
1. ÚVOD	7
2. ZÁKLADY ATOMOVÉ A JADERNÉ FYZIKY	9
2.1. Elementární částice	9
2.1.1. Elektron	9
2.1.2. Proton	10
2.1.3. Neutron	12
2.1.4. Ostatní elementární částice	13
2.1.5. Kvantum γ	15
2.1.6. Interakce mezi elementárními částicemi	15
2.1.7. Charakteristické veličiny elementárních částic	16
2.2. Jádro atomu	18
2.2.1. Jaderné přeměny	20
2.2.1.1. Emise částic α	21
2.2.1.2. Přeměny β	22
2.2.1.3. Kombinované rozpady	25
2.2.1.4. Emise elektromagnetického záření	25
2.2.1.5. Štěpení jádra	26
2.3. Jaderné reakce	27
2.4. Umělé přeměny atomových jader	29
2.5. Zákony radioaktivních přeměn	31
2.6. Interakce radioaktivního záření s látkou	33
2.6.1. Interakce α -záření	33
2.6.2. Interakce β -záření	33
2.6.3. Interakce γ -záření	34
2.6.4. Interakce neutronového záření	38
2.6.5. Interakce X-paprsků	40
2.7. Radiobiologicky významné jednotky a veličiny	40
3. ZDROJE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ	44
3.1. Přirozené zdroje ionizujícího záření	44
3.1.1. Kosmické záření	44
3.1.1.1. Primární	44
3.1.1.2. Sekundární	44
3.1.2. Přirozené radioaktivní prvky	45
3.2. Umělé zdroje ionizujícího záření	47
3.2.1. Jaderné pumy	47
3.2.2. Termojaderné pumy	48
3.2.2.1. Neutronové pumy	50

3.2.3. Účinek tlakové vlny na zvířata při jaderném a termojaderném výbuchu	50
3.2.4. Účinek světelného a tepelného záření na zvířata při jaderném a termojaderném výbuchu	53
3.2.5. Ostatní umělé zdroje ionizujícího záření	53
4. DOZIMETRIE A RADIOMETRIE	55
4.1. Dozimetrické přístroje	56
4.1.1. Typy detekčních přístrojů	56
4.1.1.1. Ionizační komory	56
4.1.1.2. Proporcionální počítače	59
4.1.1.3. Geiger-Müllerovy počítače	59
4.1.1.4. Jiskrové počítače	61
4.1.1.5. Mlžné komory	61
4.1.1.6. Polovodičové a krystalové detektory	61
4.1.1.7. Scintilační detektory	62
4.1.1.8. Čerenkovovy počítače	63
4.1.1.9. Jaderné emulze	63
4.1.1.10. Chemické dozimetry	64
4.1.1.11. Kalorimetrická detekce	64
4.1.2. Elektronické měřicí přístroje	65
4.2. Radiometrické měřicí metody	66
4.2.1. Měření energie radioaktivního záření	66
4.2.2. Stanovení poločasu rozpadu radionuklidů	66
4.2.3. Speciální měřicí metody	67
4.3. Neutronová dozimetrie	68
4.4. Polní dozimetrie	68
4.5. Diagnostická dozimetrie u zvířat	71
5. BIOLOGICKÉ ÚČINKY IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ NA ORGANISMUS ZVÍŘETE	75
5.1. Mechanismus účinku	75
5.2. Biochemické účinky	78
5.2.1. Bílkoviny	79
5.2.2. Nukleové kyseliny	79
5.2.3. Enzymy	80
5.2.4. Glycidy	80
5.2.5. Lipidy	81
5.3. Radiosenzitivita, radiorezistence	81
5.4. Klinický obraz nemoci z ozáření	84
5.4.1. Akutní nemoc z ozáření	85
5.4.2. Chronická nemoc z ozáření	85
5.4.1.1. Stupně akutní nemoci z ozáření	85
5.4.1.1.1. Prodromální fáze	86
5.4.1.1.2. Latentní fáze	86
5.4.1.1.3. Fáze vystupňovaných klinických příznaků	86
5.4.1.1.4. Terminální fáze	86

5.4.1.2. Syndromy nemoci z ozáření	86
5.4.1.2.1. Nervový syndrom	87
5.4.1.2.2. Gastrointestinální syndrom	87
5.4.1.2.3. Dřeňový syndrom	87
5.4.1.2.4. Postirradiační infekční syndrom	88
5.4.1.3. Průběh akutní nemoci z ozáření u jednotlivých druhů zvířat	88
5.4.1.3.1. Akutní nemoc z ozáření u psů	89
5.4.1.3.1.1. Období počátečních příznaků	89
5.4.1.3.1.2. Období bez klinických příznaků	89
5.4.1.3.1.3. Období vystupňovaných klinických příznaků	89
5.4.1.3.1.4. Období rekonvalescence, přechodu akutního onemocnění v onemocnění chronické	90
5.4.1.3.2. Akutní nemoc z ozáření u skotu a telat	91
5.4.1.3.2.1. Prodromální fáze (skot)	91
5.4.1.3.2.2. Latentní fáze (skot)	91
5.4.1.3.2.3. Fáze vystupňovaných klinických příznaků (skot)	92
5.4.1.3.2.4. Terminální fáze (skot)	92
5.4.1.3.2.5. Průběh nemoci z ozáření u telat	94
5.4.1.3.3. Akutní nemoc z ozáření u prasat	95
5.4.1.3.3.1. Prodromální stadium	95
5.4.1.3.3.2. Latentní stadium	95
5.4.1.3.3.3. Stadium vystupňovaných klinických příznaků	95
5.4.1.3.3.4. Prolínání jednotlivých stadií nemocí z ozáření u prasat	95
5.4.1.3.4. Akutní nemoc z ozáření u ovcí a koz	96
5.4.1.3.5. Akutní nemoc z ozáření u koní a oslů	98
5.4.1.3.6. Akutní nemoc z ozáření u drůbeže	99
5.5. Patomorfologické změny při nemoci z ozáření	99
5.5.1. Patomorfologické nálezy při zevní expozici	99
5.5.1.2. Zevní ohledání	99
5.5.1.3. Vlastní pitevní nález	100
5.5.1.3.1. Lymfatický aparát	102
5.5.1.3.2. Kostní dřeň	103
5.5.1.3.3. Dýchací aparát	103
5.5.1.3.4. Oběhová soustava	104
5.5.1.3.5. Zažívací aparát	105
5.5.1.3.6. Jaterní tkáň	107
5.5.1.3.7. Urogenitální aparát	108
5.5.1.3.8. Nervový systém	109
5.6. Účinek radioaktivního spadu na zvířata – vnitřní kontaminace	109
5.6.1. Metabolismus štěpných produktů	110
5.6.1.1. Resorpce z trávicího a dýchacího traktu	111
5.6.1.2. Rozdělení radionuklidů v organismu	111
5.6.1.3. Vylučování radionuklidů z organismu	113

5.7. Účinek radioaktivního spadu na zvířata – povrchová kontaminace	114
5.8. Patomorfologické nálezy při vnitřní a vnější kontaminaci radioaktivními látkami	116
5.9. Diagnostika nemoci z ozáření	117
5.9.1. Biochemické indikátory	118
5.9.1.1. Degradační produkty nukleových kyselin	118
5.9.1.2. Biogenní aminy	124
5.9.1.3. Močovina a kreatinin	124
5.9.1.4. Aminokyseliny a jejich metabolity	125
5.9.1.5. Enzymatická aktivita	126
5.9.2. Hematologické indikátory	128
5.9.2.1. Změny v periferním krevním obraze	129
5.9.2.2. Funkční poškození krvinek	131
5.9.2.3. Postirradiační změny v kostní dřeni	131
5.9.2.4. Poruchy krevní srážlivosti	132
5.9.2.5. Hematologická diagnostika u ozářených zvířat	132
5.9.3. Cytogenetické indikátory	135
5.10. Diferenciální diagnostika akutní nemoci z ozáření	138
5.11. Kombinovaný biologický účinek vnějšího ozáření a vnitřní kontaminace radioaktivními látkami na zvířata	138
5.12. Třídící kritéria u zvířat zasažených jaderným nebo termojaderným výbuchem	143
5.13. Klasifikace a druhy tepelného poškození	147
5.13.1. Rozsah postižení	148
5.13.2. Hloubka postižení	148
5.13.3. Lokalizace postižení	149
5.13.4. Nemoc z popálení	149
6. OCHRANA ZVÍŘAT PŘED ÚČINKY VNĚJŠÍHO OZÁŘENÍ A VNĚJŠÍ A VNITŘNÍ KONTAMINACE RADIONUKLIDY	152
6.1. Radioprotekce a terapie nemoci z ozáření	152
6.1.1. Chemická radioprotekce	153
6.1.1.1. Významné skupiny chemických radioprotektiv	154
6.1.2. Biologická radioprotekce	155
6.1.3. Aspekty terapie akutní nemoci z ozáření u zvířat	155
6.1.4. Chronická nemoc z ozáření	159
6.2. Principy povrchové dekontaminace zvířat	159
6.2.1. Zásady a prostředky povrchové dekontaminace a dezaktivace	160
6.2.2. Speciální očista zvířat	162
6.3. Léčebné zákroky při vnitřní kontaminaci	163
6.3.1. Radionuklidy Ba a Sr	164
6.3.2. Radionuklidy Ru	164
6.3.3. Radionuklidy Zr a Nb	164
6.3.4. Radionuklidy J	165

6.3.5. Radionuklidy lantanidů, Y a Pu	165
6.3.6. Radionuklidy Cs	167
6.3.6.1. Terapie zvířat zasažených kombinovaným účinkem zevní expozice ionizujícím zářením a vnitřní kontami- nace ¹³⁷ Cs	171
6.4. Zoohygienické zásady ochrany před účinky vnější expozice a vnitřní kontaminace	173
7. VYUŽITÍ ZÁŘENÍ A RADIONUKLIDŮ VE VETERINÁRNÍ MEDICÍNĚ	178
7.1. Použitelnost ionizujícího záření v diagnostice	178
7.1.1. Skiografie	179
7.1.2. Skiaskopie	181
7.1.3. Tomografie	182
7.1.4. Štítová fotografie, stereografie	183
7.2. Terapeutické využití ionizujícího záření	184
7.3. Konzervační, dezinfekční, dezinsekční a sterilační účinek ioni- začního záření	185
7.4. Diagnostické a terapeutické využití radionuklidů	191
7.4.1. Klinická využitelnost radionuklidů	191
7.4.2. Radioimunoanalýza	193
7.4.3. Autoradiografie	195
7.4.4. Aktivační analýza	196
8. VETERINÁRNĚ HYGIENICKÁ EXPERTIZA SUROVIN, PO- TRAVIN, KRMIV A VODY PŘI RADIOAKTIVNÍM ZAMOŘE- NÍ	197
8.1. Cíle a úkoly veterinárně hygienické expertizy	197
8.2. Vliv gama-neutronového záření na objekty veterinárně hygie- nické expertizy	198
8.3. Radionuklidy štěpných směsí v objektech veterinárně hygie- nické expertizy	202
8.3.1. Radioekologie	202
8.3.1.1. Radionuklidy štěpných směsí v krmných plodinách	202
8.3.1.1.1. Koncentrace radioaktivního spadu ve vzduchu	203
8.3.1.1.2. Fyzikálně chemické vlastnosti spadu	204
8.3.1.1.3. Brány vstupu radionuklidů do rostlin	204
8.3.1.1.4. Fyzikálně chemické vlastnosti půdy	204
8.3.1.1.5. Druhy rostlin	206
8.3.1.1.6. Posuzování kontaminace a formy dezaktivace kr- miva a vody k napájení zasažených radiaktivními látkami	206
8.3.2. Posuzování kontaminace surovin, potravin a pitné vody	209
8.3.2.1. Odběr vzorků živočišného a rostlinného původu k ra- diometrické expertize	213
8.3.2.2. Hodnocení masa a orgánů ze zvířat celotělově ozáře- ných a vnitřně kontaminovaných	214