

СТАТИЧНА СЦИНТИГРАФІЯ ПЕЧІНКИ (ГЕПАТОСЦИНТИГРАФІЯ)

Мета дослідження: оцінка анатомічних особливостей зображення печінки (розмір, форма, положення щодо інших анатомічних структур); уточнення характеру ураження (дифузний, вогнищевий); характеристика поширеності вогнищевого ураження печінки, оцінка тяжкості ураження печінки при дифузних захворюваннях та наявності синдрому портальної гіпертензії.

Принцип методу. Гепатосцинтиграфія базується на фагоцитарному захопленні ретикуло-ендотеліальними клітинами печінки, селезінки та кісткового мозку мічених колоїдних частинок після їх внутрішньовенного введення. Колоїд залишається в ретикуло-ендотеліальних клітинах тривалий час, тому прийнято вважати, що РФП стабільно розподіляється у печінці і селезінці. Колоїдні РФП, накопичуючись у ретикуло-ендотеліальній системі, забезпечують отримання чіткого сцинтиграфічного зображення печінки і селезінки. Тривала затримка радіоколоїду в ретикуло-ендотеліальній системі дозволяє проводити дослідження в різних проекціях і режимах.

РФП. Використовуються колоїдні РФП, мічені технецієм: ^{99m}Tc -колоїд, ^{99m}Tc -технефіт.

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

Методика дослідження. Дослідження проводять через 20–30 хв після внутрішньовенного введення 74–185 МБк ^{99m}Tc -колоїду або ^{99m}Tc -технефіту. При дослідженні на гамма-камері або однофотонному емісійному комп'ютерному томографі в статичному режимі проводять поліпозиційне дослідження: в передній, задній і правій бічній проекціях. Матриця збору та візуалізації інформації — 256x256 пікселів, набір 500000 — 1000000 імп. Після завершення поліпозиційної сцинтиграфії за необхідності проводять однофотонну емісійну комп'ютерну томографію. При проведенні ОФЕКТ — матриця збору та візуалізації інформації — 64x64 пікселя, 60 — 64 проекції, кут обертання детектора — 360° за круговою, еліптичною або контурно-адаптованою орбітою. При використанні матриці 128x128 пікселів — 120–128 проекцій, кут обертання детектора — 360°. При роботі на двофотонних ОФЕКТ кут обертання кожного детектора — 180°. Проводиться реконструкція аксіальних, фронтальних, сагітальних зрізів з використанням аналітичних або ітеративних алгоритмів.

Оцінка результатів. Характеристика гепатосцинтиграм:

1. Положення печінки:

- нормальне;
- зміщене.

2. Форма:

- нормальна;
- змінена.

3. Розміри:

- нормальні;
- збільшені;
- зменшені.

4. Збільшення/зменшення відділів органа:

- правої частки.

— лівої частки.

5. Контрастування органа (накопичення РФП):

- добре;
- задовільне;
- погане.

6. Зниження накопичення РФП:

- всім органом;
- правою часткою;
- лівою часткою.

7. Контури:

- чіткі;
- нечіткі.

8. Наявність типових вирізок:

- серце;
- жовчний міхур;
- ворота печінки;
- права нирка (у задній проекції).

9. Розподіл РФП:

- рівномірний;
- нерівномірний;
- осередковий.

10. Характеристика осередків:

- кількість (поодинокі, множинні);
- локалізація (права, ліва частка, вся печінка);
- величина (великі, дрібні; вказати розміри).

11. Розмір селезінки:

- у межах норми;
- збільшений.

12. Накопичення РФП селезінкою:

- нормальне;
- підвищене.

13. Візуалізація кісткового мозку:

- відсутня;
- візуалізується.

У нормі зображення печінки в передній проекції має форму трикутника, основа якого відповідає лінії правої реберної дуги. Контури зображення чіткі, рівні, розподіл РФП рівномірний. Зображення селезінки розташовується лівіше за контур лівої частки печінки, має форму кvasолі, увігнутою поверхнею зверненої до серединної лінії. Для детального дослідження зображення селезінки проводять сцинтиграфію в задній проекції, що має певні переваги, зважаючи на близькість розташування органа до задньої поверхні тіла. Передня проекція печінки дозволяє виявити осередки деструкції в лівій частці, а також у відділах правої частки, розташованих ближче до детектора. Зображення печінки в бічній проекції найчастіше має овальну форму або вид клина, що звужується в напрямку донизу. Контрастність зображення верхніх відділів печінки найчастіше рівномірно інтенсивна, нижньої третини знижена, що обумовлено зменшенням у цій частині маси органа. Бічна проекція дозволяє більш точно визначити глибину локалізації та розміри деструктивно зміненої ділянки органа. У задній проекції зображення печінки представлено у вигляді овалу або трикутника з основою в області верхнього краю печінки. Нижній полюс зображення звужений із незначним, помірним або вираженим зниженням контрастності. Задня проекція найкраще характеризує анатомо-морфологічні особливості задньої

поверхні правої частки печінки. Ліва частка в цій проекції не виявляється, що обумовлено екрануванням лівої частки печінки грудними хребцями.

Крім візуальної оцінки сцинтиграм є ряд кількісних параметрів, за допомогою яких можна оцінити тяжкість того чи іншого патологічного процесу в печінці і, головним чином, ефективність лікування при динамічному спостереженні. Розраховують такі показники:

- відношення рахунку над правою часткою до рахунку над лівою часткою (ПЧ/ЛЧ). У нормі — 1,2 — 1,3;
- відношення рахунку над печінкою до рахунку над селезінкою (П/С). У нормі — 6,5 — 7,0;
- частка селезінки (ЧС) в сумарному накопиченні РФП органами гепатолієнальної системи. У нормі — 5-7%;
- показник ступеня спленомегалії (ПСС) — відношення максимальних висот зображень селезінки і печінки. У нормі ПСС не повинен перевищувати 0,6.

Клінічна значущість методу. Тяжкість ураження печінки характеризується зміною форми зображення і ступеня позапечінкового накопичення радіоколіду. Завдяки радіонуклідній семіотиці можна виділити дифузні та вогнищеві ураження печінки.

Дифузні ураження печінки. Дифузне ураження печінки — це збірний термін, що позначає поширене по всьому органу пошкодження гепатоцитів при різних гострих і хронічних процесах (вірусний і алкогільний гепатити, інтоксикація при хіміотерапії, отруєння важкими металами, інфільтративні процеси, цироз). В основі інтерпретації результатів сцинтиграфії лежить концепція, згідно з якою будь-який патологічний процес, що протікає в печінковій паренхімі, так чи інакше призводить до деструкції ретикулоендотеліальних клітин.

Хронічний гепатит. Цим терміном позначають поліетіологічний запальний процес у печінці, що найчастіше формується після гострого вірусного гепатиту без порушення її долькової структури і триває більше 6 міс. В основі класифікації хронічного гепатиту покладено морфологічний принцип: виділяють хронічний активний гепатит (ХАГ) і хронічний персистуючий гепатит (ХПГ). Сцинтиграфія не дозволяє диференціювати клініко-морфологічні форми захворювання через приблизно рівну частоту сцинтиграфічних змін при ХАГ і ХПГ.

Сцинтиграфічні зміни при хронічному гепатиті:

- збільшення розмірів печінки (87 — 92% хворих). Ступінь гепатомегалії більш виражений при ХАГ. При ХАГ частіше, ніж при ХПГ, переважно збільшується ліва частка;
- зміна форми зображення. При ХАГ частіше проявляється деформацією зображення лівої частки, при ХПГ — переважно згладжуванням серцевої вирізки;
- нерівномірність розподілу РФП (50 — 60% хворих);
- зниження накопичення РФП у лівій частці — бліда ліва частка (більш виражено при ХАГ);
- збільшення селезінки (50 — 60% хворих);
- підвищене накопичення РФП селезінкою (10 — 15%; при ХАГ у 30% випадків накопичення РФП селезінкою перевищує 15%).

Сцинтиграфічні зміни при цирозі печінки:

- зміна розмірів печінки (збільшення на ранніх стадіях захворювання і зменшення при сформованому цирозі);
- загальне зниження рівня накопичення в печінці;

— дифузно-нерівномірний характер накопичення РФП з формуванням множинних ділянок різної контрастності;

- зниження індексу «права частка/ліва частка» у зв'язку із зменшенням акумуляції РФП у правій частці печінки порівняно з лівою. Ця ознака частіше застосовується при динамічному спостереженні та оцінці результатів лікування конкретного пацієнта, оскільки у частини хворих з наявністю виражених дифузних змін у паренхімі печінки і ознаками портальної гіпертензії співвідношення «права частка/ліва частка» не порушується;
- активне захоплення РФП селезінкою і збільшення її розмірів (зменшення індексу «П/С» і збільшення частки селезінки);
- позапечінкове захоплення індикатора (кістковий мозок).

Виразність портальної гіпертензії при цирозі печінки за клінічними проявами поділяють на 3 стадії.

Перша стадія — компенсована (помірне підвищення портального тиску, спленомегалія, компенсований внутрішньопечінковий кровотік). Сцинтиграфічні ознаки: варіабельність сцинтиграфічних розмірів печінки з переважанням деформації її контурів за рахунок збільшення лівої частки. Розподіл РФП у печінці дифузно-нерівномірний, візуалізується збільшена селезінка (в середньому 17-20 см).

Друга стадія — субкомпенсована (високий портальний тиск, спленомегалія, варикозне розширення вен стравоходу і шлунка з кровотечею або без неї, виражені порушення портально-печінкового кровообігу). Сцинтиграфічні ознаки: відзначається більш виражене зниження захоплення РФП печінкою і підвищене накопичення індикатора в селезінці. Ступінь збільшення селезінки ідентичний такому у хворих з компенсованою стадією (17 — 20 см).

Третя стадія — декомпенсована (спленомегалія, варикозне розширення вен стравоходу і шлунка з кровотечею або без неї, асцит, виражені порушення портально-печінкового і центрального кровообігу). Сцинтиграфічні ознаки: різке зниження акумуляції РФП у печінці і виражена неоднорідність його розподілу аж до візуалізації лише окремих фрагментів органа, спостерігається збільшення позапечінкового захоплення коліду селезінкою і кістковим мозком. Розмір селезінки — 19-22 см.

Вогнищеві ураження печінки

Причини вогнищевих змін при сцинтиграфії печінки з ^{99m}Tc -колідом:

- первинні пухлини печінки;
- метастази в печінку;
- абсцеси;
- кісти (прості, ехінококові, полікістоз);
- гемангіоми;
- травма (підкапсульна гематома);
- розширення жовчних протоків;
- пухлини органів, прилеглих до печінки;
- абсцеси жовчних шляхів;
- цироз (у термінальній стадії);
- післяопераційний дефект;
- променеві ураження (при променевій терапії);
- аномалії жовчного міхура.

Для вогнищевих уражень характерні ознаки локального зниження або відсутності накопичення радіоколіду. За характером дефекту накопичення РФП практично неможливо диференціювати вид

ураження. При первинних і метастатичних ураженнях органа враховують непрямі диференційно-діагностичні ознаки: зміна форми зображення, нечіткість та зрізаність контурів, наявність множинних вогнищ відсутності накопичення РФП (при метастазах). За допомогою планарної сцинтиграфії виявляються вогнища розміром 3 см, при ОФЕКТ – до 2 см.

Диференціальна діагностика вогнищевих уражень печінки

З метою диференціальної діагностики застосовують:

- динамічну сцинтиангіографію печінки;
- позитивну сцинтиграфію печінки з туморотропними РФП.

Динамічна сцинтиангіографія печінки передбачає оцінку ступеня васкуляризації виявлених вогнищ з радіоколом. В основу методу покладено наступний факт. Печінка має 2 джерела кровопостачання: 25% крові, що надходить до печінки, забезпечується за рахунок печінкової артерії, 75% — за рахунок воротної вени. Зазначене співвідношення артеріальної і венозної фракцій змінюється при патологічних процесах. Зокрема, при розвитку злоякісного процесу в зоні пухлинного росту значно зростає артеріальний кровотік, змінюючи досить стабільні артеріо-венозні співвідношення. Тому оцінка питомого внеску артеріального кровотоку в області вогнища неясного генезу — основне завдання тесту.

Дослідження проводять після сцинтиграфії з радіоколом. Пацієнту внутрішньовенно вводять 500-700 МБк ^{99m}Tc -пертехнетату у вигляді болюсу. Ангіографічна фаза може передувати статичній візуалізації печінки і бути її першим етапом. Проводять запис інформації: 1 кадр/с протягом 40-60 с. Серія сцинтиграм дозволяє візуально оцінити час і характер проходження РФП за системою серце — аорта — печінка, а також порівняти рівень проходження індикатора в осередку ураження і незмінених ділянках органа. РФП проходить через серце і аорту (перші 8-13 с); у печінці виділяють артеріальну фазу кровопостачання печінки (13-18 с), портальну фазу (18-23 с). Як основна візуальна ознака використовується величина РФП у вогнищі порівняно з незміненою ділянкою. Ця ознака оцінюється за зображенням, отриманим в інтервалі від 13 до 18 с, і характеризує питому вагу артеріального кровотоку в зоні ураження.

Об'єктивізація даної ознаки може бути досягнута розрахунком показників:

- показник артеріальної фази (ПАФ);
- показник портальної фази (ППФ).

Показники розраховуються як відношення швидкостей рахунку відповідно в артеріальній і портальній фазі в зоні осередку до незміненої області. Залежно від рівня кровопостачання вогнища можна виділити 2 типи сцинтиграфічних ознак.

I тип — аваскулярне (холодне) вогнище, яке визначається як в артеріальній, так і у венозній фазах.

II тип — гіперваскулярне (гаряче) вогнище, при якому кількість індикатора в осередку ураження вища або порівняна з незміненою ділянкою. Для гепатоми патогномонічним є гіперваскулярне вогнище. При цьому поряд із підвищеною артеріалізацією область підвищеної радіоактивності зберігається і у венозній фазі. При гемангіомі ознаки аналогічні. Цей феномен спостерігається у 90% хворих з гепатомою і практично в 100% спостережень гемангіом печінки. У більшості хворих з метастазами також спостерігаються гіперваскулярні вогнища. При доброякісних захворюваннях (паразитарні захворювання, кісти, абсцеси, гематоми) спостерігаються холодні вогнища в зоні ураження.

Позитивна сцинтиграфія печінки з туморотропними РФП

Субтракційна сцинтиграфія (програма віднімання зображень). Вводять ^{67}Ga -цитрат (185 МБк) і ^{99m}Tc -колоїд (75-185 МБк), послідовно отримують зображення з кожним препаратом. При комп'ютерній обробці після нормалізації із зображення, отриманого після введення ^{67}Ga -цитрату, віднімають зображення, отримане після введення колоїду. Гарячі вогнища з туморотропним РФП, що залишаються після віднімання, вказують на наявність первинної або метастатичної пухлини.

Також проводять імуносцинтиграфію з моноклональними антитілами (зокрема, до пухлинних антигенів РЕА і СА 19-9), позитронну емісійну томографію з ^{18}F -фтордезоксиглюкозою та ПЕТ-КТ. Диференціальна діагностика при вогнищевих ураженнях печінки наведена в таблиці.

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

Таблиця

Диференціальна діагностика при вогнищевих ураженнях печінки

Види патології	Характеристика вогнища при дослідженні з різними РФП		
	^{99m}Tc -колоїд	Сцинтиангіографія з ^{99m}Tc -пертехнетатом	^{67}Ga -цитрат
Первинні злоякісні пухлини	Холодний	Гарячий	Гарячий
Метастази	Холодний	Гарячий	Гарячий
Доброякісні пухлини			
— гемангіома	Холодний	Гарячий	Холодний
— солітарна вузлова гіперплазія	Норма	Гарячий	Холодний
Абсцеси			
— амебний	Холодний	Холодний	Холодний
— піогенний	Холодний	Холодний	Холодний
Кісти, ехінокок, гематоми	Холодний	Холодний	Холодний

ЛІТЕРАТУРА

1. Национальное руководство по радионуклидной диагностике: в 2-х томах / В.Д. Завсодовская (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.

Д.С. Мечев, О.В. Щербіна, А.Д. Мечев, м. Київ

УКАЗОМ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ № 675/2014 ЗА РОБОТУ "ПРИЛАДИ ТА ЗАСОБИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТА МАГНІТНОЇ НАНОТЕРАПІЇ РАКУ" КОЛЕКТИВУ АВТОРІВ У СКЛАДІ:

ЛИТВИНЕНКА Сергія Вікторовича — кандидат технічних наук, директор дочірнього підприємства публічного акціонерного товариства "АТ Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань" Фірма "Радмір"

МАРУСЕНКА Анатолія Іларіоновича — кандидат технічних наук, головний конструктор дочірнього підприємства публічного акціонерного товариства "АТ Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань" Фірма "Радмір"

ПУПЧЕНКА Віктора Івановича - начальник сектору дочірнього підприємства публічного акціонерного товариства "АТ Науково-дослідний інститут радіотехнічних вимірювань" Фірма "Радмір"

ШЕВЧЕНКА Анатолія Дмитровича — доктор технічних наук, провідний науковий співробітник Інституту металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України

БАРАННИКА Євгена Олександровича — доктор фізико-математичних наук, професор Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

ЩЕПОТІНА Ігоря Борисовича — доктор медичних наук, директор Національного інституту раку

ОРЛА Валерія Еммануїловича — доктор біологічних наук, завідувач лабораторії Національного інституту раку

РОМАНОВА Андрія Вікторовича — кандидат технічних наук, старший науковий співробітник Національного інституту раку

ДИКАН Ірини Миколаївни — доктор медичних наук, директор державної установи "Інститут ядерної медицини та променевої діагностики Національної академії медичних наук України"

ЛІНСЬКОЇ Ганни Володимирівни — науковий співробітник державної установи "Інститут неврології, психіатрії та наркології Національної академії медичних наук України"

присуджено Державну премію України в галузі науки і техніки 2013 року.

**Вітаємо колег з високою державною нагородою
та бажаємо натхнення та нових наукових досягнень!**
