

РАДІОНУКЛІДНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕЧІНКИ ТА ЖОВЧОВИВІДНИХ ПРОТОК. ДИНАМІЧНА СЦИНТИГРАФІЯ ПЕЧІНКИ

Динамічна сцинтиграфія печінки (гепатохолецинтиграфія, гепатобілісцинтиграфія) є комплексним дослідженням, що включає в себе оцінку функціонального стану печінки, концентраційної і рухової функції жовчного міхура, прохідності жовчних шляхів і наявності дисфункції сфінктера Одді.

Показання:

- запальні та обмінні захворювання печінки;
- гострий і хронічний холецистит;
- дискінезії біліарного тракту;
- аномалії і вади розвитку жовчовидільної системи;
- диференціальна діагностика жовтяниць.

РФП. Використовуються похідні імідодіоцтової кислоти (IDA), мічені технецієм: ^{99m}Tc -HIDA, ^{99m}Tc -HEPIDA, ^{99m}Tc -DIDA, ^{99m}Tc -TIDA, ^{99m}Tc -BRIDA, ^{99m}Tc -мезіда, ^{99m}Tc -бромезіда.

Ці РФП зв'язуються в крові з альбуміном і екстрагуються печінкою, після чого секретуються в жовч за допомогою того ж механізму, що і білірубін, без зміни хімічної структури. Надалі РФП акумулюються в жовчному міхурі та екскретуються в тонкий кишечник. При зниженні функції печінки відбувається компенсаторне посилення ниркової екскреції похідних імідодіоцтової кислоти.

Апаратура. Гамма-камера, однофотонний емісійний комп'ютерний томограф.

Методика дослідження. Гепатобілісцинтиграфію проводять натщесерце без попередньої медикаментозної підготовки. У процесі дослідження хворий знаходиться горизонтально в положенні лежачи на спині. Центр детектора гамма-камери повинен проектуватися на мечовидний відросток обстежуваного так, щоб у полі зору входили серце, печінка, верхні відділи тонкого кишечника. Детектор орієнтують паралельно поверхні стола. У пацієнта з великими розмірами молочних залоз їх треба відвести вгору, щоб уникнути екранування печінки. Необхідно нагадати пацієнту про необхідність зберегти повну нерухомість протягом дослідження.

Пацієнту вводять РФП під детектором з розрахунку 1,1-2,0 МБк/кг маси (не менше 80 МБк). При гіпербілірубінемії необхідно збільшувати активність і кількість основної речовини.

Запис інформації проводять на матрицю 64x64 пікселя в режимі 1 кадр/хв протягом 1,5 годин. Можна використовувати матрицю 128x128 пікселів, що дозволяє більш точно оцінити розміри жовчного міхура і проток. Проте при невеликій введеній активності РФП якість зображення може погіршуватися через зниження статистичної достовірності інформації. На 60-й хвилині дослідження проводиться стимуляція жовчного відтоку шляхом дачі жовчогінного сніданку або медикаментозних стимуляторів. В якості сніданку рекомендується використовувати або рідку жирну їжу в обсязі 200 мл (наприклад, жирні вершки), або два яєчні жовтки. В результаті прийому їжі активується як гормональний компонент (головним чином холецистокініно-

вий), так і вегетативний компонент холекінетичного акту (розслаблення сфінктерів Одді та Люткенса і скорочення жовчного міхура). Замість жовчогінного сніданку можна використовувати внутрішньовенне введення холецистокініну або його синтетичних аналогів. Повноцінною заміною холецистокініну є струминне (протягом 2-3 хв) введення 80 — 100 мл одного із стандартних розчинів амінокислот, які викликають секрецію ендогенного холецистокініну і повноцінний холекінетичний акт — релаксацію біліарних сфінктерів і скорочення жовчного міхура. Принципово важливо, щоб інфузійний розчин не містив калію і глюкози, які інгібують викид ендогенного холецистокініну. Окремою проблемою є обстеження хворих з гострим холециститом, яким протипоказаний прийом їжі. Релаксація сфінктера Одді досягається прийомом однієї таблетки нітроглицерину сублінгвально. Слід з'ясувати переносимість препарату пацієнтом і попередити про його побічні дії.

Оцінка результатів. Оцінка функції гепатобіліарної системи проводиться за стандартними показниками, що визначаються за кривими «активність — час» з зон інтересу, що включають серце, печінку, жовчний міхур і верхній відділ тонкого кишечника.

За сцинтиграмами визначають:

- форму, розміри печінки, ступінь накопичення і характер розподілу в ній препарату;
- час початку візуалізації жовчного міхура, положення, форму, контури, розподіл РФП, локалізацію змін, випорожнення міхура;
- ступінь контрастування, форму магістральних жовчних проток, виведення РФП.

Отримання зображення нормального біліарного тракту залежить від фізіологічного захоплення й екскреції РФП печінкою. Форма, розміри і контури зображення печінки відповідають анатомічним особливостям органа.

Сцинтиграфічні ознаки анатомо-функціонального стану жовчного міхура і прийоми опису:

1. Час візуалізації:

- у звичайні терміни;
- пізніше;
- відсутня;
- «відключений» жовчний міхур.

2. Положення:

- звичайне;
- високе;
- низьке (поза нижнім краєм печінки).

3. Форма:

- звичайна (овальна, грушоподібна);
- змінена.

4. Контури:

- рівні;
- змінені.

5. Розподіл РФП:

- без особливостей;
- дефект заповнення.

6. Заповнення відділів:
— рівномірний;
— «депо» в області шийки.

7. Локалізація змін:
— шийка;
— тіло;
— дно.

8. Спорожнення:
— нормальне;
— прискорене;
— уповільнене;
— відсутнє.

Сцинтиграфічні ознаки анатомо-функціонального стану жовчних проток і прийоми опису:

1. Візуалізація:
— загальна жовчна протока;
— печінкова протока;
— часткові протоки;
— міхурова протока.
2. Контрастування:
— добре;
— погане;
— не контрастуються.
3. Ширина протоків:
— звичайна;
— розширення — загальне, локальне.
4. Виведення РФП:
— не порушене;
— «депо» на рівні часткових проток;
— «депо» в області сфінктера Одді.

Показники гепатобілісцинтиграфії

Час максимального накопичення РФП у печінці — $T_{\text{макс}}$. (у нормі — 8-15 хв). Збільшення цього показника свідчить про порушення поглинальної функції полігональних клітин печінки. Форма, розміри і контури зображення відповідають анатомічним особливостям органа.

Час напіввиведення РФП з печінки — $T_{1/2}$ — (в нормі становить 25-30 хв від t_0 ; верхній поріг — 35 хв). Відображає видільну функцію печінки. Збільшення $T_{1/2}$ печінки може бути пов'язано як з власне недостатністю печінкових клітин, так і з наявністю жовчної гіпертензії (при підвищенні тиску у внутрішньопечінкових протоках понад 38 мм водного стовпа секреція жовчі припиняється). Якщо подовженому $T_{1/2}$ відповідає нормальний або дещо уповільнений відтік РФП по холедоху, порушення видільної функції печінки носить, швидше за все, первинний характер. Якщо уповільнений транзит РФП печінковими клітинами визначається на тлі картини вираженого порушення відтоку жовчі в кишечник, найбільш імовірно, що функціональна недостатність гепатоцитів носить вторинний характер.

Час і обсяг надходження РФП у дванадцятипалу кишку. Невеликі порції РФП надходять у кишечник вже на перших хвилинах дослідження. Важливо визначити час початку надходження значної порції РФП (перевищення активності над фоном не менше ніж на 20%). У здорових людей активне надходження РФП у кишечник відбувається на 65-67-й хвилині, тобто через 5-7 хв з моменту холекінетичної стимуляції.

Час початку візуалізації жовчного міхура
Якщо міхурова протока відкрита, початок візуалізації жовчного міхура спостерігається в нормі на 8-

15 хв. Надалі формується дуже контрастне округлої або поздовжньо-овальної форми зображення міхура, розташоване в проекції нижнього краю печінки по правій середньо-ключичній лінії або в районі нижнього полюса правої частки печінки.

Показник концентраційної функції жовчного міхура (КФЖ) — співвідношення рівнів рахунку над областю жовчного міхура до рівня рахунку в зоні інтересу над печінкою на 45-й і 60-й хвилинах дослідження. Характеризує концентраційну здатність жовчного міхура і прохідність протоки міхура. У нормі КФЖ на 45-й хв — 6,5-7,5; на 60-й хв — 12,5-13,5.

Тривалість латентного періоду ($T_{\text{лат.}}$) — час від початку стимуляції відтоку жовчі до початку спорожнення жовчного міхура. Відбиває швидкість всмоктування стимулюючих агентів у верхньому відділі травного тракту і реакцію на них жовчного міхура. У нормі — 5-7 хв (від 3 до 9 хв).

Рухова функція жовчного міхура (РФЖ) — співвідношення швидкості рахунку в області жовчного міхура через 30 хв після активного початку виведення до його максимальної активності, виражене у відсотках (в нормі 35-55%). По закінченні латентного періоду жовчний міхур скорочується і його зображення зменшується в розмірах на 1/3-2/3 з одночасним інтенсивним надходженням препарату в холедох і дванадцятипалу кишку, чітка візуалізація якої спостерігається надалі у пацієнтів без обструкції жовчних шляхів.

Кліренс крові — період напівочищення крові від РФП (у здорових осіб 8-10 хв).

Індекс ретенції крові (ІРК) — співвідношення швидкостей рахунку над областю серця на 20-й і 5-й хв дослідження (в нормі в середньому 0,65).

Індекс ретенції печінки (ІРП) — співвідношення швидкостей рахунку над печінкою на 20-й і 5-й хв дослідження (в нормі в середньому 1,95).

Індекс печінкового захоплення (ІПЗ) — співвідношення ІРП/ІРК (у нормі в середньому 3,0).

Час максимального накопичення та напіввиведення з холедоха $T_{\text{макс/хол.}}$ і $T_{1/2\text{хол.}}$. У нормі $T_{\text{макс/хол.}}$ — 20-25 хв, $T_{1/2\text{хол.}}$ — 35-50 хв від t_0 . Збільшення показника $T_{1/2\text{хол.}}$ свідчить про порушення відтоку жовчі по холедоху за рахунок дисфункції сфінктера Одді або внаслідок механічної перешкоди жовчному відтоку.

Клінічна значущість методу. Хронічний гепатит. Основною ознакою хронічного гепатиту є подовження часу досягнення максимальної концентрації препарату в паренхімі печінки в результаті порушення поглинально-видільної функції її полігональних клітин. При цьому ступінь ураження печінкової паренхіми можна розділити на легкий ($T_{\text{макс}}$ до 20 хв), помірний ($T_{\text{макс}}$ — 21-30 хв) та важкий ($T_{\text{макс}}$ перевищує 30 хв).

При легкому та помірному ступенях ураження печінкової паренхіми початок концентрації РФП у загальній жовчній протоці і жовчному міхурі настає без значної затримки, але відбувається повільними темпами. При важкому ступені ураження печінкової паренхіми накопичення індикатора в жовчному міхурі розпочинається помітно пізніше за норму, так що на 30-й хвилині його зображення на сцинтиграмах може бути відсутнім. Проте подовження $T_{\text{макс}}$ і пізня візуалізація жовчного міхура можуть

бути і наслідком холестазу. Іншим симптомом хронічного гепатиту є тривала затримка препарату в паренхімі печінки, що проявляється збереженням чіткого зображення органа на сцинтиграмах, отриманих після 60 хв дослідження. Характерно збільшення печінки. Поряд з порушенням поглинально-видільної функції полігональних клітин печінки, особливо у важких випадках, може візуалізуватися підвищене накопичення препарату в нирках, зображення яких чітко видно протягом 15 хв після ін'єкції РФП. Цей феномен вважається проявом печінкової недостатності, при якій гепатотропні з'єднання, що не засвоюються полігональними клітинами, починають виводитися з сечею.

Хронічні запальні та функціональні зміни гастродуоденальної області. Розвиток супутніх захворювань гастродуоденальної зони у 80% хворих супроводжується збільшенням латентного періоду (понад 15 хв), а також закиданням міченого дуоденального вмісту до шлунка — дуоденогастральний рефлюкс.

Гострий холецистит. Зустрічається, як правило, калькульозний холецистит. При цьому спостерігається обструкція протоки міхура. Сцинтиграфічною ознакою гострого холециститу є відсутність візуалізації жовчного міхура через 60 хв з моменту ін'єкції РФП. Щоб віддиференціювати гострий процес від хронічного, проводять відстрочене дослідження через 2-4 години після ін'єкції РФП. Якщо жовчний міхур за цей час, як і раніше, не контрастується, роблять висновок на користь гострого холециститу. Якщо ж відбувається заповнення жовчного міхура, то роблять висновок на користь хронічного холециститу. Отримання відстрочених сцинтиграм дозволяє знизити кількість хибнопозитивних висновків на 10%.

У деяких випадках, коли обструкція протоки міхура розташована більш проксимально (ближче до жовчного міхура), дистальні сегменти протоки міхура (ближче до холедоху) можуть заповнитися РФП. Це так звичайний «симптом протоки міхура». Візуалізація жовчного міхура при гострому холециститі (хибнонегативні результати) може спостерігатися при гострому некалькульозному холециститі, коли вираженість запального набряку недостатня для створення перешкоди надходженню РФП у жовчний міхур. Причиною хибнонегативного висновку при гострому холециститі може бути «симптом обідка» — стійка гіперфіксації РФП в області ложа жовчного міхура. Поява цього симптому обумовлена декількома взаємопов'язаними факторами:

- посиленням кровотоку в області запального холестазу;
- швидким захопленням РФП у зоні гіперемії;
- уповільненням кліренсу радіоактивності із запаленої тканини порівняно з іншими ділянками печінки.

У результаті візуалізується парадоксальне підвищення акумуляції РФП на відстрочених сцинтиграмах, яке можна прийняти за жовчний міхур. «Симптом обідка» можна розглядати як ознаку гострого холециститу.

Хронічний холецистит. Для хронічного холециститу досить характерною є відстрочена візуалізація жовчного міхура (після 25-30 хв дослідження)

і зниження акумуляції в ньому РФП. Ступінь зниження концентраційної функції жовчного міхура залежить від вираженості фіброзних і запальних процесів не тільки в тілі жовчного міхура, але також в області його шийки і протоки. При невізуалізації жовчного міхура протягом 60 хв показані відстрочені зображення. При хронічному холециститі період спорожнення жовчного міхура подовжується, а його рухова функція знижується та складає менше 30% за 30 хв скорочення (гіпомоторна дискінезія жовчного міхура).

Дискінезії жовчного міхура

При дискінезіях відмічають зміни РФЖ: при гіпомоторних розладах РФЖ не перевищує 35%, при гіпермоторних розладах перевищує 55%. Радіологічними критеріями "відключеного" жовчного міхура є відсутність його зображення не менше як протягом 2 год та наявність радіоактивності в кишечнику. Дані ознаки свідчать про обтурацію міхурової протоки, не визначаючи причини її виникнення.

Дисфункції сфінктера Одді

Дисфункції сфінктера Одді включають в себе наступні порушення:

- папілярний стеноз (фіксована часткова обструкція);
- гіпермоторну гіпертонічну дискінезію;
- гіпомоторну гіпотонічну дискінезію (недостатність сфінктера Одді).

Для папілярного стенозу характерними сцинтиграфічними симптомами є: уповільнення гепатобілярного кліренсу РФП, дилатація загальної жовчної протоки і повільне надходження індикатора в кишечник після стимуляційного тесту.

При гіпермоторній гіпертонічній дискінезії сфінктера Одді надходження РФП у кишечник тривалий час відсутнє і настає тільки після скорочення жовчного міхура, який долає опір сфінктера. При вираженому гіпертонусі сфінктера скорочення жовчного міхура може супроводжуватися зворотним закидом радіоактивної жовчі в вищерозташовані протоки через підвищений тиск у кінцевому відділі біліарного тракту. Це проявляється тим, що після прийому жовчогінного сніданку виведення РФП з жовчного міхура може супроводжуватися одночасним підйомом («сплеском активності») на низхідному сегменті кривої з області печінки. Надходження препарату в кишечник при цьому відсутнє. У таких випадках необхідне проведення фармакологічної проби з нітрогліцерином, який знімає спазм сфінктера Одді і сприяє нормалізації підвищеного базального тиску в жовчному міхурі.

Гіпомоторна гіпотонічна дискінезія сфінктера Одді — це стан, коли сфінктер зіяє навіть у хворих, які не приймали їжі протягом 12 годин. При задовільній ексреторній функції печінки ця патологія характеризується швидким та інтенсивним виділенням РФП у кишечник ще до прийому жовчогінного сніданку. Вже з 15-ї хвилини дослідження на сцинтиграмах чітко візуалізуються верхні відділи тонкого кишечника, а крива накопичення з цієї зони круто йде вгору. Вільний вихід РФП у дванадцятипалу кишку свідчить про зіяння сфінктера Одді, яке не дозволяє створювати необхідний тиск у системі жовчних проток. Внаслідок цього не відбувається відкриття клапанів жовчного міхура і надходження в

нього препарату практично відсутнє. У цих випадках введення морфіну, що викликає спазм сфінктера Одді, дозволяє в ряді випадків забезпечити візуалізацію жовчного міхура й уникнути помилкового висновку про його стан.

Диференціальна діагностика жовтяниць

При механічній жовтяниці функція печінки залежить від тривалості патології. При цій патології відносно хороші показники кліренсу крові. Під час проведення дослідження і на відстрочених зображеннях не виявляється РФП у кишечнику. Сцинтиграфічна діагностика обструкції загальної жовчної протоки є досить інформативним методом. В якості причин цього патологічного процесу найчастіше виступають:

- камінь у загальній жовчній протоці;
- запальний фіброз після холецистектомії;
- стеноз великого дуоденального (фатерова сосочка);
- пухлина головки підшлункової залози.

Найбільш характерною ознакою повної обструкції жовчовивідних шляхів, особливо на ранніх стадіях процесу, є симптом «liver scan». Він являє собою нормальне захоплення РФП печінкою і незмінений кліренс препарату з крові в поєднанні з відсутністю візуалізації жовчних проток і тонкого кишечника на відстрочених зображеннях. Механізм появи симптому «liver scan»:

- збереження функції гепатоцитів;
- відсутність виведення індикатора через обтуровані жовчні протоки.

Часткова обструкція холедоха. Біліарна система візуалізується своєчасно або з деяким запізненням. Типові сцинтиграфічні ознаки:

- скупчення жовчі проксимальніше місця обструкції;
- пізня візуалізація жовчної протоки (між 1 і 2 годинами від початку дослідження);
- затримка надходження РФП у кишечник.

Паренхіматозна жовтяниця супроводжується різким порушенням функціонального стану печінки, зниженням показників кліренсу крові, уповільненим звільненням печінки від введеного препарату. При цьому визначається радіоактивність в кишечнику.

Для гемолітичної жовтяниці зазвичай не характерні різкі функціональні зміни з боку гепатоцитів. Визначається радіоактивність у кишечнику.

Таким чином, методи ядерної медицини відіграють значну роль у діагностиці захворювань печінки і продовжують застосовуватися в медичній практиці. Необхідна комбінація їх з іншими сучасними методами променевої діагностики для досягнення високих показників діагностичної інформативності в діагностичному процесі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Национальное руководство по радионуклидной диагностике: в 2-х томах / В. Д. Завадовская (и др.); ред.: Ю.Б. Лишманов, В.И. Чернов. — Томск: СГТ. Т. 1. — 2010. — 290 с. Т. 2. — 2010. — 418 с.
2. Променева діагностика / Коваль Г.Ю., Мечев Д.С., Сиваченко Т.П. та ін.; За заг. ред. Г.Ю. Коваль. — К.: Медицина України, 2009. — Т.1. — 831 с., Т.2. — 679 с.
3. Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика / О.В. Ковальський, Д.С. Мечев, В.П. Данилевич. — Вінниця: Нова книга, 2013. — 512 с.
4. Руководство по ядерной медицине / Под ред. Т.П. Сиваченко. — К.: Вища школа, 1991. — 536 с.
5. Ткаченко М.М. Радіологія. Променева діагностика та променева терапія. — К., 2011. — 720 с.

¹Д.С. Мечев, ¹О.В. Щербіна, ²А.Д. Мечев

¹ Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика

² Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця

НОВІ КНИГИ



УДК 611.1/.8:616-073.7
ББК 53.6
ISBN 978-966-8796-35-7

Г.Ю. Коваль

Клиническая рентгеноанатомия с основами КТ-анатомии / Под ред. Г.Ю. Коваль. — К.: Медицина Украины, 2014. — 652 с.: ил.

Данное руководство посвящено анатомическим особенностям строения органов и систем человеческого организма в рентгеновском (РГ), в том числе и компьютерно-томографическом (КТ) изображении.

Представлены сведения по рентген- и КТ-анатомии: костно-суставно-мышечного аппарата (голова, позвоночник и шея, грудная клетка, верхняя и нижняя конечности), центральной нервной системы и органов чувств (головной и спинной мозг, глаз, ухо, нос и рот), органов полости грудной клетки (дыхательный аппарат, сердце и крупные сосуды), брюшной полости (пищевой канал, печень и желчные пути, поджелудочная железа, селезенка), таза и забрюшинного пространства (органы мочеполовой системы и надпочечники).

Описаны укладки и методические приемы, позволяющие получить рентгеновское изображение определенных анатомических образований в оптимальных условиях для их изучения.

Внимание уделено возрастным особенностям строения и функционирования органов и систем. Акцентируются анатомические варианты строения в рентгеновском изображении, что очень важно для дифференциации нормальных индивидуальных особенностей с начальными проявлениями патологических состояний. Представлены анатомические и метрические показатели границ нормы начала патологии, знание которых позволяет раньше распознать заболевания.

Руководство переработано и дополнено.

Книга полезна не только врачам-рентгенологам, но и специалистам смежных специальностей: хирургам, ортопедам-травматологам, отоларингологам, окулистам, невропатологам и нейрохирургам, терапевтам и фтизиатрам.

Заказать книгу можно по телефону: +38044 503-04-39