

М.І. Пилипенко, Г.В. Кулініч, Л.Л. Стадник

ДУ Інститут медичної радіології  
ім. С.П. Григор'єва НАМН України, Харків

## Радіаційна безпека персоналу. Випадок променевого ураження кисті у лікаря-рентгенолога

### Personnel radiation safety. A case of hand lesion in radiologist

**Summary.** The work featured the questions of norms and rules of radiation safety at work with ionizing radiation. The history of the question about the permissible doses is described. The changes in the skin when exceeding the tolerant dose are described. A case of severe local lesions of the hand caused by chronic occupational overirradiation, when the safety rules were neglected, is described.

**Key words:** radiation safety, work with ionizing radiation, local radiation lesions.

**Резюме.** В работе освещены вопросы, касающиеся норм и правил радиационной безопасности при работе в сфере действия ионизирующей радиации. Приведен исторический экскурс по вопросу предельно допустимой дозы профессионального облучения, единиц ее измерения. Описаны изменения со стороны кожных покровов при превышении толерантной дозы облучения. Представлен случай из практики тяжелых локальных повреждений кисти в результате хронического переоблучения в профессиональных условиях при несоблюдении правил радиационной безопасности.

**Ключевые слова:** радиационная безопасность, работа в сфере действия ионизирующего излучения, местные лучевые поражения.

**Ключові слова:** радіаційна безпека, робота у сфері дії іонізуючого випромінювання, місцеві променеві ураження.

Хворого 3., 56 років, госпіталізували до відділення променевої патології Інституту медичної радіології ім. С.П. Григор'єва АМН України 14.07.2008 р. зі скаргами на виразку долонної поверхні нігтьової фаланги III пальця правої кисті.

За професією — рентгенолог зі стажем роботи за фахом 29 років. При флюороскопічних дослідженнях шлунково-кишкового тракту та проведенні іригоскопії регулярно нехтував правилом надягати захисну рукавичку на руку при пальпації живота пацієнта за екраном під струменем ікс-проміння.

Протягом 5 останніх років відмічав зростання гіперкератозу поверхонь II, III і IV пальців правої, заніміння і болісність шкіри на них. Приблизно 8 місяців тому у стовщеному епітелії III пальця з'явилися тріщини, які

поступово збільшувалися і перетворилися на виразку.

Locus morbi: на долонній поверхні нігтьової фаланги III пальця правої кисті неправильної форми виразка площею приблизно 2 см<sup>2</sup>. На пучках II і IV пальців тієї ж кисті шкіра загрубіла, вкрита шаром кератозно зміненого епідермісу (рисунок 1, А–В).

На рентгенограмі кистей обох рук (рисунок 2 А) і збільшеній рентгенограмі правої кисті (рисунок 2 Б) виявляється тяжкий плямистий остеопороз усіх фаланг II, III і IV пальців, найбільш виражений в середній і особливо нігтьовій, що вказує на порушення трофіки кісток з руйнацією їх структури.

Загальний стан хворого задовільний, лабораторні тести крові в межах норми.

Діагноз: хронічна променева виразка долонної поверхні шкіри нігтьової фаланги III пальця правої кисті. Гіпертрофічний променевий дерматит II і IV пальців тієї ж кисті.

Проведено реконструктивну оцінку дози опромінення ураженої кисті (25 років роботи без захисної рукавиці). Визначено, що доза опромінення може становити 400–450 Зв. Реконструкція дози виконана Центральною лабораторією радіаційної гігієни медичного персоналу і пацієнтів (Інститут медичної радіології ім. С.П. Григор'єва АМН України). 18.07.2008 р. виконана хірургічна ампутація нігтьової фаланги із виразкою. На рисунку 3 представлено патоморфологічна картина змін шкіри і підшкірної клітковини ураженої фаланги.

Заключний діагноз: хронічна променева виразка нігтьової фаланги середнього пальця правої кисті з ушкодженням усіх тканинних структур — шкіри, підшкірної клітковини і кісток; стан після хірургічної ампутації ураженої фаланги. Хронічний променевий гіпертрофічний дерматит II і IV пальців тієї самої кисті.

Реконструктивна оцінка дози опромінення кистей рук лікаря-рентгенолога

Для реконструктивної оцінки доз опромінення кистей рук при проведенні рентгеноскопічних досліджень пацієнтів без захисних рукавичок з просвинцьованої гуми були проведені вимірювання потужності дози на робочому місці лікаря в ділянці кистей рук при проведенні рентгеноскопії шлунково-кишкового тракту (ШКТ) та іригоскопії на рентгенівському апараті ЕДР-750В (таблиця 1).

Вимірювання проведені дозиметрами Kethly і ДКС-90У, які щорічно проходять метрологічну перевірку в ННЦ «Інститут метрології».

Розрахунок дози опромінення на кисті рук проведено з огляду на відомості стосовно роботи лікаря-рентгенолога 3.

Таблиця 1

Результати вимірювань потужності дози в зоні кистей рук лікаря на рентгенівському апараті ЕДР-750

Режим досліджень		Значення потужності дози			Макс./середнє значення, мЗв/год	Розрахункова доза за одне дослідження, мЗв
Положення стола	U, кВ	Прилад Kethly		ДКС-90У		
		мР/с	мЗв/год	мЗв/год		
Вертикальний, ШКТ, 100с	60	0,486	17,5	75,0	75,0/46,5	2,1/1,3
	82	1,345	48,5	84,0	8,4/66,0	2,3/1,8
	100	2,32	83,5	140,0	140,0/112,0	3,9/3,1
Горизонтальний, іригоскопія, 120с	60	0,79	28,4	24,8	28,4/27,0	1,0
	82	3,0	108,0	99,0	108,0/104,0	3,6
	100	5,27	190,0	173,4	190/180	6,3



Рисунок 1. Фото пальців кисті правої руки хворого З.: А — хронічна променева виразка на долонній поверхні нігтьової фаланги III пальця; Б — тильна поверхня нігтьової фаланги III пальця: затримка зростання нігтя і руйнація нігтьового ложа з гіперкератозом; В — хронічний променевий гіпертрофічний дерматит на долонній поверхні IV пальця



Рисунок 2. А — порівняльна рентгенограма кистей хворого З. Видно тяжкий плямистий остеопороз фаланг II, III і IV пальців правої руки, що свідчить про порушення трофіки кісткової тканини з руйнацією її структури. Б — рентгенограма правої кисті, на якій більш чітко визначаються трофічні зміни кісток

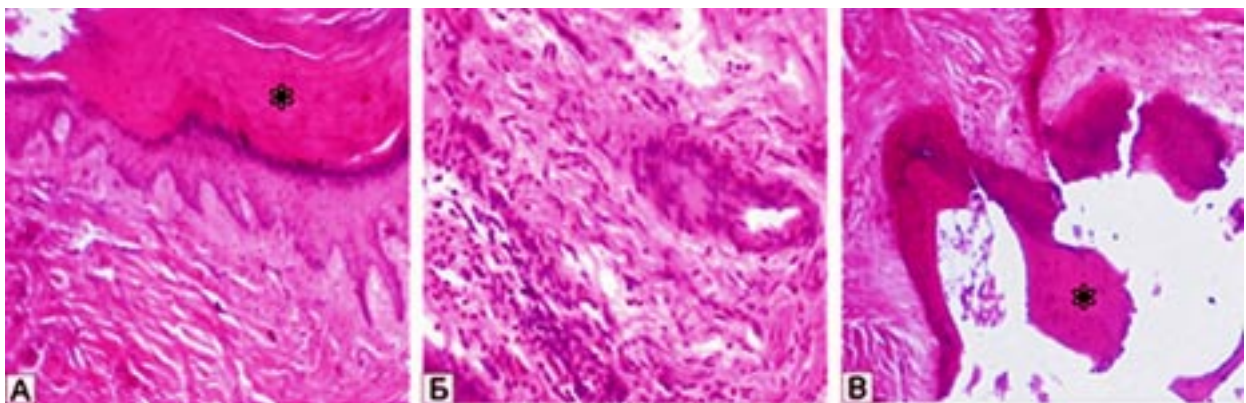


Рисунок 3. Патогістологічна картина тканин ушкодженої фаланги кисті хворого З. А — гіперкератоз шкіри. (\*) — надлишкове утворення рогової субстанції унаслідок хронічного запального процесу (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення  $\times 150$ ). Б — грануляції — надлишкове розростання сполучної тканини з осередковою лімфоїдною інфільтрацією (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення  $\times 375$ ). В — деструкція кісткової тканини (\*) нігтьової фаланги (забарвлення гематоксилін-еозин, збільшення  $\times 150$ )

Стаж роботи у сфері ДІВ — 29 років. Період роботи без захисних рукавичок — 25 років. За рік проводилося у середньому 1030 рентгеноскопії ШКТ та 300 іригоскопії. «Активний» час дослідження складав за даними вимірювань: для рентгеноскопії ШКТ — 100 с, для іригоскопії — 120 с.

Робоче значення анодного струму при дослідженнях складало 1 мА.

Розрахункове значення можливої дози на кисті рук лікаря при роботі без засобів індивідуального захисту, виходячи з максимальних/середніх значень дози за одне дослідження, склало:

$$D_{\text{макс}} = T_{\text{років}} (D_{\text{шкт}} \cdot N_{\text{шкт}} + D_{\text{ириг}} \cdot N_{\text{ириг}}) = 25 \cdot (3,9 \cdot 1030 + 6,3 \cdot 300) = 148000 \text{ мЗв} = 148 \text{ Зв}$$

$$D_{\text{серед}} = T_{\text{років}} (D_{\text{шкт}} \cdot N_{\text{шкт}} + D_{\text{ириг}} \cdot N_{\text{ириг}}) = 25 \cdot (2,8 \cdot 1030 + 3,6 \cdot 300) = 99100 \text{ мЗв} = 100 \text{ Зв}$$

Розрахункові значення еквівалентної дози на кисті рук  $D_{\text{кисті}}$  лікаря-рентгенолога З. при роботі без засобів

індивідуального захисту (рукавичок з просвинцьованої гуми) за 25 років могла скласти 100–150 Зв при допустимому ліміті для кистей рук персоналу категорії А за вказаний період 12,5 Зв ( $LD_{01} = 0,5 \text{ Зв/рік}$ ), тобто перевищували допустимий рівень у 8–12 разів. Якщо при розрахунках ввести поправку на радіаційних фактор, який для фотонів низьких енергій відрізняється від одиниці, а складає — 1,5–1,7, то відповідно доза опромінення кистей рук також зростає в 1,5–1,7 рази.

Таким чином, отримані високі дози опромінення кистей рук, у тому числі м'яких тканин, привели до виникнення значних променеви́х пошкоджень.