

Научный коллектив:**С.В. Смердин,**

д.м.н., профессор, директор НИИ фтизиопульмонологии
ГБОУ ВПО Первый Московский Государственный
медицинский университет им. И.М.Сеченова МЗ РФ

И.В. Шутихина,

к.б.н., руководитель отдела диагностических методов исследования
НИИ фтизиопульмонологии ГБОУ ВПО
Первый Московский Государственный
медицинский университет им. И.М.Сеченова МЗ РФ

Ю.А. Цыбульская,

аспирант кафедры лучевой диагностики
Института профессионального образования
ГБОУ ВПО Первый Московский государственный
медицинский университет им. И.М.Сеченова МЗ РФ

Р.В. Ставицкий,

д.б.н., профессор, главный научный сотрудник
ФГБУ Российский научный центр рентгенорадиологии МЗ РФ

И.М. Лебеденко,

д.б.н., ведущий научный сотрудник
ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» РАМН

Н.В.Селюкова

врача-рентгенолог НИИ фтизиопульмонологии
ГБОУ ВПО Первый Московский Государственный
медицинский университет им. И.М.Сеченова МЗ РФ

Соответствие проекта тематике заявленной научной платформы.

Проект соответствует тематике научной платформы "ИННОВАЦИОННЫЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ". Основная цель проекта – поиск высокоинформативных и высокочувствительных методов диагностики туберкулезного спондилита. Туберкулез любой локализации (в том числе туберкулез позвоночника) – социально значимое заболевание, которое требует своевременной диагностики, доступной для всех групп пациентов. Проводится НИР в данном направлении.

Конкурентные преимущества проекта.

Предложенный комплексный подход позволяет проводить своевременную диагностику костно-деструктивных изменений при туберкулезе позвоночника, а также осуществлять динамическое наблюдение за состоянием организма пациентов в процессе терапевтического и/или хирургического лечения, поскольку существуют резистентные формы, при которых приходится корректировать проводимую противотуберкулезную терапию. Аналогов предложенного нами подхода в диагностике на данный момент не существует.

Актуальность.

Туберкулез костей и суставов – хроническое инфекционное заболевание опорно-двигательного аппарата, вызываемое *Micobacterium tuberculosis*, характеризующееся образованием специфической гранулемы и прогрессирующим разрушением кости, приводящее к выраженным органическим и функциональным нарушениям пораженного отдела скелета.

В последние годы отмечается рост случаев туберкулезной инфекции и увеличении внелегочных проявлений туберкулеза, которые связывают с эпидемией СПИДа и проблемой мульти-лекарственной резистентности *Micobacterium tuberculosis*.

Туберкулезный спондилит составляет около 40-50% всех случаев костного туберкулеза. Клиническая картина заболевания за последние десятилетия стала более многообразной, увеличилась длительность болезни и совершенно изменился прогноз. Диагностика инфекционных процессов в позвоночнике часто сопряжена с рядом трудностей, обусловленных во многом неспецифичностью клинической картины заболевания и скрытым течением. При этом необходимо комплексно учитывать анамнез, клинические проявления, данные обследования пациентов и результаты лучевых методов исследования.

При диагностике туберкулезного спондилита, как правило, применяются лучевые методов. Однако, даже при наличии высокотехнологичных методов лучевой диагностики, туберкулез позвоночника до сих пор определяют, как правило, на поздних стадиях.

Целью исследования является разработка критериев диагностики туберкулезного поражения позвоночника, определение тактики и оценка результатов лечения у больных данной патологией.

Инновационность.

Впервые в России планируется уточнение возможности использования многосрезовой линейной томографии (томосинтеза) при туберкулезе позвоночника. И впервые в мировой практике и на территории РФ мы применили автоматизированную классифицирующую систему экспериментального научного объединения по физике информатике и технике (АКС ЭНОФИТ) для количественного выявления костных деструктивных изменений при туберкулезном спондилите.

Материалы и методы.

Планируется диагностика пациентов (с перенесенным в анамнезе туберкулезом легочной или внелегочной локализации) с подозрением на туберкулезное поражение позвоночника с помощью рентгеновского исследования (томосинтез) позвоночника для исключения костно-деструктивных изменений и анализа крови с помощью метода АКС ЭНОФИТ. АКС ЭНОФИТ - автоматизированная классифицирующая система экспериментального научного объединения по физике информатике и технике, которая базируется на нестатистических методах распознавания образов и кластерном анализе и сопоставляет исследуемый набор показателей крови с наборами обучающей выборки. Совокупность показателей крови (эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, лейкоциты, моноциты, лимфоциты, нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) позволяет отразить изменения в гомеостазе. Состояние организма и его систем оценивается: 0-20% - 1 класс (здоров), 21-40% - 2 класс (начальное отклонение здоровья), 41-70% - 3 класс (выраженное отклонение), 71-100% - 4 класс (наличие тяжелого заболевания).

Во время проведения томосинтеза позвоночника в прямой и боковой проекции автоматически получается определенное количество срезов (от 36 до 44), с толщиной среза 2 мм. Отличительной особенностью данного метода является исключение необходимости предварительной подготовки пациента, как при стандартной

рентгенографии, в связи с тем, что не происходит суммации тканей (например, петель кишечника). Лучевая диагностика при томосинтезе в 1,5-2 раза ниже, чем при КТ.

Финансовая модель.

Планируется обследовать 50-60 пациентов до 2-3 раз в год. Стоимость получения 1-ого анализа крови 400 рублей, стоимость обработки с помощью комплекса АКС ЭНОФИТ – 500 рублей за один анализ. Стоимость томосинтеза позвоночника одного отдела позвоночника в двух проекциях – 1500 рублей. Таким образом, стоимость одного комплексного обследования составляет 2400 рублей.

Результаты.

Нами была доказана эффективность применения АКС ЭНОФИТ в выявлении костно-деструктивных изменений при туберкулезе позвоночника.

Проанализированы количественные показатели периферической крови 45 пациентов, которые в дальнейшем подвергались обработке с помощью АКС ЭНОФИТ. При статистическом анализе достоверная корреляция ($p < 0,05$) была отмечена между соотношением гемоглобин/эритроциты, тромбоциты/лейкоциты, тромбоциты/нейтрофилы (прямая зависимость). Обратная зависимость ($p < 0,05$) - в группах лимфоциты/лейкоциты, нейтрофилы/лейкоциты. При оценке гомеостаза у большинства исследуемых больных изменения в костно-суставной системе относились к 3 классу (в среднем степень повреждения = 55%), что было подтверждено при томосинтезе позвоночника.

Обсуждение и выводы.

Рентгеновская цифровая многосрезовая линейная томография (томосинтез) позвоночника позволяет с высокой точностью визуализировать костно-деструктивные изменения при туберкулезе позвоночника и позволяет заменить компьютерную томографию. Томосинтез также позволяет получить цифровые рентгеновские изображения высокой информативности при меньшей дозе излучения по сравнению с компьютерной томографией. В дополнение к основным лучевым методам мы предлагаем неинвазивный вариант диагностики при подозрении на туберкулезный спондилит – АКС ЭНОФИТ, полученные данные можно использовать для выявления костной патологии на ранней стадии заболевания, что позволит вовремя направить пациентов на дообследование и в дальнейшем предупредить развитие необратимых осложнений. Для получения более достоверной информации по полученным данным необходимо провести дальнейшую научную работу в данном направлении и увеличить временные рамки наблюдений и количество обследуемых пациентов.

Информация о профильных публикациях, грантах.

Патенты

1. Лабораторный диагностический прибор. Авторы модели 135899: Плаутин О. Н. (RU), Смыслов А. Ю. (RU), Лебедев А. Л. (RU), Лебедев Л. А. (RU), Ставицкий Р. В. (RU)
2. Способ оценки состояния здоровья пациента, эффекта проводимого лечения и накопленной дозы излучения по анализу крови. Патент RU 2135997. Авторы патента: Ставицкий Р.В., Гуслистый В.П., Лебедев Л.А., Прокубовский В.И., Кешелава В.В.
3. Рентгеновская диагностическая трубка. Авторы модели 142573: Ратобильский Г. В. (RU), Смердин С. В. (RU), Кантер Б. М. (RU), Черний А. Н. (RU)
4. Способ проведения томосинтеза поясничного отдела в боковой проекции у пациентов с воспалительными заболеваниями позвоночника на послеоперационном этапе. Заявка 2014123250/14. Пройдена формальная экспертиза. Ожидается рассмотрение ходатайства о проведении экспертизы заявки на изобретение по существу. Авторы: Цыбульская Ю. А. (RU), Селюкова Н. В. (RU), Шутихина И. В. (RU)

Профильные публикации:

1. Монография. Методы визуализации и контроля организма и его систем. Редакторы: Солодкий В. А., Ставицкий Р. В. М. ГАРТ, 2009 г., 350.
2. Монография Ставицкий Р. В., Лебедев Л. А., Лебедев А. Л., Смыслов А. Ю. Количественная оценка гомеостатической активности здоровых и больных людей. М. ГАРТ, 2013 г., 130.
3. Смердин С.В., Цыбульская Ю.А., Шутихина И.В., Ратобыльский Г.В., Селюкова Н.В., Батурин О.В. Возможности лучевой диагностики туберкулезного спондилита (клиническое наблюдение)// Туберкулез и болезни легких 2014 №7
4. Цыбульская Ю.А., Ставицкий Р.В., Лебеденко И.М., Шутихина И.В., Батурин О.В., Смердин С.В., Коков Л.С. Количественный подход в диагностике поражения костно-суставной системы при туберкулезном спондилите// Диагностическая и интервенционная диагностика. 2014. Статья принята редакцией в печать