



Российская ассоциация
эндокринологов



НАЦИОНАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО

ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

КРАТКОЕ ИЗДАНИЕ

Под редакцией
академика РАН **И.И. Дедова,**
академика РАН **Г.А. Мельниченко**

**2-е издание,
переработанное
и дополненное**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

2020

Оглавление

Предисловие.....	7
Участники издания.....	9
Список сокращений и условных обозначений.....	16
Раздел I. Методы диагностики.....	19
Глава 1. Лабораторные методы диагностики.....	21
1.1. Биохимическое исследование крови и мочи. Гормоны и их метаболиты в крови и моче.....	21
1.2. Диагностические пробы.....	47
1.3. Молекулярно-генетическая диагностика.....	55
Глава 2. Инструментальные методы диагностики.....	73
2.1. Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (денситометрия) костной ткани.....	73
2.2. Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (денситометрия) «Все тело».....	79
2.3. Компьютерная томография надпочечников.....	83
2.4. Магнитно-резонансная томография гипофиза.....	86
2.5. Магнитно-резонансная томография надпочечников.....	92
2.6. Рентгенография в эндокринологии.....	97
2.7. Радионуклидные методы исследования в эндокринологии..	104
2.8. Тонкоигольная аспирационная биопсия щитовидной железы.....	119
2.9. Ультразвуковое исследование околощитовидных желез.....	120
2.10. Ультразвуковое исследование щитовидной железы.....	126
Раздел II. Методы лечения.....	137
Глава 3. Фармакотерапия.....	139
3.1. Сахароснижающие препараты.....	139
3.2. Препараты для лечения заболеваний щитовидной железы..	190
3.3. Препараты для лечения аденом гипофиза.....	197
3.4. Препараты для лечения надпочечниковой недостаточности.....	209
3.5. Препараты для лечения центрального несахарного диабета.....	218
3.6. Препараты гормона роста.....	223
3.7. Препараты половых гормонов.....	232
3.8. Препараты, влияющие на фосфорно-кальциевый обмен и костное ремоделирование.....	243
3.9. Препараты, снижающие массу тела.....	260

Глава 4. Немедикаментозное лечение	264
4.1. Диетотерапия	264
4.2. Физические упражнения.....	269
Глава 5. Лучевые методы лечения	277
5.1. Терапия радиоактивным йодом	277
5.2. Лучевые методы лечения пациентов с аденомами гипофиза	283
Глава 6. Хирургические методы лечения	288
6.1. Хирургическое лечение болезней щитовидной железы.....	288
6.2. Хирургическое лечение гиперпаратиреоза.....	290
6.3. Хирургическое лечение болезней надпочечников.....	295
6.4. Хирургическое лечение аденом гипофиза	297
Глава 7. Гемодиализ	303
Глава 8. Лазерная коагуляция сетчатки	312
Раздел III. Клинические рекомендации	317
Глава 9. Сахарный диабет	319
9.1. Введение	319
9.2. Сахарный диабет 1-го типа	327
9.3. Сахарный диабет 2-го типа	335
9.4. Гестационный сахарный диабет.....	346
9.5. Поражение сердечно-сосудистой системы при сахарном диабете.....	354
9.6. Поражение глаз при сахарном диабете.....	359
9.7. Диабетическая нейропатия	364
9.8. Диабетическая нефропатия.....	373
9.9. Синдром диабетической стопы.....	386
9.10. Ведение сахарного диабета и стрессовой гипергликемии в период интенсивной терапии и в периоперационном периоде.....	403
9.11. Гипогликемия и гипогликемическая кома	414
9.12. Гиперосмолярное гипергликемическое состояние	420
9.13. Лактат-ацидоз	425
9.14. Диабетический кетоацидоз и кетоацидотическая кома.....	428
Глава 10. Ожирение	438
Глава 11. Нервная анорексия.....	446
Глава 12. Болезни щитовидной железы	454
12.1. Синдром гипотиреоза	454
12.2. Синдром тиреотоксикоза.....	462
12.3. Узловой зоб	469

12.4. Амиодарониндуцированные тиреопатии	472
12.5. Аутоиммунный тиреоидит	477
12.6. Диффузный эутиреоидный зоб.....	481
12.7. Коллоидный узловой зоб.....	488
12.8. Подострый тиреоидит.....	494
12.9. Рак щитовидной железы.....	497
12.10. Эндокринная офтальмопатия	508
12.11. Тиреотоксический криз	522
12.12. Гипотиреоидная кома.....	528
Глава 13. Нейроэндокринные заболевания	534
13.1. Инциденталомы гипофиза	534
13.2. Синдром пустого турецкого седла	535
13.3. Синдром гипогликемии	541
13.4. Синдром гиперпролактинемии	547
13.5. Синдром приобретенного гипопитуитаризма (у взрослых)	553
13.6. Синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона	565
13.7. Синдром высокорослости.....	569
13.8. Синдром низкорослости	577
13.9. Акромегалия и гипофизарный гигантизм	587
13.10. Болезнь Иценко–Кушинга	598
13.11. Гормонально-неактивные аденомы гипофиза	603
13.12. Нейроэндокринные опухоли.....	610
13.13. Несахарный диабет	619
13.14. Пролактинома.....	625
Глава 14. Болезни надпочечников	631
14.1. Инциденталомы надпочечника	631
14.2. Первичный гиперальдостеронизм.....	638
14.3. Врожденная дисфункция коры надпочечников.....	647
14.4. Гормонально-неактивные опухоли надпочечников.....	654
14.5. Кортикостерома.....	659
14.6. Первичная надпочечниковая недостаточность	665
14.7. Феохромоцитома.....	674
Глава 15. Нарушения фосфорно-кальциевого обмена	680
15.1. Синдром гиперкальциемии и первичный гиперпаратиреоз	680
15.2. Синдром гипокальциемии.....	688
15.3. Синдром гиперпаратиреоза.....	694

15.4. Остеопороз	698
15.5. Синдром остеомалации	710
Глава 16. Репродуктивная эндокринология	715
16.1. Аменорея	715
16.2. Нарушение формирования пола	736
16.3. Синдром гиперандрогении у женщин	743
16.4. Синдром гипогонадизма у мужчин	752
16.5. Синдром гинекомастии	757
16.6. Синдром преждевременного полового созревания	763
16.7. Синдром задержки полового развития	772
16.8. Климактерический период и менопауза	783
16.9. Синдром поликистозных яичников	796
Глава 17. Аутоиммунные полигландулярные синдромы	807
Глава 18. Синдромы множественных эндокринных неоплазий	814
18.1. Синдром множественных эндокринных неоплазий 1-го типа	815
18.2. Синдром множественных эндокринных неоплазий 2-го типа	820
18.3. Синдром множественных эндокринных неоплазий 4-го типа	828

Инструментальные методы диагностики

2.1. ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ АБСОРБЦИОМЕТРИЯ (ДЕНСИТОМЕТРИЯ) КОСТНОЙ ТКАНИ

Т.О. Чернова

Синоним

Денситометрия костной ткани.

Обоснование

В настоящее время метод двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (Dual energy X-ray Absorptiometry – DXA) является единственным рекомендуемым ВОЗ методом диагностики остеопороза. Классификация остеопороза была принята и одобрена ВОЗ в 1994 г. и с того времени практически не изменилась. ВОЗ разработала критерии, основывающиеся на данных минеральной плотности кости (МПК) в любой точке (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Стадии снижения плотности костной ткани (ВОЗ, 1994)

Стадия	Плотность костной ткани по Т-критерию в ЕД SD по данным DXA
Нормальная костная плотность	$\geq 1,0$
Остеопения (низкая костная плотность)	От $-1,0$ до $-2,5$
Остеопороз	$\leq 2,5$
Тяжелый остеопороз	$\leq 2,5$ + переломы костей

Международное общество клинической денситометрии проводит конференции по разработке официальных положений (с внесением правок каждые два года) с целью сделать их полезными для клинической практики. Отметим, что в данной статье приводятся только данные о проведении DXA у взрослых; у детей существуют иные критерии диагностики.

Цель

Оценка МПК.

Показания

Показания к проведению оценки МПК в соответствии с последней редакцией официальных рекомендаций Международного общества клинической денситометрии (2015).

- Возраст 65 лет и старше.
- Женщины в постменопаузе моложе 65 лет с факторами риска низкой костной массы, такими как:
 - ◇ низкая масса тела;
 - ◇ переломы в анамнезе;
 - ◇ прием препаратов, приводящих к снижению костной массы;
 - ◇ заболевания или состояния, ассоциирующиеся со снижением костной массы.
- В перименопаузе с клиническими факторами риска переломов, такими как:
 - ◇ низкая масса тела;
 - ◇ переломы в анамнезе;
 - ◇ прием препаратов, приводящих к снижению костной массы.
- Мужчины в возрасте 70 лет и старше.
- Мужчины моложе 70 лет с факторами риска низкой костной массы, такими как:
 - ◇ низкая масса тела;
 - ◇ переломы в анамнезе;
 - ◇ прием препаратов, приводящих к снижению костной массы;
 - ◇ заболевания или состояния, ассоциирующиеся со снижением костной массы.
- Взрослые с переломами костей в анамнезе.
- Взрослые с заболеваниями или состояниями, ассоциирующимися со снижением костной массы, костными потерями.
- Взрослые, принимающие медикаментозные препараты, терапия которыми сопровождается снижением костной массы или костными потерями.
- Взрослые, у которых рассматривается вопрос об определенной фармакотерапии.
- Взрослые, у которых проводится терапия для мониторинга ее эффектов.
- Взрослые, у которых не проводится терапия, но у которых выявление снижения костной массы может привести к назначению терапии.
- Женщины, приостановившие заместительную терапию эстрогенами, должны рассматриваться в качестве кандидатов для оценки плотности костной ткани в соответствии с показаниями, приведенными выше.

Противопоказания

Относительное противопоказание — прием бария сульфата в течение последних 2 мес¹, введение рентгеноконтрастных препаратов в течение последних 2 нед².

Подготовка

Не требуется.

Методика

- В соответствии с международным стандартом (по версии ВОЗ) диагноз остеопороза основывают на показателях Т-критерия в диапазоне $-2,5$ стандартных отклонения или менее в области шейки бедра.
- Референтным стандартом, на основании которого рассчитываются Т-критерии, служат показатели у женщин европеоидной расы в возрасте 20–29 лет при сравнении с базой данных Национального исследования по оценке здоровья и питания III.
- Диагноз остеопороза можно устанавливать у женщин в постменопаузе и у мужчин в возрасте 50 лет и старше, если Т-критерий в поясничных позвонках, общем показателе, проксимальных отделах бедренных костей или в области шейки бедра составляет $-2,5$ SD или менее.
- В определенных обстоятельствах можно проводить диагностику с использованием 33% лучевой кости (то есть 1/3 лучевой кости).
- Точки скелета для проведения измерений.
- Определяют МПК в передне-задней проекции в поясничных позвонках и проксимальных отделах бедренных костей у всех пациентов.
- Показания к исследованию костей предплечья:
 - ✦ невозможность измерения или интерпретации данных по проксимальным отделам бедренных костей и поясничному отделу позвоночника;
 - ✦ гиперпаратиреоз (первичный, вторичный или третичный);
 - ✦ выраженное ожирение (масса тела более 130 кг, что является весовым пределом для денситометрического стола; на некоторых аппаратах предельной массой тела для измерения является 200 кг).

Интерпретация

С учетом имеющегося клинического опыта можно описывать изменения во всех областях, а диагностику проводить по общему пока-

¹ Другие регионы интереса в проксимальных отделах бедренных костей, включая области Варда, большого вертела, не должны использоваться для диагностики.

² Сроки выведения контрастных агентов варьируют и определяются основным заболеванием пациента.

зателю для проксимальных отделов бедренных костей и для шейки бедра. Необходимо еще раз подчеркнуть, что окончательный диагноз всегда формулирует лечащий врач на основании большого количества показателей.

Исследование позвоночника

- Рекомендуют проводить оценку МПК в поясничном отделе позвоночника у всех пациентов.
- Желательно проводить оценку по L_1-L_{IV} для измерения МПК в поясничном отделе позвоночника.
- Необходимо использовать все позвонки, которые доступны для оценки. Нужно исключать позвонки, которые повреждены локальными структурными изменениями или артефактами. Используют оценку по трем или двум позвонкам.
- Нельзя проводить диагностику по показателям МПК с оценкой только одного позвонка. Если есть только один позвонок, который можно оценивать, диагноз нужно основывать на оценке других областей, которые также можно оценить.
- Анатомически аномальные позвонки нужно исключать из анализа, если:
 - ◇ они действительно аномальные и их оценка невозможна из-за недостаточной разрешающей способности системы;
 - ◇ различий между позвонками больше, чем один Т-критерий (тогда необходимо специально оценить спорный позвонок и прилежащие позвонки).
- Когда позвонок исключают из исследования, используют суммарную оценку по МПК оставшихся позвонков для определения Т-критериев.
- Исследование латеральной проекции поясничных позвонков нельзя использовать для установления диагноза, но можно использовать при мониторинге.

В последние несколько лет появилась новая программа оценки состояния костной решетки, косвенного показателя качества костной ткани, который дополнительно определяется после денситометрии поясничных позвонков и обозначается как *трабекулярный костный индекс* (ТКИ):

- ТКИ ассоциируется с риском остеопоротических переломов позвонков, бедренных костей и других отделов у женщин в постменопаузе;
- ТКИ ассоциируется с риском переломов шейки бедра у мужчин старше 50 лет;
- ТКИ ассоциируется с риском остеопоротических переломов у мужчин старше 50 лет;
- ТКИ не должен использоваться как единственное исследование для рекомендаций по терапии в клинической практике;

- ТКИ может использоваться в сочетании с FRAX и МПК для подсчета FRAX-алгоритма оценки вероятности переломов у женщин в постменопаузе и у мужчин старшего возраста;
- ТКИ не рекомендован для мониторинга терапии бисфосфонатами у женщин с остеопорозом в постменопаузе;
- ТКИ ассоциируется с риском низкотравматичных остеопоротических переломов у женщин с СД 2-го типа в постменопаузе.

Исследование проксимальных отделов бедренных костей

- Рекомендуют проводить оценку МПК в проксимальных отделах бедренных костей у всех пациентов. Для этого используются показатели МПК шейки бедра или общего показателя для проксимальных отделов бедренных костей, их оценивают по самому низкому показателю.
- Показатели МПК могут быть определены в любой из бедренных костей.
- В настоящее время недостаточно данных, чтобы определить, можно ли использовать общий показатель при одновременной оценке двух бедренных костей для диагностики.
- Для мониторинга можно использовать оценку по показателю шейки бедра, но предпочтительнее оценка по общему показателю.

На основании данных клинической практики мы считаем, что в заключении нужно указывать, есть ли изменения в области Варда и области большого вертела. Также можно отметить, что, хотя визуальные изображения при денситометрических исследованиях не подходят для рентгенодиагностики, иногда при денситометрии впервые устанавливается предположительный диагноз, требующий дополнительного рентгенологического исследования. Другие области в проксимальных отделах, включая область Варда и область большого вертела, не следует использовать для установления диагноза.

Исследование предплечья

- Используют 33% показатель для костей недоминантного предплечья. Другие области предплечья для оценки не рекомендованы.
- Рекомендовано специально обозначать изменения в ультрадистальных отделах лучевой кости, если они выражены, но не применять для диагностики.

Следует упомянуть, что использование термина «остеопения» сохраняется, но более предпочтительными в настоящее время являются термины «низкая костная масса» или «низкая костная плотность». У людей с низкой костной массой, или низкой костной плотностью, необязателен высокий риск переломов.

Оценка показателей МПК у женщин в постменопаузе и у мужчин в возрасте 50 лет и старше:

- предпочтительнее использовать Т-критерии;
- рекомендовано использовать денситометрическую классификацию по критериям ВОЗ.

Оценка показателей МПК у женщин до наступления менопаузы и у мужчин моложе 50 лет:

- предпочтительнее использовать Z-, а не T-критерии;
- как критерий, который «ниже ожидаемых показателей для возраста», описывают Z-критерий, равный $-2,0$ или менее; Z-критерий выше $-2,0$ находится «в пределах ожидаемых показателей для возраста».

Остеопороз не может быть диагностирован у мужчин моложе 50 лет на основании абсолютных показателей МПК.

Критерии диагностики остеопороза ВОЗ могут использоваться у женщин в перименопаузе.

Референсная база Z-критериев

Z-критерии должны быть специфическими для каждой популяции там, где есть адекватная база данных сравнения. Для расчета Z-критериев используется расовая принадлежность пациента (с его слов).

Оценка минеральной плотности костной ткани в динамике

- Исследование МПК в динамике может использоваться для определения необходимости начала терапии у нелеченых пациентов, так как значительные потери костной массы могут быть показанием к началу терапии.
- Исследование МПК в динамике может служить монитором ответной реакции на проводимую терапию при выявлении увеличения или стабилизации показателей МПК.
- Исследование МПК может помочь в выявлении людей без ответной реакции на проводимую терапию, что позволит своевременно провести переоценку терапии и дополнительные исследования по выявлению вторичных причин развития остеопороза.
- Динамическое исследование должно быть проведено, когда ожидаемые изменения показателей МПК равны или превышают наименьшие значимые изменения.
- Интервалы между денситометрическими исследованиями определяются в соответствии с клиническим статусом каждого пациента: обычно через год после начала или изменения терапии, при более длительных интервалах — в случае достижения терапевтического эффекта проводимой терапии.
- В случаях быстрой потери костной массы, как при терапии глюкокортикоидами, возможно более частое тестирование.

В настоящее время разработано много дополнительных приложений для оценки точности при интерпретации результатов, разработаны минимальные приемлемые параметры точности при проведении исследований, например, допустимые параметры наименьшего значимого изменения для каждого измеряемого отдела в отдельности. При необходимости можно детально ознакомиться с методиками в

официальных положениях Международного общества клинической денситометрии для взрослых и детей (2015).

Факторы, влияющие на результат

Укладка больных, заболевания и деформации позвоночника, остеофиты, кальцификаты в области позвонков. Оценка невозможна или затруднительна у больных с выраженным сколиозом, компрессионными деформациями позвонков. Осложнения не описаны.

Альтернативные методы

Количественная компьютерная томография (КТ) позвонков, бедра, костей предплечья, магнитно-резонансная томография (МРТ) костей предплечья.

2.2. ДВУХЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕНТГЕНОВСКАЯ АБСОРБЦИОМЕТРИЯ (ДЕНСИТОМЕТРИЯ) «ВСЕ ТЕЛО»

Т.О. Чернова

Синонимы

Количественный анализ состава тела с использованием двухэнергетической рентгеновской денситометрии, денситометрия всего тела.

Обоснование

Оценка количественного состава тела с использованием DXA стала чаще использоваться для клинических и научных целей. Питание, физическая активность и старение оказывают большое влияние на жировую, мышечную и соединительную ткани. Определение количественного состава тела позволяет получить важную информацию для лечения пациентов со многими состояниями, включая нервную анорексию, соматотропную недостаточность, хронические обструктивные заболевания легких, параличи, а также заболевания, способствующие мышечной атрофии [инфекция вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ), заболевания печени, сердечная недостаточность, целиакия]. Мониторинг количественного состава тела имеет большое значение для всесторонней оценки состояния пациента.

Сканирование всего тела с использованием DXA позволяет проводить точные и воспроизводимые измерения МПК и количественного состава тела, включая оценку массы костных минералов, мышечной и соединительной тканей, процентное количество жировой ткани. Выделяют понятия «тканевое процентное количество жировой ткани» (процентное количество жира во всех тканях, за исключением костной ткани) и «регионарное процентное количество жировой ткани» (процентное количество жира во всех тканях, включая костную ткань). Эти измерения неинвазивные и проводятся быстро. Полученная доза

облучения эквивалентна нескольким часам фонового облучения. При количественном анализе состава тела возможна оценка не только всего тела, но и оценка по зонам (туловище, руки, ноги). Также появились новые, косвенные оценки состава тела в андроидном и гиноидном регионах, оценки количества висцеральной жировой ткани, индекс «аппендикулярная мышечная масса/рост²», индекс «жировая масса/рост²», но клиническая значимость этих показателей еще не определена.

Цель

Оценка количественного состава тела.

Показания

Денситометрическое исследование количественного состава тела с региональным анализом может быть показано в следующих ситуациях.

- У ВИЧ-инфицированных пациентов — для оценки распределения жировой ткани при высокоактивной антиретровирусной терапии с риском развития липодистрофий (наиболее часто встречающаяся — приобретенная парциальная липодистрофия).
- У пациентов с ожирением, которым планируется проведение бариатрических операций (или медикаментозная, диетотерапия или назначаются режимы снижения массы тела, при которых предполагается значительное снижение массы тела — свыше 10%) — для оценки изменений мышечной и жировой масс. Однако влияние на конечные клинические исходы остается неясным.
- При соматотропной недостаточности, определяя количественный состав тела посредством DXA, можно объективно оценить эффективность лечения гормоном роста во взрослом возрасте. Динамическое наблюдение за количественным составом тела полезно при мониторинге эффектов терапии и оценке адекватности доз гормона роста. Так, увеличение мышечной и значительное уменьшение жировой массы считается наиболее эффективным критерием действенности терапии.
- В эндокринологической практике исследование может быть показано лицам с липодистрофиями (врожденными генерализованными липодистрофиями, приобретенными генерализованными дистрофиями, семейными парциальными липодистрофиями и приобретенными парциальными липодистрофиями), при липоатрофическом диабете.
- У пациентов с мышечной слабостью или низкой физической активностью для оценки количественного состава тела. Влияние на клинические исходы также не определено.
- При нарушениях пищевого поведения оценка количественного состава тела очень важна. Клиницисты, которые лечат нервную анорексию, используют количественный анализ тела (с оценкой DXA), чтобы оценить тяжесть заболевания при определении

целевых значений как мышечной или соединительной, так и жировой ткани, проводят мониторинг изменений количественного состава тела, определяют эффективность лечения.

- Заслуживает внимания применение оценки количественного анализа тела в педиатрической практике, однако наиболее предпочтительными методами являются оценка поясничных позвонков и оценка количественного состава тела, за исключением области головы. Другие исследования проводятся в зависимости от клинических потребностей.

Значительное распространение различных клинических ситуаций с использованием количественного состава тела расширит использование этой важной технологической оценки.

Противопоказания

Беременность является противопоказанием к проведению количественного анализа состава тела. Относительными противопоказаниями считают также прием барийсодержащих препаратов, проведение рентгенографии перед исследованием и в течение определенного периода времени до него (этот период времени определяют скоростью выведения рентгеноконтрастного препарата из организма конкретного пациента).

Подготовка

Не требуется.

Методика

Метод проведения исследования (двухэнергетическая рентгеновская денситометрия), укладка пациентов описаны в руководствах для денситометров.

Интерпретация

У взрослых проводят анализ (с включением области головы) и описание количественного состава тела: костной, жировой тканей, подсчет количества мышечной и соединительной тканей в цифровых и процентных показателях. Нормативные данные существуют для аппаратов «Голоджик», где приводятся данные сравнения для американской популяции по проценту тканевого жира. Также существует нормативная база Американской ассоциации фитнеса, где также приводятся популяционные нормы, в том числе для детей. В последние годы осуществляются попытки количественной оценки выраженности саркопении, в особенности у людей старшего возраста.

Риск заболеваний

Оценка регионарного состава тела имеет ряд важных клинических приложений. Предпочтительное перераспределение жировой массы в области туловища, а не в области передней и задней части бедер, ассоциируется с повышенным риском СД 2-го типа и сердечно-сосудистых заболеваний, большое значение имеет оценка мышечной массы.

Питание и ожирение

Оценка количественного состава тела позволяет получить информацию об общем статусе питания и эффекте питательного или фармакологического воздействия на количественные параметры структуры органов и тканей, которая невозможна при простом определении массы тела. При DXA точно оценивается относительное уменьшение или увеличение тощей (мышечная и соединительная ткани) и жировой массы, что позволяет проводить точную динамическую оценку состава тела.

Распределение жировой ткани

Распределение жировой ткани может быть важным независимым фактором риска многих серьезных заболеваний. Пациенты с повышенной концентрацией жира в верхней части тела (абдоминальное ожирение) находятся в группе самого высокого риска.

Старение

Старение ассоциируется с перераспределением жировых запасов и увеличением количества абдоминального жира в большей степени, чем общего жира. У людей с избыточным накоплением жировой ткани в центральном или абдоминальном регионе (увеличение количества висцерального жира) отмечают негативное влияние эффектов жировой ткани на инсулинорезистентные синдромы, СД и сердечно-сосудистые заболевания.

Мышечная масса

DXA обеспечивает зависимую от возраста оценку функционального снижения мышечной массы. Недостаточность мышечной массы для соответствующих размеров тела называется саркопенией; состояние, ассоциирующееся с нарушениями походки и баланса, — мышечной слабостью. Эти типы функциональной недостаточности увеличивают склонность к падениям, что в совокупности со сниженной МПК и хрупкостью скелета может быть основным фактором риска остеопоротических переломов в старшем возрасте. Низкая мышечная масса может быть подсчитана с использованием аппендикулярной мышечной массы, поделенной на рост в квадрате ($AMM/рост^2$), с Z-критериями соответствующей возрастной, расовой и половой популяций сравнения. Пороговые показатели для низкой мышечной массы в настоящее время ожидают консенсусного подтверждения.

Осложнения

Не отмечены.

Альтернативные методы

MRT со специальными программами оценки висцеральной жировой ткани.

2.3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ

А.И. Бухман, А.А. Чепурина

В диагностике заболеваний надпочечников ведущее значение придается **мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ)**, являющейся неинвазивным и высокоэффективным методом исследования. Этот метод позволяет получить прямое изображение надпочечников и четко определить их форму, величину, структуру, расположение и взаимоотношение с другими органами.

Надпочечники необходимо сканировать тонкими срезами (предпочтительно 1,5 мм, но не более 3 мм), коллимацией 0,5–1,25 мм. Для просмотра изображений обычно используют аксиальные, корональные, иногда и сагиттальные срезы.

В отдельных случаях для повышения эффективности исследования следует выполнять МСКТ с контрастным усилением. Для этого проводят болюсное введение 100 мл контрастного вещества (минимальное его количество составляет 50 мл). Как правило, сканирование выполняют в артериальной, венозной и отсроченной фазах (с задержкой на 10 мин). У больных с ФХЦ сканирование выполняют от уровня диафрагмы до бифуркации аорты. Противопоказаниями к введению контрастного вещества являются аллергические реакции на йодсодержащие препараты, ВИЧ-инфекция, почечная недостаточность, декомпенсация тиреотоксикоза и общее тяжелое состояние пациента. Больным СД перед проведением МСКТ с контрастированием следует отменить метформин за 1–2 дня до исследования и в течение 2 дней после него в целях снижения риска возникновения нефропатии.

На аксиальных срезах левый надпочечник имеет треугольную или инвертированную Y-образную форму, правый — линейную форму (в виде стрелы, запятой). Длина надпочечников составляет 2,1–2,8 см; правый обычно несколько длиннее левого, левый шире правого. Толщина ветвей, или ножек, левого надпочечника может составлять до 3–4 мм, толщина ветвей правого — 2–3 мм. На КТ-срезах анатомические слои надпочечников не дифференцируются. Структура надпочечников однородная, плотностью 15–25 Н (единицы Хаунсфилда), имеют четкие и ровные контуры. Не исключено выявление добавочных надпочечников, которые могут располагаться как внутри-, так и забрюшинно.

Гиперплазию надпочечников принято подразделять на диффузную, микро- и макронодулярную, дву- и одностороннюю.

Диффузная гиперплазия надпочечников характеризуется увеличением надпочечников: утолщением их ножек, а также увеличением их длины. Диффузную гиперплазию в основном выявляют при ВДКН. Гиперплазия носит двусторонний характер, иногда выявляют опухолеподобное увеличение надпочечников при сохранении их формы.

Микро- и макронодулярная гиперплазия надпочечников характеризуется веретенообразным утолщением надпочечников с наличием узелков (микронодул) диаметром обычно более 0,25 см или опухолевидным увеличением размеров, которое расценивают как макронодулярную гиперплазию (аденоматоз). При этом надпочечники теряют свою форму, контуры становятся неровными. Макронодулярная гиперплазия надпочечников чаще встречается слева и, как правило, носит вторичный характер.

Выделяют **гормонально-активные аденомы и гормонально-неактивные образования** надпочечников. Как гормонально-активные, так и функционально неактивные аденомы имеют округлую, овоидную или веретенообразную форму (реже) и четкие, ровные контуры.

При гормонально-активных аденомах и аденокарциномах в 65–85% случаев выявляют атрофию контралатерального надпочечника, которая чаще возникает у больных с длительным течением заболевания и большей выраженностью гормональной активности, что сопровождается уменьшением размеров и интенсивности тени надпочечника.

Кортикостеромы (синдром Иценко–Кушинга) имеют неоднородную структуру, довольно высокую плотность (25–45 Н), чередующуюся с участками более низкой плотности.

Для **альдостером (синдрома Конна)** характерны гомогенная структура и низкая плотность (менее 15–20 Н). Вследствие невысокой плотности альдостеромы не столь контрастны, как другие аденомы. Создается впечатление нерезкой выраженности границ этих образований. Низкая плотность альдостером обусловлена высоким содержанием липидов. При контрастном усилении, в отличие от кист, плотность их повышается на 10 Н и более.

Для **ФХЦ** характерна высокая плотность (15–45 Н и более). В большинстве случаев (до 75%) структура ФХЦ неоднородная, с участками пониженной плотности, некроза, кистозных изменений и кальцинатами. Отличительная особенность ФХЦ — хорошее накопление контрастного вещества в артериальной и венозной фазах. Это касается той части новообразования, где нет участков некроза, кистозных изменений.

Учитывая, что у 10% больных наблюдают множественную локализацию новообразований из хромоаффинной ткани, необходимо тщательно изучить КТ-изображения брюшной и грудной полостей. **Параганглиомы (ПГ)** чаще всего возникают в симпатическом стволе парааортально или в органе Цукеркандля. При локализации вненадпочечниковой хромоаффинномы на шее (**хемодектомы**) информативна КТ-ангиография сонных артерий. **Нейробластома, ганглионейробластома и ганглионейрома**, так же как и ФХЦ, исходят из мозгового слоя надпочечников или симпатических ганглиев. Первые две опухоли имеют КТ-признаки злокачественности, их несколько чаще выявляют у детей.

Гормонально-неактивные новообразования надпочечников, как правило, происходят из жировой ткани: липомы, миелолипомы, липосаркомы. В диагностике таких образований большую помощь оказывает определение КТ-плотности.

Липомы состоят полностью из жировой ткани, и их плотность обычно находится в пределах $-20...-90$ Н. Для них характерны округлая форма, четкие и ровные контуры, гомогенная структура.

Миелолипома (фибролипома) за счет соединительнотканых элементов имеет пеструю структуру; ее плотность находится в пределах $+10...-60$ Н.

Для **липосарком** характерно преобладание жировой ткани в образованиях, которые имеют тяжистый или солидный компонент мягкотканной плотности.

При метастатическом поражении или раке надпочечников могут наблюдаться неправильная форма образования и/или инфильтрация в соседние органы. Если в таких образованиях выявляются участки пониженной плотности, их следует рассматривать как некротические изменения в опухоли — распад. Следует отметить, что при отсроченном сканировании с задержкой на 10 мин вымывание контрастного вещества менее чем на 40% может косвенно указывать на злокачественную природу образования.

Непаразитарные кисты выявляют относительно часто. Нередко непаразитарные кисты, особенно возникшие вследствие кровоизлияния, принимают за кортикостеромы при болезни Иценко–Кушинга, альдостеромы и др. Они имеют округлую или овоидную форму, четкий, ровный контур. Их содержимое гомогенное, плотность обычно не превышает 15 Н. При краевом обызвествлении стенок диагностика кист облегчается. При внутривенном контрастировании кисты не накапливают контрастное вещество и плотность их не меняется.

Для **эхинококковых кист** характерны ровные стенки и довольно толстая оболочка (2–4 мм), которая со временем обызвествляется. Кроме основной кисты, могут наблюдаться и дочерние пузыри.

При **гипокортицизме** надпочечники всегда уменьшены в размерах. При первичном гипокортицизме чаще всего на КТ-сканах уменьшение надпочечников обусловлено деструктивными изменениями, что объясняется аутоиммунным процессом, значительно реже грибковым поражением. При туберкулезном поражении обызвествление обычно двустороннее, для кальцинированных казеозных масс характерна крапчатая структура.

Обызвествление в надпочечниках может происходить при кровоизлияниях (в кисты, аденомы, при травмах надпочечников, перенесенном синдроме Уотерхауса–Фридериксена и др.).

У больных первичным гипокортицизмом надпочечники могут не визуализироваться, а в их проекции могут возникать объемные образования (гистоплазмоз, лимфома, метастатические злокачественные новообразования).

2.4. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ГИПОФИЗА

А.В. Воронцов

Синонимы

Ядерно-магнитная резонансная томография.

Обоснование

Магнитно-резонансная томография (МРТ) — наиболее информативный метод лучевой диагностики, позволяющий выявить даже самые незначительные структурные изменения гипоталамо-гипофизарной области.

Цель

Топическая диагностика патологических изменений гипофиза при различной эндокринной патологии.

Показание

Симптомы эндокринных заболеваний, вызванных опухолевым или неопухолевым патологическим процессом гипоталамо-гипофизарной системы.

Противопоказания

Все противопоказания разделяют на абсолютные и относительные. Абсолютные:

- наличие искусственных водителей ритма;
- наличие в теле металлических имплантатов, осколков и других металлических предметов.

Относительные:

- беременность (I триместр);
- крайне тяжелое состояние;
- клаустрофобия;
- эпилепсия;
- невозможность больного сохранять неподвижность.

Подготовка

Специальной подготовки не требуется. В ряде случаев необходима психологическая подготовка, помогающая преодолеть боязнь замкнутого пространства, а также сохранить неподвижность больного во время исследования.

Методика

Наилучших результатов при исследовании гипофиза достигают, используя томографы с напряженностью магнитного поля не менее 0,5 Тл. Алгоритм МРТ-исследования:

- T_1 -SE, сагиттальные и фронтальные срезы толщиной 2–3 мм;
- T_2 -TSE, аксиальные срезы толщиной 4 мм, сагиттальные и фронтальные срезы толщиной 2–3 мм;
- постконтрастные T_1 -SE, аксиальные, сагиттальные и фронтальные срезы толщиной 3 мм.

Томограммы во всех трех плоскостях необходимы для правильной интерпретации результатов исследования. T_1 -взвешенные изображения дают возможность оценить структуру адено- и нейрогипофиза, состояние воронки гипофиза, а T_2 -взвешенные изображения лучше выявляют контраст между мягкоткаными структурами и ликворными пространствами, а также определяют латеральные границы турецкого седла и кавернозные синусы.

Исследования с контрастным усилением выполняются с использованием парамагнитного контрастного препарата в дозе 0,05–0,1 ммоль/кг массы тела. Оптимальные изображения можно получить только в течение первых 5 мин после введения контраста. Использование дозы 0,05 ммоль/кг позволяет лучше выявлять разницу между скоростью и интенсивностью накопления контрастного препарата тканью аденогипофиза и аденомы.

Другой вариант исследования с контрастным усилением — динамическое исследование, проводимое с помощью быстрых последовательностей, позволяющих получить информацию о накоплении контрастного препарата уже в первые секунды после его введения. Чувствительность данного метода несколько превышает таковую традиционной методики, тогда как специфичность оказывается ниже из-за более частых ложноположительных результатов, чему способствует существующая в норме неравномерность накопления контраста тканью аденогипофиза.

Интерпретация

При интерпретации результатов МРТ-исследования необходимо оценить размеры, форму и структуру гипофиза, ответить на вопрос о наличии аденомы гипофиза или другого образования турецкого седла, а также об аномалии строения гипофиза, воронки гипофиза и гипоталамо-гипофизарной области в целом.

Магнитно-резонансная томография гипофиза в норме

Во фронтальной плоскости форма гипофиза близка к прямоугольной. Нижний контур повторяет форму дна турецкого седла, верхний может быть выпуклым, вогнутым или горизонтальным. В сагиттальной проекции гипофиз, как правило, имеет эллипсоидную форму, в большинстве случаев хорошо дифференцируются его передняя (изоинтенсивная) и задняя (гиперинтенсивная) доли. Сагиттальный и поперечный размеры в большинстве случаев определяются размерами турецкого седла, в то время как вертикальный размер — наиболее переменный и чаще всего изменяется при патологии гипофиза. Нормальный вертикальный размер гипофиза обычно находится в

пределах 4–8 мм. Однако в период полового созревания у девочек физиологическая гипертрофия аденогипофиза иногда может приводить к увеличению его вертикального размера до 9–10 мм. В III триместре беременности и сразу после родов вертикальный размер гипофиза может достигать 12 мм.

На фронтальных срезах гипофиз обычно выглядит симметричным, хотя некоторая его асимметрия нередко встречается у здоровых людей и сама по себе не выступает признаком какой-либо патологии. Воронка гипофиза чаще всего располагается по средней линии, тем не менее в норме возможны небольшие ее отклонения, не сопровождающиеся изменениями структуры гипофиза и другими признаками патологии гипоталамо-гипофизарной области (рис. 2.1).

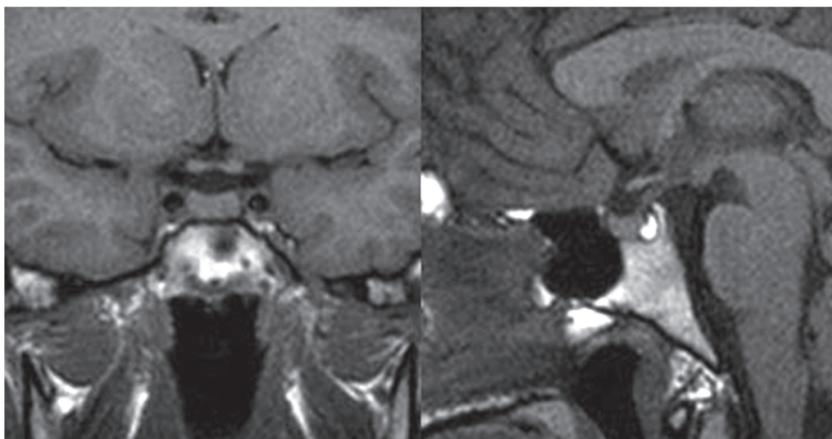


Рис. 2.1. Гипофиз в норме (фронтальный и сагиттальный срезы, T_1 -взвешенные изображения)

Магнитно-резонансная томография при аденомах гипофиза

Опухоли, максимальные размеры которых не превышают 1 см, называют *микроаденомами*, а образования размером более 1 см — *макроаденомами*. Аденомы размером свыше 3 см иногда называют *гигантскими аденомами гипофиза*.

Аденомы, не выходящие за пределы турецкого седла, называют *эндоселлярными* (рис. 2.2, 2.3).

В соответствии со взаимным расположением турецкого седла и окружающих его анатомических структур различают несколько форм экстраселлярного роста аденом гипофиза (рис. 2.4).

Формы экстраселлярного роста аденом гипофиза:

- **супраселлярное распространение** — в супраселлярную цистерну с компрессией перекреста зрительных нервов и прорастанием в III желудочек;
- **параселлярное (латероселлярное) распространение** — в кавернозные синусы;

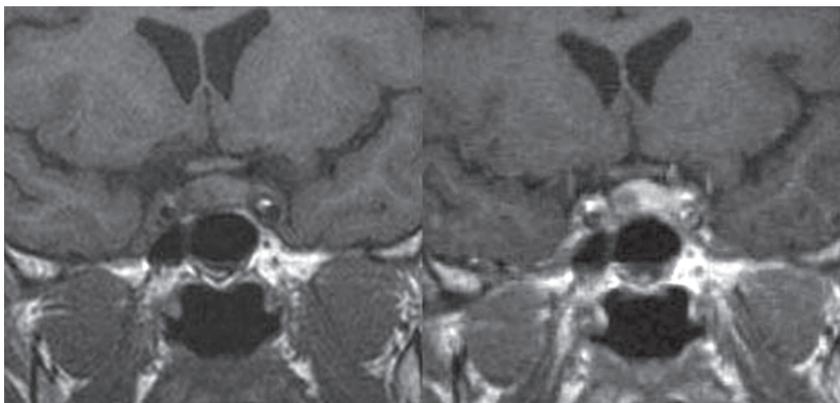


Рис. 2.2. Эндоселлярная аденома гипофиза (фронтальный пре- и постконтрастные срезы, T_1 -взвешенные изображения)

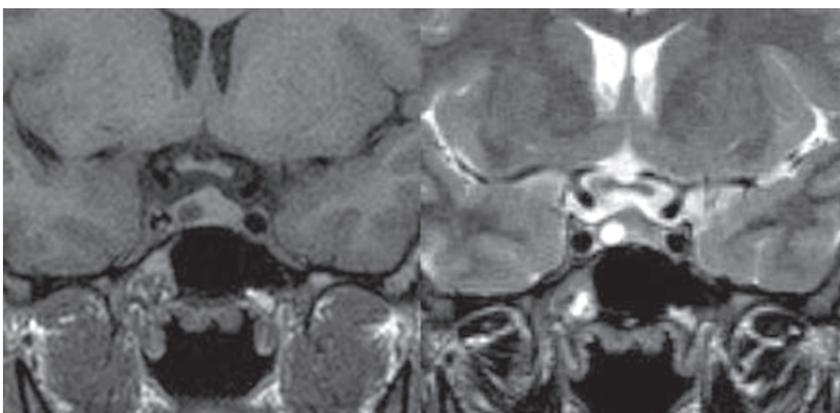


Рис. 2.3. Эндоселлярная кистозная аденома гипофиза (фронтальные срезы, T_1 - и T_2 -взвешенные изображения)

- **инфраселлярное распространение** — в пазуху основной кости;
- **ретроселлярное распространение** — разрушение спинки турецкого седла и прорастание в цистерну моста, межжировую цистерну;
- **антеселлярное распространение** — в ячейки решетчатого лабиринта и носовые ходы.

Сигнал от ткани аденом гипофиза часто отличается от сигнала ткани аденогипофиза. Поскольку ткань опухоли обычно избыточно гидратирована, она гипоинтенсивна на T_1 -взвешенных изображениях и гиперинтенсивна на T_2 -взвешенных изображениях. Однако это

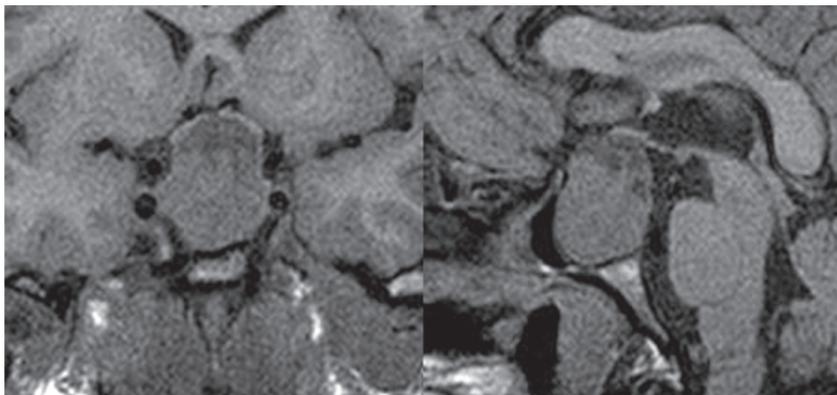


Рис. 2.4. Макroadенома гипофиза с супра- и инфраселлярным ростом (фронтальный и сагиттальный срезы, T_1 -взвешенные изображения)

изменение сигнала иногда бывает незначительным, что затрудняет визуализацию опухоли.

МРТ позволяет оценить не только размер, форму и распространение образования, но и его внутреннюю структуру, выявить наличие участков кистозной дегенерации, а также геморрагий.

Визуализация микроаденом гипофиза во многом зависит от характеристик магнитно-резонансного сигнала от ее ткани и накопления контрастного препарата. В сложных случаях о наличии аденомы судят по косвенным признакам (таким как очаговая неоднородность структуры гипофиза, смещение воронки гипофиза, асимметрия гипофиза, взбухание его контура, деформация дна турецкого седла). Эти признаки не могут служить основанием для уверенной постановки диагноза, их следует анализировать наряду с особенностями клинической картины и результатами динамического наблюдения.

Магнитно-резонансная томография при других опухолях турецкого седла

К наиболее часто встречающимся опухолям области турецкого седла относят краниофарингиомы, менингиомы, герминомы. Цель МРТ в таких случаях заключается в определении формы, размеров опухоли, ее структуры и взаимоотношения с окружающими анатомическими образованиями.

Магнитно-резонансная томография при синдроме пустого турецкого седла

Термин «пустое турецкое седло» используют для описания состояния, при котором происходит пролапс цистерны перекреста в полость турецкого седла. Причиной этого явления может быть врожденный или приобретенный дефект диафрагмы седла, а также повышение

давления в супраселлярной цистерне. При этом гипофиз истончен и распластан по дну турецкого седла; на сагиттальных томограммах он имеет форму серпа толщиной менее 2–3 мм (рис. 2.5).

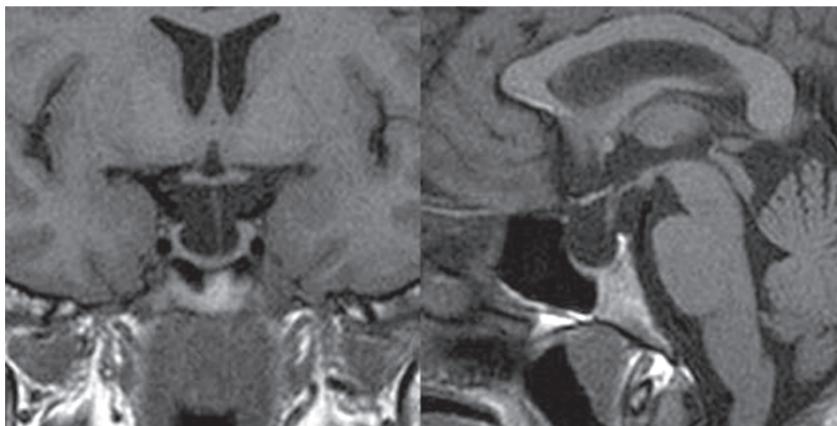


Рис. 2.5. Пустое турецкое седло (фронтальный и сагиттальный срезы, T_1 -взвешенные изображения)

Магнитно-резонансная томография у больных несахарным диабетом

Применение МРТ в диагностике несахарного диабета (НД) направлено на выявление опухолевых или воспалительных поражений гипоталамо-гипофизарной области. Чаще всего причиной НД выступают краниофарингиомы, герминомы, глиомы, несколько реже эндосупраселлярные опухоли гипофиза.

При идиопатическом НД в большинстве случаев при выполнении МРТ обнаруживают отсутствие гиперинтенсивного сигнала от нейрогипофиза на T_1 -взвешенных изображениях, что обусловлено отсутствием гранул вазопрессина в задней доле гипофиза.

Картина гипоталамо-гипофизарной области у больных с врожденным дефицитом гормона роста на МРТ полиморфная, при этом встречаются следующие варианты строения гипоталамо-гипофизарной области:

- эктопия нейрогипофиза в сочетании с гипоплазией аденогипофиза и гипоплазией или аплазией гипофизарной ножки (40%) (рис. 2.6);
- гипоплазия гипофиза (28%);
- пустое турецкое седло (22%);
- нормальное строение (10%).



Рис. 2.6. Эктопия нейрогипофиза в сочетании с гипоплазией аденогипофиза и гипоплазией или аплазией гипофизарной ножки при врожденном дефиците гормона роста (сакиттальные срезы, T_1 -взвешенные изображения)

Операционные характеристики

Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике основных видов патологии гипофиза, по разным данным, составляют от 90 до 99%, а в некоторых случаях — 100%.

Факторы, влияющие на результат

При исследовании по принятым методикам качество изображений прежде всего зависит от неподвижности больного во время исследования.

Осложнения

При отсутствии противопоказаний к МРТ осложнений не отмечается.

Альтернативные методы

Рентгеновская КТ существенно уступает МРТ в диагностике патологии гипофиза, хотя и позволяет проводить тонкую визуализацию sellarной области, особенно при использовании современных мультисрезовых томографов с широкими возможностями мультипланарной реконструкции изображений.

2.5. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ

А.В. Воронцов

Синоним

Ядерно-магнитная резонансная томография.

Цель

Топическая диагностика патологических изменений надпочечников.

Показание

МРТ — один из наиболее информативных методов лучевой диагностики, позволяющий выявить патологические изменения надпочечников.

Показана при наличии симптомов эндокринных заболеваний, вызванных опухолевым или неопухолевым патологическим процессом надпочечников.

Противопоказания

- Абсолютные:
 - ◇ наличие искусственных водителей ритма;
 - ◇ наличие металлических имплантатов, осколков и других металлических предметов.
- Относительные:
 - ◇ беременность (I триместр);
 - ◇ крайне тяжелое состояние;
 - ◇ клаустрофобия;
 - ◇ эпилепсия;
 - ◇ невозможность со стороны пациента сохранять неподвижное положение во время исследования.

Подготовка

Специальной подготовки не требуется. В ряде случаев необходима психологическая подготовка, чтобы пациент преодолел боязнь замкнутого пространства, а также сохранил неподвижность во время исследования.

Методика

МРТ органов брюшинного пространства — сложная задача, поскольку размеры надпочечников относительно невелики, а качество изображения ухудшается из-за артефактов от дыхания и кровотока.

- Для того чтобы получить максимальную информацию о размерах и форме надпочечников и их взаимоотношениях с окружающими органами, наиболее целесообразно проведение исследования в аксиальной и фронтальной плоскостях с толщиной среза 4–5 мм (чаще 5 мм) с получением T_1 - и T_2 -взвешенных изображений, причем T_2 -изображения обычно более информативны. Для оценки природы опухоли надпочечника необходимо использовать явление химического сдвига с получением изображений «в фазе» и «в противофазе». Снижение сигнала «в противофазе» свидетельствует о значительном содержании липидов в опухоли, что характерно для аденомы (рис. 2.7).

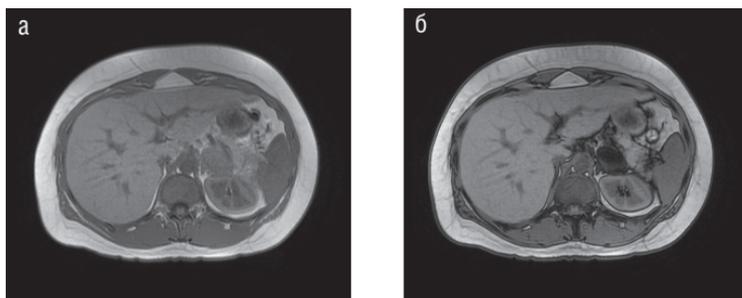


Рис. 2.7. Объемное образование левого надпочечника (гормонально-неактивная аденома, аксиальный срез: а — in phase; б — out of phase). На противофазном изображении отмечается снижение интенсивности сигнала от опухоли, что свидетельствует о значительном содержании жира

- Для устранения артефактов от кровотока (аксиальные срезы) используют пресатурацию выше и ниже исследуемой области, а для устранения артефактов от дыхания (фронтальная плоскость) — пресатурацию передней части брюшной полости.
- Качество изображений значительно улучшается за счет синхронизации с дыхательными движениями или при использовании коротких (до 20 с) последовательностей с задержкой дыхания.

Интерпретация

При интерпретации результатов необходимо оценить размеры, форму и структуру надпочечников, исключить наличие опухоли или другого образования надпочечников.

Варианты результатов магнитно-резонансной томографии надпочечников в норме и при патологии

МРТ надпочечников в норме. Наибольшую диагностическую ценность, как правило, имеют аксиальные и фронтальные срезы (рис. 2.8).

- **Формы надпочечников** на томограммах весьма разнообразны, но с некоторой степенью приближения укладываются в четыре основных варианта: треугольная, V-, Y-образная и линейная. Следует отметить, что речь идет о двухмерном срезе трехмерного объекта сложной формы, поэтому такое подразделение условно; кроме того, надпочечник может иметь различную форму на краниальных и каудальных томограммах. На аксиальных томограммах, проходящих через тело, левый надпочечник часто имеет треугольную форму, тогда как на нижележащих срезах он похож на перевернутую букву V или букву Y. Форма правого надпочечника более постоянна и на всех аксиальных срезах в основном линейная, V- или Y-образная. На фронтальных срезах оба надпочечника в большинстве случаев имеют V- или Y-образную форму.

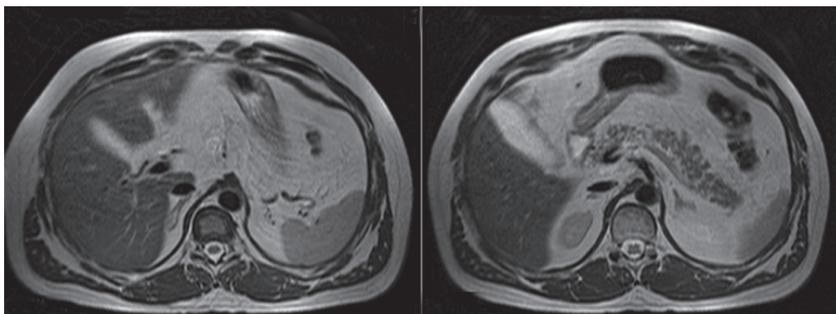


Рис. 2.8. Магнитно-резонансная томография надпочечников в норме (аксиальные срезы, T_2 -взвешенные изображения)

- **Размеры** нормальных надпочечников могут колебаться в широких пределах. При этом оценивают не только линейные размеры надпочечника, но и его толщину, обычно не превышающую 10 мм, а также толщину ножек, обычно не превышающую 5 мм.

МРТ при опухолях надпочечников — высокоинформативный метод, позволяющий определить локализацию опухоли, ее форму, размеры, особенности строения и взаимоотношений с окружающими органами.

МРТ при болезни Иценко–Кушинга позволяет выявить гиперплазию надпочечников (увеличение линейных размеров, толщины тела и ножек каждого надпочечника).

Для **узловой гиперплазии** (в отличие от диффузной) характерны неоднородность структуры и бугристый контур надпочечника, а иногда и наличие узловых образований в структуре одного или обоих надпочечников.

МРТ при синдроме Иценко–Кушинга позволяет обнаружить кортикостерому у 100% больных. Для злокачественных опухолей характерны значительные размеры и неоднородность структуры с наличием множественных кистозных полостей (рис. 2.9).

МРТ при ПГА. Солитарные альдостеромы обнаруживаются в 2/3 случаев, а диффузно-узловая гиперплазия надпочечника — в 1/3 случаев. Для альдостеромы характерны небольшие размеры, однородная структура, изоинтенсивный сигнал на T_1 - и T_2 -взвешенных изображениях.

МРТ при опухолях хромоффинной ткани позволяет обнаружить опухоль надпочечниковой локализации у 95% больных, а в 5% случаев выявляют опухоль вненадпочечниковой локализации, чаще в ПГ, расположенных парааортально или в воротах почки.

Для **ФХЦ** характерен гиперинтенсивный сигнал на T_2 -взвешенных изображениях, причем этот признак чаще определяется при злокаче-

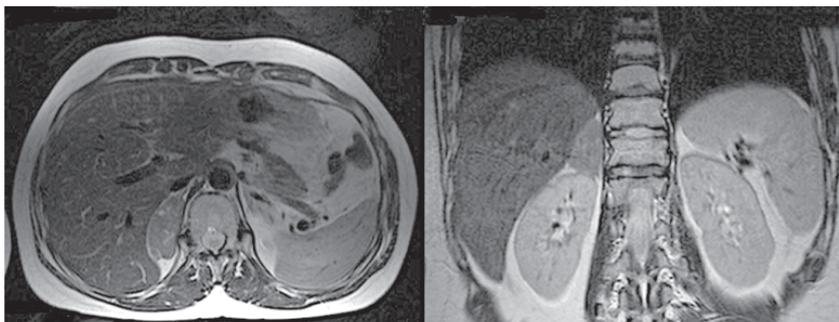


Рис. 2.9. Объемное образование правого надпочечника (кортикостерома, аксиальный и фронтальный срезы, T_2 -взвешенные изображения)

ственных (80%), чем при доброкачественных (50%) опухолях. Для феохромобластомы характерны более крупные размеры (по сравнению с доброкачественными хромоффиномами).

Гормонально-неактивные объемные образования надпочечников — гетерогенная группа, состоящая из доброкачественных аденом, злокачественных опухолей, диффузно-узелковой гиперплазии (с образованием больших узлов без гормональной активности), а также липом, гемангиом и др.

Операционные характеристики

Чувствительность и специфичность МРТ в диагностике основных видов патологии надпочечников, по разным данным, составляют от 80 до 95%.

Факторы, влияющие на результат

При исследовании качество изображений зависит от неподвижности больного во время исследования и его способности задерживать дыхание, а при синхронизации с дыхательными движениями — от ритмичности и глубины дыхания.

Осложнения

При отсутствии противопоказаний к МРТ осложнений не отмечено.

Альтернативные методы

Рентгеновская КТ не уступает МРТ, а в ряде случаев и превосходит ее при диагностике патологии надпочечников, особенно при использовании современных мультисрезовых томографов с широкими возможностями мультипланарной реконструкции изображений.