплое время года при ЭЭТ $+10\dots+15^{\circ}\text{C}$ и выше назначается всем больным, у которых отсутствуют противопоказания к этому лечебному воздействию (обострение туберкулезного процесса и тяжелых сопутствующих заболеваний, кровохарканье, осложненное течение послеоперационного периода, лица старше 60 лет с гиперчувствительностью к холоду, дыхательная (легочно-сердечная) недостаточность III степени).

- Дозирование воздушных ванн и купаний проводят по методу холодной нагрузки: практикуют режим слабой холодной нагрузки ($20-25 \text{ ккал/м}^2$), средней холодной нагрузки ($30-35 \text{ ккал/м}^2$), сильной холодной нагрузки ($40-45 \text{ ккал/м}^2$). Внутри каждого режима нарастание нагрузки происходит до максимальной, как правило, в пять ступеней. В день проводят одну воздушную ванну. Лечение воздушными ваннами можно назначать лишь по истечении 7-10-дневного акклиматизационного периода. Начинать воздушные ванны следует при температуре не ниже $+20^{\circ}\text{C}$. При появлении признаков переохлаждения (гусиная кожа, мышечная дрожь, синюшность кожи и слизистых) процедуру немедленно прекращают.

- Больным с активным туберкулезом легких и пациентам, перенесшим обострение хронически текущего процесса, а также в первые месяцы после оперативного вмешательства допустимо назначать лишь воздушные ванны в режиме слабой холодовой нагрузки (теплые и индифферентные, ЭЭТ выше $+20^{\circ}\text{C}$). Этот вид воздействия противопоказан при любых признаках обострения туберкулезного процесса и декомпенсации функций организма.

- Гелиотерапия оказывает при туберкулезе легких, в целом, то же действие, что и УФО. Она требует весьма осторожного назначения, т.к. может вызвать обострение туберкулеза легких. Применяют гелиотерапию только в фазе рассасывания, уплотнения и рубцевания туберкулезного процесса. Используют преимущественно общие ванны суммарной и рассеянной солнечной радиации. Рекомендуются три основные схемы солнечных облучений при туберкулезе.
- Схема №1 (со щадящей нагрузкой): облучение начинают с 5 кал/см^2 (1/4 биодозы), затем через каждые два дня добавляют по 5 калорий, доводя дозу до 20 кал/см^2 (1 биодоза). В летние месяцы необходимо использовать ванны рассеянной солнечной радиации и минимальные дозы солнечных облучений. Всего на курс – 20-30 сеансов.

- Схема №2 (с умеренной нагрузкой):
облучение также начинают с с 5 кал/см², но прибавляют по 5 калорий ежедневно, доводя дозу до 40 кал/см². На курс также 20-30 облучений.
- Схема №3 (выраженного воздействия):
начальная доза 5-10 кал/см², ежедневная прибавка – 5 калорий, максимальная доза солнечного облучения - 60 кал/см². Курс состоит из 20-30 процедур.

- В летнее время солнечные ванны в средней полосе отпускают с 10 до 14 часов, на горных курортах – с 10 до 12 часов, на Черноморском побережье – с 7 до 8 часов или с 17 до 18 часов. Для пациентов, находящихся на I климатическом режиме солнечные ванны можно отпускать при РЭЭТ $+17...+22^{\circ}\text{C}$ (в зоне комфорта), на II - $+15...+24^{\circ}\text{C}$, а на III - $+12...+27^{\circ}\text{C}$. Процедуры прямой солнечной радиации нельзя назначать при РЭЭТ выше $+27^{\circ}\text{C}$. Гелиотерапия должна сочетаться с другими климатопроцедурами (терренкур, аэротерапия, купания). Гелиотерапия категорически противопоказана при наличии признаков обострения туберкулезного процесса или тяжелой сопутствующей патологии.

- Морские (речные, озерные) купания – это один из наиболее активных и нагрузочных методов климатотерапии. Применяют 3 режима холодовой нагрузки, аналогичные таковым при воздушных ваннах (значения величин холодовой нагрузки те же). Нарастание нагрузки до максимальной происходит в три этапа: холодовая нагрузка первого купания на 10 ккал/м^2 , а второго купания на 5 ккал/м^2 меньше максимальной для данного режима. С третьей процедуры пациент получает максимальную холодовую нагрузку. Купания начинают при температуре воды $20\text{--}22^{\circ}\text{C}$ и ЭЭТ выше 20°C . Последующие процедуры проводят при температуре воды не ниже 19°C и ЭЭТ не ниже 15°C .

- Бальнеотерапия туберкулеза легких назначается в фазе рассасывания и уплотнения. Рекомендуют хлоридные натриевые, углекислые и кислородные ванны. Хлоридные натриевые ванны малой минерализации (10-15 г/л) назначают через день: температура воды 36-37⁰С, время процедуры 15-20 минут, на курс 10-20 процедур. Углекислые ванны (концентрация углекислоты 0,7-1,4 г/л): температура воды та же, продолжительность 8-10 минут, на курс 8-10 ванн, через день. Кислородные ванны назначают в том же температурном режиме, продолжительностью 10-15 минут, на курс 8-10 ванн.

- Хорошо себя зарекомендовало кумысолечение на степных климатических курортах. Кумыс – продукт брожения кобыльего молока. Он содержит большое количество легкоусвояемых белков, витамин С, алкоголь (1,75-2,5%), молочную кислоту и углекислый газ. Этот продукт повышает аппетит, нормализует деятельность желудочно-кишечного тракта и обменные процессы, устраняет дисбактериоз. назначают кумыс, начиная с 0,2-0,5 л в сутки, и постепенно доводят это количество до 1,5-2 л.

- Таким образом, в современных условиях в комплексном лечении туберкулеза легких используются практически все физические факторы. Грамотное и своевременное назначение физиотерапии при туберкулезе легких на стационарном этапе позволяет повысить эффективность лечения больных и снизить его стоимость. Климатотерапевтические мероприятия играют важнейшую роль в реабилитации этих пациентов.