



**Skratky** □ □ □ □ □ 9

**Predhovor** □ □ □ □ □ 13

**Z recenzií na monografiu** □ □ □ □ □ 15

**1 Úvod (J. Payer)** □ □ □ □ □ 17

**2 Charakteristika osteoporózy (J. Payer, P. Jackuliak)** □ □ □ □ □ 19

2.1	História osteoporózy	21
2.2	Definícia a základná charakteristika osteoporózy	21
2.2.1	Klasifikácia osteoporózy	21

### **3 Epidemiológia osteoporózy (J. Payer, P. Jackuliak) 23**

3.1	Prevalencia osteoporózy	25
3.2	Prevalencia osteopénie	26
3.3	Incidencia zlomenín	27
3.3.1	Zlomeniny proximálneho konca femuru	27
3.3.2	Zlomeniny stavcov	28
3.3.3	Zlomeniny distálneho predlaktia	29
3.4	Epidemiologická situácia na Slovensku	29
3.4.1	Incidencia a prevalencia zlomenín	29
3.4.2	Epidemiológia z hľadiska liečby postmenopauzálnej osteoporózy	29

### **4 Ekonomické následky osteoporózy (J. Payer, P. Jackuliak) 33**

4.1	Náklady na zlomeniny	35
4.2	Strata kvality života vo vzťahu k zlomeninám	35
4.3	Hodnota stratených QALYs	36
4.4	Ekonomické aspekty osteoporózy na Slovensku	38

### **5 Patofyziológia osteoporózy (J. Payer, P. Jackuliak, K. Brázdilová) 39**

5.1	Kosť – anatómia a fyziológia	41
5.2	Kosťná remodelácia	43
5.2.1	Regulácia kostnej remodelácie	45
5.2.1.1	Kalcium	46

5.2.1.2 Fosfor	47
5.2.1.3 Magnézium	48
5.3 Hormonálne vplyvy v patogenéze osteoporózy	48
5.3.1 Kalcotropné hormóny	48
5.3.1.1 Parathormón	48
5.3.1.2 Kalcitonín	50
5.3.1.3 Vitamín D (D-hormón)	50
5.3.2 Pohlavné hormóny	64
5.3.2.1 Estrogény	64
5.3.2.2 Gestagény	64
5.3.2.3 Androgény	64
5.3.3 Rastový hormón	64
5.3.4 Hormóny štítnej žľazy	65
5.3.5 Glukotropné hormóny	66
5.3.5.1 Kortizol	66
5.3.5.2 Inzulín	66
5.3.5.3 Leptín	67
5.4 Lokálne faktory v patogenéze osteoporózy	68
5.4.1 Systém RANK, RANKL, osteoprotegerín	69
5.4.2 Sklerostín a Wnt	70
5.5 Genetika osteoporózy	70

## **6 Rizikové faktory osteoporózy (Z. Killinger, E. Némethová, K. Brázdilová) □□ □□□ □ 73**

6.1 Kostná denzita	76
6.2 Vek a pohlavie	76
6.3 Pády	76
6.4 Fraktúra	77
6.5 Body mass index	78
6.6 Fajčenie a abúzus alkoholu	78
6.7 Kostný obrat	78
6.8 Iné rizikové faktory	78
6.9 Hodnotenie rizika fraktúr a FRAX	79
6.9.1 Použitie FRAX kalkulátora bez zadania hodnoty BMD	82
6.9.2 FRAX a intervenčný prah	82

## **7 □ Klinické vyšetrenie pacienta s osteoporózou (Z. Killinger, E. Némethová, K. Brázdilová, D. Čierny) □□ □□□ □ 85**

7.1.1	Úskalia v hodnotení fraktúr	87
7.1.2	Hormonálny status	88
7.1.3	Anamnéza stravovacích návykov	88
7.1.4	Význam alkoholu a fajčenia	88
7.1.5	Fyzická aktivita	88
7.1.6	Expozícia slnečnému žiareniu	88
7.1.7	Užívaná medikácia	88
7.1.8	Význam anamnézy v diferenciálnej diagnostike iných kostných ochorení	89
7.1.9	Význam anamnézy v diferenciálnej diagnostike primárnej a sekundárnej osteoporózy	89
7.2	Fyzikálne vyšetrenie a klinický obraz	90

## **8 Denzitometrické vyšetrenie (Z. Killinger, E. Némethová, K. Brázdilová, D. Čierny) 93**

8.1	Význam merania kostnej denzity	95
8.2	Vyjadrenie výsledkov merania kostnej denzity	95
8.3	Klasifikácia kostnej denzity	95
8.3.1	Postmenopauzálne ženy a muži vo veku nad 50 rokov	95
8.3.2	Premenopauzálne ženy a muži do veku 50 rokov	95
8.3.3	Diagnóza u detí	96
8.4	Úseky skeletu vhodné na klasifikáciu osteoporózy	96
8.5	Indikácie pre denzitometrické vyšetrenie	96
8.6	Akým prístrojom merať	97
8.6.1	Dvojenergetická röntgenová absorpciometria (Dual energy X-ray absorptiometry – DXA)	97
8.6.1.1	Princíp merania	97
8.6.1.2	Akú oblasť skeletu merať	98
8.6.1.3	Kvalita merania – úskalia v hodnotení kostnej denzity	98
8.6.1.4	Požiadavky na vyhodnotenie denzitometrického vyšetrenia	100
8.6.1.5	Opakované meranie	102
8.6.1.6	Chyba merania	102
8.6.2	Periférna denzitometria	103
8.7	Novšie možnosti využitia kostného denzitometra	104
8.7.1	Hodnotenie deformít stavcov pomocou bočného DXA skenu	104
8.7.2	Detekcia a hodnotenie kalcifikátov abdominálnej aorty bočným DXA skenom	104
8.7.3	Celotelová DXA – stanovenie telesnej kompozície	106
8.7.4	Morfometria proximálneho femuru pri DXA vyšetrení	106
8.7.5	Trabekulárne kostné skóre	108

**9 Ostatné vyšetrovacie metódy (Z. Killinger, E. Némethová, K. Brázdilová, D. Čierny) 111**

9.1	Kvantitatívny ultrazvuk (QUS)	113
9.2	Kvantitatívna počítačová tomografia (qCT)	113
9.3	Rtg vyšetrenie	114
9.3.1	Hodnotenie osteoporózy z rtg	114
9.3.2	Hodnotenie deformít stavcov	114
9.3.3	Význam rtg v diferenciálnej diagnostike	116
9.3.3.1	Význam rtg v diferenciálnej diagnostike metabolických ochorení skeletu	116
9.3.3.2	Význam rtg v diferenciálnej diagnostike malígnych ochorení postihujúcich kosť	116
9.4	Magnetická rezonancia (MRI)	117
9.5	Rádiogrammetria	117
9.6	Radiačná záťaž	117
9.7	Biopsia a histomorfo-metrické vyšetrenie kosti	117

**10 Laboratórne vyšetrenia (Z. Killinger, E. Némethová, K. Brázdilová) 121**

10.1	Základné vyšetrenia	123
10.2	Stanovenie vitamínu D	123
10.3	Stanovenie kostného obratu	124
10.4	Možnosti využitia markerov kostného obratu	125
10.5	Hodnotenie markerov kostného obratu	125
10.6	Markery osteoresorpcie	126
10.7	Markery osteoformácie	127

**11 Sekundárna osteoporóza (J. Payer, A. Baňárová, P. Jackuliak, K. Brázdilová) 131**

11.1	Sekundárna osteoporóza	133
11.2	Osteoporóza pri endokrinných ochoreniach	134
11.2.1	Osteoporóza pri primárnej hyperparatyreóze	134
11.2.2	Osteoporóza pri tyreoidovej dysfunkcii	135
11.2.3	Osteoporóza pri poruchách tvorby rastového hormónu	136
11.2.3.1	Deficit rastového hormónu	136
11.2.3.2	Akromegália	137

11.2.4	Osteoporóza pri hypogonadizme	137
11.3	Osteoporóza pri diabetes mellitus	138
11.4	Osteoporóza pri ochoreniach gastrointestinálneho traktu	140
11.5	Osteoporóza pri reumatických ochoreniach	143
11.5.1	Reumatoidná artritída	143
11.5.2	Psoriatická artritída	144
11.5.3	Ankylozujúca spondylitída	145
11.5.4	Systémový lupus erythematosus (SLE)	145
11.6	Osteoporóza pri chronickej renálnej insuficiencii	145
11.7	Glukokortikoidmi indukovaná osteoporóza (GIOP)	147
11.8	Osteoporóza pri malígnych ochoreniach	150
11.9	Iné typy sekundárnej osteoporózy	153
11.9.1	Liekmí indukovaná osteoporóza	153
11.9.2	Osteoporóza po transplantácii orgánov	154
11.9.3	Osteoporóza asociovaná s hyponátriémiou	155

## **12 Osteoporóza u mužov (S. Tomková, J. Payer) 157**

12.1	Etiopatogenéza	159
12.1.1	Vývoj kostry	159
12.1.2	Involučný úbytok kostnej hmoty	159
12.2	Typy patologických zlomenín	161
12.2.1	Proximálny femur	161
12.2.2	Stavce	162
12.2.3	Predlaktie a iné zlomeniny	162
12.2.4	Špecifiká pádov u mužov	162
12.2.5	Prečo sú zlomeniny menej časté u mužov?	162
12.3	Delenie osteoporózy u mužov	163
12.3.1	Involučná (senilná, vekovo špecifická) osteoporóza	163
12.3.2	Primárna (idiopatická) osteoporóza	163
12.3.3	Sekundárna osteoporóza u mužov	163
12.4	Diagnostika	163
12.5	Špecifiká prevencie a liečby mužskej osteoporózy	163

## **13 Lokalizovaná osteoporóza (J. Payer, P. Jackuliak, M. Kužma) 167**

13.1	Mechanické poškodenie a lokalizovaná osteoporóza	169
13.2	Fraktúry a lokalizovaná osteoporóza	169

13.3	Vnútorne fixačné zariadenia a osteoporóza	169
13.4	Zápalové ochorenia asociované s lokalizovanou osteoporózou	169
13.5	Reflexná sympatiková dystrofia – morbus Sudeck	170
13.1.6	Prechodná osteoporóza koxy	170
13.1.7	Protetické materiály a osteoporóza	170
13.1.8	Lokálna osteoporóza z imobilizácie	170
13.1.9	Osteonekróza po bisfosfonátoch	170

#### **14 □ Idiopatická juvenilná osteoporóza (J. Payer, P. Jackuliak, M. Kužma) □ □ □ □ 171**

#### **15 □ Metabolické osteopatie (J. Payer, P. Jackuliak, M. Kužma) □ □ □ □ 175**

15.1	Metabolické osteopatie	177
15.2	Rachitída a osteomalácia	177
15.3	Pagetova choroba	178
15.4	Osteogenesis imperfecta	179
15.5	Hyperostóza	180
15.6	Osteopetróza	180
15.7	McCune–Albrightov syndróm	181

#### **16 □ Prevencia a liečba osteoporózy (J. Payer, P. Jackuliak, J. Kollerová, Z. Killinger) □ □ □ □ 183**

16.1	Prevencia a liečba	185
16.2	Nefarmakologické prístupy v prevencii a liečbe osteoporózy	185
16.2.1	Význam výživy a životného štýlu v prevencii a liečbe osteoporózy	185
16.2.2	Význam pohybu v prevencii a liečbe osteoporózy	188
16.3	Vitamín D a kalcium	189
16.3.1	Suplementácia kalcia	190
16.3.2	Suplementácia vitamínom D	192
16.4	Bisfosfonáty	196
16.4.1	Farmakológia, farmakokinetika a mechanizmus účinku	197
16.4.2	Účinnosť bisfosfonátov	198
16.4.3	Jednotlivé preparáty bisfosfonátov	198
16.4.4	Vedľajšie účinky bisfosfonátov	200
16.4.5	Dlhodobá liečba bisfosfonátmi	201

16.5	Denosumab	203	
16.5.1	Farmakológia, farmakokinetika, mechanizmus účinku	203	203
16.5.2	Klinické štúdie s denosumabom	203	
16.5.3	Nežiaduce účinky denosumabu	205	
16.6	Hormonálna substitučná liečba (HSL)	205	
16.6.1	Farmakológia, farmakokinetika, mechanizmus účinku	205	205
16.6.2	Klinické štúdie a nežiaduce účinky	206	
16.6.3	Indikácie, kontraindikácie a monitorovanie HSL	206	
16.6.4	Prírodné fytoestrogény	207	
16.7	Selektívne modulátory estrogénových receptorov	207	
16.7.1	Farmakológia, farmakokinetika a mechanizmus účinku	207	207
16.7.2	Klinické štúdie	208	
16.7.3	Indikácie a kontraindikácie liečby, nežiaduce účinky SERM	208	208
16.8	Androgény	209	
16.9	Kalcitonín	209	
16.9.1	Farmakológia, mechanizmus účinku	209	209
16.9.2	Klinické štúdie	209	
16.9.3	Nežiaduce účinky	210	
16.10	Stroncium ranelát	210	
16.10.1	Farmakológia, farmakokinetika a mechanizmus účinku	210	210
16.10.2	Výsledky klinických štúdií	211	
16.10.3	Nežiaduce účinky lieku	211	
16.11	Teriparatid a parathormón	211	
16.11.1	Farmakológia, farmakokinetika a mechanizmus účinku	211	211
16.11.2	Klinické sledovania a štúdie	213	
16.11.3	Kombinovaná a následná liečba	214	
16.11.4	Nežiaduce účinky liečby	214	
16.11.5	Terapeutické indikácie	214	
16.12	Iná liečba osteoporózy	215	
16.12.1	Tiazidové diuretiká	215	
16.12.2	Hip protektory	215	
16.12.3	Chirurgická liečba vertebrálnych fraktúr	215	215
16.13	Kombinovaná liečba osteoporózy	216	
16.14	Vplyv antiporotickej liečby na hojenie fraktúr	216	216
16.15	Adherencia k liečbe	217	
16.16	Hodnotenie efektivity liečby	218	
16.16.1	Hodnotenie efektivity liečby na základe zmien markerov kostného obratu	220	220
16.16.2	Hodnotenie efektivity liečby na základe zmeny kostnej denzity	221	221
16.16.3	Hodnotenie efektivity liečby na základe vzniku novej fraktúry	221	221
16.17	Liečba osteoporózy u detí	222	
16.18	Budúcnosť v liečbe osteoporózy	223	

**17 Prílohy 227**



Odborné usmernenie Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky pre diagnostiku a liečbu osteoporózy 229

Odborné usmernenie Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky pre diagnostiku a liečbu glukokortikoidmi indukovanej osteoporózy 235

Odborné usmernenie Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky o diagnostike a liečbe pacienta po osteoporotických zlomeninách 237

Návrh odborného usmernenia pre diagnostiku a liečbu osteoporózy indukovanej protinádorovou hormónovou

liečbou – karcinóm prostaty na antiandrogénovej liečbe a karcinóm prsníka liečený inhibítormi aromatázy 239

**Zoznam obrázkov □ □ □ □ □ 241**

**Zoznam tabuliek □ □ □ □ □ 243**

**Register □ □ □ □ □ 245**