

самим, викликати в них мутаційні зміни, що призводить до збільшення патологічних сперматозоїдів і як наслідок – загибелі плодів.

ГЕМОПОЕТИЧНІ КЛІТИНИ-ПОПЕРЕДНИКИ ЩУРІВ WISTAR ПРИ ДОВГОТРИВАЛОМУ ВНУТРІШНЬОМУ ОПРОМІНЕННІ ^{90}Sr

І. З. Русев¹, Д. І. Білько¹, Н. К. Родіонова², Н. М. Білько¹

¹ Національний університет «Києво-Могилянська академія», Київ, Україна

² Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології
ім. Р. Є. Кавецького НАН України, Київ, Україна

Вплив іонізуючої радіації на організм ссавців проявляється значною мірою у тих системах та органах, де процеси клітинного поділу відбуваються з високою швидкістю, до яких належить процес кровотворення у кістковому мозку. Гемопоетичні стовбурові клітини та їхні найближчі нащадки – клітини-попередники є одними з найбільш радіочутливих, тож актуальним є дослідження кровотворення за умов дії іонізуючого випромінювання, зокрема, у культурі клітин, що дає змогу оцінити функціональну активність стовбурових клітин та клітин-попередників. Метою даної роботи було вивчення процесу гемопоєзу щурів Wistar, за умов довготривалого внутрішнього опромінення тварин радіонуклідом ^{90}Sr , із використанням культури клітин у дифузійних камерах *in vivo*.

Модель опромінення лабораторних тварин ^{90}Sr було розроблено так, щоб до кінця періоду затравки поглинута у скелеті доза становила 1 Гр. Щурам щоденно протягом 6 місяців вводили *per os* розчин хлориду стронцію та утримували у стандартних умовах віварію із дотриманням усіх вимог біоетики та принципів гуманного поводження із лабораторними тваринами. Після цього проводили дослідження стану кровотворної системи щурів за умов довготривалої дії іонізуючої радіації, здійснюючи оцінку як гемопоетичних стовбурових клітин, так і їхніх нащадків клітин-попередників за функціональною активністю їх, а також вивчали кількісні та якісні показники на рівні зрілих клітин крові.

Результати культивування кровотворних клітин-попередників опромінених ^{90}Sr тварин у культурі дифузійних камер *in vivo* свідчили про достовірне зниження їхньої колонієутворюючої активності внаслідок довготривалої дії іонізуючої радіації, що проявлялося у зменшенні кількості гранулоцитарно-макрофагальних колонієутворюючих одиниць у кістковому мозку.

Кількісні і якісні зміни у периферичній крові та кістковому мозку внутрішньо опромінених ^{90}Sr тварин свідчили про наявність дизгемопоєзу зі зміною співвідношення між окремими паростками кровотворення, порушенням процесів проліферації, диференціювання й дозрівання клітин кісткового мозку, появою патологічних форм клітин.

Таким чином, у роботі проведена комплексна оцінка компонентів, які

складають кровотворення, починаючи із стовбурової клітини та її найближчих нащадків, і закінчуючи зрілими клітинами крові в організмі тварини, яка була піддана дії внутрішнього опромінення ^{90}Sr . Представлені результати щодо морфофункціональних особливостей кровотворних клітин в умовах дії радіонукліда ^{90}Sr є співставними з даними, отриманими нами раніше щодо впливу радіаційної компоненти на функціонування первісних відділів гемопоєзу людини та можуть бути використані при подальшій інтерпретації показників стану кровотворення у осіб, що мешкають на забруднених радіонуклідами територіях. Виявлені особливості кровотворення у лабораторних тварин при внутрішньому надходженні радіонукліда ^{90}Sr є застереженням у випадку появи подібних змін у кровотворенні опромінених осіб.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІДНОСНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ АДРОННОЇ (ПРОТОННОЇ) ТЕРАПІЇ

Н. М. Рябченко, О. Б. Ганжа, А. І. Липська

Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

Адронна терапія пучками протонів належить до найефективніших інноваційних технологій в сучасній ядерній медицині. Її терапевтичний ефект при лікуванні злоякісних новоутворень у порівнянні з електромагнітними видами випромінювань зумовлений низкою переваг. Можливість оптимального формування та фокусування дози в безпосередньо в місці локалізації злоякісної пухлини реалізується за рахунок невеликого поперекового розсіювання пучка протонів та зростання щільності іонізації з максимумом у кінці пробігу – в області піка Брега (максимум Брега), що дає змогу забезпечити максимальну ушкоджуючу дію на пухлини, локалізовані на глибині до 30 см, та мінімальний вплив на оточуючі нормальні тканини. Удосконалення адронної терапії пучками протонів пов'язують з можливостями збільшення локального променевого навантаження на злоякісні клітини з одночасним забезпеченням толерантної дози для здорових тканин, що досягається зокрема за допомогою протонної терапії з модуляцією інтенсивності (IMPT) і просторово фракціонованою променевою терапією.

Разом з фізичними характеристиками терапевтичного пучка протонів широко здійснюють радіобіологічні дослідження, що дає змогу оцінити його відносну біологічну ефективність (ВБЕ) щодо інших терапевтичних джерел іонізуючої радіації. Для цього використовують тест систему лімфоцитів периферичної крові (ЛПК) людини, що рекомендована ВООЗ як «золотий стандарт» для біологічної/цитогенетичної дозиметрії променевих уражень людини.

У клінічній практиці протонної терапії ВБЕ протонів відносно фотонів, відповідно до цитогенетичних досліджень, є умовно фіксована величина 1,1 в діапазоні терапевтично значущих доз (1 - 4 Гр). Насправді, ВБЕ залежить від багатьох факторів, серед яких величина дози опромінення за одну фракцію, лінійна передача енергії (ЛПЕ), радіочутливість опромінених клітин та тка-