

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

О. В. Ковальський
Д. С. Мечев
В. П. Данилевич

РАДІОЛОГІЯ

Променева терапія
Променева діагностика

Підручник для студентів вищих медичних
навчальних закладів IV рівня акредитації

Видання друге

Вінниця
Нова Книга
2017

УДК 615.849(075.8)

ББК 53.6я73

K56

*Рекомендовано Міністерством охорони здоров'я України
як підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації
(протокол № 3 від 16.10.2012 р. засідання Комісії з медицини науково-методичної ради з питань освіти
Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України)*

Авторський колектив:

О. В. Ковальський, кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри променевої діагностики та променевої терапії Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова;

Д. С. Мечев, заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри радіології НМАПО ім. П. Л. Шупика;

В. П. Данилевич, асистент кафедри променевої діагностики та променевої терапії Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова.

Рецензенти:

В. М. Рижик, заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри радіології з курсом радіаційної медицини Івано-Франківського національного медичного університету;

О. А. Гончар, доктор медичних наук, професор кафедри радіології НМАПО ім. П. Л. Шупика;

Ковальський О. В.

K56

Радіологія. Променева терапія. Променева діагностика : підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад. / О. В. Ковальський, Д. С. Мечев, В. П. Данилевич. — Вид. 2-ге. — Вінниця : Нова Книга, 2017. — 512 с. : іл.

ISBN 978-966-382-599-1

Підручник створений згідно з програмою навчальної дисципліни “Радіологія” (Київ, 2006) і відповідає принципам Європейської кредитно-модульної системи якісної підготовки лікарів.

У підручнику викладені сучасні досягнення медичної радіології, методи візуалізації в променевій діагностиці, принципи отримання діагностичних зображень, променева діагностика захворювань органів і систем, алгоритми променевих досліджень, тестові завдання і ситуаційні задачі. Для зручності студентів в одному виданні представлено основи і сучасний рівень променевої терапії.

Для студентів медичних вузів IV рівня акредитації, інтернів-радіологів та лікарів інших спеціальностей.

УДК 615.849(075.8)

ББК 53.6я73

ISBN 978-966-382-599-1

© Ковальський О. В., Мечев Д. С.,
Данилевич В. П., 2017

© Нова Книга, 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
-----------------	---

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	15
---------------------------------	----

ЧАСТИНА I

Загальні питання медичної радіології

РОЗДІЛ 1. Загальні питання медичної радіології	18
--	----

Коротка історія розвитку медичної радіології.....	18
---	----

Елементи ядерної фізики в радіології	20
--	----

Квантова модель будови атома	20
------------------------------------	----

Види радіоактивних перетворень	21
--------------------------------------	----

Види і властивості іонізуючих випромінювань	22
---	----

Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною	23
--	----

Взаємодія квантового випромінювання з речовиною.....	23
--	----

Взаємодія корпускулярного випромінювання з речовиною	24
--	----

Взаємодія нейтронів з речовиною	24
---------------------------------------	----

Взаємодія протонів з речовиною	24
--------------------------------------	----

Дозиметрія іонізуючих випромінювань	25
---	----

Дози іонізуючих випромінювань	25
-------------------------------------	----

Методи дозиметрії	27
-------------------------	----

Типи приладів для вимірювання дози і радіоактивності.....	29
---	----

Нормативні документи, що регламентують радіаційну безпеку населення	30
---	----

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97, НРБУ-97/Д-2000)	30
---	----

Міжнародні документи, що регламентують радіаційну безпеку населення	32
---	----

Контрольні завдання	32
---------------------------	----

Питання для самоконтролю	32
--------------------------------	----

Тестові завдання	33
------------------------	----

РОЗДІЛ 2. Біологічна дія іонізуючих випромінювань	35
---	----

Стадії променевого ураження	35
-----------------------------------	----

Особливості біологічної дії іонізуючих випромінювань.....	36
---	----

Дія іонізуючих випромінювань на організм теплокровних тварин.....	37
---	----

Форми репродуктивної загибелі опромінених клітин	37
--	----

Природа радіаційної загибелі клітин.....	38
--	----

Післярадіаційне відновлення (репарація) клітин.....	38
---	----

Радіочутливість біологічних об'єктів.....	39
---	----

Контрольні завдання	39
---------------------------	----

Питання для самоконтролю	39
--------------------------------	----

Тестові завдання	40
------------------------	----

РОЗДІЛ 3. Організація радіологічної служби в Україні.....	41
Типи радіологічних відділень	41
Принципи та засоби захисту від дії іонізуючих випромінювань	43
Основні санітарні правила роботи з джерелами іонізуючих випромінювань (ОСПУ-2005)	43
Поводження з радіоактивними відходами	46
Контрольні завдання	46
<i>Питання для самоконтролю.....</i>	<i>46</i>
<i>Тестові завдання</i>	<i>46</i>

ЧАСТИНА II

Променева терапія

РОЗДІЛ 4. Принципи і методи променевої терапії.....	49
Класифікація методів променевої терапії.....	49
Основні принципи променевої терапії.....	49
Джерела іонізуючих випромінювань, які використовуються для променевої терапії	50
Види і методи променевої терапії	51
Дози випромінювань, які використовують для лікування злоякісних захворювань	54
Способи підведення дози до патологічного осередку й режим опромінення.....	54
Променеві реакції і променеві пошкодження.....	55
Контрольні завдання	60
<i>Питання для самоконтролю.....</i>	<i>60</i>
<i>Тестові завдання</i>	<i>60</i>
РОЗДІЛ 5. Основи променевої терапії пухлинних і непухлинних захворювань	62
Обґрунтування використання променевої терапії злоякісних пухлин	62
Обґрунтування використання променевої терапії при незлоякісних захворюваннях.....	63
Чинники, що впливають на ефективність променевої терапії	63
Стратегія курсу променевої терапії	64
Показання та протипоказання до призначення променевої терапії.....	65
Контрольні завдання	66
<i>Питання для самоконтролю.....</i>	<i>66</i>
<i>Тестові завдання</i>	<i>66</i>
РОЗДІЛ 6. Рентгенотерапія.....	68
Влаштування рентгенотерапевтичного кабінету.....	68
Використання тубусів і фільтрів.....	68
Методи рентгенотерапії.....	69
Рентгенотерапія окремих злоякісних пухлин	70
Рентгенотерапія раку шкіри.....	71
Рентгенотерапія раку нижньої губи.....	71
Рентгенотерапія непухлинних захворювань	72
Рентгенотерапія кістково-суглобового (кісткового) панарицію	72
Рентгенотерапія бешихи	72

Рентгенотерапія парапроктиту і запальних процесів прямої кишки	73
Контрольні завдання	73
<i>Питання для самоконтролю</i>	73
<i>Тестові завдання</i>	73
РОЗДІЛ 7. Далекодистанційна променева терапія	75
Структура кабінету дистанційної променевої терапії	75
Приклади далекодистанційної променевої терапії окремих злоякісних пухлин	76
Променева терапія раку легенів	76
Променева терапія раку грудної залози	77
Променева терапія раку шлунка	78
Променева терапія раку прямої кишки	79
Променева терапія джерелами високих енергій	80
Електронно-фотонна терапія	80
Нейтронна терапія	81
Протонна терапія	82
Стереотаксична радіохірургія	83
Контрольні завдання	85
<i>Питання для самоконтролю</i>	85
<i>Тестові завдання</i>	85
РОЗДІЛ 8. Контактна променева терапія (брахітерапія)	87
Влаштування кабінету контактної променевої терапії	87
Методи контактної променевої терапії	87
Приклади використання контактної променевої терапії при лікуванні окремих злоякісних пухлин	90
Променева терапія раку стравоходу	90
Променева терапія раку шийки матки	91
Радіонуклідна терапія раку щитоподібної залози	92
Радіонуклідна терапія тиреотоксикозу	93
Радіонуклідна терапія множинних метастазів у кістки	93
Контрольні завдання	94
<i>Питання для самоконтролю</i>	94
<i>Тестові завдання</i>	94

ЧАСТИНА III

Методи візуалізації в променевій діагностиці, принципи отримання діагностичних зображень

РОЗДІЛ 9. Радіонуклідна діагностика	97
Отримання РФП	97
Фармацевтичні вимоги до РФП	98
Метаболізм РФП	99
Прилади для радіонуклідних досліджень	100
Методи радіонуклідної діагностики	100

Радіонуклідні дослідження в цілому організмі (<i>in vivo</i>).....	100
Клінічна радіометрія	101
Радіографія	101
Сканування	101
Сцинтиграфія.....	102
Радіонуклідна комп'ютерна томографія.....	103
Авторадіографія	105
Радіонуклідні дослідження <i>in vitro</i>	105
Радіоімуннологічний аналіз.....	105
Радіонуклідна діагностика в онкології.....	106
РФП для діагностики пухлин.....	107
Методики радіонуклідного дослідження в онкології.....	108
Радіонуклідні методи дослідження в онкології <i>in vivo</i>	108
Радіонуклідні методи дослідження в онкології <i>in vitro</i>	113
Контрольні завдання	114
Питання для самоконтролю.....	114
Тестові завдання	115

РОЗДІЛ 10. Рентгенологічна діагностика, комп'ютерна томографія, спіральна комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукова діагностика

Рентгенологічний метод дослідження	117
Фізико-технічні основи рентгенології.....	117
Формування рентгенівського зображення	118
Фотолабораторний процес	120
Основи рентгенівської скіалогії	120
Методики рентгенологічного дослідження	122
Основні методики рентгенологічного дослідження	122
Додаткові методики рентгенологічного дослідження	124
Ультразвукова діагностика	126
Фізичні основи ультразвукової діагностики.....	126
Режими ультразвукової візуалізації.....	126
Ультразвукова семіотика	128
Переваги та недоліки УЗД	128
Ультразвукові контрастні речовини	129
Рентгенівська комп'ютерна томографія	129
Фізико-технічні основи рентгенівської КТ	130
Переваги та недоліки КТ	132
Показання до КТ	132
Загальна КТ-семіотика	133
Інтервенційна радіологія.....	134
Рентгеноконтрастні речовини.....	135
Магнітно-резонансна томографія	136
Фізичні основи магнітно-резонансної томографії.....	136
Магнітно-резонансні контрастні засоби.....	138
Режими МРТ-зображень	139

Переваги та недоліки МРТ	140
Показання та протипоказання до проведення МРТ	140
Загальна МРТ-семіотика.....	140
Принципи променевої діагностики.....	140
Рівні променевої діагностики.....	141
Етапи променевого діагностичного дослідження	141
Контрольні завдання	142
<i>Питання для самоконтролю</i>	142
<i>Тестові завдання</i>	142

ЧАСТИНА IV

Променеве дослідження органів і систем

РОЗДІЛ 11. Променеве дослідження опорно-рухової системи	146
Променеві методи дослідження опорно-рухової системи.....	146
Променеві методи дослідження м'яких тканин	149
Променева анатомія і фізіологія скелета.....	149
З'єднання кісток	154
Схема вивчення рентгенограм кісток і суглобів.....	155
Променева семіотика патології опорно-рухової системи.....	156
Симптоми патології суглобів	160
Променеві синдроми патології опорно-рухової системи	161
Схема опису рентгенограми кісток та суглобів.....	161
Променева діагностика захворювань опорно-рухової системи	162
Природжені вади розвитку кісток.....	162
Вади розвитку верхніх кінцівок	163
Вади розвитку таза і нижніх кінцівок	163
Запальні захворювання опорно-рухової системи	165
Неспецифічні запальні захворювання скелета.....	165
Остеомієліт у дітей.....	166
Атипові форми остеомієліту	167
Специфічні запальні захворювання скелета	168
Сифілітичні ураження кісток.....	171
Остеоартропатії при колагенозах	173
Асептичні артрити-артрози	174
Пухлини опорно-рухової системи.....	174
Доброякісні пухлини кісток	175
Пухлиноподібні захворювання.....	177
Первинні злоякісні пухлини кісток	178
Мієломна хвороба.....	181
Вторинні (метастатичні) злоякісні пухлини	182
Променева діагностика травматичних пошкоджень опорно-рухової системи	183
Переломи кісток	183
Вивихи.....	188
Дегенеративно-дистрофічні ураження суглобів	192

Остеохондропатія	193
Дегенеративно-дистрофічні ураження хребта	193
Деформуюча остеодистрофія.....	196
Алгоритм променевого дослідження опорно-рухової системи	197
Контрольні завдання	197
<i>Питання для самоконтролю</i>	197
<i>Тестові завдання</i>	198
<i>Ситуаційні задачі</i>	201
РОЗДІЛ 12. Променеve дослідження органів дихання	204
Променеві методи дослідження органів дихання	204
Променева анатомія органів дихання	207
Порядок вивчення рентгенограми органів дихання	215
Променеві симптоми і синдроми патології органів дихання.....	216
Симптоми патології органів дихання	216
Синдроми легеневої патології	218
Променева діагностика захворювань органів дихання.....	226
Променева діагностика аномалій і вад розвитку органів дихання.....	226
Променева діагностика неспецифічних запальних захворювань органів дихання	229
Променева діагностика туберкульозу органів дихання.....	234
Променева діагностика пухлин органів дихання.....	243
Променева діагностика невідкладних станів органів дихання.....	248
Алгоритм променевого дослідження органів дихання.....	252
Контрольні завдання	252
<i>Питання для самоконтролю</i>	252
<i>Тестові завдання</i>	253
<i>Ситуаційні задачі</i>	255
РОЗДІЛ 13. Променеve дослідження серцево-судинної системи.....	258
Променеві методи дослідження серцево-судинної системи	258
Неінвазивні методи.....	258
Променева анатомія серцево-судинної системи	261
Вікові особливості серця і крупних судин.....	266
Променева діагностика захворювань серцево-судинної системи.....	266
Набуті вади серця	266
Мітральні вади	266
Аортальні вади.....	269
Вроджені вади серця	271
Захворювання міокарда	275
Серце при гіпертонічній хворобі	280
Захворювання перикарда.....	280
Патологія судин.....	281
Алгоритм променевого дослідження серцево-судинної системи	283
Контрольні завдання	283
<i>Питання для самоконтролю</i>	283

Тестові питання.....	284
Ситуаційні задачі	286
РОЗДІЛ 14. Променеве дослідження травної системи.....	288
Променеве дослідження слинних залоз.....	288
Променева анатомія слинних залоз	288
Променева діагностика захворювань слинних залоз.....	288
Радіонуклідне дослідження слинних залоз	290
Променеве дослідження глотки.....	291
Променева анатомія глотки	291
Променева діагностика захворювань глотки.....	291
Методи променевого дослідження органів травного каналу.....	292
Променеві ознаки захворювань травного каналу	295
Променеве дослідження стравоходу.....	295
Променева анатомія стравоходу	295
Променева діагностика окремих захворювань стравоходу.....	296
Вроджені вади розвитку стравоходу	296
Променеве дослідження шлунка	303
Променева анатомія шлунка.....	303
Променева діагностика окремих захворювань шлунка	303
Променеве дослідження тонкої кишки.....	313
Променева анатомія тонкої кишки	313
Методи дослідження тонкої кишки	313
Променева діагностика окремих захворювань тонкої кишки.....	314
Вади розвитку тонкої кишки.....	314
Променеве дослідження товстої кишки	317
Променева анатомія товстої кишки.....	317
Методи дослідження товстої кишки.....	317
Променева діагностика окремих захворювань товстої кишки	318
Вади розвитку товстої кишки	318
Променеве дослідження печінки.....	324
Променева анатомія печінки	324
Радіонуклідні методи дослідження печінки.....	327
Радіонуклідна гепатографія.....	327
Променева діагностика окремих захворювань печінки.....	329
Травми печінки.....	329
Дифузні зміни печінки.....	329
Вогнищеві ураження печінки.....	331
Променеве дослідження жовчовивідних шляхів	335
Методи дослідження та променева анатомія жовчовивідних шляхів	335
Променева діагностика окремих захворювань жовчовивідних шляхів	337
Променеве дослідження підшлункової залози	339
Методи дослідження та променева анатомія підшлункової залози	339
Променева діагностика окремих захворювань підшлункової залози	341
Гострий панкреатит.....	341

Алгоритм променевого дослідження травної системи.....	344
Контрольні завдання	344
<i>Питання для самоконтролю</i>	344
<i>Тестові питання</i>	345
<i>Ситуаційні задачі</i>	348
РОЗДІЛ 15. Променеve дослідження сечовидільної системи	352
Променеві методи дослідження сечовидільної системи	352
Комп'ютерна томографія	354
Радіонуклідні методи дослідження сечовидільної системи	355
Променева анатомія сечовидільної системи	357
Вікові особливості сечової системи.....	357
УЗД-анатомія сечовидільної системи	358
Променева діагностика окремих захворювань сечовидільної системи.....	359
Аномалії розвитку сечовидільної системи.....	359
Аномалії кількості нирок	360
Аномалії величини нирок.....	360
Аномалії ниркових судин.....	360
Аномалії положення нирок.....	361
Аномалії ниркової паренхіми	361
Запальні захворювання сечовидільної системи.....	365
Пієлонефрит.....	365
Абсцес нирки.....	366
Туберкульоз нирок	366
Стрикттури уретри	366
Сечокам'яна хвороба	367
Гідронефроз.....	369
Кісти нирок	370
Пухлини нирок.....	371
Доброякісні пухлини нирок	371
Злоякісні пухлини нирок	372
Пухлина сечового міхура	373
Нефрогенна артеріальна гіпертензія	374
Травматичні пошкодження нирок.....	374
Алгоритм променевого дослідження сечовидільної системи.....	374
Контрольні завдання	376
<i>Питання для самоконтролю</i>	376
<i>Тестові питання</i>	376
<i>Ситуаційні задачі</i>	379
РОЗДІЛ 16. Променеve дослідження статеві системи і грудних залоз	382
Променеві методи дослідження статеві системи	382
Радіонуклідні методи дослідження статеві системи	383
Гістеросальпінгосцинтиграфія	383
Променева анатомія статеві системи	384

Променева анатомія чоловічих статевих органів	384
Променева анатомія жіночих статевих органів	385
Променева діагностика окремих захворювань статевої системи	386
Променева діагностика захворювань чоловічої статевої системи	386
Променева діагностика захворювань передміхурової залози.....	386
Променева діагностика захворювань яєчок	388
Променева діагностика захворювань жіночих статевих органів	390
Променева діагностика захворювань матки	390
Доброякісні пухлини.....	390
Злоякісні пухлини матки.....	390
Променева діагностика захворювань придатків матки	392
Променеве дослідження вагітності.....	393
Патологія вагітності.....	397
Аномалії розвитку плода.....	397
Променеве дослідження грудної залози.....	399
Променева анатомія грудної залози.....	399
Променеві методи дослідження грудної залози.....	400
Променева діагностика захворювань грудної залози	402
Запальні процеси грудної залози	402
Незапальні процеси грудної залози.....	403
Пухлини грудної залози	404
Алгоритм променевого дослідження статевої системи	407
Контрольні завдання	407
<i>Питання для самоконтролю</i>	407
<i>Тестові питання</i>	408
<i>Ситуаційні задачі</i>	409
РОЗДІЛ 17. Променеве дослідження ЦНС.....	411
Променеві методи дослідження ЦНС	411
Радіонуклідні методи дослідження нервової системи.....	412
Променева анатомія ЦНС.....	415
Вікові особливості будови черепа.....	415
Вікові особливості будови хребта	416
Променеві ознаки захворювань ЦНС	422
Аномалії і вади розвитку черепа та мозку.....	422
Варіанти, аномалії і вади розвитку хребта.....	424
Черепномозкові та спинномозкові травми.....	426
Внутрішньочерепні гематоми	426
Спинномозкові травми.....	428
Сирингомієлія	429
Запальні захворювання головного мозку	429
Васкулярні захворювання мозку.....	430
Об'ємні внутрішньочерепні утворення.....	432
Алгоритм променевого дослідження ЦНС.....	435
Контрольні завдання	435

<i>Питання для самоконтролю</i>	435
<i>Тестові питання</i>	435
<i>Ситуаційні задачі</i>	437
РОЗДІЛ 18. Променеве дослідження окремих захворювань ендокринних залоз	440
Променеве дослідження щитоподібної залози.....	440
Променева анатомія і фізіологія щитоподібної залози.....	440
Променеві методи дослідження щитоподібної залози.....	441
Радіонуклідні дослідження щитоподібної залози.....	441
Променева діагностика захворювань щитоподібної залози	444
Аномалії та вади розвитку щитоподібної залози.....	444
Ендемічний зоб.....	445
Кісти щитоподібної залози	446
Запальні захворювання щитоподібної залози	447
Пухлини щитоподібної залози	448
Алгоритм променевого дослідження щитоподібної залози.....	449
Променеве дослідження прищитоподібних залоз	449
Контрольні завдання	450
<i>Питання для самоконтролю</i>	450
<i>Тестові питання</i>	450
РОЗДІЛ 19. Променеве дослідження в стоматології	453
Променеві методи дослідження в стоматології.....	453
Основні методики рентгенологічного дослідження зубів і щелеп	453
Променева анатомія зубів та щелеп.....	457
Вікові особливості будови зубів та щелеп.....	457
Променева діагностика захворювань зубів та щелеп	458
Запальні захворювання зубів та щелеп	458
Неепітеліальні кісти	462
Епітеліальні кісти	462
Пухлини щелепи	463
Доброякісні одонтогенні пухлини	463
Доброякісні неодонтогенні пухлини.....	465
Травматичні пошкодження черепно-лицевої ділянки	469
Контрольні завдання	469
<i>Питання для самоконтролю</i>	469
<i>Тестові завдання</i>	470
ВІДПОВІДІ НА СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ	472
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	474
ДОДАТОК	476
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	501
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	511

Навчальне видання

Ковальський Олександр Васильович
Мечев Дмитро Сергійович
Данилевич Віктор Петрович

РАДІОЛОГІЯ

Променева терапія. Променева діагностика

Підручник

Редактор *О. В. Марчук*
Технічний редактор *Ж. С. Швець*
Коректор *Л. Я. Шутова*
Комп'ютерна верстка: *О. С. Парфенюк*

Підписано до друку 01.07.2016. Формат 84×108/16. Папір крейдований.
Гарнітура Minion Pro. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 51,24.
Тираж 500 пр. Зам. № 856.

ПП "Нова Книга"
21029, м. Вінниця, вул. Квятека, 20
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 2646 від 11.10.2006 р.
Тел. (0432) 52-34-80, 52-34-82. Факс 52-34-81
E-mail: info@novaknyha.com.ua
www.novaknyha.com.ua