

Клінічний протокол Академії медицини грудного вигодовування#31: Дослідження в галузі радіологічної та ядерної медицини у жінок, що лактують

Katrina B. Mitchell,¹ Margaret M. Fleming,² Philip O. Anderson,³ Jamie G. Giesbrandt,⁴ and the Academy of Breastfeeding Medicine

Анотація

Головною метою Академії медицини грудного вигодовування (ABM) є розробка клінічних протоколів для вирішення поширених медичних проблем, які можуть вплинути на успіх грудного вигодовування. Ці протоколи є виключно рекомендаціями по спостереженню за матерями, які годують грудьми і немовлятами, та не визначають єдиний курс лікування і не є стандартами медичної допомоги. Можливі варіанти лікування відповідно до потреб конкретного пацієнта.

Вступ

Жінкам, які годують грудьми, може знадобитися проходження діагностичної процедури візуалізаційного дослідження та/або ядерної медицини у будь-який момент під час лактації. Багато жінок повідомляють, що їм була надане необґрунтована рекомендація утилізувати («зцідитися та вилити») їх грудне молоко або взагалі припинити грудне вигодовування після процедури. Ми намагаємося впровадити настанови та рекомендації щодо безпечності звичайних процедур візуалізаційних досліджень та ядерної медицини, що проводяться в період лактації. Хоча переважна більшість обставин не вимагає переривання грудного вигодовування, проте є певні винятки, які будуть розглянуті нижче. Короткий зміст рекомендацій наведено в таблиці 1.

Слід зазначити, що матерям, які годують грудьми та займаються доглядом за пацієнтами, які проходять процедури ядерної медицини та/або візуалізаційні дослідження, рекомендовано проводити стандартні запобіжні заходи. Однак, у зв'язку з тим, що ці медичні працівники безпосередньо не ковтають, не вдихають або не отримують внутрішньовенні радіофарм препарати та/або контрастні речовини, немає потреби переривати грудне вигодовування. Якщо ж виникло несподіване опромінення, потрібно зв'язатися зі співробітником, який відповідає за радіаційну безпеку (СРБ) медичного закладу. Іншими джерелами для рекомендацій щодо ненавмисного опромінення в закладах охорони здоров'я є MotherToBaby.org та

Infantrisk.com.

Рекомендації

Візуалізаційне дослідження молочних залоз

Кілька організацій, у тому числі Американський коледж радіології (АКР), надали рекомендації щодо візуалізаційних методів дослідження грудей у вагітних та жінок, які годують.¹⁻¹¹

Скринінг. АКР зазначає, що початок або продовження скринінгової мамографії слід розглянути в залежності від індивідуального ризику пацієнтки та очікуваної тривалості лактації. Це стосується жінок середнього ризику віком ≥ 40 років, а також деяких жінок середнього та високого ризику віком < 40 років. Протипоказань до проходження мамографії під час лактації немає. Годування або зціджування молока перед мамографією рекомендується для зменшення щільності паренхіми, що тим самим підвищує чутливість мамографії. УЗД також можна використовувати як додатковий метод скринінгу у поєднанні з мамографією. Фізіологічне збільшення кровообігу внаслідок лактації призводить до помітного дифузного посилення щільності паренхімина магнітно-резонансній томографії (МРТ). Для жінок з групи високого ризику, які планують годувати грудьми протягом короткого часу, МРТ рекомендується проводити через 3 місяці після припинення лактації. Для жінок із групи високого ризику, які планують годувати грудьми довго, МРТ можна розглядати на додаток до мамографії для скринінгу.

¹ Presbyterian Healthcare Services-MD Anderson Cancer Network, Albuquerque, New Mexico.

² Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia.

³ Division of Clinical Pharmacy, Skaggs School of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, University of California, San Diego, La Jolla, California.

⁴ X-Ray Associates of New Mexico, Albuquerque, New Mexico.

Таблиця 1. Розповсюджені засоби для візуалізаційних досліджень ядерної медицини та рекомендації щодо грудного вигодовування

Візуалізаційні засоби	Переривання грудного вигодовування
Рентгенографія без використання контрасту	Ні
Несудинне введення йодовмісного контрасту	Ні
КТ з йодовмісним внутрішньовенним контрастом	Ні
MPT з внутрішньовенним контрастуванням засобом на основі гадолінію	Ні
Візуалізаційні дослідження в ядерній медицині ПЕТ	Ні
Сканування кісток	Ні
Візуалізаційні дослідження щитоподібної залози I-131 I-123 Технеція-99м пертехнетат	Припинення для цієї дитини Рекомендації різні, до 3 тижнів До 24 годин в залежності від дози
Візуалізаційні дослідження нирок Тс-99m DTPA Тс-99m MAG3 Тс-99m DMSA Тс-99m глюкогептонат	Ні ^a Ні ^a Ні ^a Ні ^a
Візуалізаційні дослідження серця Тс-99m сестамібі Тс-99m тетrafosмін	Ні ^a Ні ^a
MUGA Тс-99m маркування еритроцитів in vitro Тс-99m маркування еритроцитів in vivo	Ні ^a До 12 годин залежно від дози
ВП сканування Тс-99m MAA	12 годин
Візуалізаційні дослідження молочних залоз Скринінгова або діагностична мамографія Ультразвукове дослідження MPT з внутрішньовенним контрастуванням препаратами на основі гадолінію	Ні Ні Ні

^a Міжнародне агентство з атомної енергії рекомендує припинити грудне вигодовування протягом наступних 4 годин або одне годування з огляду на наявність будь-якого зовнішнього випромінювання та вміст вільного Тс99мпертехнетатуу препараті. КТ, комп'ютерна томографія;MPT, магнітно-резонансна томографія;MUGA, багатовхідна артеріографія; Тс-99m MAA, технецію-99м макроагрегований альбумін;ПЕТ, позитронно-емісійна томографія;Тс-99m MAG3, технецію-99м мертіатид;Тс-99m DMSA, технецію-99 м сукцимер;ВП, вентиляційно-перфузійний.

Діагностика. Візуалізаційні методи дослідження молочних залоз під час лактації проводяться так само, як і для жінок, які не годують грудьми.Для діагностичної оцінки ділянки, що викликає занепокоєння при пальпації, або при постійних кров'янистих виділеннях з сосків, УЗД часто є початковим дослідженням.Якщо ж УЗД або негативне, або демонструє підозрілі результати, може бути призначено додаткове візуалізаційне дослідження за допомогою мамографії.

Рентгенографія без використання контрасту

Випромінювання, що пов'язане з отриманням зображення в рентгенографії, не впливає на саме грудне молоко.Це стосується звичайної плівкової рентгенографії, флюорографії, мамографії та комп'ютерної томографії (КТ).Ці процедури не потребують переривання грудного вигодовування ні в якому разі.

Несудинне введення йодовмісного контрасту

При введенні йодовмісного контрасту несудинним шляхом системне всмоктування цих контрастних

речовин досить низькоста має лише кілька відомих побічних реакцій. Проте є поодинокі повідомлення про анафілактоїдні реакції на ці агенти, тобто все ж таки можливий певний ступінь системної абсорбції. При ентеральному введенні (наприклад, перорально або ректально) виведення відбувається через фекальний шлях та залежить від часу проходження по кишківнику. Внутрішньопорожнинне (наприклад, гістеросальпінгографія) або внутрішньоміхурове (наприклад, цистографія) введення може призводити до всмоктування контрасту в системний кровотік в

КТ з внутрішньовенним введенням йодовмісного контрасту

При проведенні КТ використовується форма внутрішньовенного контрасту, що містить високозв'язаний йод, який допомагає візуалізувати судинні структури та органи. Менше ніж 1% дози, що введена матері, виділяється до грудного молока^{14,15} та <1% контрасту, що з'їсть з молоком дитина, всмокчеться до шлунково-кишкового тракту (ШКТ).¹⁶ Таким чином, системна доза для дитини становить <0,01% від внутрішньовенної дози, що введена матері. АКР в опублікованому посібнику щодо контрастних речовин пише, що це безпечно для матері та вона може продовжити грудне вигодовування після введення внутрішньовенного йодовмісного контрасту.¹² Ця рекомендація базується на основі багатьох досліджень, які продемонстрували безпеку та ефективність йодовмісного контрасту у пацієнтів, які годують грудьми.¹⁴⁻¹⁸ Смак грудного молока може дещо змінитися після внутрішньовенного введення йодовмісного контрасту, але це не є шкідливим для дитини на грудному вигодовуванні.

МРТ з внутрішньовенним введенням контрасту на основі гадолінію

Гадоліній є важким металом, що міститься у внутрішньовенній контрастній речовині для посилення візуалізації судинних структур та органів під час МРТ. Менше ніж 0,04% дози, що введена матері, виділяється до грудного молока^{17,19,20} та <1% контрасту, який приймає дитина з грудним молоком, всмоктується до ШКТ.^{20,21} Таким чином, системне дозування для дитини складає <0,0004% внутрішньовенної дози, що введена матері. АКР заявляє у своєму опублікованому посібнику з контрастних речовин, що це є безпечним та мати може продовжувати грудне вигодовування після введення внутрішньовенного контрасту на основі гадолінію.¹² Ця рекомендація базується на численних дослідженнях, які показали безпеку контрасту на основі гадолінію у пацієнтів, які годують грудьми.¹⁵⁻²¹ Смак грудного молока може дещо змінитися після внутрішньовенного контрастування препаратами на основі гадолінію, але це не є шкідливим для дитини на грудному вигодовуванні.

Візуалізаційні методи дослідження в ядерній медицині

Візуалізаційні дослідження в ядерній медицині передбачають використання речовин з

невеликій кількості та виведення його через нирки; однак більшість контрастувиводиться з порожнини після завершення процедури. Існує брак інформації щодо концентрації несудинно введених контрастних речовин в грудному молоці та рекомендації щодо грудного вигодовування після таких процедур відсутні.^{12,13} Однак на основі дуже низького рівня системної абсорбції та відомої низької екскреції до грудного молока при внутрішньовенному введенні контрасту, ми не рекомендуємо планове переривання грудного вигодовування при даних видах процедур. радіоактивним випромінюванням, які називаються радіонуклідами або радіофармацевтичними препаратами для створення функціонального зображення тіла. Залежно від дослідження ці препарати можна вдихати, вводити внутрішньовенно або приймати перорально. Зображення потім отримують для документування місць накопичення препаратів в організмі.

При консультуванні пацієнта, який годує грудьми, необхідно враховувати те, що дитина може зазнати впливу радіації двома шляхами. Найпоширенішим шляхом опромінення є радіоактивність спожитого молока. Інший можливий шлях - це зовнішнє опромінення під час близькості до матері. Ця друга ситуація виникає при метаболічній активності тканини молочної залози, що лактує, та концентрує введений радіоактивний препарат. Цей шлях впливу викликає занепокоєння лише з флуоресцентною фтор-18 (ФДГ), препаратом, що використовується для позитронно-емісійної томографії (ПЕТ). Інші препарати не накопичуються в тканині молочної залози, що лактує.²² Ризики, що пов'язані з конкретними препаратами, обговорюються нижче.

Розрахункові дози опромінення дитини від радіоактивності, що потрапила всередину, були зареєстровані для найбільш поширених радіофармацевтичних препаратів, які використовуються в діагностичній ядерній медицині. Як правило, для опромінення з дозою <100 мБер (1 мЗв) не потрібно переривати грудне вигодовування.²³ Комісія з ядерного регулювання (NRC) разом з Міжнародною комісією з радіологічного захисту (ICRP) опублікувала рекомендації для радіофармацевтичних препаратів, які найчастіше використовуються в дослідженнях. Зверніть увагу, що рекомендації NRC та ICRP для деяких препаратів відрізняються та Міжнародне агентство з атомної енергії (МАГАТЕ) рекомендує перерву в грудному вигодовуванні на чотири години або одне годування з урахуванням будь-якого зовнішнього опромінення та якщо препарат не містить Tc99m пертехнетат.²²⁻³¹

Позитронно-емісійна томографія. ПЕТ - одне з найпоширеніших досліджень ядерної медицини, що використовується в діагностиці раку та його стадії. ФДГ є хімічно подібним до глюкози, але з заміненим у молекулі позитронно-випромінювальним радіонуклідом фтор-18, що дозволяє ідентифікувати метаболічно активні ураження в організмі.

ФДГ не виділяється до грудного молока. Проте контакт між матір'ю та дитиною слід обмежити на 12 годин після введення ФДГ через концентрацію радіоактивності в самій тканині молочної залози. Грудне молоко можна зціджувати та протягом цього часу безпечно давати дитині. Виливати грудне молоко не потрібно.

Сканування кісток. Сканування кісток можна використовувати для виявлення в кістковій тканині метастатичних уражень, найчастіше використовують технецій 99m-медронат (Tc-99mMDP). В грудне молоко Tc-99mMDP виділяється дуже мало. Переривати грудне вигодовування не потрібно.

Візуалізаційне дослідження щитоподібної залози. При радіаційній візуалізації щитоподібної залози використовуються три радіонукліди: I-131, I-123 та Tc 99m пертехнетат. I-131 найчастіше використовується для лікування раку щитоподібної залози або хвороби Грейвса. Хоча іноді він використовується для оцінки метастазів при раку щитоподібної залози, проте зазвичай для рутинної візуалізації щитоподібної залози все ж таки не використовується через його високу основну гамма-енергію (364 кеВ), високе бета-випромінювання (що призводить до великої дози на щитоподібну залозу) та тривалий період напіввиведення (8,04 доби). Використання I-131 вимагає повного припинення грудного вигодовування дитини. Рекомендується припинити грудне вигодовування щонайменше за 4 тижні до прийому терапевтичної дози I-131. Це зменшує дозу опромінення грудей та зменшує ризик забруднення одягу витоком молока з радіоактивним йодом.³²

I-123 та Tc 99m пертехнетат є кращими радіонуклідами для планового візуалізаційного дослідження щитоподібної залози. I-123 дає нижчу дозу випромінювання на щитоподібну залозу ніж I-131, а також має коротший період напіввиведення ніж I-131 (13 годин проти 8 днів). Рекомендації щодо грудного вигодовування після введення I-123 відрізняються. Деякі джерела стверджують, що припинення грудного вигодовування не потрібно, тоді як інші рекомендують перерву до 3 тижнів. Ми рекомендуємо обговорення з вашим місцевим лікарем-радіологом щодо підходу до окремих пацієнтів, занепокоєння щодо забруднення I-124, які були висловлені раніше, ймовірно, вирішені.³² Крім того, молоко можна виміряти на радіоактивність, перед тим як дати його дитині.³³

Технецій-99m пертехнетат має короткий період напіввиведення (6 годин), але вищі фонові рівні, ніж радіойод. Він є препаратом вибору, коли пацієнт нещодавно отримував тиреоїдні блокатори (такі як йодовмісні контрастні засоби). Рекомендації щодо годування грудьми та використання Tc-99m пертехнетату залежить від введеної дози, тому що він має більш високі концентрації в грудному молоці, ніж інші радіофармпрепарати.³⁴ Через потенційні відмінності різних радіофармпрепаратів рекомендована тривалість перерви коливається від 12 до 24 годин і може бути коротша ніж 4 години для 185 МБк (5 мКі).²³ Зціджене молоко можна зберігати в холодильнику та давати дитині після 10 фізичних періодів напіврозпаду або як міне ≈60 годин.³⁴

Візуалізаційне дослідження нирок. Існують чотири радіофармпрепарати, які зазвичай використовуються для візуалізаційного дослідження нирок. Технецій-99m пентетат (Tc-99m DTPA) використовується для оцінки швидкості клубочкової фільтрації (ШКФ). Технецій-99m мертіатид (Tc-99m MAG3) використовується для оцінки ефективності ниркового кровотоку. Технецій-99m сукцимер (Tc-99m

DMSA) використовується для оцінки коркового шару нирок. Технецій Tc-99m глюкогептонат дозволяє оцінити ниркову перфузію, чашково-лоханкову систему, сечоводи та корковий шар нирок. Переривати грудне вигодовування непотрібно для будь-яких з цих агентів, оскільки вони майже не містять вільний пертехнетат.

Візуалізаційне дослідження серця. Два найпоширеніші аспекти серцевої функції, які, можливо, необхідно оцінити у жінок, які лактують, охоплюють оцінку перфузії міокарда та оцінку функції лівого шлуночка.

«Стрес-тест» - це дослідження, яке використовується для оцінки перфузії міокарда. Стрес-тести спочатку проводилися за допомогою талій-201. Цей радіонуклід з того часу значною мірою замінено на Tc-99m сестамібі та Tc-99m тетрофосмін. Цим сучасним радіофармпрепаратам тепер віддають перевагу для оцінки перфузії міокарда. Ніякої перерви в грудному вигодовуванні не потрібно, коли при дослідженні використовуються Tc-99m сестамібі або Tc-99m тетрофосмін, оскільки в грудне молоко потрапляють незначні дози цих сполук Tc-99m.^{34,35} Рекомендації щодо талію варіюються від 48-годинного до 3-тижневого періоду перерви. Ми рекомендуємо обговорити з місцевим лікарем-радіологом щодо підходу до окремих пацієнтів, а також подумати про перевірку грудного молока на радіоактивність.²³

Для оцінки фракції викиду лівого шлуночка можна використовувати багатовідну артеріографію (MUGA) з технецієм-99m пертехнетатом (це радіонуклід, який використовується для маркування аутологічних еритроцитів для цього тесту). Рекомендації для MUGA залежать від того, чи проводилося маркування еритроцитів *in vivo*, чи *in vitro*. Переривати грудне вигодовування не потрібно якщо маркування проводилося *in vitro*. Однак для *in vivo* рекомендована перерва на 6-12 годин після маркування, оскільки Tc-99m пертехнетат безпосередньо вводять в організм пацієнта. Зціджене молоко можна зберігати в холодильнику та давати дитині після 10 фізичних періодів напіввиведення або коли міне ≈60 годин.³⁴ У пацієнтів, які годують грудьми, ехокардіографію слід наполегливо розглядати як альтернативу до MUGA, тому що вона не пов'язана взагалі з будь-яким випромінюванням.

Вентиляційно-перфузійне сканування.

Вентиляційно-перфузійне (ВП) сканування можна використовувати для оцінки емболії легеневої артерії у пацієнтів при алергії на йодовмісні контрасти або нирковій недостатності. При цьому дослідженні отримується результат як перфузії, так і вентиляції. Присутність невідповідного дефекту при візуалізації перфузії може вказувати на наявність легеневої емболії. При цьому використовується перфузійний агент - технецій-99m макроагрегатний альбумін (Tc-99m MAA). Вентиляційні засоби включають Tc-99m DTPA та ксенон-133.

Для Tc-99m MAA рекомендована перерва на 12 годин. Хоча для вентиляційних агентів Tc-99m DTPA або газу ксенон перерви не потрібні, проте рекомендована перерва на 12 годин для всіх ВП сканувань, оскільки ці агенти завжди

використовуються в поєднанні з перфузійним агентом Tc-99m MAA.^{34,36,37} Під час переривання пацієнти повинні зціджувати грудне молоко кожні 3-4 години протягом 10-15 хвилин або доки активно виділяється молоко. Зціджене молоко можна зберігати в холодильнику та давати дитині після 10 фізичних періодів напіввиведення або коли мине ≈60 годин.^{34,38-40}

Слід зазначити, що перевага надається КТ-ангіографії як методу візуалізації при підозрі на легеневоемболію у всіх хворих, які не мають протипоказань до йодованого контрасту. При алергії на контраст або нирковій недостатності (ШКФ<30), ВП сканування можна виконати з уже зазначеними рекомендаціями щодо переривання для Tc-99m MAA.

Рекомендації для майбутніх досліджень

Безпека внутрішньовенних контрастних речовин та загально використуваних радіонуклідів добре вивчена. При представленні нових препаратів необхідне проведення подальших досліджень.

Анотована бібліографія

Для отримання додаткової інформації про радіологію та ядерну медицину протоколи для жінок, які годують, дивись "Додаткові дані".

Додатковий матеріал

Додаткові дані.

Переклали українською: доц., к.мед.н. Тетяна Кірсанова; Анастасія Фадєєва (м. Харків, Україна)

Список літератури

- Boivin G, de Korvin B, Marion J, et al. Is a breast MRI possible and indicated in case of suspicion of breast cancer during lactation? *Diagn Interv Imaging* 2012;93:823–827.
- Espinosa LA, Daniel BL, Vidarsson L, et al. The lactating breast: Contrast-enhanced MR imaging of normal tissue and cancer. *Radiology* 2005;237:429–436.
- Expert Panel on Breast Imaging, diFlorio-Alexander RM, Slanetz PJ, et al. ACR appropriateness criteria: Breast imaging of pregnant and lactating women. *J Am Coll Radiol* 2018;15(11S):S263–S275.
- Helewa M, Levesque P, Provencher D, et al. Breast cancer, pregnancy, and breastfeeding. *J Obstet Gynaecol Can* 2002;24:164–180; quiz 181–184.
- National Comprehensive Cancer Network Inc. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology: Breast Cancer Screening and Diagnosis. 2018; Version 3.2018. Available at https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast-screening.pdf (accessed November 1, 2018).
- Newman J. Breastfeeding and radiologic procedures. *Can Fam Physician* 2007;53:630–631.
- Obenauer S, Dammert S. Palpable masses in breast during lactation. *Clin Imaging* 2007;31:1–5.
- Robbins J, Jeffries D, Roubidoux M, et al. Accuracy of diagnostic mammography and breast ultrasound during pregnancy and lactation. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:716–722.
- Sabate JM, Clotet M, Torrubia S, et al. Radiologic evaluation of breast disorders related to pregnancy and lactation. *Radiographics* 2007;27 Suppl 1:S101–S124.
- Talele AC, Slanetz PJ, Edmister WB, et al. The lactating breast: MRI findings and literature review. *Breast J* 2003;9:237–240.
- Vashi R, Hooley R, Butler R, et al. Breast imaging of the pregnant and lactating patient: Physiologic changes and common benign entities. *AJR Am J Roentgenol* 2013;200:329–336.
- American College of Radiology. ACR Manual on Contrast Media. Administration of contrast media to women who are breastfeeding. 2018 (Version 10.3), 99–100. Available at https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Clinical-Resources/Contrast_Media.pdf (accessed November 1, 2018).
- Davis PL. Anaphylactoid reactions to the nonvascular administration of water-soluble iodinated contrast media. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204:1140–1145.
- Bettmann MA. Frequently asked questions: Iodinated contrast agents. *Radiographics* 2004;24 Suppl 1:S3–S10.
- Webb JA, Thomsen HS, Morcos SK; Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and lactation. *Eur Radiol* 2005;15:1234–1240.
- Tremblay E, Therasse E, Thomassin-Naggara I, et al. Quality initiatives: Guidelines for use of medical imaging during pregnancy and lactation. *Radiographics* 2012;32:897–911.
- Wang PI, Chong ST, Kielar AZ, et al. Imaging of pregnant and lactating patients: Part 1, evidence-based review and recommendations. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198:778–784.
- Tirada N, Dreizin D, Khati NJ, et al. Imaging pregnant and lactating patients. *Radiographics* 2015;35:1751–1765.
- Rofsky NM, Weinreb JC, Litt AW. Quantitative analysis of gadopentetate dimeglumine excreted in breast milk. *J Magn Reson Imaging* 1993;3:131–132.
- Kubik-Huch RA, Gottstein-Aalame NM, Frenzel T, et al. Gadopentetate dimeglumine excretion into human breast milk during lactation. *Radiology* 2000;216:555–558.
- Lin SP, Brown JJ. MR contrast agents: Physical and pharmacologic basics. *J Magn Reson Imaging* 2007;25:884–899.
- Siegel J. Guide for Diagnostic Nuclear Medicine. Nuclear Regulatory Commission Regulation of Nuclear Medicine; 2002. Available at https://www.nrc.gov/materials/miau/miaureginitiative/s/guide_2002.pdf (accessed November 1, 2018).
- Stabin MG, Breitz HB. Breast milk excretion of radiopharmaceuticals: Mechanisms, findings, and radiation dosimetry. *J Nucl Med* 2000;41:863–873.
- International Commission on Radiological Protection, Radiation Dose to Patients from Radiopharmaceuticals. Annex D. Recommendations on breastfeeding interruptions. ICRP Publication 106, Annals of the ICRP 38:163–165, 2008.

25. Alexander EK, Pearce EN, Brent GA, et al. 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the diagnosis and management of thyroid disease during pregnancy and the postpartum. *Thyroid* 2017;27:315–389.
26. Howe DB, Beardsley M, Bakhsh S. Consolidated Guidance About Materials Licenses: Program-Specific Guidance About Medical Use Licenses. Vol. 9; 2008. Available at <https://www.nrc.gov/docs/ML0734/ML073400289.pdf> (accessed November 1, 2018).
27. Jamar F, Buscombe J, Chiti A, et al. EANM/SNMMI guideline for 18F-FDG use in inflammation and infection. *J Nucl Med* 2013;54:647–658.
28. Mettler F, Guiberteau M. Essentials of Nuclear Medicine Imaging. 6th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier, 2012, pp. 565–567.
29. Society of Nuclear Medicine. The SNM Procedure Guideline for General Imaging 6.0. 2010 (Version 6.0). Available at http://snmmi.files.cms-plus.com/docs/General_Imaging_Version_6.0.pdf (accessed November 1, 2018).
30. Mandel SJ, Shankar LK, Benard F, et al. Superiority of iodine-123 compared with iodine-131 scanning for thyroid remnants in patients with differentiated thyroid cancer. *Clin Nucl Med* 2001;26:6–9.
31. International Atomic Energy Agency. Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation, IAEA Safety Standards Series No. SSG-46, IAEA, Vienna. 2018. <https://www.iaea.org/publications/11102/radiation-protection-and-safety-in-medical-uses-of-ionizing-radiation> (accessed April 26, 2019).
32. Drugs and Lactation Database (LactMed) [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006-Sodium Iodide I 131. Updated October 31, 2018. Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501563> (accessed April 22, 2019).
33. Romney B, Nickoloff EL, Esser PD. Excretion of radioiodine in breast milk. *J Nucl Med* 1989;30:124–126.
34. Leide-Svegborn S, Ahlgren L, Johansson L, et al. Excretion of radionuclides in human breast milk after nuclear medicine examinations. Biokinetic and dosimetric data and recommendations on breastfeeding interruption. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2016;43:808–821.
35. Drugs and Lactation Database (LactMed) [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006-Technetium Tc 99m Sestamibi. Updated October 31, 2018). Available at <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501581> (accessed April 22, 2019).
36. Howe DB, Beardsley M, Bakhsh S. Appendix U. Model Procedure for Release of Patients or Human Research Subjects Administered Radioactive Materials. NUREG-1556. Consolidated guidance about materials licenses. Program-specific guidance about medical use licenses. Final report. U.S. Nuclear Regulatory Commission Office of Nuclear Material Safety and Safeguards. 2008;9, Rev. 2. Available at www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1556/v9/r2 (accessed April 22, 2019).
37. Mattsson S, Johansson L, Leide-Svegborn S, et al. Radiation dose to patients from radiopharmaceuticals: A compendium of current information related to frequently used substances. *Ann ICRP* 2015;44(2 Suppl):7–321.
38. Mountford PJ, Coakley AJ. A review of the secretion of radioactivity in human breast milk: Data, quantitative analysis and recommendations. *Nucl Med Commun* 1989;10:15–27.
39. Early PJ, Sodee DB. Principles and Practice of Nuclear Medicine. 2nd ed. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc., 1995, pp. 1380–1381.
40. Administration of Radioactive Substances Advisory Committee. Notes for guidance on the clinical administration of radiopharmaceuticals and use of sealed radioactive sources 2006;25–27. Available at www.arsac.org.uk (accessed April 22, 2019).

Термін дії протоколу закінчується через 5 років з дати публікації.

Зміст цього протоколу є актуальним на момент публікації.

Перегляди на основі доказової інформації здійснюються кожні 5 років або раніше, якщо є значні зміни в доказах.

Katrina B. Mitchell, MD, провідний автор
Margaret M. Fleming, MD, MSc
Philip O. Anderson, PharmD, FASHP
Jamie G. Giesbrandt, MD

Протокольний комітет
 Академії грудного вигодовування:
Michal Young, MD, Chairperson
Larry Noble, MD, Translations Chairperson
Sarah Reece-Stremtan, MD, Secretary
Melissa Bartick, MD, MSc
Sarah Calhoun, MD
Sarah Dodd, MD
Megan Elliott-Rudder, PhD, MBBS
Laura Rachel Kair, MD
Susan Lappin, MD
Ilse Larson, MD
Ruth A. Lawrence, MD
Yvonne LeFort, MD
Kathleen A. Marinelli, MD
Nicole Marshall, MD
Catherine Murak, MD
Eliza Myers, MD
Adora Okogbule-Wonodi, MD
Audrey Roberts, MD
Casey Rosen-Carole, MD, MPH, MScEd
Susan Rothenberg, MD
Tricia Schmidt, MD
Tomoko Seo, MD
Natasha Sriraman, MD, MPH
Elizabeth K. Stehel, MD
Rose St. Fleur, MD
Nancy Wight, MD
Lori Winter, MD, MPH

Для кореспонденції: abm@bfmed.org