

Діагностичні медичні опромінювання Рекомендації щодо опромінення іонізивною радіацією під час вагітності

Diagnostic Medical Exposures Advice on Exposure to Ionising Radiation during Pregnancy

National Radiological Protection Board (UK),
College of Radiographers
and Royal College of Radiologists 1998

Prepared by

C. Sharp *National Radiological Protection Board (NRPB)*

J. A. Shrimpton *College of Radiographers*

R. F. Bury *Royal College of Radiologists*

ПЕРЕДМОВА

Головна мета NRPB-рекомендацій щодо внутріутробного опромінення — **запобігання вадливому впливу на плід іонізивною радіацією при медичних діагностичних процедурах під час вагітності**.

Крім того, рекомендація допомагає уникнути зайвої заклопотаності чи непотрібних дій при радіологічних обстеженнях вагітних.

NRPB видав документ ASP8 («Опромінювання іонізивною радіацією вагітних жінок: консультації з діагностичного опромінювання жінок, які є або можуть бути вагітними») [1] 1985 року. Ця порада, іноді відома як «28-денне правило», вказує, що не може бути будь-яких ризиків зародкові при радіологічному обстеженні протягом перших 10 днів менструального циклу і що ризики в решті першого 4-тижневого періоду, найімовірніше, будуть настільки малі, що жодних спеціальних обмежень на опромінення не потрібно. На заміну ASP8 NRPB 1993 року опублікував додаткові рекомендації в документах серії NRPB (том 4, № 4) — далі іменовані, як Doc NRPB 4(4) [2], які ґрунтуються на даних, опублікованих після 1985 року.

Нові дані вказують, що ризики в проміжку між 10-м днем і датою, на яку припадає початок наступного менструального циклу, хоча залиша-

ються малими для більшості діагностичних процедур, можуть мати істотне значення для більш високодозних процедур [3]. Отже, вважається, що існує необхідність впровадити для них іншу політику.

Ця кишенькова публікація була виконана, щоб представити в короткій і зручній для користувачів формі основи найостанніших порад NRPB і служити орієнтиром для їх виконання у щоденній практиці діагностичної радіології. Це була також слушна нагода подати найсучасніші відомості про дози UK4. Ця публікація складається з трьох частин: введення термінів, що використовуються в документі, практичного посібника з реалізації рекомендацій та наукових основ останніх.

ВСТУП

Сфера

Поради стосуються ризиків (смерті, вад розвитку, психічних порушень, солідних пухлин, лейкемій і спадкових ушкоджень) для зростаючих ембріона чи плоду від опромінення жінки, яка знає про вагітність або ні — при *невідомій вагітності**. Вони також стосуються двох інших питань, що мають окреме значення: можливих ризиків, пов'язаних з опроміненням ран-

* В цьому документі *невідомою вагітністю* визначається як така, за якої мати не знає про свою вагітність, оскільки менструації не були пропущені.

нього зародка (3–4 тижні гестаційного віку) та гонад. Рекомендації слід розглядати разом з:

- рекомендаціями спільної робочої групи Королівської колегії радіологів (RCR) і NRPB щодо зниження доз на пацієнта [5],

- запропонованими NRPB національними референтними дозовими рівнями [6],

- протоколами Об'єднаного інституту фізичних наук у галузі медицини (нині — Інститут фізики і техніки в медицині), Колегії рентгенолаборантів (CoR) і NRPB для вимірювання доз пацієнта в діагностичній радіології [7],

- рекомендаціями Адміністрації Наглядового комітету за радіоактивними речовинами (ARSAC) [8].

Цей документ також замінює спільні RCR-і CoR-рекомендації жовтня 1986 р. [9]. Будь-яке використання радіації в медицині має обов'язково відповідати чинному законодавству, тобто Регламентам іонізуючого опромінювання 1985-го і Правилам 1988 року (Захист осіб, що проходять медичне обстеження або лікування).

Оцінка ризику

Ризик оцінюють на основі дози. Дози, зазначені в цьому документі, взяті з найостанніших досліджень у Британії доз для багатьох найчастіших досліджень, і, отже, становлять останні дані для радіологічної практики Великобританії [4, 8], і тому деякі з доз у цьому документі будуть іншими, ніж у Doc NRPB 4(4) [2].

Украй важливо, щоб увесь персонал виконував рекомендації даного документа на основі середньої дози, доставленої в їх відділах на плід як від радіологічних, так і ядерномедичних процедур (фетальну дозу слід вважати такою, що дорівнює дозі опромінення матки).

ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Діагностичне дослідження жінок репродуктивного віку

Кожного разу, за можливості, до прийняття рішення про використання іонізуючих випромінень у пацієнок репродуктивного віку повинні бути розглянуті альтернативні методи дослідження, не пов'язані з іонізуючим випроміненням.

Діагностичні рівні доз можуть становити істотний ризик вадливої дії для зародка тільки у

вигляді індукції раку. Жоден інший потенційний ризик (смерть, вада розвитку, уповільнення зростання, важка розумова відсталість і спадкові ефекти) не становить серйозної проблеми у зв'язку з низькими рівнями опромінення, використовуваними при діагностичних процедурах.

Застосування рекомендацій

Коли жінці репродуктивного віку призначене радіологічне дослідження, при якому прямий струмінь опромінює тазову ділянку, або процедура з введенням радіоактивних ізотопів, жінку необхідно запитати, чи вона є або може бути вагітною. Якщо пацієнтка не може виключити можливості вагітності, її слід запитати, наскільки затримався її менструальний цикл. Відповідно до прийнятих положень, ці дії мають бути зафіксовані у відповідному місці відповідно до місцевих правил.

Особливі проблеми можуть виникнути в отриманні такої інформації від жінок віком до 16 років, і в таких випадках персонал повинний звернутися до керівних вказівок, наданих Радою рентгенолаборантів в The implications for radiographers of the Children Act [10].

Залежно від відповіді, пацієнти можуть бути віднесені до однієї з груп (про які йдеться нижче).

Вагітність неможлива

Розпочати дослідження.

Пацієнтка певно чи можливо вагітна

Якщо вагітність встановлена або ймовірна, розглядається обґрунтування запропонованого дослідження, а також рішення, чи не відкласти дослідження до після пологів, зваживши, що процедура, клінічно корисна для матері, матиме також непряму користь і для її ненародженої дитини і що відстрочка важливої процедури на пізніше під час вагітності може збільшити небезпеку для плоду. Якщо процедура проводиться, доза опромінення плоду повинна бути зведена до мінімуму відповідно до діагностичної мети.

Низькодозна процедура, вагітність не може бути виключена

Виконувати дослідження за умови, що термін менструації не прострочено.

Якщо термін прострочений, виконувати рекомендацію, наведену в попередньому пункті.

Високодозні процедури

(визначаються як такі, за яких доза на плід становить кілька десятків мілігрей)

У більшості відділів серед рутинних досліджень в цій категорії, ймовірно, будуть комп'ютерна томографія черева і таза. Втім, будь-яка процедура, яка передбачає дозу на плід у кілька десятків мілігрей (наприклад, деякі дослідження з барієм), може нести значні ризики — це підкреслює важливість знати величину дози для кожного типу досліджень в окремих лікувальних закладах. Нові дані свідчать про те, що вони можуть створювати для плоду невеликий ризик індукції раку. В такому випадку може бути прийнятим один з двох курсів:

- застосувати правило, що у жінок дітородного віку дослідження прийнятні для перших 10 днів менструального циклу, коли зачаття навряд чи матиме місце (раніше відоме, як «10-денне правило»),

- пацієнтки для повторного дослідження у другій половині циклу в дітородному віці, у яких вагітність не може бути виключена. **Кількість таких пацієнток, ймовірно, буде малою.**

Слід підкреслити, що, хоча ризик для невідомого плоду **може бути** невеликим, він буде збільшуватися протягом кількох місяців після першого пропущеного терміну, і високодозні повторні дослідження повинні бути заборонені, якщо їх можна благополучно перенести на період після пологів вагітної пацієнтки.

Згодом, коли стає очевидним, що плід був необережно опромінений, незважаючи на зазначені вище рекомендації, малий ризик опромінення для плоду не виправдовує великих ризиків інвазивних діагностичних процедур для плоду та матері і не виправдовує ризику переривання вагітності матері.

НАУКОВІ ОСНОВИ РЕКОМЕНДАЦІЙ

Часова шкала — менструальний цикл і гестаційний вік

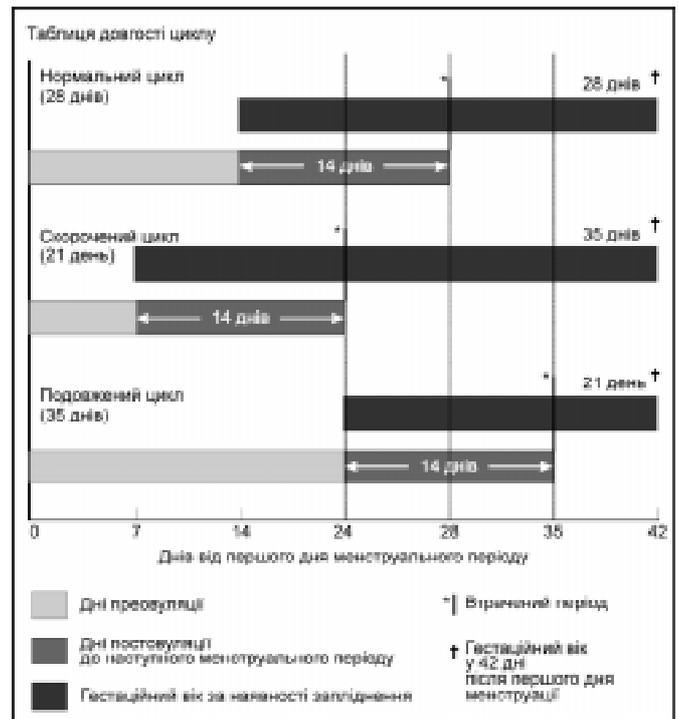
Плутанина може виникнути у співвідношеннях гестаційного віку (з яким пов'язані наслідки опромінення) і кількості днів з моменту початку менструального циклу (від якого залежить прийняття рішень щодо опромінення). Ці проблеми посилюються, коли тривалість менструального циклу відхиляється від 28 днів, особли-

во в жінок з коротшими циклами, бо вони мають можливість для запліднення недовзі після менструації. У цьому розділі вважатиметься, що гестація виникає на 14-й день 28-денного циклу, і термін гестації відлічується від цього дня. Гаданий термін гестації буде використовуватися в тексті від дня початку останнього менструального циклу (виділений курсивом).

Для коротших циклів — кількість днів гестаційного віку, який гадається за циклу коротшого 28 днів, має бути збільшена.

Для тривалішого циклу — кількість днів гестаційного віку, який гадається, для такого випадку має бути зменшена.

Однак більший термін гестаційного віку для коротких циклів істотно не впливає на виконання цих рекомендацій. Наслідки довжини циклу показані на рисунку:



Наслідки для здоров'я ембріона або плоду Детерміновані ефекти радіації

Детерміновані ефекти іонізивної радіації — ті, які виникають у результаті пошкодження клітин у тканинах при перевищенні порогової дози з виникненням клінічного ефекту. Основні детерміновані ефекти зовнішнього опромінення для ембріона і плоду: смерть, вада розвитку, уповільнення розвитку і аномальний розвиток мозку, що веде до серйозної розумової відсталості (СРВ).

У табл. 1 наведено резюме гострого опромінення, з якого можна зробити висновок, що ці ефекти не будуть відбуватися в людському ембріоні і плоді після діагностичного опромінення. Дані спостереження за особами, які вижили в японських атомних бомбардуваннях, опромінені внутрішньо в гестаційному віці 8–15 тижнів — 70–119 днів останнього менструального циклу, вказують на можливість непошкодженого типу ураження — індукції СРВ з втратою 30 пунктів IQ на 1 Гр гамма-опромінення.

У табл. 2 наведено середні та максимальні дози на плід, оцінені з найостанніших досліджень діагностичної радіологічної практики. Величини дози для того ж типу процедур широко варіюють між пацієнтами і лікарями. На підставі середніх доз загальними процедурами, які створюють найбільше внутрішнє опромінення плоду, є барієва клізма (6,8 мГр), КТ таза і черевної порожнини (25 і 8 мГр, відповідно) і процедури ядерної медицини. Для решти процедур, наведених у табл. 2, за винятком трьох досить рідкісних ядерномедичних, середня доза для плоду значно нижча. Дозиметрія внутрішнього опромінення є складнішою, ніж для зовнішніх джерел, а тому цифри, наведені в таблиці для ядерної медицини, засновані на оцінках дози в матці від радіонуклідів у навколишніх органах без урахування плацентарного перенесення радіонуклідів до плоду.

Дуже важливо, за можливістю, оцінювати отримувану типову дозу на плід, а не використовувати опубліковані середні дози для процедури. Фактична доза, надана в процедурі, може бути більшою, ніж середня, до 10 разів залежно від розміру пацієнта і техніки. Тільки у випадку рентгенівського обстеження ділянок тіла, далеких від нижньої частини живота, можна вважати, що, ймовірно, максимальна доза від процедури буде меншою, ніж кілька мілігрей (див. табл. 2). Для ядерномедичних процедур, хоча й існують відмінності між середньою і максимальними дозами, менше загальних процедур, за яких найімовірніше, дози на плід будуть більші, ніж кілька мілігрей.

З практичної точки зору, всі порогові дози для індукції смерті і грубих вад плоду (див. табл. 1) лежать значно вище середніх доз у табл. 2, і

тільки у разі КТ таза наближаються до максимальної (близько 80 мГр). Для індукції розумової відсталості у дитини, навіть якщо припустити відсутність порогу в 8–15-тижневий період гестації — 70–119 днів (10–17 тижнів) останнього менструального циклу, не буде важливих наслідків, оскільки для максимальної дози на плід близько 100 мГр передбачувана втрата трьох пунктів IQ не була виявлена на індивідуальній основі. Взагалі, таким чином, дози на плід при діагностичних процедурах навряд чи можуть викликати детерміновані ефекти при окремих вагітностях.

Рекомендація

Дози опромінення в результаті більшості діагностичних процедур для окремих вагітностей не становлять серйозної небезпеки детермінованих ефектів: спричинення смерті плоду, або потворності, або погіршення розумового розвитку.

Стохастичні ефекти радіації

Стохастичні ефекти радіації — ті, які мають свої витoki в імовірності індукції пошкодження окремих клітин у тканинах, і для яких, як вважається, порогова доза відсутня. Такі ефекти — індукція раку і спадкові захворювання. Ризики таких наслідків мають оцінюватися в порівнянні з їх природними випадками.

Індукція раку

Після гестації 3–4 тижнів — 35–42 дні (5–6 тижнів останнього менструального циклу) — NRPВ вважає, що кількість нових випадків онкологічних захворювань (лейкози і солідні пухлини) у віці до 15 років після внутрішнього опромінення слід оцінювати як один на 17000 на мГр (6×10^{-5} мГр⁻¹) для ікс- і гамма-променів. Оскільки приблизно 50 % усіх дитячих раків є смертельними, додатковий ризик смерті від індукованого раку приймається 1 на 33000 на мГр (3×10^{-5} мГр⁻¹). Ці дані наведено в табл. 3.

Для Великої Британії базовий ризик розвитку раку протягом перших 15 років життя складає близько 1 до 650 ($1,5 \times 10^{-3}$). Близько половини з цих випадків захворювання на рак призводять до летального результату. Однак оскільки цей природний ризик зростатиме з віком, сягаючи 20–25 % протягом усього жит-

Оцінка порогових доз для детермінованих ефектів опромінення плоду ікс- чи гамма-променями

тижні	Мінімальна доза (мГр) для:		
	смерті	великих вад	ментальної затримки (японські дані)
0–1	Немає порогу в день 1-й 100 пізніше	Немає порогу в день 2-й?	—
2–5	250–500	200	Відсутні ефекти приблизно до 8 тижнів
5–7	500	500	—
7–21	> 500	Надто мало спостережень	Тижні 8–15: немає порогу? Тижні 16–25: порогова доза Тижнів 25 до пологів
До пологів	> 1000	Надто мало спостережень	—

Примітки. Засновано на даних з епідеміологічних досліджень і експериментів на тваринах.
? Вказує на непевність твердження.

Дози на плід при найбільш загальних діагностичних процедурах з Реєстру реферативних доз Великої Британії

Дослідження/ Процедура	Доза на плід (мГр)	
	середня	максимальна
Традиційна рентгенодіагностика		
Живіт	1,4	4,2
Барієва клізма	6,8	24
Барієва каша	1,1	5,8
Грудна клітка	< 0,01	< 0,01
В/в урографія	1,7	10
Поперековий хребет	1,7	10
Таз	1,1	4
Череп	< 0,01	< 0,01
Грудний хребет	< 0,01	< 0,01
Комп'ютерна томографія		
Живіт	8,0	49
Грудна клітка	0,06	0,96
Голова	< 0,005	< 0,005
Поперековий хребет	2,4	8,6
Таз	25	79
Пельвіометрія	0,2	0,4
Ядерна медицина		
^{99m} Tc остеосцинтиграфія (фосфат)	3,3	4,6
^{99m} Tc легенева перфузія (МАО)	0,2	0,4
^{99m} Tc легенева вентиляція (аерозоль)	0,3	1,2
^{99m} Tc скан нирок (ДТПА)	1,5	4,0
^{99m} Tc скан щитоподібної залози (пертехнетат)	0,7	1,6
^{99m} Tc динамічний скан серця (УКК)	3,4	3,7
⁵¹ Cr гломерулярна фільтрація (ЕДТА)	< 0,01	0,01
²⁰¹ Tl перфузія міокарда (талій)	3,7	4,0
^{99m} Tc скан мозку (пертехнетат)	4,3	6,5
⁶⁷ Ga пухлини і абсцеси	–	12,0
¹³¹ I метастаз тироїдного раку	–	22,0

Примітка. Дозу на плід приймають рівною дозі на матку.

тя, таке порівняння ризиків недоречне, щоб судити про прийнятність чи ні ризиків для життя. Тим не менш, можна відзначити, що, навіть якщо ризик фатального раку, індукованого внутрішньо, протягом життя людини в чотири рази більше, ніж у віці 15 років, на підставі порівняння індукованих і природних ризиків до 15 років, судження будуть консервативні; незважаючи на те, що доза на плід близько 25 мГр подвоюватиме природний ризик летального раку до 15 років, все ж це призведе лише до зростання протягом життя ризику смертельного раку менше, ніж на 0,5 %.

Табл. 4 ілюструє частоту додаткового смертельного раку до 15 років у результаті типових медичних опроміненнь плоду; ці дані та доданий ризик 1 на 33000 на мГр ($10^{-5} \times 3,0 \text{ мГр}^{-1}$) прийняті для оцінки ризику у зв'язку з відносною нестачею епідеміологічних даних щодо захворюваності та ризику розвитку раку протягом

життя після опромінення плоду. Ці ризики для плоду даються як імовірності зростання хвороби на процедуру на основі середніх доз із табл. 2 і коливаються від 1 на 30000 процедур ($3,3 \times 10^{-5}$) для рентгенографії таза, до 1 на 1300 процедур ($7,5 \times 10^{-4}$) для тазової КТ. Більшість радіологічних та ядерномедичних процедур несуть ризик, менший ніж 1 на 5000, але ризик смертельного раку дитинства, близький до 1 на 1300 для тазових КТ (з середньою дозою плоду 25 мГр) слід розглядати, як хоч і малий, але істотний, оскільки аналогічні за величиною сукупні природні ризики смертельного раку дитинства в Англії та Уельсі у віці до 15 років дорівнюють приблизно 1 на 1300 ($7,7 \times 10^{-4}$). Тим не менш, будь-яка процедура, яка створює дозу на плід в кілька десятків мілігрей (деякі дослідження з барієм) може нести такі істотні ризики — це підкреслює важливість знання величин доз при окремих кон-

Таблиця 3

Ризик доданого раку до 15 років на 1 мГр після опромінення плоду ікс- та гамма-променями

Тип раку	Смертельний	Несмертельний	Разом
Лейкемія	1 на 80000	1 на 80000	1 на 40000
Інші	1 на 57 000	1 на 57 000	1 на 29 000
Разом	1 на 33 000	1 на 33 000	1 на 17 000

Примітка. Величини ризику округлюються до найближчої 1000.

Таблиця 4

Ризики спадкових хвороб і раку після типового діагностичного медичного опромінення

Дослідження/процедура	Середня доза на плід ^b , мГр	Ймовірність захворювання на середню експозиційну дозу ^a	
		спадкова захворюваність ^c	рак плоду до 15 років ^d
Традиційна рентгенодіагностика			
Живіт	1,4	1 на 30000	1 на 24 000
Барієва клізма	6,8	1 на 6 000	1 на 5 000
Барієва каша	1,1	1 на 38 000	1 на 30000
Внутрішня урографія	1,7	1 на 24 000	1 на 20000
Поперековий хребет	1,7	1 на 24 000	1 на 20000
Таз	1,1	1 на 38 000	1 на 30000
Комп'ютерна томографія			
Живіт	8,0	1 на 5 000	1 на 4 000
Поперековий хребет	2,4	1 на 24 000	1 на 14 000
Таз	25	1 на 1 700	1 на 1 300
Ядерна медицина			
^{99m} Tc остеосцинтиграфія	3,3	1 на 13 000	1 на 10000

Примітки:

- (a) Ризики, округлені до 1000, за винятком для доз, більших 10 мГр, для яких округлено до 100.
- (b) Дані з табл. 2.
- (c) Використано коефіцієнт ризику 1 на 42 000 на мГр ($2,4 \times 10^{-5} \text{ мГр}^{-1}$).
- (d) Використано коефіцієнт ризику 1 на 33 000 на мГр ($3,0 \times 10^{-5} \text{ мГр}^{-1}$).

кретних методиках радіологічного дослідження в кожному окремому відділенні. У разі невідомої вагітності, гестаційний вік якої може становити до 3–4 тижнів — 35–42 дні (5–6 тижнів) останнього менструального циклу — ризик індукції раку, хоча і не дорівнює нулю, оцінюється як нижчий, ніж у наступному періоді розвитку плоду.

Рекомендація

Для більшості діагностичних процедур, які створюють дозу на плід до кількох мілігрей, ризики індукції раку в дитинстві вважаються прийнятними порівняно з природними ризиками. Отже, опромінення плоду при таких процедурах не може вважатися виправданням істотному ризику для плоду від інвазивних діагностичних процедур плоду чи матері, ані виправданням ризику припинення вагітності матері.

Відома вагітність

Після опромінення вагітної жінки при високодозній діагностичній процедурі (опромінення плоду до кількох десятків мілігрей, наприклад, КТ таза або будь-яке барієве дослідження) ризик індукції раку в ще не народженої дитини може бути більш, ніж у два рази більшим за природний ризик. Цей підвищений рівень ризику становить близько 1 на 1000 для окремого плоду і навряд чи може виправдовувати ризик припинення вагітності або використання інвазивних діагностичних процедур.

Невідома вагітність

Для більшості діагностичних опромінь невідомого зародка ризик розвитку раку буде невеликим. Тих деяких процедур з дозами в кілька десятків мілігрей слід по можливості уникати навіть при невідомій вагітності. Одним зі способів уникнути таких ризиків було б обмеження застосування високодозних діагностичних процедур у ранньому періоді менструального циклу, коли вагітність малоймовірна, тобто, обмежене повернення до «10-денного правила». Будь-яка процедура, що створює дозу на плід у кілька десятків мілігрей (наприклад, деякі барієві дослідження, КТ таза і живота і складніші рентгенологічні процедури),

може нести значні ризики — це підкреслює важливість знання величини дози для окремих видів досліджень у окремих відділеннях. Альтернативно, такі процедури можуть бути зазвичай відкладені, зважаючи на те, що повторне дослідження може бути необхідним для тієї дуже нечисленної групи пацієнток, у яких вагітність не можна виключити. Це означає, що дослідження може бути безпечно відкладеним до після пологів, якщо пацієнтка виявиться вагітною. При прийнятті цієї стратегії слід пам'ятати, що перенесення важливої процедури на пізніший час вагітності може становити більший ризик для плоду, ніж це було б у період невідомої вагітності.

Спадкові ефекти

Ризик спадкових ефектів опромінення плоду вважається таким же самим, який прийнятий для післяпологового періоду, тобто 1 на 42000 на мГр ($10^{-5} \times 2,4 \text{ мГр}^{-1}$) для ікс- і гамма-променів.

Природна частота спадкових захворювань, що виявляються при народженні в людській популяції, була оцінена в діапазоні 1–3 %, зростання може бути до 5–6 %, якщо у дослідження включались неповнолітні і кілька незначених уроджених аномалій. Отже, збільшення спадкових ризиків приблизно на 1 на 1000 (10^{-3}) для нащадків окремого плоду, пов'язане з високодозними діагностичними процедурами, незначне порівняно з природними ризиками спадкових захворювань. Слід також зазначити, що коефіцієнт спадкового ризику 1 на 42 000 на мГр ($10^{-5} \times 2,4 \text{ мГр}^{-1}$), використовуваний у цих розрахунках, може завищувати частоту індукованих спадкових хвороб, і що ризик спадкових ефектів включає різноманітність розладів, які значно розрізняються за тяжкістю, тому цей коефіцієнт ризику не може бути безпосередньо порівняним із застосуванням для випадків смертельного раку.

Табл. 4 ілюструє ризик виникнення нових зародкових лінійних мутацій, які лежать в основі спадкових хвороб, викликаних типовим діагностичним медичним опроміненням плоду; вони подаються як імовірність індукованого спадкового захворювання на процедуру на основі середніх доз із табл. 2. Обчислений ранг ризику

коливається від 1 на 38000 на процедуру ($2,6 \times 10^{-5}$) для опромінення ікс-променями таза до 1 на 1700 на процедуру (6×10^{-4}) для тазової КТ. Можна бачити, що більшість процедур несуть ризики менші, ніж 1 на 10000 (10^{-4}), для деяких процедур ці ризики можуть вирости приблизно до 1 на 1000 (10^{-3}).

Рекомендація

Для радіоіндукованих спадкових захворювань, які проявляються в нащадків ще ненародженої дитини, ризик для будь-якої окремої вагітності, під час якої плід було опромінено від медичної діагностичної процедури, як вважається, буде малим порівняно з природним ризиком спадкових захворювань; отже, це не виправдовує ні більший ризик інвазивних діагностичних процедур плоду та матері, ні переривання вагітності матері.

Опромінення гонад до зачаття

Спадкові ефекти

При розгляді питання про можливе опромінення гонад пацієнта, мінімізація дози шляхом правильного наведення струменя, колімації і екранування гонад, завжди практично зведе до мінімуму можливі спадкові ефекти. Ця порада стосується як жінок, так і чоловіків до і протягом репродуктивного періоду їх життя. Ризик виникнення нових мутацій, що проявляються як спадкові захворювання у нащадків опромінених хворих, оцінюється як малий порівняно з тим ризиком, що виникає природним шляхом.

Рак у нащадків

Спеціальна проблема ризику виникнення раку в нащадків після опромінення гонад батьків до зачаття не вважається підставою для обмеження репродуктивних намірів у пацієнтів чи для отримання будь-якого резону для припинення вагітності або провадження фетальних інвазивних діагностичних процедур. Немає даних для людини щодо ефектів радіації у чоловіків і жінок до зачаття. Обмеження використання необхідних медичних діагностичних процедур на основі таких можливих ризиків, пов'язаних з дією радіації на гонади до зачаття, вважається недоцільним.

Рекомендація

Спадкові та онкологічні ризики для наступних поколінь після опромінення гонад гаданих батьків порівняно з природними ризиками малі. Таке опромінення не може бути підставою ні для обмеження репродукції чи переривання вагітності, ні для невиконання інвазивних діагностичних процедур. Однак мінімізація гонадних доз рекомендується як справа елементарної розсудливості.

References

1. NRPB. *Exposure to ionising radiation of pregnant women: advice on the diagnostic exposure of women who are, or may be, pregnant*. Chilton, ASP8 (1985).
2. NRPB. *Statement by NRPB. Diagnostic medical exposures: advice on exposure to ionising radiation during pregnancy*. Doc NRPB, 4, No. 4, 1-3 (1993).
3. NRPB. *Diagnostic medical exposures: exposure to ionising radiation of pregnant women*. Doc. NRPB, 4, No. 4, 5-14 (1993).
4. Hart, D. et al. *Doses to patients from medical x-ray examinations in the UK - 1995 review*. Chilton, NRPB-R289 (1996).
5. NRPB/RCR. *Patient dose reduction in diagnostic radiology*. Doc NRPB, 1, No. 3, 1-46 (1990).
6. NRPB. *Medical exposure: guidance on the 1990 recommendations of ICRP*. Doc NRPB, 4, No. 2, 43-74 (1993).
7. *Dosimetry Working Party of the Institute of Physical Sciences in Medicine. National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology*. Chilton, NRPB (1992).
8. ARSAC. *Notes for guidance on the administration of radioactive substances to persons for purpose of diagnosis, treatment or research*. London, Administration of Radioactive Substances Advisory Committee (1993).
9. RCR/CoR. *Guidelines for implementation of ASP8. Exposure to ionising radiation of pregnant women: advice on the diagnostic exposure of women who are, or who may be, pregnant*. London, Royal College of Radiologists and College of Radiographers (1986).
10. CoR. *The implications for radiographers of the Children Act*. London, College of Radiographers (1995).

Переклад з англійської члена-кореспондента НАМН України, професора **М.І.Пилипенка**