

Анализ результатов проведенного исследования выявил модулирующий характер влияния медиаторов воспаления на волновую активность органов грудной полости при ВП, а следовательно и на волновое состояние водосодержащих сред. Так, усиление сосудистой проницаемости и формирование экссудативных изменений в легких формирующихся на фоне повышенных значений острофазовых медиаторов воспаления (ИЛ-6, ФНО α), сопровождаются статистически значимым увеличением волновой активности тканей. Последующее уменьшение воспалительной реакции и разрешение инфильтративных изменений в легких в процессе лечения сопровождается снижением волновой активности водосодержащих сред органов грудной полости.

Касаясь природы влияния патологического процесса при ВП на ВА тканей, следует сказать, что патологические процессы, затрагивающие воду и водное окружение, в первую очередь электролиты, приводят к существенным изменениям структуры воды. В норме, в водосодержащих средах устанавливается стационарное состояние водосодержащих сред, связанное с относительным постоянством электролитного окружения молекул воды. Соответственно этому, водосодержащие среды находятся в определенном волновом состоянии, которое связано с постоянной концентрацией большемерных кластеров, ответственных за генерацию излучения водными средами на частоте 1 ГГц. Изменение их концентрации приводит к изменению уровня стимулированного радиоизлучения. При этом, чем сильнее меняется их концентрация, тем сильнее изменяется радиосигнал. Результаты проведенного исследования, а так же данные экспериментов и теоретические построения [1,3,6,7], позволяют сделать вывод о том, что молекулярные изменения, сопровождающие патологический процесс, характеризуются волновым эквивалентом, основывающимся на особом резонансно-молекулярном состоянии водосодержащих сред [3,6]. В этом состоянии водные среды способны реагировать на изменение своего молекулярного окружения, реализуемое, по-видимому, через изменение структуры надмолекулярных образований (кластеров воды) изменением степени преобразования внешних слабых электромагнитных полей [7].

Таким образом, можно полагать, что новый радиофизический параметр внутренней среды организма, а именно интенсивность стимулированного радиоизлучения водосодержащих сред на частоте 1 ГГц адекватно отражает направление воспалительного процесса в легких и может использоваться для его мониторинга.

Выводы.

1. Изменения волновой активности водосодержащих сред тесно связаны с состоянием водосодержащих сред организма, при этом, факторы влияющие на транспиллярный обмен воды в тканях определяют вектор изменений волновой активности тканей.

2. Состояние водосодержащих сред органов грудной полости при пневмонии модулируется (через изменения ТКО) воспалительным процессом, степень которого определяется балансом провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, что позволяет рассматривать уровень стимулированного СВЧ-излучения (волновой активности) органов грудной клетки качестве показателя интегрально характеризующего состояния внутренней среды при воспалительной патологии нижних дыхательных путей.

3. В целях оптимизации контроля динамики патологических изменений в тканях легкого и оценки эффективности проводимой терапии наряду с традиционным рентгенологическим и клинико-лабораторным обследованием в амбулаторной практике целесообразно применение активной резонансной радиометрии как достаточно чувствительного к динамике иммунновоспалительных проявлений инфекционного процесса нижних отделов респираторного тракта диагностического метода.

Литература

1. Петросян В.И. Резонансное излучение воды в радиодиапазоне // В.И.Петросян // Письма в ЖТФ. 2005. Т.31, Вып. 23. С. 29–33.
2. Чучалин А.Г. Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике /А.Г. Чучалин, А.И. Синопальников, Л.С. Страчунский и др. М.:ООО "Издательский дом "М-Вести", 2006.76 с.
3. Транс-резонансная функциональная топография. Биофизическое обоснование /Петросян В.И., Громов М.С., Власкин С.В. и др. //Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2003. №1 (29).С. 23–26.

4. Применение метода ТРФ-топографии в диагностике воспалительных изменений нижних отделов респираторного тракта // И.В. Терехов, М.С. Громов, В.К. Парфенюк и др. // Саратовский научно-медицинский журнал.2008. №1 (19).С. 79–84.

5. Терехов И.В. Оценка сосудистой проницаемости с помощью активной радиометрии //И.В.Терехов //Аспирантский вестник Поволжья. 2009.№7-8. С.187–190.

6. Роль молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем /В.И.Петросян, Н.И.Синицын, В.А.Елкин и др. //Биомедицинская радиоэлектроника. 2001. №5-6. С. 62–129.

7. Особая роль системы «миллиметровые волны – водная среда» в природе / Н.И. Синицын, В.И.Петросян, В.А. Ёлкин, и др. // Научное приложение к журналу «Наука». 2000. №2.С.33–37.

8. Казначеев В.П. Сверхслабые излучения в межклеточных взаимодействиях /В.П.Казначеев, Л.П.Михайлова. Новосибирск, 1981.143 с.

9. Казначеев В.П. Клиническая патофизиология транспиллярного обмена / В.П. Казначеев, А.А. Дзизинский. М.: Медицина, 1975.237 с.

THE USE OF ACTIVE SUPERHIGH FREQUENCY RADIOMETRY FOR IDENTIFICATION AND MONITORING OF IMMUNE INFLAMMATORY CHANGES AT PATIENTS WITH ACUTE INFILTRATIVE AND INFLAMMATORY PROCESSES OF INFERIOR PARTS OF THE RESPIRATORY TRACT

M.S.GROMOV, I.V. TEREKHOV, S.YE. POPOVICH, M.A.DZYUBA, V.V. ARZHNIKOV

Saratov Military Medical Institute

The article highlights studying dynamics of superhigh frequency of thorax radiation in connection with immune inflammatory reaction and the intensity of transcapillary water exchange at patients with extra-hospital pneumonia. The level of stimulated superhigh frequency of thorax radiation was studied with the method of superhigh frequency radiometry by means of domestic innovative know-how - a radio-electronic complex "Akvaton" ("Telemak Ltd", Saratov). The intensity of immune inflammation was estimated by concentration in whey interleukine-4, interleukine-6, tumor necrosis factor α , interferon γ , S-reactive protein. The intensity of water transcapillary exchange was studied with V. P. Kaznacheev and A.A. Dzizinsky's test. Altogether 150 patients with pneumonia and 30 healthy persons were examined. The results of the research showed the conformity of dynamics stimulated thorax radiations to the phases of pathological process; at the same time it was established that immune inflammatory reaction was characterized by the mediated influence on capacity stimulated bio tissue radiations radiation, realized by means of transcapillary water exchange.

Key words superhigh frequency radiometry, identification, monitoring, immune inflammatory changes.

УДК 616-002.5

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ ИНФРАКРАСНОЙ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ НА УРОВЕНЬ АНТИТЕЛ К КОЛЛАГЕНУ III ТИПА И ПРОЦЕССЫ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ ЛЕГКИХ У ДЕТЕЙ

Л.Г. ТАРАСОВА, Н.С. ЧЕРКАСОВ*

Наблюдалось 72 ребенка в возрасте 12-17 лет, находившихся на лечении в областном детском санатории для лечения туберкулеза всех форм г. Астрахани с впервые выявленным активным туберкулезом легких. Содержание аутоантител к коллагену III типа исследовали методом ИФА при поступлении в стационар, через 2 и 5 месяцев. Выявлена прямая зависимость между количеством курсов магнитноинфракрасной лазерной терапии, временем ее назначения и исходом туберкулеза: при проведении 2-3 курсов магнитноинфракрасной лазерной терапии на ранних сроках лечения (до четвертого месяца) у детей впоследствии чаще формируются умеренные и малые остаточные изменения, при 1 курсе – большие или умеренные (при $n=2$ и $\chi^2=6,0$, $p<0,05$). Увеличение числа курсов магнитноинфракрасной лазерной терапии на более поздних сроках (после четвертого месяца) не оказывает влияния на исход заболевания (при $n=2$ и $\chi^2=2,54$, $p>0,05$).

Ключевые слова: лазеротерапия, антитела к коллагену, репарация, туберкулез, дети.

* ГОУ ВПО Астраханская государственная медицинская академия, 414000, Астрахань, ул. Бакинская, 121.

Синтез коллагена резко повышается при процессах, связанных с разрастанием соединительной ткани (регенерация, склероз), причем они могут быть обратимыми, то есть сопровождаться резким усилением распада коллагена [2]. В настоящее время идентифицировано, по крайней мере, 28 типов коллагена, включающих 42 вида полипептидных цепей и более 20 белков, содержащих в своей структуре области, подобные коллагену. Существует приблизительно 20 изоферментов, отвечающих за метаболизм коллагена [12,13]. В процессе онтогенеза или условиях патологии в тканях возможны изменения концентрации и типов коллагена. Так в здоровой легочной ткани человека в основном обнаруживается I тип, а при ее воспалении или повреждении преобладает III тип [5]. То обстоятельство, что коллаген III типа подвергается воздействию трипсина, не влияющего на другие типы коллагенов, по-видимому, способствует его быстрой деградации и облегчает перестройку и созревание эмбриональной и грануляционной ткани [10].

Известно, что активное воспаление легких сопровождается увеличением активности ингибиторов трипсина и эластазы, содержания в крови α_1 -антитрипсина, продуктов деградации фибриногена. Одновременно при этом умеренно возрастает титр аутоантител к коллагену и эластину [4]. Затяжное течение пневмонии, рецидивирующие формы хронического бронхита характеризуются высоким титром антител к коллагену [9].

Соединительная ткань в легких у детей содержит большое количество незрелых клеточных элементов и обладает очень высокой способностью к регенерации, что чаще всего приводит к нормализации структуры и функции легкого и бронхов. Учитывая, что в легких значительно больше соединительной ткани, чем во всех других органах, естественно предположить, что происходящие нарушения метаболизма коллагена в легочной ткани при воспалительных процессах отражаются на изменении уровня его метаболитов [6-8]. Коллаген III типа играет важную роль в репаративных процессах, возникающих в легочной ткани в ответ на ее повреждение. Возможно влияние извне на его концентрацию, как на синтез, так и распад. Например, лазерное облучение может не только стимулировать синтез коллагена I и III типа, но и уменьшить его катализ [11]. Учитывая имеющиеся в литературе данные об эффективности применения лазерной терапии в комплексном лечении туберкулеза [1,3], нами решено изучить возможность ее влияния на уровень аутоантител к коллагену III типа и процессы репарации легочной ткани у детей больных туберкулезом легких.

Цель исследования – определить влияние низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии на уровень антител к коллагену III типа и процессы репаративной регенерации при туберкулезе легких у детей.

Материалы и методы исследования. Наблюдалось 72 ребенка в возрасте 12-17 лет, находившихся на лечении в областном детском санатории для лечения туберкулеза всех форм г. Астрахани с впервые выявленным активным туберкулезом легких. Из них в первую группу вошло 25 детей, получавших *магнитноинфракрасную лазерную терапию* (МИЛ) с 3-4 недели от начала специфической терапии; во вторую – 33 больных, в комплекс лечения которых МИЛ была включена через четыре месяца; в третью – 14 пациентов не получавших МИЛ.

Содержание *аутоантител к коллагену III типа* (АТК) исследовали методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием тест-системы фирмы «Имтек» (Москва). Регистрировали результаты на вертикальном спектрофотометре типа «Мультискан» при длине волны 450 нм. Количественное определение аутоантител к коллагену в мкг/мл производили с помощью калибровочной кривой, выстраиваемой прибором при введении значений концентраций положительного контроля в различных разведениях и с учетом разведения исследуемых образцов. Исследование проводилось при поступлении в противотуберкулезный стационар и в процессе лечения на 2 и 5 месяце терапии. Нормой у здоровых детей считается уровень антител к коллагену III типа 0,072-0,152 (м±2σ) единиц оптической плотности, что соответствует 5,01-10,02 мкг/мл.

В комплексном лечении туберкулеза у детей применялся аппарат магнито-лазерный терапевтический с фоторегистратором «МИЛТА-Ф-8-01» (производитель ЗАО «НПК космического приборостроения» ООО «Символ»). Использовался следующий режим: частота повторения импульсов лазерного излучения 150 Гц в течение 0,5 мин., 600 Гц – 0,5 мин., 1500 Гц – 1,0 мин. при длине волны лазерного и светодиодного излучений 0,85-0,89

мкм и мощности 70 мВт. Магнитная индукция на оси магнита в плоскости выходной апертуры терминала составляла 60 мТл. Средняя плотность мощности лазерного излучения терминала 0,78 мВт/см². Время воздействия на одну точку – 2 минуты, максимальное количество точек на сеанс – пять. Один курс состоял из 15 процедур.

Статистическая обработка данных осуществлялась на IBM с использованием программы «Microsoft Office Excel 2007». Выполнялась статистическая проверка выдвинутых гипотез с использованием критерия согласия Пирсона (χ^2) и t-критерия Стьюдента для зависимых переменных. Выявленные закономерности и связи изучаемых параметров между признаками в различных группах были значимыми при вероятности безошибочного прогноза P=95% и более (p<0,05).

Результаты и их обсуждение. В 1-ую группу вошли дети с инфильтративным туберкулезом – 14 (56%), экссудативным плевритом – 7 (28%), туберкулезом – 2 (8%), очаговым и диссеминированным туберкулезом легких – по 1 (4%). Тяжесть состояния была обусловлена синдромом интоксикации и площадью поражения легочной ткани. У 40,5% процесс занимал два и более сегмента легкого, деструкция легочной ткани обнаружена у 24%. Тяжелое состояние при поступлении констатировано у 20%, средней степени тяжести – 48%, удовлетворительное – 32% пациентов. Больные предъявляли жалобы на слабость (64%), похудание (45%), повышение температуры тела (45%), кашель (32%), снижение аппетита (28%), боли в грудной клетке (24%), выделение мокроты (16%). При аускультации ослабленное дыхание выявлено в 20% случаев, одышка при физической нагрузке – 8%. В клиническом анализе крови в основном было ускоренное СОЭ (48%), реде сдвиг формулы влево и/или анемия – по 15%. С-реактивный белок (+) обнаружен у 28% больных. АТК до начала лечения выявлялись на уровне 16,6±7,0 мкг/мл.

2 группу составили больные, получавшие МИЛ после четвертого месяца лечения. Инфильтративный туберкулез был у 20 (60,6%), экссудативный плеврит – 6 (18,2%), туберкулема – 3 (9,0%), диссеминированный и очаговый туберкулез по 2 (по 11,8%). У 48,5% детей процесс занимал два и более сегмента легкого, деструкция легочной ткани обнаружена у 27,3% больных. Тяжелое состояние при поступлении выявлено у 24,2%, средней степени тяжести – у 42,5%, удовлетворительное – у 33,3%. Дети предъявляли жалобы на слабость (63,6%), похудание (63,6%), повышение температуры тела (45,4%), кашель (57,6%), снижение аппетита (51,5%), боли в грудной клетке (39,4%), одышку (21,2%), головные боли, головокружение (по 9,0%). Влажный кашель с выделением мокроты беспокоил 33,3% пациентов, кровохарканье – 12,1%. При аускультации ослабленное дыхание выявлено в 58,7% случаев, влажные и/или сухие хрипы – 21,2%. В клиническом анализе крови в основном было ускоренное СОЭ (52,9%), реде сдвиг формулы влево – 33,3%, анемия – 30,3%. С-реактивный белок (+) обнаружен у 33,3% больных. АТК до начала лечения выявлялись в концентрации 13,2±4,4 мкг/мл.

В 3 группе встречались инфильтративный туберкулез – 9 (64,3%) очаговый туберкулез и экссудативный плеврит по 2 (14,3%), диссеминированный туберкулез – 1 (7,1%). При поступлении в стационар тяжелое состояние у – 21,4%, средней степени тяжести – 42,8% детей, удовлетворительное – 35,8%. Распространенный процесс с распадом легочной ткани выявлен в трех случаях (28,6%). Дети предъявляли жалобы на слабость (57,1%), похудание (42,8%), кашель (35,7%), снижение аппетита, повышение температуры тела, боли в грудной клетке (по 28,6%). При аускультации ослабленное дыхание выявлено в 46,1% случаев, влажные хрипы – у 1 ребенка (7,7%), одышка при физической нагрузке 7,7%. В общем анализе крови в 46,1% отмечено ускоренное СОЭ, других изменений не отмечалось. АТК до начала лечения обнаруживались на уровне 15,1±7,7 мкг/мл.

При распространенных процессах предусматривался I режим лечения (изониазид, рифампицин, пиразинамид, этамбутол); дезинтоксикационная терапия, гормоны, антиоксиданты, витамины. При ограниченных процессах назначался III режим (изониазид, рифампицин, пиразинамид или этамбутол), витаминотерапия.

В процессе лечения у большинства детей сформировались остаточные изменения в легочной ткани: малые (единичные фиброзно-очаговые тени и/или кальцинаты во внутригрудных лимфоузлах), умеренные (локальный пневмосклероз в пределах 1-2 легочных

сегментов) или выраженные (множество фиброзно-очаговых теней, туберкулемы, каверны, распространенный пневмосклероз).

Увеличение концентрации аутоантител к коллагену III типа в процессе лечения может свидетельствовать о склонности к повышенному склерозированию легочной ткани. Так, если уровень АТК возрастал через 2 месяца противотуберкулезной терапии, у детей процесс чаще заканчивался с умеренными остаточными изменениями ($\chi^2=3,9$; $P=86\%$). При продолжении нарастания концентрации АТК через 5 месяцев лечения выздоровление чаще наступало с большими остаточными изменениями ($\chi^2=5,9$; $P=95\%$).

При сравнении изменения уровня аутоантител к коллагену III типа в процессе лечения у больных всех трех групп, установлено, что через два месяца от момента поступления в стационар в 1 группе пациентов (после МИЛ) средний уровень АТК несколько снизился, тогда как во 2, напротив, имел тенденцию к нарастанию. Через пять месяцев концентрация АТК была достоверно ниже у детей 2 группы (после МИЛ), чем у 3 (без МИЛ) (при $t=2,0$ $p<0,05$), а в 1 группе, напротив, констатировано ее некоторое увеличение (табл. 1).

Таблица 1

Динамика уровня АТК в сыворотке крови у детей больных туберкулезом легких в процессе противотуберкулезной терапии (мкг/мл)

Группы больных	до лечения	Через 2 месяца	Через 5 месяцев
1	16,6±7,0	14,8±6,0	16,2±8,8
2	13,2±4,4	15,7±5,7	12,6±3,5* #
3	15,1±7,7	16,0±7,6	19,6±12,0

Примечание: * – достоверное различие ($p<0,05$) при сравнении с 3 группой; # – достоверное различие ($p<0,05$) после курса МИЛ-терапии (анализ проводился с помощью t-теста Стьюдента для зависимых переменных).

Применение низкоинтенсивного инфракрасного магнитно-лазерного облучения в комплексной противотуберкулезной терапии оказывает положительное влияние на течение заболевания как в ранние сроки (до 4 мес.), так и позднее, однако эффективность его снижается по мере стихания активности туберкулезного процесса. Так, при стандартных схемах противотуберкулезной терапии выздоровление с большими остаточными изменениями было констатировано у 42,8% детей, применение МИЛ в комплексном лечении позволило снизить их число до 29,3% (рис.).

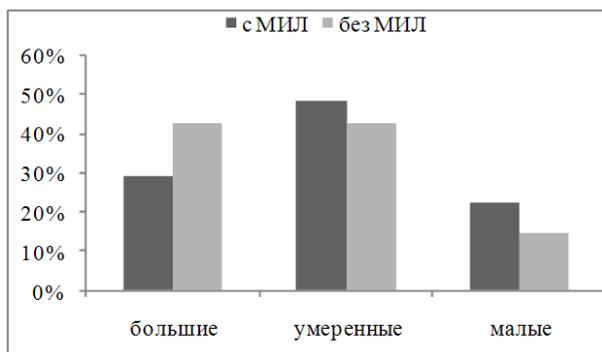


Рис. Остаточные изменения у детей при различных схемах терапии туберкулеза легких

Нами выявлено, что у детей, не получавших МИЛ в комплексном лечении туберкулеза, вероятность формирования больших остаточных изменений в легочной ткани тем больше, чем выше у них уровень АТК (при $n=4$ и $\chi^2=10,78$, $p<0,05$). При применении МИЛ-терапии и определении у них уровня аутоантител к коллагену III типа на 2 и 5 месяце лечения данная закономерность менее достоверна: через 2 месяца $\chi^2=2,7$ (при $n=4$ $P=39\%$, $p>0,05$), через 5 месяцев $\chi^2=4,06$ (при $n=4$ $P=61\%$, $p>0,05$). Таким образом, МИЛ-терапия более эффективна при ее проведении не позднее четвертого месяца.

Выявлена прямая зависимость между количеством курсов МИЛ, временем ее назначения и исходом туберкулеза: при проведении 2-3 курсов МИЛ на ранних сроках лечения (до четвертого месяца) у детей впоследствии чаще формируются умеренные и малые остаточные изменения, при 1 курсе – большие или умеренные (при

$n=2$ и $\chi^2=6,0$, $p<0,05$). Увеличение числа курсов МИЛ-терапии на более поздних сроках (после четвертого месяца) не оказывает влияния на исход заболевания (при $n=2$ и $\chi^2=2,54$, $p>0,05$).

Выводы.

1. Достоверное увеличение уровня аутоантител к коллагену III типа у больных туберкулезом легких в динамике через 2-5 мес. лечения сопровождается формированием выраженных остаточных изменений в легочной ткани.
2. У детей, не получавших МИЛ-терапию в комплексном лечении туберкулеза, вероятность формирования больших остаточных изменений в легочной ткани находится в прямой зависимости от уровня АТК.
3. Применение низкоинтенсивной инфракрасной магнитно-лазерной терапии в комплексном лечении туберкулеза у детей повышает его эффективность на 13,5%.
4. При проведении 2-3 курсов МИЛ на ранних сроках лечения туберкулеза легких (до четвертого месяца) у детей впоследствии чаще формируются умеренные и малые остаточные изменения, при 1 курсе – большие или умеренные ($p<0,05$). Увеличение числа курсов МИЛ-терапии на поздних сроках (после четвертого месяца) не оказывает влияния на исход заболевания ($p>0,05$).

Литература

1. Лазеротерапия в комплексном лечении туберкулеза легких у подростков. / Овсянкина Е.С. и др. М., 2004.
2. Мазуров В.И. Биохимия коллагеновых белков. М.: «Медицина», 1974.
3. Макарова У.Е. // Пробл. туб. 2008. №6. С. 15–18.
4. Новые подходы к верификации диагноза экссудативного плеврита туберкулезного и ракового генеза / Трубников Г.А. и др. Астрахань, «АГМА»; 1995.
5. Серов В.В., Шехтер А.Б. Соединительная ткань. М., 1981.
6. Стройкова Т.Р., Григанов В.И., Руднев В.Г. // Труды АГМА том 30 (LIV). Актуальные вопросы современной медицины. Астрахань, 2004. С. 55–57.
7. Стройкова Т.Р., Григанов В.И., Рязанова В.С. // Труды АГМА том 34 (XLIX). Актуальные проблемы педиатрии. – Астрахань, 2006. С. 178–181
8. Сыромятникова Н.В. и др. Метаболическая активность легких. Л., 1987. 168 с.
9. Трубников, Г.А. Основы клинической пульмонологии: избранные лекции. «АГМА». Астрахань, 1997.
10. Ali-Bahar M., Bauer B., Tredget E.E., Ghahary A. // Wound. Repair. Regen. 2004. Vol. 12, № 2. P. 175–182.
11. Luo D., Cao Y., Wu D. et al. // Lasers Med Sci. 2009. Vol. 24, № 1. P. 101–108.
12. Myllyharju J., Kivirikko K.I. // Trends Genet. 2004. Vol. 20, № 1. P. 33–43.
13. Ricard-Blum S., Faye C. // J. Soc. Biol. 2005. Vol. 199, № 4. P. 321–328.

INFLUENCE OF INFRA-RED LASER THERAPY ON THE LEVEL OF ANTIBODIES TO COLLAGEN OF III TYPE AND PROCESSES NEOGENESIS AT CHILDREN'S PULMONARY TUBERCULOSIS

L.G. TARASOVA, N.S. CHERKASOV

Astrakhan State Medical Academy

72 children at the age of 12-17 with for the first time revealed active pulmonary tuberculosis were on treatment of all forms of tuberculosis in Astrakhan regional children's sanatorium. The content of antibodies to collagen of the III type was tested by IFA method in 2 and 5 months after hospitalization. A direct dependence was revealed between the quantity of MIL therapy courses, the time of its prescription and the clinical outcome of tuberculosis: at realization of 2-3 of MIL therapy courses on early terms (till the fourth month) the moderate and small residual changes were more often formed, at 1 course - greater or moderate ($n=2$, $\chi^2=6,0$, $p<0,05$). The results of the medical treatment ($n=2$, $\chi^2=2,54$, $p>0,05$) doesn't depend on the increase of number of MIL therapy courses on later terms (after the 4th month).

Key words: laser therapy, antibodies to collagen, reparation, tuberculosis, children.