

Українська медична стоматологічна академія  
Кафедра онкології та радіології з радіаційною медициною

**Югов В. К., Жукова Т. О., Васько Л. М.,  
Почерняєва В. Ф., Баштан В. П., Скрипніков П. М.**

# **РАДІОЛОГІЯ**

**Том 1**

**Видавництво «Магнолія 2006»  
Львів 2023**

УДК 615.849.5(075.8)

P15

**Автори:**

**Югов Валерій Костянтинович** – к. мед. н., доцент кафедри онкології та радіології з радіаційною медициною УМСА

**Жукова Тетяна Олександрівна** – к. мед. н., доцент кафедри онкології та радіології з радіаційною медициною УМСА

**Васько Лариса Миколаївна** – к. мед. н., доцент кафедри онкології та радіології з радіаційною медициною УМСА

**Почерняєва Вікторія Федорівна** – д. мед. н., професор кафедри онкології та радіології з радіаційною медициною УМСА

**Баштан Володимир Петрович** – д. мед. н, професор, завідуючий кафедрою онкології та радіології з радіаційною медициною УМСА

**Скрипніков Петро Миколайович** – д. мед. н, професор, завідуючий кафедрою післядипломної освіти лікарів-стоматологів УМСА

**Рецензенти:**

**Щербіна Олег Володимирович** – д. мед. н., професор, завідуючий кафедрою радіології Національної медичної академії післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика

**Костенко Віталій Олександрович** – д. мед. н., професор, завідуючий кафедрою патолофізіології УМСА

**Самойленко Андрій Валерійович** – д. мед. н., професор, завідуючий кафедрою терапевтичної стоматології Державного закладу «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України»

**Радіологія** : підручник : у 2 т. / В. К. Югов, Т. О. Жукова, Л. М. Васько та ін.  
P15 – Львів : «Магнолія 2006», 2023. – Т. 1. – 324 с.

ISBN 978-617-574-169-6

У підручнику викладено основи ядерної фізики, дозиметрії, радіометрії та радіаційної безпеки. Надано відомості про планування курсу променевої терапії та променеви терапію пухлинних і непухлинних захворювань щелепно-лицевої зони. Розглянуто питання впливу іонізуючих випромінювань на організм людини та променевих ускладнень, що виникають під час проведення променевої терапії. Підручник розроблено відповідно до програм з навчальної дисципліни «Радіологія» для студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації з українською мовою навчання. Підручник може бути корисним лікарям-інтернам, клінічним ординаторам, а також лікарям-стоматологам, радіологам та ін.

УДК 615.849.5(075.8)

*Рекомендовано Вченою радою Української медичної стоматологічної академії  
як підручник для студентів вищих навчальних закладів МОЗ України  
(протокол № 3 від 05.12.2018 р.)*

ISBN 978-617-574-169-6

© В. К. Югов, Т. О. Жукова, Л. М. Васько та ін., 2023

© «Магнолія 2006», 2023

# ЗМІСТ

<b>ВСТУП .....</b>	<b>7</b>
Історія розвитку радіології .....	7
Медична радіологія як наукова та прикладна дисципліна .....	12
<b>РОЗДІЛ I. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ЯДЕРНОЇ ФІЗИКИ.....</b>	<b>13</b>
1.1. Будова атома.....	13
1.2. Будова ядра атома .....	14
1.3. Радіоактивність.....	16
1.4. Види випромінювань .....	16
1.5. Властивості ядерних сил .....	16
1.6. Види розпадів ядра атома .....	17
1.7. Ділення ядер.....	19
<b>РОЗДІЛ II. ВЗАЄМОДІЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З АТОМАМИ.....</b>	<b>22</b>
2.1. Види іонізуючого випромінювання .....	22
2.2. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною .....	23
2.3. Взаємодія елементарних частинок з речовиною .....	25
2.4. Взаємодія нейтронів з речовиною .....	26
<b>РОЗДІЛ III. ДОЗИМЕТРІЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ..29</b>	<b>29</b>
3.1. Дозиметрія та дози .....	29
3.2. Методи та засоби вимірювання радіоактивності .....	36
3.3. Фізичний метод дозиметрії, засоби та прилади .....	36
3.4. Хімічний метод дозиметрії, засоби та прилади.....	48
3.5. Біологічний метод дозиметрії, засоби та прилади .....	52
3.6. Розрахунковий (математичний) метод.....	55
<b>РОЗДІЛ IV. ЗАХИСТ ВІД ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ...57</b>	<b>57</b>
4.1. Засоби захисту .....	57
4.2. Принципи захисту .....	57
4.3. Загальні засоби захисту .....	62
4.4. Індивідуальні засоби захисту .....	64
4.5. Захист лікаря-рентгенолога .....	66
4.6. Захист лаборанта .....	67
4.7. Захист організаційно-технічними методами.....	68
4.8. Захист організаційними методами.....	68
4.9. Захист контролем за рівнем випромінювання і за дозами опромінення персоналу .....	69
<b>РОЗДІЛ V. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В РЕНТГЕНОДІАГНОСТИЦІ І ПРОМЕНЕВІЙ ТЕРАПІЇ ТА ЇХ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....</b>	<b>70</b>
5.1. Нормативні акти, що регламентують захист населення від шкідливої дії іонізуючого випромінювання .....	71

5.2. Принципи радіаційної безпеки .....	73
5.3. Категорії опромінених осіб .....	73
5.4. Ліміти дози .....	74
5.5. Граничні рівні .....	77
5.6. Типові ефективні дози при радіологічних дослідженнях.....	78
<b>РОЗДІЛ VI. ТИПИ РАДІОЛОГІЧНИХ ВІДДІЛЕНЬ .....</b>	<b>83</b>
6.1. Типи радіологічних відділень .....	83
6.2. Групи радіоактивних речовин .....	84
6.3. Відділення для роботи з відкритими радіоізотопними джерелами I класу .....	86
6.4. Відділення для роботи з відкритими радіоізотопними джерелами II класу .....	87
6.5. Відділення для роботи з відкритими радіоізотопними джерелами III класу.....	89
6.6. Радіологічне відділення для закритих радіоактивних препаратів .....	91
6.7. Відділення дистанційної променевої терапії.....	91
6.8. Рентгенологічне відділення.....	92
6.9. Радіаційний контроль.....	94
<b>РОЗДІЛ VII. БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ .....</b>	<b>95</b>
7.1. Предмет радіобіології .....	95
7.2. Патогенетична дія іонізуючого випромінювання.....	96
7.3. Особливості біодії іонізуючого випромінювання.....	96
7.4. Етапи біологічної дії іонізуючих випромінювань .....	97
7.5. Теорії біологічної дії іонізуючого випромінювання .....	98
7.6. Основні типи пошкодження клітини .....	100
7.7. Загибель клітини.....	100
7.8. Радіочутливість.....	101
7.9. Пошкодження організму.....	103
7.10. Зміни в пухлині під дією іонізуючого випромінювання.....	104
7.11. Радіочутливість пухлин.....	104
7.12. Процеси відновлення в опроміненому організмі .....	107
<b>РОЗДІЛ VIII. ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ ЗЛОЯКІСНИХ ПУХЛИН ....</b>	<b>109</b>
8.1. Види променів, що використовуються в променевій терапії пухлин.....	109
8.2. Апарати для променевої терапії.....	110
8.3. Опромінення нейтронами.....	121
8.4. Ізодозні криві та ізодозні лінійки.....	122
8.5. Карти ізодоз.....	124
8.6. Умови та принципи проведення променевої терапії пухлин .....	125
8.7. Показання до променевої терапії пухлин.....	125
8.8. Протипоказання до променевої терапії пухлин.....	125
8.9. Види променевої терапії .....	126
8.10. Методи променевої терапії .....	129

8.11. Засоби підведення дози .....	138
<b>РОЗДІЛ ІХ. ПЛАНУВАННЯ КУРСУ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ .....</b>	<b>146</b>
9.1. Планування курсу променевої терапії .....	146
9.2. Планування курсу променевої терапії в передпроменевий період .....	147
9.3. Планування курсу променевої терапії в променевий період.....	151
9.4. Планування курсу променевої терапії в післяпроменевий період.....	151
9.5. Комп'ютерне планування променевої терапії.....	152
<b>РОЗДІЛ Х. ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ ПУХЛИН ЩЕЛЕПНО-ЛИЦЕВОЇ ДІЛЯНКИ .....</b>	<b>153</b>
10.1. Рак шкіри обличчя.....	153
10.2. Рак губи .....	156
10.3. Рак слизової порожнини рота та ротоглотки .....	161
10.4. Рак слизової оболонки верхньощелепної пазухи і решітчастого лабіринту.....	167
10.5. Рак слинної залози.....	171
10.6. Променева терапія пухлин лімфатичних вузлів шиї.....	176
<b>РОЗДІЛ ХІ. ПРОМЕНЕВА ТЕРАПІЯ НЕПУХЛИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ .....</b>	<b>180</b>
11.1. Теорії біологічної дії іонізуючого опромінення при лікуванні непухлинних захворювань .....	180
11.2. Радіаційні ефекти, що використовуються при променевому лікуванні непухлинних захворювань.....	181
11.3. Види променів, що використовуються в променевій терапії непухлинних захворювань .....	183
11.4. Методи та види променевого лікування непухлинних захворювань .....	185
11.5. Принципи променевої терапії непухлинних захворювань .....	185
11.6. Показання та протипоказання для променевого лікування непухлинних захворювань.....	185
11.7. Особливості методики і техніки опромінення .....	189
11.8. Планування променевого лікування непухлинних захворювань ..	192
11.9. Променева терапія передракових процесів .....	194
11.10. Променева терапія запальних процесів.....	197
11.11. Променева терапія в'яло гранулюючих та інфікованих ран.....	200
11.12. Лікування післяопераційних ускладнень .....	201
11.13. Променева терапія термічних пошкоджень (опіки і відмороження).....	202
11.14. Променева терапія остеомієліту кісток .....	204
11.15. Променева терапія паротиту .....	206
11.16. Променева терапія хейліту.....	207
11.17. Променева терапія слинної нориці .....	208

11.18. Променева терапія дегенеративно-дистрофічних захворювань кісток.....	211
11.19. Променева терапія захворювань нервової системи.....	215
11.20. Променева терапія захворювань, для яких досі не знайдено альтернативних (крім опромінення) методів лікування .....	217
11.21. Променева терапія гемангіом у дітей .....	225
11.22. Променева лікування у клініці шкірних захворювань .....	227
11.23. Радонотерапія як вид $\alpha$ -терапії при лікуванні непухлинних захворювань .....	231
<b>РОЗДІЛ XII. ПРОМЕНЕВІ УСКЛАДНЕННЯ В ПРОЦЕСІ ПРОМЕНЕВОЇ ТЕРАПІЇ .....</b>	<b>237</b>
12.1. Класифікація променевих ускладнень .....	238
12.2. Ускладнення ранні та пізні .....	240
12.3. Променеві реакції та променеві ушкодження.....	242
12.4. Ускладнення загальні та місцеві .....	243
12.5. Загальні променеві реакції.....	246
12.6. Загальна променева реакція з боку кісткового мозку і крові .....	246
12.7. Загальна променева реакція з боку серцево-судинної системи ...	248
12.8. Загальна променева реакція з боку центральної нервової системи .....	250
12.9. Загальна променева реакція з боку шлунково-кишкового тракту .....	251
12.10. Місцеві променеві реакції .....	252
12.11. Гострі променеві реакції з боку слизових оболонок .....	260
12.12. Гострі променеві реакції з боку ока.....	265
12.13. Гострі променеві реакції з боку слинних залоз .....	265
12.14. Зміни пізнього періоду – променеві ушкодження .....	266
12.15. Променеві ушкодження з боку кісткового мозку та крові.....	269
12.17. Променеві ушкодження з боку серцево-судинної системи .....	270
12.16. Променеві ушкодження з боку центральної нервової системи та спинного мозку .....	272
12.18. Променеві ушкодження з боку шлунково-кишкового тракту.....	276
12.19. Променеві ушкодження з боку шкіри .....	278
12.20. Променеві ушкодження з боку слизових оболонок.....	281
12.21. Променеві ушкодження з боку ока .....	282
12.22. Променеві ушкодження з боку слинних залоз.....	283
12.23. Променеві ушкодження сполучної тканини, м'язів, кісток і хрящів.....	285
12.24. Променеві ушкодження з боку зубів.....	289
12.25. Лікування променевих реакцій та ушкоджень .....	291
12.26. Профілактика променевих реакцій та ушкоджень .....	300
<b>ТЛУМАЧЕННЯ ТЕРМІНІВ .....</b>	<b>304</b>
<b>СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....</b>	<b>310</b>
<b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>312</b>

*Навчальне видання*

**Югов** Валерій Костянтинович  
**Жукова** Тетяна Олександрівна  
**Васько** Лариса Миколаївна та ін.

## **РАДІОЛОГІЯ**

Підручник

Підписано до друку 10.12.2019 р.  
Формат 60×84/16. Папір друк. № 2. Гарнітура Tinos.  
Умовн. друк. арк. 18,83. Тираж 300 прим.

ПП «Магнолія 2006»  
79053, Україна, Львів, вул.В.Великого 51/50, тел. (050)-370-19-57  
e-mail: picha1938@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції: серія ДК № 2534 від 21.06.2006 року, видане Державним комітетом інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України

Надруковано у друкарні видавництва «Магнолія 2006»