● Médecine
1^{re} & 2^e années

Cours + exos

Biophysique

Radiobiologie
Radiopathologie

P. Galle / R. Paulin

- L'essentiel du cours
- 100 QCM et QROC corrigés
- 50 exercices

MASSON

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	IX
---------------	----

I

MATIÈRE, ÉNERGIE, RAYONNEMENTS

1. NOTIONS SUR LA STRUCTURE DE L'ATOME	3
Noyau de l'atome	3
Partie périphérique de l'atome et électrons	4
Ordre de grandeur des niveaux d'énergie présents dans les atomes	7
2. RADIOACTIVITÉ	13
Stabilité et instabilité nucléaires	13
Différents modes de transformations nucléaires	15
Activité d'une source radioactive	18
Décroissance radioactive	19
3. RAYONNEMENTS IONISANTS ET INTERACTIONS AVEC LA MATIÈRE	25
Généralités	25
Interactions entre les rayonnements ionisants et la matière	30
Notion de dose absorbée et distribution submicroscopique de l'énergie	37

II

ORIGINE DES SOURCES D'EXPOSITION PRÉSENCE DANS L'ENVIRONNEMENT

4. LES SOURCES D'EXPOSITION DE L'HOMME	45
Sources d'origine naturelle	45
Sources d'origine artificielle	48

III

RADIOBIOLOGIE

5. LÉSIONS MOLÉCULAIRES PRODUITES PAR LES RAYONNEMENTS IONISANTS	55
Transfert de l'énergie radiative aux molécules	55
Lésions de l'ADN provoquées par les rayonnements ionisants	57
Lésions chromosomiques induites par les radiations dans les cellules de mammifères	68
6. CONTRÔLE DU CYCLE CELLULAIRE ET INFLUENCE DES IRRADIATIONS SUR CE CYCLE	77
Contrôle du cycle cellulaire et homéostasie	77
Influence de l'irradiation sur le contrôle du cycle cellulaire	78

Biophysique

7. MORT CELLULAIRE PAR IRRADIATION : L'APOPTOSE RADIO-INDUITE	81
Concept d'apoptose	81
Apoptose radio-induite	81
8. MUTATIONS	89
Importance du bruit de fond des mutations naturelles	89
Expression des mutations	89
Exemples de mutations	90

IV

GRANDEURS DOSIMÉTRIQUES ET IMPACT RADIOLOGIQUE

9. GRANDEURS DOSIMÉTRIQUES ET UNITÉS	97
Grandeurs utilisées en radiopathologie et en radiothérapie	97
Grandeurs utilisées en radioprotection	99
Réserves et extensions concernant l'utilisation de la notion de dose efficace	101
10. IMPACT DES EXPOSITIONS D'ORIGINE NATURELLE ET ARTIFICIELLE	107
Exposition naturelle de l'homme : niveaux et variations	107
Le radon et les aérosols radioactifs naturels	110
Influence des activités humaines sur les niveaux moyens d'exposition de l'homme	112

V

RADIOPATHOLOGIE HUMAINE

11. CLASSIFICATION DES PRINCIPALES MANIFESTATIONS OBSERVÉES CHEZ L'HOMME IRRADIÉ	119
Effets déterministes	119
Effets stochastiques	119
12. LES MANIFESTATIONS DE LA MORT CELLULAIRE RADIO-INDUITE CHEZ L'HOMME	121
Sensibilité individuelle à l'apoptose radio-induite	121
Irradiations localisées et irradiations globales	121
13. CANCERS RADIO-INDUITS	129
Mise en évidence du risque cancérigène	129
Appréciation quantitative du risque cancérigène	129
Principales études épidémiologiques	133
14. EFFETS HÉRÉDITAIRES	143
Bruit de fond des mutations naturelles chez l'homme	143
Données fournies par les groupes humains irradiés	144
Données fournies par l'expérimentation animale	145

15. EFFETS DES IRRADIATIONS <i>IN UTERO</i>	147
Développement du fœtus	147
Effets observés chez les survivants japonais (Hiroshima et Nagasaki)	148
16. IRRADIATIONS À FAIBLE DOSE, HORMESIS, RADIO-ADAPTATION	153
Les faibles doses de rayonnements ionisants sont-elles ou non risquées?	153
Rappel sur les tentatives de modélisation de la cancérogenèse et les hypothèses sur les effets des très faibles doses	154
Explication de l'évolution actuelle	155
À des niveaux de dose de l'ordre de grandeur de ceux de l'irradiation naturelle, les rayonnements peuvent-ils avoir d'autres effets que des effets nocifs?	155
17. MÉCANISMES DE LA CANCÉROGÈNESE	159
Différentes étapes de la cancérogenèse	159
Mécanismes d'immunosurveillance et de défense	161

VI

TOXIQUES NUCLÉAIRES

18. RADIOTOXICOLOGIE	167
Toxicocinétique	167
Absorptions accidentelles, professionnelles ou médicales de radionucléides d'origine naturelle : conséquences observées chez l'homme	171
Toxiques nucléaires d'origine artificielle	175

VII

RADIOPROTECTION

19. ÉLÉMENTS DE RADIOPROTECTION	197
Règles de radioprotection	197
Applications pratiques de la réglementation	199
Niveaux d'intervention sur la circulation des denrées alimentaires	201
Surveillance du territoire	202
20. IMPACT SANITAIRE DES GRANDS ACCIDENTS	207
Test thermonucléaire sur l'atoll de Bikini : retombées sur les îles Marshall	207
Accidents nucléaires graves	209
Tchernobyl. L'accident majeur (47 millions de Ci d'iode 131)	210
Accident radiologique de Goiânia (Brésil)	218
ANNEXES	223
Annexe I. Centrales nucléaires	223
Annexe II. Notions de radioécologie	237
BIBLIOGRAPHIE	247
LEXIQUE	249
INDEX	251