

Трехмерная NLS-графия в диагностике хронического псевдотуморозного панкреатита

Mitter S., Lehnhardt K., Elvins A

Университетская клиника «Эразм», Бельгия

(Hospital Erasme Universite Libre de Bruxelles)

С целью определения информативности трехмерной NLS-графии в диагностике хронического псевдотуморозного панкреатита проведен ретроспективный анализ историй болезни 328 пациентов, поступивших в 2010–2011гг. в Университетскую клинику «Эразм» с патологией органов гепатопанкреатобилиарной системы, осложнившейся билиарной обструкцией, из которых была сформирована основная группа. Контрольную группу составили 30 пациентов, проходивших лечение в стационаре и не имевших заболеваний органов желудочно-кишечного тракта и гепатопанкреатобилиарной системы, основную группу – 30 пациентов с диагнозом “хронический псевдотуморозный панкреатит”. Проведен сравнительный анализ двумерной и трехмерной NLS-графии в выявлении признаков хронического псевдотуморозного панкреатита. Оценена информативность двумерной и трехмерной NLS-графии, а также мультиспиральной компьютерной томографии в диагностике хронического псевдотуморозного панкреатита.

ВВЕДЕНИЕ

Своевременная и точная диагностика заболеваний поджелудочной железы, без которой невозможно проведение эффективного лечения, представляется одной из наиболее важных задач современной гастроэнтерологии. Это обусловлено увеличением частоты заболеваемости и трудностями дифференциальной диагностики из-за отсутствия патогномичных клинических признаков, особенно на ранних стадиях заболевания. Наибольшую сложность представляет проведение дифференциальной диагностики между раком головки поджелудочной железы и хроническим псевдотуморозным панкреатитом, который в ряде случаев приводит к осложнениям, требующим применения интервенционных и хирургических вмешательств. Эти заболевания могут протекать под видом язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, стеноза привратника и сопровождаться желудочно-кишечным кровотечением и резкими болями в верхних отделах живота. Хронический панкреатит выявляется у 0,2–6,8% всего взрослого населения. Среди заболеваний органов пищеварения он диагностируется в 6–8% случаев. Обследование больных с заболеванием поджелудочной железы должно обеспечить установление точного диагноза, позволяющего своевременно выбрать адекватную тактику лечения.

Выбор метода диагностики определяется его доступностью, информативностью, возможностью графической регистрации полученных данных, безопасностью и стоимостью. В настоящее время практически ни один из методов клинического и инструментального обследования сам по себе не может исчерпывающе решить вопросы своевременной диагностики заболеваний поджелудочной железы.

Ведущую роль в выявлении заболеваний поджелудочной железы играют лучевые методы исследования, хотя их диагностическая точность далека от совершенства.

Появившийся недавно метод NLS-диагностики позволяет получить достаточно объективную информацию о состоянии паренхимы и протоковой системе поджелудочной железы. Но до настоящего времени двумерная NLS-графия оставляет неразрешенными некоторые вопросы пространственных взаимоотношений исследуемых структур и характера поражения, на которые теоретически может ответить трехмерная NLS-графия со спектрально-энтропийным анализом (СЭА) тканей.

Итак, одним из перспективных направлений развития NLS-диагностики является методика трехмерной реконструкции NLS-изображения, позволяющая визуализировать сечения, которые невозможно увидеть при использовании только двумерного сканирования, и осуществлять анатомическую реконструкцию района интереса. Данная методика дает возможность получать любые сечения полученного изображения, вычленять отдельные участки, интерактивно манипулировать данными по объему, используя ротацию и масштабирование исследуемых структур.

Цель исследования – определение информативности трехмерной реконструкции NLS-изображения в диагностике хронического псевдотуморозного панкреатита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен ретроспективный анализ историй болезни 328 пациентов, поступивших в 2010–2011 гг. в Университетскую клинику «Эразм» с патологией органов гепатопанкреатобилиарной системы, осложнившейся билиарной обструкцией, из которых была сформирована основная группа. 1 (контрольную) группу составили 30 пациентов, проходивших лечение в стационаре и не имевших заболеваний органов желудочно-кишечного тракта и гепатопанкреатобилиарной системы, 2 группу – 30 пациентов с диагнозом “хронический псевдотуморозный панкреатит”.

Характеристика пациентов представлена в табл.1. Среди пациентов данной группы отмечалось преобладание лиц мужского пола, по-видимому, связанное с особенностями пищевого поведения мужского населения. Пациенты предъявляли жалобы, связанные с хроническим длительно текущим заболеванием органов желудочно-кишечного тракта: боли в эпигастрии и диспепсия (100,0%), общая слабость и потеря аппетита (93,3%), потеря веса (76,7%). Длительность симптомов заболевания составляла от нескольких месяцев до 10 лет. У всех пациентов 2 группы в анамнезе были выявлены заболевания органов желудочно-кишечного тракта и большая частота предшествующих оперативных вмешательств. Во 2 группе отмечалось большое количество случаев нарушения секреторной и экскреторной функций поджелудочной железы. Так, диагноз “сахарный диабет” был установлен у 20,0% пациентов, а эпизоды гипергликемии (уровень глюкозы >6,7 ммоль/л) были почти у половины пациентов (43,3%). Признаки обострения хронического панкреатита (повышение уровня α -амилазы) на момент поступления диагностировались у каждого 5 пациента.

Таблица 1. Характеристика обследуемых пациентов

Параметры	1 группа (n = 30)	2 группа (n = 30)
Возраст пациентов, годы	42-72	29-89
Пол пациентов (мужчины/женщины)	1/1	3/2
Заболевания желудка и двенадцатиперстной кишки (абсолютное и относительное (%) количество)	-	30 (100)
Сахарный диабет (абсолютное и относительное (%) количество)	-	6 (20)
Хронический вирусный гепатит (В или С) (абсолютное и относительное (%) количество)	-	2 (6,7)
Операции по поводу опухолей других органов в анамнезе (абсолютное и относительное (%) количество)	-	6 (20)
Холецистэктомия в анамнезе (абсолютное и относительное (%) количество)	-	8 (26,7)
Оперативные вмешательства на дистальном отделе общего желчного протока в анамнезе (абсолютное и относительное (%) количество)	-	4 (13,3)
Оперативные вмешательства на желудке и двенадцатиперстной кишке в анамнезе (абсолютное и относительное (%) количество)	-	4 (13,3)
При поступлении признаки гипербилирубинемии	-	12 (40)
При поступлении признаки гиперамилаземии	-	6 (20)

Всем поступившим пациентам на первом этапе проводилось обычное двухмерное NLS-обследование органов гепатобилиарной системы с оценкой желчевыводящих протоков, большого дуоденального сосочка и головки поджелудочной железы. Далее применялись методики трехмерной реконструкции NLS-изображения с СЭА и другие инструментальные и лабораторные методы и методики в соответствии с медико-экономическими стандартами для данной нозологической формы заболевания.

NLS-исследования производились на аппарате «Metatron»-4025 (ИПП, Россия) с использованием высокочастотного триггерного датчика с частотой 4,9 ГГц.

Для получения качественного статического трехмерного изображения использовали различные режимы реконструкции.

– Режим *многоплоскостной объемной реконструкции (4D Tissue) NLS-изображения*, строящий куб, поперечное сечение которого можно просматривать в любой из трех ортогональных

проекций. Благодаря этому создается многоплановое трехмерное изображение любой анатомической структуры при любом сечении плоскостью.

– Режим *объемного представления цветокодированной NLS-информации*, который создает изображение поверхности сосудов и тканей объекта в различных цветах. Используется для улучшения представления о пространственном расположении сосудов и тканей исследуемой области.

При обнаружении очаговых изменений головки поджелудочной железы или стенки желчевыводящих протоков применяются *режимы изменяемой степени прозрачности и вычленения отдельных тканей (DeepVision)* что дает возможность исследовать глубоко лежащие структуры, скрытые в норме другими тканями, *сегментации (FastVision)* и *ротации полученного трехмерного массива*.

Результаты трехмерной NLS-графии были соотнесены с данными лабораторного обследования пациентов, результатами стандартного ультразвукового исследования в двумерном режиме, фиброгастродуоденоскопии, мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), магнитно-резонансной холангиографии (МРХГ), эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии (ЭРХПГ) и интраоперационными находками (табл.2).

Результаты спектрально-энтропийного анализа сравнивались с цитологическими/гистологическими исследованиями, полученными при пункционной биопсии и в оперативных вмешательствах. При этом данных о злокачественном поражении поджелудочной железы не было получено ни в одном случае.

Статистический анализ полученных в ходе работы данных проводился стандартными методами. Количественные признаки представлены в виде медианы, 2,5–97,5-го перцентилей, минимального (Min) и максимального (Max) значений. Различия оценивались как достоверные при $p \leq 0,05$. Также были рассчитаны чувствительность, специфичность и точность различных методов медицинской визуализации (двумерная и трехмерная NLS-графия, МСКТ) в диагностике хронического псевдотуморозного панкреатита.

Таблица 2. Характеристика проведенного инструментального исследования

Исследования	1 группа (n = 30)	2 группа (n = 30)
Двумерная NLS-графия (абсолютное и относительное (%) количество)	30 (100)	30 (100)
Трехмерная NLS-графия (абсолютное и относительное (%) количество)	30 (100)	30 (100)
Фиброгастродуоденоскопия (абсолютное и относительное (%) количество)	30 (100)	30 (100)
МСКТ (абсолютное и относительное (%) количество)	18 (60)	30 (100)
МРХГ (абсолютное и относительное (%) количество)	-	2 (6,7)
ЭРХПГ (абсолютное и относительное (%) количество)	-	4 (13,3)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лучевая диагностика любого объемного образования поджелудочной железы основывается на выявлении очагового поражения, частичного или полного увеличения ее размеров, изменений контуров и окружающих тканей и органов. Большие трудности представляет диагностика псевдотуморозного панкреатита, под которым понимается локальное поражение какого-либо отдела поджелудочной железы с увеличением его в размерах. Хронический воспалительный процесс, фиброз или кальцинаты в паренхиме представляются в виде отдельных участков чаще всего повышенной хромогенности. Нередко выявляется значительное расширение главного панкреатического протока.

В период обострения воспалительного процесса хромогенность выявляемых образований может значительно повышаться (до 5-6 баллов по шкале Флейндлера). В зависимости от размеров пораженных участков наблюдается как микро-, так и макроочаговое поражение паренхимы.

При локализации процесса в головке поджелудочной железы возможны увеличение ее размера и неровность контуров. При данных изменениях может наблюдаться сдавливание дистального отдела общего желчного протока, приводящее к его расширению выше области обструкции.

На фоне длительного течения заболевания у пациентов 2 группы по сравнению с контрольной значительно чаще диагностировались изменения структуры паренхимы печени (неоднородность эхоструктуры, повышение хромогенности).

Сопутствующие конкременты желчного пузыря были выявлены у 30,0% пациентов 2 группы (за исключением тех пациентов, у которых холецистэктомия была произведена ранее). Конкременты общего желчного протока были выявлены у 7 пациентов (23,3%).

Размеры желчного пузыря статистически значимо не различались в исследуемых группах пациентов. Возможно, это связано с тем, что практически у половины обследуемых отмечалось наличие желчнокаменной болезни с развитием хронического воспаления и фиброза стенок желчного пузыря.

Так как хронический воспалительный процесс чаще всего локализовался в головке поджелудочной железы и вызывал сдавливание интрапанкреатического отдела общего желчного протока, то у всех пациентов 2 группы отмечались признаки билиарной обструкции разной степени выраженности. У пациентов, перенесших ЭРХПГ, отмечались утолщенные неровные стенки общего желчного протока в дистальном отделе и аэробилия.

Наличие псевдотуморозного панкреатита приводило к достоверному увеличению размера головки поджелудочной железы (косвенный признак) по сравнению с контрольной группой. В связи с длительным анамнезом заболевания значительно чаще диагностировались неровность контуров и изменения структуры (неоднородность) паренхимы (86,7%) поджелудочной железы. Диффузно-неоднородное повышение хромогенности паренхимы (5-6 баллов по шкале Флейндлера) отмечалось у 73,3% пациентов. У 26,7% пациентов определялась умеренная хромогенность (3-4 балла) паренхимы поджелудочной железы. Увеличение размеров главного панкреатического протока было отмечено у половины пациентов. В случаях выраженного расширения главного панкреатического протока выявлялось утолщение его стенок.

На фоне измененной паренхимы поджелудочной железы у всех пациентов (как правило, в головке и теле органа) визуализировались образования повышенной хромогенности, диффузно неоднородной структуры, неправильной, округлой или овальной формы, размерами от 0,8 до 3,5 см. При расположении данного образования близко к краю поджелудочной железы определялась деформация контура железы (но без нарушения целостности капсулы). В толще данных образований имели место множественные мелкие диффузно расположенные гиперхромогенные участки (фиброз и кальцификаты). Дополнительные сложности отмечались при распространении воспалительной реакции на парапанкреатическую клетчатку, которое может имитировать опухолевую инвазию. Дифференциальную диагностику с бластными процессами проводили с помощью СЭА. Данные образования в поджелудочной железе визуализировались в течение 2 мес, постепенно уменьшаясь в размерах.

При использовании режима трехмерного NLS-ультрамикросканирования сосудистого русла у пациентов с псевдотуморозным панкреатитом в выявленных объемных образованиях были обнаружены признаки тромбоза без нарушения ангиоархитектоники. Данный признак отмечался у всех (100,0%) пациентов 2 группы. В группах исследуемых пациентов не было выявлено признаков тромбоза воротной вены и ее притоков.

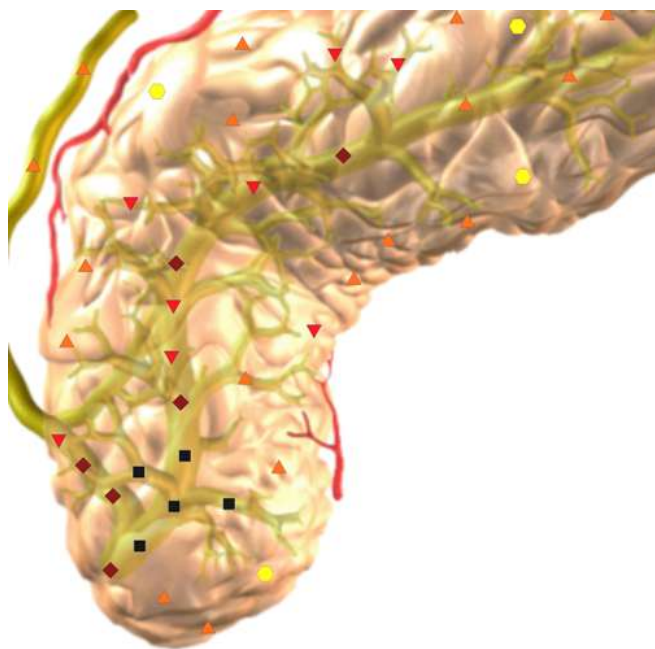


Рис 1. Двухмерное NLS-сканирование. Кальцинат в проекции головки поджелудочной железы.

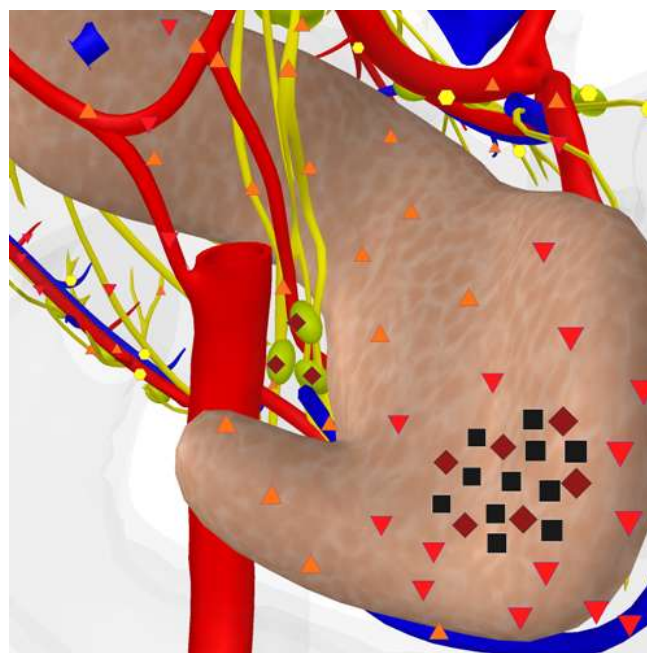


Рис 2. 3D NLS-графия. Режим многоплоскостной объемной реконструкции. Псевдотуморозный панкреатит. Гипохромогенное образование 2x1,5 см в головке поджелудочной железы.

Применение режима поверхностной объемной реконструкции с функцией изменяемой степени прозрачности значительно улучшало качество визуализации как внутренней структуры выявленных образований, так и их контуров. Многоплоскостная объемная реконструкция позволяла более четко определить локализацию образований в толще поджелудочной железы и границу с окружающими тканями. Применение различных режимов трехмерной реконструкции позволило установить четкую границу между данным образованием и паренхимой поджелудочной железы у 28 пациентов (93,3%).

Поражение регионарных лимфатических узлов (по нижнему и верхнему краю головки поджелудочной железы и вдоль печеночно-двенадцатиперстной связки) отмечалось у 70,0% пациентов данной группы. Лимфатические узлы, как правило, были умеренно повышенной хромогенности (4-5 баллов по шкале Флейндлера), с четкими контурами. Отличить указанные изменения лимфатических узлов от их опухолевого поражения при обычном двухмерном NLS-исследовании крайне затруднительно. Однозначно судить о характере изменений в лимфатических узлах возможно было только по результатам СЭА, которые полностью подтвердились биопсией.

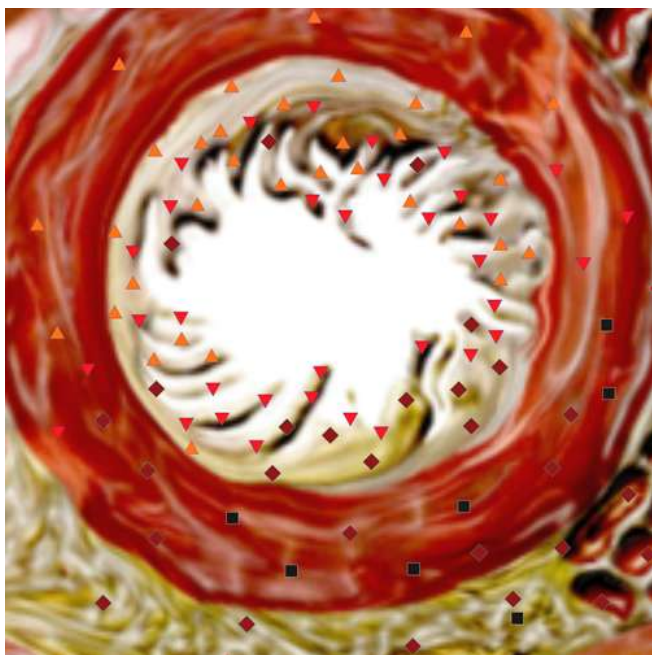


Рис 3. NLS-ультрамикросканирование. Стенка панкреатического протока. Псевдотуморозный панкреатит со сдавлением дистального отдела протока.

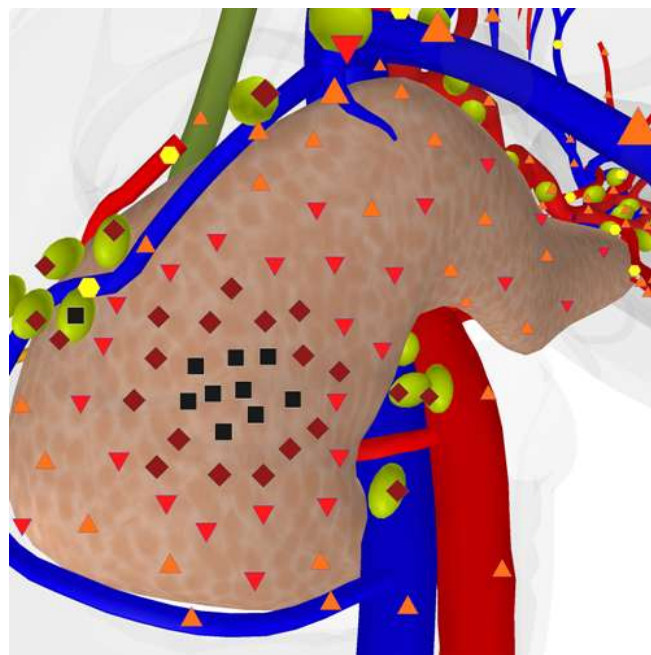


Рис 4. 3D NLS-графия. Псевдотуморозный панкреатит. Режим многоплоскостной объемной реконструкции. Поражение лимфатических узлов в области головки поджелудочной железы.

Для большинства пациентов 2 группы характерно волнообразное течение хронического заболевания поджелудочной железы, часто приводящего к билиарной обструкции. В результате закупорки внепеченочных желчных протоков повышается давление в билиарном тракте, нарастает гипертензия во внутрипеченочных желчных протоках. К внепеченочному холестазу присоединяется внутрипеченочный холестаз, и патологический процесс приобретает смешанный тип. Так, гипербилирубинемия (уровень общего билирубина $>25,0$ мкмоль/л) диагностировалась у 40,0% пациентов этой группы (табл.3). В связи с длительным анамнезом заболевания у каждого четвертого пациента (26,7%) выявлялась анемия. Увеличение СОЭ отмечалось у каждого третьего пациента и было связано с обострением воспалительного процесса. У отдельных пациентов выявлялось умеренное повышение уровней опухолевых маркеров, что требовало в дальнейшем организации проведения планового периодического обследования органов гепатопанкреатобилиарной системы с целью исключения развития опухолевого процесса в условиях консультативно-диагностического отделения.

Таблица 3. Данные лабораторного анализа крови

Параметры	1 группа (n = 30)	2 группа (n = 30)
Общий билирубин, мкмоль/л	11,9 (4,6-19,2) (3,9-20,6)	16,9 (10,0-105,8) (6,8-320,0)
Прямой билирубин, мкмоль/л	2,1 (2,0-3,6) (1,7-3,8)	5,5 (2,5-72,1) (1,5-222,0)
Непрямой билирубин, мкмоль/л	10,5 (3,7-16,1) (2,9-17,5)	10,1 (7,0-42,9) (5,5-98,0)
Мочевина, ммоль/л	4,90 (3,70-6,60) (3,00-7,50)	5,34 (3,66-7,02) (2,43-7,69)
Креатинин, мкмоль/л	92,0 (72,0-106,0) (55,0-112,0)	67,8 (63,6-82,0) (61,0-103,9)
Глюкоза, ммоль/л	5,2 (4,7-6,0) (4,1-6,1)	5,7 (4,5-6,9) (4,1-8,4)
АлАТ, мкмоль/(ч л)	29,8 (11,5-39,8) (10,3-48,9)	40,9 (15,9-98,0) (11,5-211,8)
АсАТ, мкмоль/(ч л)	32,6 (15,7-38,1) (14,2-43,8)	40,8 (28,4-105,1) (20,6-183,1)
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	86 (51-125) (44-156)	308 (208-934) (135-2582)
Амилаза, ЕД/л	46 (24-71) (21-79)	54 (29-109) (13-138)
СА-19-9, ЕД/мл (в норме до 37,0 ЕД/мл)	–	14,0 (8,7-47,8) (2,5-262,0)
СА-125, ЕД/мл (в норме до 35,0 ЕД/мл)	–	23,8 (5,2-61,9) (2,3-92,7)
СА 153, ЕД/мл (в норме до 38,0 ЕД/мл)	–	22,1 (12,8-41,7) (9,2-90,7)
РЭА, нг/мл (в норме до 7,0 нг/мл)(2,26–8,40)	–	2,95 (2,26-8,40) (1,19-18,73)

Необходимость в применении МСКТ и ЭРХПГ возникает в случае невозможности четкой визуализации каких-либо отделов поджелудочной железы при NLS-исследовании или при подозрении на наличие объемных процессов в поджелудочной железе.

МСКТ для уточнения характера заболевания поджелудочной железы была применена у всех 30 пациентов (100,0%) 2 группы. По полученным нами данным МСКТ при отсутствии увеличения размеров поджелудочной железы уступает по информативности трехмерной реконструкции, так как не обеспечивает получение четких данных о структурных изменениях ее паренхимы, а рентгеновская денситометрическая плотность ткани поджелудочной железы близка к нормальным значениям.

МСКТ дает возможность поставить диагноз на стадии осложнений панкреатита: при обнаружении кальцификации, формировании псевдокист, повреждении соседних органов или атрофии паренхимы поджелудочной железы. Данный метод позволяет оценить поражение мягких тканей за пределами поджелудочной железы и соседних структур для определения распространенности процесса и воспалительной реакции парапанкреатической клетчатки и забрюшинного пространства. Но иногда фиброз и воспалительные изменения могут имитировать опухолевую инвазию.

Ограничением данного метода диагностики является его относительно высокая стоимость. Также к недостаткам МСКТ можно отнести жесткую привязку получаемых изображений к поперечной плоскости сечения.

МРХГ была проведена всего лишь 2 пациентам в связи со стенозом дистального отдела общего желчного протока и не предоставила дополнительной информации о причине стеноза. К общим недостаткам МРХГ можно отнести высокую стоимость проводимого исследования, использование контрастного препарата, наличие лучевой нагрузки и невозможность перемещения сканера к пациенту.

Информативность двумерной и трехмерной NLS-графии и МСКТ в выявлении псевдотуморозного хронического панкреатита представлена в табл.4.

Таблица 4. Информативность различных методов диагностики (%) в выявлении хронического псевдотуморозного панкреатита

Методы и методики диагностики	Чувствительность	Специфичность	Точность
Двумерная NLS-графия	63,3	81,5	78,1
Трехмерная NLS-графия	93,3	99,0	98,5
МСКТ	83,3	96,3	95,0

ЭРХПГ позволяет выявить изменения в протоковой системе (расширение, неровность контуров, стеноз), определить локализацию обструкции, обнаружить внутрипротоковые кальцинаты и белковые пробки. Степень выявленных при ЭРХПГ изменений может не соответствовать выраженности функциональных и структурных изменений поджелудочной железы. Недостатком является невозможность оценить изменения непосредственно самой паренхимы поджелудочной железы.

Все 4 случая ЭРХПГ проводились в плановом порядке и только с лечебной целью (литоэкстракция или папиллосфинктеротомия при стенозе большого дуоденального сосочка). Не было выявлено ни одного случая осложнений после этой манипуляции.

Различные виды оперативных вмешательств на органах гепатопанкреатобилиарной системы были проведены у 7 пациентов (23,3%) 2 группы. Отмечался большой процент диагностических оперативных вмешательств (4 операции– 57,1%). Но в последние 1,5 года (после освоения трехмерной NLS-графии и разработки алгоритма обследования и наблюдения этой группы пациентов) осуществление данного вида оперативных вмешательств было прекращено. В 3 случаях пациенты отказались от проведения хирургических манипуляций. В остальных случаях оперативное вмешательство не было показано в связи с компенсированным состоянием пациентов. Как уже было отмечено, морфологическое исследование проводилось 30 пациентам (100,0%) 2 группы.

При проведении NLS-обследования 328 пациентов, поступивших в стационар с патологией органов гепатопанкреатобилиарной системы, осложнившейся билиарной обструкцией, не было выявлено статистически значимых различий между двумерной и трехмерной NLS-графией в выявлении косвенных признаков билиарной обструкции: изменение со стороны желчевыводящих протоков и желчного пузыря развитие в печени изменений, характерных для холестаза; дилатация главного панкреатического протока.

Применение различных режимов трехмерной NLS-графии позволило получить данные, свидетельствующие об улучшении выявления признаков билиарной обструкции в среднем в 1,8 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построение трехмерного изображения повышает наглядность в выявлении изменений структуры поджелудочной железы. Режим поверхностной объемной реконструкции изображения с функцией изменяемой степени прозрачности улучшает качество визуализации как внутренней структуры выявленного образования, так и его границ и контуров. В случае расширения трубчатых структур (общий желчный проток или главный панкреатический проток) данный режим позволяет контрастировать внешний контур стенки протоков от прилегающих тканей и внутреннюю поверхность стенки от содержимого полости, проследить структуру стенки протоков в зоне интереса.

Режим многоплоскостной объемной реконструкции изображения с функцией сегментации позволяет более точно определить локализацию и объем выявленного образования в толще паренхимы поджелудочной железы и более четко представить соотношение и границы данного образования с окружающими тканями, протоками и сосудами.

Режим многоплоскостной объемной реконструкции изображения с цветочкодируемыми методиками позволяет провести трехмерную реконструкцию тканей и сосудистой сети, что в случае выявления объемного образования дает возможность получения убедительных признаков поражения.

Таким образом, применение трехмерной NLS-графии с СЭА позволяет:

- более точно проводить дифференциальную диагностику между доброкачественной и злокачественной природой выявленных образований поджелудочной железы;
- с целью исключения опухолевого образования поджелудочной железы более четко определить показания к проведению расширенного диагностического обследования (определение спектрального сходства к онкологическим маркерам);

– в ряде случаев исключить применение дублирующих лучевых методов (МСКТ и МРХГ), что оптимизирует диагностический алгоритм обследования пациентов;

– снизить риск развития различных осложнений, связанных с проведением инвазивных методов диагностики (ЭРХПГ, пункционная биопсия);

– своевременно выбрать адекватную тактику лечения;

– обеспечить динамическое наблюдение в условиях консультативно-диагностического отделения за пациентами группы риска по развитию опухоли поджелудочной железы.

С целью исключения возможности развития опухолевого процесса в поджелудочной железе всем пациентам с выявленным хроническим псевдотуморозным панкреатитом и умеренным повышением уровней опухолевых маркеров рекомендовано динамическое наблюдение в условиях консультативно-диагностического отделения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cameron J.L. Pancreatic Cancer: Atlas of Clinical Oncology. Hamilton, London: BC Decker Inc., 2001. 457 p.

2. Sabiston Textbook of Surgery: the Biological Basis of Modern Surgical Practice. 16th ed. / Ed. By Townsend C.M. Jr. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2001. 1076 p.

3. Koito K., Namieno T., Nagakawa T. et al. Pancreas: imaging diagnosis with color/power Doppler ultrasonography, endoscopic ultrasonography, and intraductal ultrasonography // Eur. J. Radiol. 2001. V.38. № 2. P. 94–104.

4. Campani R., Bottinelli O., Calliada F., Coscia D. The latest in ultrasound: threedimensional imaging. Part II // Eur. J. Radiol. 1998. V. 27. Suppl. 2. P. S183–S187.

5. Rohling R.N., Gee A.N., Berman L. Automatic registration of 3D ultrasound images // Ultrasound Med. Biol. 1998. V. 24. № 6. P. 841–854.

6. Sanches J.M., Marques J.S. A multiscale algorithm for threedimensional freehand ultrasound // Ultrasound Med. Biol. 2002. V. 28. № 8. P.1029–1040.

7. Masci E., Mariani A., Curioni S., Testoni P.A. Risk factors for pancreatitis following endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a metaanalysis //Endoscopy. 2003. V. 35. № 10. P. 830–834.

8. Нестеров В.И. «Компьютерная нелинейная диагностика» //Сборник научных трудов Института прикладной психофизики «Актуальные проблемы NLS-диагностики». Том I. М.: Каталог, 2006, с. 5-6

9. Токарь С.П., Давыдова А.С., Гусева Т.Л., Гусаров В.И., Хабибуллина З.Ф., Пугачева Л.С. «Нелинейная компьютерная диагностика и проблема патологии гепатопанкреатодуоденальной области»// //Сборник научных трудов Института прикладной психофизики «Актуальные проблемы NLS-диагностики». Том I. М.: Каталог, 2006, с. 77-88.