

Научно-квалификационная работа
Удодова Владимира Дмитриевича на тему
**«Возможности гибридной однофотонной эмиссионной компьютерной
томографии/ магнитно-резонансной томографии
в диагностике осложненного течения синдрома диабетической стопы»**
по специальности: 14.01.13 – лучевая диагностика и лучевая терапия

Научный руководитель:

Завадовская Вера Дмитриевна, д-р мед. наук,
профессор, зав. кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии

Актуальность:

Синдром диабетической стопы (СДС) представляет собой одно из распространенных и тяжелых осложнений социального значимого заболевания - сахарного диабета (СД) (Дедов И.И., 2008). Присоединение инфицирования диабетической стопы (ДС) с последующим развитием остеомиелита вызывает тяжелые клинические последствия, которые приводят к необходимости ампутации конечностей. При этом известна высокая частота летальных исходов у больных с СДС после ампутации. Так, показатели смертности в течение 1 года после оперативного лечения колеблются от 11 до 41%, а в течение 5 лет – от 39 до 68%.

Основными методами в выявлении присоединившейся внутрикостной гнойной инфекции (остеомиелита) являются методы лучевой диагностики, среди которых магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает высоким пространственным разрешением, позволяя визуализировать как мягкотканые, так и костные структуры стопы. В то же время, применительно к осложненному течению СДС, общепризнанным недостатком МРТ является невозможность отличия отека костного мозга при нейропатических изменениях и гнойном воспалении костей стопы, что приводит к снижению показателей специфичности метода. Радионуклидные методы исследования широко используются у пациентов с синдромом диабетической стопы, в том числе и сцинтиграфия с мечеными лейкоцитами, которая является высокоспецифичной. Однако общей проблемой для радионуклидных методов исследования является невозможность точной анатомической локализации выявленных воспалительных процессов. На современном этапе данную проблему решают с помощью использования гибридных медицинских аппаратов (Shagos С, 2015). При этом, все современные аппараты ПЭТ совмещены с компьютерным томографом и реже встречаются ПЭТ, совмещенные с магнитно-резонансным томографом. ОФЭКТ аппараты, в свою очередь, встречаются только совмещенные с компьютерным томографом. Существует возможность совместить результат данного радионуклидного исследования как с данными КТ, так и с МРТ. Но при этом теоретически МРТ имеет ряд преимуществ как метод: во-первых, он является самостоятельным высокочувствительным методом в выявлении гнойно-некротических изменений стопы, во-вторых, способен

визуализировать костные и мягкотканые структуры и в-третьих, характеризуется отсутствием лучевой нагрузки. Однако, на сегодняшний день остаются неизученными возможности гибридной ОФЭКТ/МРТ применительно к диагностике остеомиелита у пациентов с СДС (Кнежаурек К, 2015).

Таким образом, разработка новых методов лучевой диагностики для выявления остеомиелита у пациентов с диабетической стопой является актуальной проблемой современной клинической медицины, которая до сегодняшнего дня на мировом уровне остается нерешенной.

Цель

Повышение эффективности лучевой диагностики в выявлении остеомиелита у пациентов с осложненным течением синдрома диабетической стопы при помощи программно совмещенной ОФЭКТ/МРТ.

Задачи

1. Оценить возможности магнитно-резонансной томографии и сцинтиграфии с мечеными лейкоцитами в диагностике остеомиелита у пациентов с СДС.

2. Определить диагностическую эффективность программно совмещенной ОФЭКТ/МРТ в оценке гнойно-некротических изменений в костных структурах у больных с осложненным течением СДС.

3. На основании программно совмещенной ОФЭКТ/МРТ разработать диагностические критерии гнойно-воспалительного поражения мягких тканей и костей у больных с СДС.

Научная новизна:

1. Впервые разработана и научно аргументирована новая методика пространственного совмещения ОФЭКТ и МР-изображений, обеспечивающая индикацию гнойного воспаления с ее точной топографической ориентацией.

2. Разработана балльная система оценки гибридных изображений ОФЭКТ/МРТ в диагностике гнойно-некротических изменений стоп больных с СДС.

Теоретическая и практическая значимость работы

В основе научно-квалификационной работы лежит повышение эффективности лучевой диагностики осложненного остеомиелитом синдрома диабетической стопы путем использования гибридной ОФЭКТ/МРТ. Комплексная оценка магнитно-резонансных и радионуклидных симптомов с высокой диагностической эффективностью позволило более точно определить локализацию, активность и характер воспалительного процесса у пациентов с СДС.

На основании выполненного исследования автором была разработана балльная система оценки наличия остеомиелита у пациентов с

СДС, как на основании магнитно-резонансной томографии, так и на основании гибридной методики ОФЭКТ/МРТ.

Методология и методы исследования

Диссертационное исследование проводилось в несколько этапов с оценкой клинической картины, результатов инструментальных методов (преимущественно лучевых) и с последующей статистической обработкой данных.

Первый этап – изучение отечественной и зарубежной литературы, посвященной основному заболеванию, в частности возможностей лучевой диагностики в выявлении гнойно-некротических изменений у больных с синдромом диабетической стопы.

Второй этап – выполнение клиничко-инструментальных методов диагностики, в том числе выполнена оценка диагностической эффективности нативной МРТ, сцинтиграфии с мечеными лейкоцитами и гибридной ОФЭКТ/МРТ.

Третий этап – разработка критериев наличия остеомиелита у пациентов с СДС на основе лучевых методов диагностики, с последующей разработкой балльной системы.

Положения, выносимые на защиту

1. ОФЭКТ/МРТ с высокими показателями диагностической эффективности обеспечивает установление наличия, активности и распространенности гнойно-некротических изменений у пациентов с СДС.

2. Балльная система на основе ОФЭКТ/МРТ повышает специфичность выявления гнойно-некротические изменения у пациентов с СДС за счет дифференциации и установления характера деструктивных изменений при остеомиелите и диабетической остеоартропатии.

Обоснованность и достоверность полученных результатов

Достоверность полученных результатов подтверждается достаточным объемом клинического материала (80 пациентов), использованием методик, адекватных поставленным цели и задачам, и применением современных методов статистического анализа.

Апробация работы

Основные результаты работы доложены и обсуждены на Юбилейном Конгрессе Российского общества рентгенологов и радиологов (г. Москва, 7-9 ноября 2016 г.); на IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Цивьяновские чтения» (г. Новосибирск, 25-26 ноября 2016 г.); на Международной конференции «Молекулы и системы для диагностики и таргетной терапии МСДТ 2017» (г. Томск, 1-3 ноября 2017г.), на X Невском радиологическом форуме (г. Санкт-Петербург, 27-28 апреля 2018 г.)

По теме научно-квалификационной работы опубликованы 32 работы, из них 9 статей в журналах, рецензируемых ВАК.

Выводы

1. Сцинтиграфия с мечеными лейкоцитами обладает высокой чувствительностью (97,6%) и относительно невысокой специфичностью (63,2%) в выявлении остеомиелита у пациентов с синдромом диабетической стопы. Установлена слабая статистическая значимая связь между накоплением меченных лейкоцитов РФП в месте интереса и показателями анализа крови: СОЭ и лейкоцитами ($0,35$, $p=0,001$ и $r=0,33$, $p=0,001$ соответственно).

2. По результатам магнитно-резонансной томографии в оценке гнойно-некротических изменений в костных структурах у пациентов с синдромом диабетической стопы были получены относительно невысокие показатели диагностической эффективности: чувствительность – 92,9%, специфичность - 89,5%, точность – 91,3%. При этом высокоспецифичным симптомом является наличие свищевого хода (97,4%).

3. Гибридная ОФЭКТ/МРТ в оценке остеомиелита у больных с СДС показала достаточно высокие показатели диагностической эффективности: чувствительность 97,6%, специфичность 92,1%, точность 95,0%, положительная и отрицательная предсказательная ценность 93,2% и 97,2% соответственно.

4. Разработанная балльная система повышает специфичность метода ОФЭКТ/МРТ (до 100%) в выявлении воспалительного процесса у пациентов с СДС за счет установления характера деструктивных изменений при остеомиелите и диабетической остеоартропатии.

Практические рекомендации

1. Для определения наличия и активности воспалительных процессов на фоне СДС необходимо проводить радионуклидные методы исследования, а для лучшей визуализации анатомических структур необходимо проводить магнитно-резонансную томографию стоп.

2. Для повышения точности установления наличия остеомиелита на фоне синдрома диабетической стопы необходима комплексная оценка гибридной ОФЭКТ/МРТ.

3. Для дифференциальной диагностики остеомиелита и стопы Шарко необходимо использовать разработанную балльную систему на основе симптомов гибридной ОФЭКТ/МРТ.