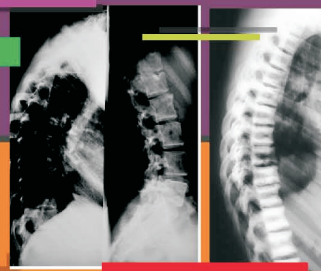


Szerkesztette:

Lakatos Péter,
Takács István

A CSONTANYAGCSERE BETEGSÉGEI



Semmelweis Kiadó

A csontanyagcsere betegségei

szerkesztette: Lakatos Péter, Takács István

A csontanyagcsere betegségei

Szerkesztette: Lakatos Péter és Takács István





OSSEUS

A könyv az OSSEUS ALAPÍTVÁNY támogatásával készült.

Az e-könyv alapja

Lakatos Péter és Takács István (szerk.): A csontanyagcsere betegségei (2012 első változatlan kiadás; ISBN 9978 963 331 205 6)

© *Semmelweis Kiadó, 2012*

© *Dr. Lakatos Péter, Dr. Takács István, 2012*

e-ISBN 978-963-331-213-1

A könyv és adathordozó (legyen az e-könyv, CD vagy egyéb digitális megjelenés) szerzői jogi oltalom és kizárólagos kiadói felhasználási jog alatt áll. Bármely részének vagy egészének mindennemű többszörözése kizárólag a szerzők, a magyar kiadás lektora és a kiadó előzetes írásbeli engedélye alapján jogszerű.

		Semmelweis Kiadó 1089 Budapest, Nagyvárad tér 4. www.semmelweiskiado.hu
--	--	--

Felelős kiadó: dr. Tánkos László
Felelős szerkesztő: dr. Vincze Judit
Tördelőszerkesztő: Ángyán Gergő
© *Grafika: Ángyán Gergő*
© *Borító: Tánkos László*
e-SKD: 348

A könyv szerkesztői:

Lakatos Péter
Takács István

A könyv szerzői:

Arató Gabriella	Lakatos Gergely
Baksa Gábor	Lakatos Péter
Balla Bernadett	Lazáry Áron
Benis Szabolcs	Mester Ádám
Bors Katalin	Mészáros Szilvia
Csillag András	Nagy Zsolt
Csupor Emőke	Sebestyén Andor
Dabasi Gabriella	Somogyi Péter
Deák György	Speer Gábor
Demeter Judit	Svébis Márk
Donáth Judit	Szekanecz Zoltán
Ferencz Viktória	Szekeres László
Földes Katalin	Takács István
Győri Gabriella	Speer Gábor
Horváth Csaba	Tamás Gyula
Horváth Henrik Csaba	Tamási László
Hosszú Éva	Tóth Edit
Kerényi Zsuzsa	Valkusz Zsuzsanna
Kiss János	Varga Péter Pál
Kósa János	Zboray Géza



TER
OX
ly

A Semmelweis Kiadó új szolgáltatásai:

- **könyveit, jegyzeteit kinyomtathatja digitális műhelyünkben!**

Rendelésfelvétel:

LEGENDUS
Könyvesbolt

Budapest, Nagyvárud tér 4.
Semmelweis Egyetem, NET Aula
Tel., fax: 210-4408

EOK
Könyvesbolt

Budapest IX., Tűzoltó utca 37-47.
Tel.: 459-1500/60000

- **nyomdai szolgáltatások!**

Tájékoztatjuk Tisztelt Olvasóinkat, hogy a Semmelweis Kiadó hivatalosan átvette a házinyomda eddig végzett tevékenységeit. Ezeket a továbbiakban digitális műhelyünk szolgáltatja! A részletekről érdeklődjön az alábbi elérhetőségeken:

POSZTER
Digitális műhely

Konferencia-, művészeti, dekorációs poszterek nyomtatása, tervezése papírra, vászonra hozott téma alapján vagy a kínálatból
Prezentációkészítés
Fénymásolás
Digitális nyomtatás

A Semmelweis Egyetem központjában!
1089 Budapest, Nagyvárud tér 4.
Semmelweis Egyetem, NET, 1. emelet,
a búfével szemben
Tel.: 459-1500/56218, 06 20 374-0160
E-mail: bralaj@net.sote.hu

TARTALOM

Előszó (<i>Lakatos Péter, Takács István</i>)	XIX
--	-----

1. fejezet

A csontváz fejlődése	1
--------------------------------	---

1.1. A csontanyagcsere filogenezise (<i>Zboray Géza</i>)	2
--	---

Az embert, az emlősöket és a többi gerincest is magába foglaló gerinchúrosok törzse (Chordata) és a valódi, a szervezettel együtt növekedő belső váz jellemzői	2
--	---

A ma élő legrimitívebb gerincesek az állkapocs nélküliek (Agnatha)	2
--	---

Az állkapocsos gerincesek (Ganthostomata).	3
--	---

A porcoshalak (Chondrichthyes)	4
--	---

A csontoshalak (Osteichthyes)	5
---	---

A csontállomány sejttípusai	6
---------------------------------------	---

Az osteoblastok	6
---------------------------	---

Az osteoclastok	6
---------------------------	---

A csontszövet kalciumforgalmának szabályozása	7
---	---

Hypercalcaemiás hatású hormonok	7
---	---

1.2. A csontváz egyedfejlődése (<i>Baksa Gábor, Benis Szabolcs, Csillag András</i>)	8
---	---

A csigolyák, a bordák és a szegycsont fejlődése	8
---	---

A végtagok csontjainak fejlődése	9
--	---

A koponya fejlődése	9
-------------------------------	---

Az arckoponya fejlődése	9
-----------------------------------	---

Az agykoponya fejlődése	10
-----------------------------------	----

A vázrendszer fejlődésének molekuláris háttere	11
--	----

2. fejezet

A csontszövet fiziológiája	13
--------------------------------------	----

2.1. A csont anatómiája és összetétele	14
--	----

2.1.1. A csontváz (<i>Baksa Gábor, Benis Szabolcs, Csillag András</i>)	14
--	----

A csontok morfológiai vizsgálómódszerei	14
---	----

A csontok makroszkópos szerkezete és morfológiai felosztása	14
---	----

A csontok mikroszkópos szerkezete	15
---	----

A tömör csont mikroszkópos szerkezete	16
---	----

A szivacsos csont mikroszkópos szerkezete	18
---	----

Csonthártya	18
-----------------------	----

Csontképződés	19
-------------------------	----

A csöves csontok hosszúságbeli növekedése	22
---	----

A csontok vastagságbeli növekedése	22
--	----

A csontképzésben részt vevő sejtek morfológiája	22
---	----

2.1.2.	A csont szerves állománya (<i>Mészáros Szilvia</i>)	23
	Kollagén	23
	Nem-kollagén típusú fehérjék	24
2.1.3.	A csont szervesen állománya (<i>Mészáros Szilvia</i>)	28
2.1.4.	Mineralizáció (<i>Mészáros Szilvia</i>)	29
2.2.	A csont élettana (<i>Mészáros Szilvia, Nagy Zsolt, Speer Gábor</i>)	31
2.2.1.	A csontsejtek (<i>Mészáros Szilvia</i>)	31
	Osteoblast	31
	Az osteoblast kialakulása és érése	31
	Az osteoblastok szerepe a csont élettani folyamataiban	34
	Osteoclast	35
	Osteocyta	38
2.2.2.	A csontsejtek együttműködése (<i>Nagy Zsolt</i>)	41
	Modeling	41
	Szisztémás mediátorok	42
	Lokális mediátorok	42
	Remodeling	43
	A remodeling szabályzó faktorok	47
2.2.3.	A csontanyagcsere fiziológias összefüggése más szervrendszerekkel (<i>Speer Gábor</i>)	57
	Az adipocyták, illetve a csontanyagcsere összefüggései	57
	Adipokinek és a csontanyagcsere	59
	Az inzulin és a csontanyagcsere	60
	Hypercortisolismus összekötő szerepe adipocytákban, a csontanyagcserében és az inzulinrezisztenciában.	61
2.3.	A csontszövet genetikája (<i>Balla Bernadett, Kósa János, Takács István</i>)	65
	A csontanyagcserében szerepet játszó genetikai tényezők vizsgálata	67
	Humán linkage vizsgálatok	67
	Humán kandidáns gének vizsgálata	68
2.4.	Oszteoimmunológia (<i>Tamási László</i>)	72
	Osteoblast	72
	Osteoclast	73
	Az osteoclastfejlődés legújabb adatai	74
	A RANKL/RANK/OPG rendszer	74
	Az osteoclastok szerepe az osteoblast szabályozásban.	76
	Citokinek és a csontrendszer kapcsolata	78
	Macrophagkolónia-stimuláló faktor (M-CSF)	78
	Interleukin-1 (IL1)	78
	Tumornecrosis-faktor (TNF)	78
	Interleukin-6 (IL6)	78
	Interleukin-11 (IL11)	78
	Leukaemia inhibitor faktor (LIF) és onkosztatin-M (OSM)	79
	Interleukin-7 (IL7)	80
	Interleukin-8 (IL8) és más kemokinek	80
	Interleukin-10 (IL10)	80
	Interleukin-12 (IL12)	80
	Interleukin-15 (IL15)	80

Interleukin-17 és -23 (IL17, IL23)	80
Interleukin-18 (IL18)	81
Interferonok.	82
Interleukin-4 és interleukin-13 (IL4, IL13)	82
Migrációgátló faktor (MIF)	82
Toll-like receptorokat stimuláló faktorok	82
Csontsejtek és T-lymphocyták kapcsolata.	82
Csontsejtek és a B-sejtek kapcsolata	84
Megakaryocyták és a csontturnover	84
Az oszteoimmunológiai kutatások klinikai vonatkozásai	84
Immunológiai gyulladás hatása a csontra	84
A gyulladásos csonterozió molekuláris mechanizmusa.	85
A csontformáció oszteoimmunológiai vonatkozásai reumatológiai kórképekben	85
Az osteoporosis immunológiai vonatkozásai	86
Periprotetikus csontvesztés	87
Periodontalis betegségek	87
Daganat okozta osteolysis	88
2.5. Oszteohematológia (<i>Nagy Zsolt, Svébis Márk</i>)	91
Csontvelői fészkek (niche)	91
Csontvelői sinusoidok	91
Oxigénhiányos (hypoxiás) mikrokörnyezet.	92
Irradiáció és csontvelőátültetés	92
Csontvelői sejtek	92
Osteoblastok, osteoblast típusú sejtek, endostealis niche.	92
Csontvelői vascularis endothelsejtek	93
A SCN-kben működő szignáltranszdukciós utak	94
Oszteopontin (Opn)	94
Stem Cell Factor (SCF)	94
Angiopoietin-1 (Ang-1).	94
Notch / Jagged-1	94
Trombopoietin (TPO).	95
N-kadherin	95
Wnt, β -katenin	95
Ca-érzékeny receptor (CaR).	96
Őssejt-mobilizáció és homing	96
Steady-state állapot	96
Mobilizáció	97
Visszatérés a csontvelőbe – homing	97
Idegrendszer	98
Cirkadián ritmus	98
D-vitamin	98
3. fejezet	
A csontrendszer vizsgálata.	101
3.1. A csontmennyiség vizsgálata (<i>Horváth Csaba</i>)	102
3.1.1. Oszteodenzitometria	102
Metodikai alapfogalmak	103

Metodikák részletesen	104
A denzitometria javallatai	108
A denzitometria ellenjavallatai	108
A mérés helye és módszere	108
Referenciaértékek	110
Minőségbiztosítás	110
A denzitometria lelete	111
Az oszteodenzitometria sugárvédelmi szempontjai	111
3.1.2. Csontultrahang	112
3.1.3. FRAX – A csonttörés valószínűségének vizsgálata	113
A törési kockázat megítélése denzitometriás módszerekkel	114
A törési valószínűség megítélése a klinikai gyakorlatban – a FRAX eszköz	115
Az osteoporosis szűrővizsgálata panaszmentes embereken	117
3.2. A csontok hagyományos röntgenvizsgálata (<i>Gyóri Gabriella</i>)	118
3.2.1. Calcipeniás osteopathiák	118
Osteoporosis	118
Röntgentűnetek	118
Röntgenmorfometria	120
Osteomalacia	123
Hyperparathyreosis	124
Renalis osteodystrophia.	126
Myeloma multiplex	127
Osteogenesis imperfecta	127
Hypophosphatasia	129
3.2.2. Scleroticus csontbetegségek.	130
Osteopetrosis	130
Paget-betegség	130
Osteopoikilosis	132
Osteoplasticus metasztázis	132
Myelofibrosis, myelosclerosis.	133
3.3. Laboratóriumi vizsgálatok (<i>Lakatos Péter</i>)	134
3.3.1. Rutin biokémiai paraméterek	134
szérumkalcium és -foszfát meghatározása	134
Vizelet kalciumürítés	135
A vérkép, CRP és süllyedés vizsgálata.	135
További vizsgálatok.	135
3.3.2. Csontszövetre ható hormonok	135
Parathormon- (PTH) meghatározás	135
Szérum 25(OH)D3-vitamin mérése	136
A keringőkalcitonin-szint mérése	136
A menopausa megállapítása.	136
Egyéb hormonok mérése	137
3.3.3. Csontspecifikus biokémiai markerek	137
Csontspecifikus alkalikus foszfatáz	137
Oszteokalcin mérése	137
I-es típusú kollagén szintézisre jellemző paraméterek	137
Osteoclastok aktivitásának mérése	138

3.3.4.	Molekuláris biológiai vizsgálatok	139
3.3.5.	A laboratóriumi vizsgálatok szerepe a gyakorlatban	139
	A csontspecifikus biokémiai markerek alkalmazásának általános szempontjai	139
	A csonttörékenység előrejelzése	140
	A terápiás indikáció felállításának segítése	140
	A terápia monitorozása	140
	Differenciáldiagnosztika	141
3.4.	A csont szövettani vizsgálata (<i>Arató Gabriella</i>)	142
	A szövettani minták kezelése	142
	A csontbiopsziák szövettani vizsgálatának szempontjai	143
3.5.	A csont szcintigráfias vizsgálata (<i>Dabasi Gabriella</i>)	144
3.6.	A CT, MR és PET differenciáldiagnosztikai szerepe (<i>Mester Ádám</i>)	147
	Osteoporosis	147
	Insufficiencia-törés	148
	Osteomalacia és rachitis	148
	Paget-kór	149
	Osteogenesis imperfecta	149
	Hormonális hatások	149
	Differenciáldiagnosztikai kérdések	150
	Új eljárások a láthatáron	151
4. fejezet		
	Az ásványianyag-csere eltérései	153
4.1.	Kalcium (<i>Valkusz Zsuzsanna</i>)	154
	Hypocalcaemia	154
	Hypercalcaemia	157
4.2.	Foszfát (<i>Valkusz Zsuzsanna</i>)	163
	Hypophosphataemia	163
	Hyperphosphataemia	166
4.3.	Magnézium (<i>Valkusz Zsuzsanna</i>)	169
	Hypomagnesaemia	169
	Hypermagnesaemia	171
5. fejezet		
	Osteoporosis	173
5.1.	Az osteoporosis epidemiológiája (<i>Sebestyén Andor, Somogyi Péter</i>)	174
	Csípőtáji törések	175
	Csigolyatesttörések	177
	Radius distalis vég törések	177
	Proximalis humerus vég törések	178
	A csonttörések ellátásának költsége	178
	Az első törés és az azt követő csonttörések kockázata	179

5.2.	Primer osteoporosis	181
5.2.1.	Juvenil osteoporosis (<i>Lakatos Péter</i>)	181
5.2.2.	Involutiós osteoporosis	182
5.2.2.1.	Az involutiós osteoporosis patogenezise (<i>Takács István</i>)	182
5.2.2.2.	Involutiós osteoporosis vizsgálata (<i>Szekeres László</i>)	186
	Anamnézis	187
	Fizikális vizsgálat.	189
5.2.2.3.	Csonttörési kockázat felmérése (<i>Mészáros Szilvia</i>)	191
5.2.2.4.	Az osteoporosis gyógyszeres kezelése (<i>Lakatos Péter, Lakatos Gergely</i>)	194
	Az osteoporosis prevenciója	194
	A csontreszorpciót csökkentő szerek	194
	A csontképzést fokozó szerek	208
	Egyéb készítmények	213
	Vitaminok (<i>Ferencz Viktória</i>)	223
5.2.2.5.	A gyógyszeres kezelés kiválasztásának szempontjai és monitorozása (<i>Lakatos Péter</i>)	225
5.2.2.6.	Osteoporoticus gerinc műtéti kezelése (<i>Varga Péter Pál, Lazáry Áron</i>)	228
5.2.2.7.	Fizioterápia (<i>Szekeres László</i>)	236
	Fizikoterápia-elektroterápia	236
	A mozgásterápia/gyógytorna.	237
5.2.2.8.	Az osteoporosisos beteg rehabilitációja (<i>Bors Katalin</i>)	241
5.3.	Férfi osteoporosis (<i>Tóth Edit</i>)	249
5.4.	Szekunder osteoporosisok	259
5.4.1.	Endokrin kórképekben (<i>Nagy Zsolt</i>)	259
5.4.1.1.	Mellékvesekéreg betegségei	260
	Hiperfunkciós kórképek: glükokortikoid okozta osteoporosis	260
	Hipofunkció: hypadrenia	261
5.4.1.2.	Pajzsmirigy-betegségekhez társuló osteoporosis	261
	Hyperthyreosis.	261
	Hypothyreosis	262
5.4.1.3.	Mellékpajzsmirigy-betegségek	262
5.4.1.4.	D-vitamin (csökkent, -hiány, -rezisztencia).	263
5.4.1.5.	Adenohypophysis betegségei.	263
	Hiperfunkciós kórképek	263
	Hipofunkciós kórképek	263
5.4.1.6.	Pancreasbetegségekhez társuló osteoporosis	264
5.4.2.	Szekunder osteoporosisok gasztroenterológiai kórképekben (<i>Horváth Henrik Csaba</i>)	265
	Laktózintolerancia	266
	Coeliakia (gluténszenzitív enteropathia)	266
	Gyulladásos bélbetegségek	267
	Gastrectomia (teljes vagy részleges).	268
	Krónikus hasnyálmirigy-gyulladás	269
	Cholestaticus és hepatocellularis májbetegségek.	269
	Teljes parenteralis táplálás.	270
5.4.3.	Szekunder osteoporosis hematológiai betegségekben (<i>Demeter Judit, Svébis Márk, Nagy Zsolt</i>).	271
	Myeloma multiplex	271
	MGUS (monoclonal gammopathy of undetermined significance).	273

POEMS [polyneuropathia, organomegalia, endocrinopathia, monoklonális gammopathia, skin (bőr-) elváltozások]	273
Béta-thalassaemia	274
Allogén őssejtátültetés utáni állapot	274
Avascularis necrosis (AVN).	275
Tirozin-kináz-gátló szerek csonthatásai	275
5.4.4. Gyógyszer indukálta osteoporosis (<i>Takács István</i>)	277
Glükokortikoid indukálta osteoporosis	277
Pajzsmirigyhormon indukálta osteoporosis	281
Cyclosporin-A okozta osteoporosis	282
Methotrexat okozta csontvesztés	282
Luteinizáló hormon releasing hormon agonisták okozta csontvesztés	282
Medroxi-progeszteron-acetát okozta csontvesztés	283
Heparin okozta csontvesztés	283
Antikonvulzánsok okozta csontvesztés	283
A-vitamin okozta csontvesztés	283
Protonpumpagátlók	283
Tiazolidinek	284
Szelektív szerotoninreceptor- reuptake gátlók (SSRI)	284
5.4.5. Transzplantációs osteoporosis (<i>Földes Katalin</i>)	285
Csontbetegség a transzplantációra váró betegekben	285
Májbetegség	285
Vesebetegség	285
Szív- és tüdőbetegség	285
Immunszuppresszív szerek csontokra kifejtett hatása	286
Glükokortikoidok	286
Kalcineurininhibitorok.	286
Szervtranszplantáció és az endokrin rendszer	286
Transzplantációt követő osteoporosis	287
Klinikai jellemzők	287
Transzplantációt követő osteoporosis megelőzése és kezelése.	287
5.4.6. Immobilizációs osteoporosis (<i>Szekeres László</i>)	289
Mechanostat-elmélet	290
Az immobilizációs osteoporosis és annak etiológiája	290
Az immobilizációs osteoporosis terápiája	291
6. fejezet	
A D-vitamin anyagcsere-zavarai, rachitis-osteomalacia.	293
6.1. D-vitamin anyagcsereje (<i>Takács István</i>)	294
6.2. D-vitamin-hiány (<i>Takács István</i>)	296
6.2.1. A D-vitamin-hiány oka, gyakorisága	296
6.2.2. A D-vitamin-hiány skeletális tünetei	297
Rachitis, osteomalacia	297
6.2.3. A D-vitamin-hiány extr skeletális tüntei	300
Immunrendszeri hatások	300
Szénhidrát-anyagcsereére gyakorolt hatás	301
Szív- és érrendszeri hatások	301
Tumor kialakulására gyakorolt hatás	302
6.3. D-vitamin-kezelés (<i>Takács István</i>)	303

7. fejezet	
A mellékpajzsmirigy-működés zavarai	305
7.1. A mellékpajzsmirigy élettana, kórélettana. A parathormon szekréciójának szabályozása (<i>Speer Gábor</i>)	306
7.2. Hyperparathyreosis (<i>Speer Gábor</i>)	309
7.2.1. Primer hyperparathyreosis	309
7.2.1.1. Epidemiológia, patomechanizmus, genetikai adatok	309
7.2.1.2. Tünetek, különböző szerveket érintő hatások, diagnózis	311
A primer hyperparathyreosis röntgendiagnosztikája	311
A primer hyperparathyreosis veséket érintő hatásai	312
A primer hyperparathyreosis gastrointestinalis hatásai	312
Neurokognitív elváltozások primer hyperparathyreosisban	312
Cardiovascularis (KV) rendszer és a primer hyperparathyreosis	313
A D ₃ -vitamin-hiány jelentősége és kezelése primer hyperparathyreosisban	313
A primer hyperparathyreosis labordiagnosztikája	314
Lokalizációs vizsgálatok	314
7.2.1.3. Aszimptomatikus hyperparathyreosis jelentősége és kezelése	315
A primer hyperparathyreosis csontanyagcsere-hatás befolyásolása	317
A primer hyperparathyreosis kezelése: a műtéti indikáció	318
7.2.2. Szekunder hyperparathyreosis (<i>Speer Gábor</i>)	318
7.2.2.1. Klinikai tünetek	318
7.2.2.2. Patomechanizmus és differenciáldiagnosztika	319
7.2.2.3. A szekunder hyperparathyreosis labordiagnózisa	321
7.2.2.4. A szekunder hyperparathyreosis következményei	321
7.2.2.5. A szekunder hyperparathyreosis terápiaja	321
7.2.3. Tercier hyperparathyreosis	322
7.2.4. Öröklődő hyperparathyreosis szindrómák	322
7.2.4.1. MEN szindrómák	322
7.2.4.2. Hyperparathyreosis és állkapocstumor szindróma (HP-JTs)	323
7.2.4.3. Familiaris hypocalciuriás hypercalcaemia	324
7.2.4.4. Familiaris izolált hyperparathyreosis (fiHP)	325
7.3. Hypoparathyreosisok (<i>Csupor Emőke</i>)	326
7.3.1. A hypoparathyreosisok etiológiai csoportosítása	326
Reverzibilis hypoparathyreosis	326
Irreverzibilis hypoparathyreosis	327
Genetikai, autoimmun hypoparathyreosisok	327
Mitochondriális hypoparathyreosisok	330
Szerzett mellékpajzsmirigy-betegségek	330
7.3.2. A hypoparathyreosis klinikai tünetei és diagnózisa	331
7.3.3. A hypoparathyreosis kezelése és prognózisa	334
8. fejezet	
Ritka csontbetegségek	337
8.1. Kalciumszenzor-betegségek (<i>Speer Gábor</i>)	338

8.1.1.	A kalciumszenzor-receptor élettana	338
8.1.2.	A kalciumszenzor-receptor mutációi okozta szindrómák	340
	Inaktivációs/funkcióvesztő CaSR mutációk (loss of function mutáció)	341
	Familiaris (benignus) hypocalciuriás hypercalcaemia (FHH)	341
	Súlyos neonatalis hyperparathyreosis (neonatal severe hyperparathyroidism – NSHPT)	341
	Aktivációs CaSR mutáció (gain of function)	342
	Autoszomális domináns hypocalcaemia (ADH)	342
8.1.3.	A kalciumszenzor-receptor működés farmakoterápiája: a kalcimimetikum	342
8.2.	Sclerotizáló csonttérések (<i>Takács István</i>)	344
	Osteopetrosis (márványcsont betegség vagy Albert–Schönberg-kór)	344
	Pycnodysostosis	346
	Osteopathia striata	346
	Melorheostosis	346
	Osteopoikilosis	347
	Kevert sclerotizáló dystrophia	347
	Progresszív diaphysealis dysplasia (Camurati–Engelmann-betegség)	347
	Endostealis hyperostosis	347
	Van Buchem-betegség	347
	Worth-betegség	348
	Sclerosteosis (Truswell–Hansen-betegség)	348
	Nagycsont-denzitással járó fenotípus	348
	Hepatitis-C-fertőzés miatt kialakuló osteosclerosis	348
8.3.	Osteogenesis imperfecta (<i>Somogyi Péter</i>)	349
8.4.	Fibrosus dysplasia (<i>Kiss János</i>)	355
8.5.	Chondrodysplasiák és mucopolysaccharidosisok (<i>Ferencz Viktória</i>)	359
	Chondrodysplasiák	359
	Mucopolysaccharidosisok	361
8.6.	Paget-kór (<i>Donáth Judit</i>)	366
8.7.	Hypophosphatasia, aphosphatasia (<i>Ferencz Viktória</i>)	374
8.8.	Ectopiás calcificatio (<i>Tamási László</i>)	377
	Patológiás, ectopiás calcificatio	378
	A calcificatio gátló tényezői	379
	A calcificatiót elősegítő tényezők	380
	Vascularis calcificatio	381
	Az angiogenesis szerepe az calcificatio megindításában	382
	Klinikai formák, jellemző tünetek	383
	„Metasztatikus” calcificatio	383
	Calciophylaxis	383
	Dystrophiás calcificatio	384
	Tumorszerű calcificatio	384

	Idiopathiás calcificatio	384
	Ectopiás calcificatio	385
	Kezelés	385
	A csont-vascularis tengely és minerális szabályozói	386
9. fejezet		
	Más szervrendszerek betegségéhez kapcsolódó csontanyagcsere-eltérések.	389
9.1.	Krónikus vesebetegségekhez társuló csont-anyagcserezavar (uraemiás csontdystrophia) (<i>Deák György</i>)	390
	A KVB-csont-ásványianyagcsere-zavar patomechanizmusa	393
	Foszfátretenció.	393
	Szekunder hyperparathyreosis (SHPT).	394
	Adynamiás csontbetegség	395
	Dialízishez társuló amyloidosis.	396
	Lágyrész- és vascularis ossificatio.	396
	A KVB-csont-ásványianyagcsere-zavar diagnózisa	400
	A KVB-csont-ásványianyagcsere-zavar klinikai következményei.	403
	A KVB-csont-ásványianyagcsere-zavar kezelése	405
9.2.	Renalis tubularis diszfunkció és a csontanyagcsere (<i>Deák György</i>)	411
	9.2.1. Fanconi-szindróma és proximális (II. típusú) renalis tubularis acidosis (RTA).	411
	9.2.2. Distális (I. típusú) renalis tubularis acidosis	414
9.3.	Hypercalciuriák (<i>Horváth Csaba</i>)	417
	A hypercalciuria, mint a kalcium-oxalát vesekő képződésének legfőbb rizikófaktora	417
	Hypercalciuria	419
	Abszorptív hypercalciuria	419
	Renalis hypercalciuria	421
	Foszfátvesztő veséhez társuló hypercalciuria	421
	Szekunder hypercalciuriák	422
	Primer hyperparathyreosis	422
	Reszorptív és más szekunder hypercalciuriák.	422
	Diétás hypercalciuriák	423
	A hypercalciuria és a csont kapcsolata.	423
	A vesekőbeteg vizsgálata: kőképződés hátterének megismerése	424
	A hypercalciuria kezelése – belgyógyászati kóprofilaxis és csontvédelem.	426
9.4.	Autoimmun betegségek és a csont (<i>Szekanecz Zoltán</i>)	429
	Csontvesztés autoimmun-gyulladásos betegségekben	430
	Csontbontó enzimek: MMP-k és katepszinek	432
	A csontépítés molekuláris alapjai	432
	Rheumatoid arthritis	434
	Spondylitis ankylopoetica	436
	Arthritis psoriatica	437
	Juvenilis idiopathiás arthritisek	437
	Szisztémás lupus erythematosus	437
	Antifoszfolipid szindróma	438

Szisztémás sclerosis	438
Kevert kötőszöveti betegség (MCTD)	439
Poly-dermatomyositis	439
Szisztémás vasculitisek	439
A gyulladáshoz-autoimmun kórképekhez társuló csontvesztés terápiás vonatkozásai	439
Klasszikus terápiás lehetőségek.	439
A célzott (biológiai) terápia lehetőségei	440
9.5. Diabetes és csontanyagcsere (<i>Tamás Gyula, Kerényi Zsuzsa</i>)	443
A csontanyagcsere, valamint a csont-ízületi rendszer rendellenességei és a diabetes mellitus (DM) kapcsolata	443
A csont ásványianyag-sűrűsége és ásványianyag-tartalma diabetesben	443
A csonttörések kockázata.	444
A diabeteses csontanyagcsere-zavarok lehetséges okai: patofiziológiai szempontok	446
A csontanyagcsere biokémiai markerei, hisztomorfometria	449
Diabeteses láb: az osteopenia szerepe?	450
A diabetes kezelésében (is) használatos gyógyszerek és a csontanyagcsere kapcsolata	450
Az osteoporosis szűrése, prevenciója diabetesben	452
Az osteoporosis kezelése diabetesben	453
Összefoglaló következtetések	454
9.6. Cardiovascularis betegségek és csont (<i>Speer Gábor</i>)	455
Cardiovascularis morbiditás és a csontanyagcsere. Atherosclerosis-osteoporosis szindróma	455
Miért rizikófaktora az osteoporosis a szív- és érrendszeri megbetegedéseknek? A közös patomechanizmus	455
Lágy csontok, kemény erek: a calcificatiós paradox osteoporosis és a vascularis calcificatio	457
Az antiporotikumok szív- és érrendszeri hatásai.	458
Cardiovascularis rendszerre ható gyógyszerek és a csontanyagcsere	461
A D-vitamin és cardiovascularis megbetegségek.	462
9.7. Combfejnekrosis (<i>Somogyi Péter</i>)	463
9.8. Csontmetasztázisok (<i>Nagy Zsolt</i>)	468
Etiológiai tényezők	468
Csontmetasztázisok diagnosztikája	470
A csontáttétek kezelése	472
Biszfosfonátok csontmetasztázisban szenvedő betegekben.	472
Új terápiás lehetőségek.	475
Prognózis	475

10. fejezet	
A csontnövekedés zavarai gyermekkorban	477
10.1. A gyermekkori csontfejlődés néhány alapténye (<i>Hosszú Éva</i>)	478
A csont fejlődését befolyásoló tényezők	478
10.2. A gyermekkori csontfejlődés diagnosztikája (<i>Hosszú Éva</i>)	481
Fizikális vizsgálat	481
A csontkor meghatározása	481
Denzitometria	482
Laboratóriumi vizsgálatok	482
10.3. Csontfejlődési zavarok (<i>Hosszú Éva</i>)	483
Metabolikus osteopathiák gyermekkorban	483
Primer osteoporosisok	483
Szekunder osteoporosisok	484
Alacsonynövésrel járó állapotok	484
Praenatalisan kialakuló alacsonynövésrel járó állapotok	485
Magasnövésrel járó állapotok	487
Praenatalisan kialakuló magasnövésrel járó állapotok	487
D-vitamin képzésének elégtelensége és/vagy hatásainak zavara	488
D-vitamin szekréciójának és hatásának növekedésével járó állapotok	488
Csökkent D-vitamin képzéssel és hatással járó állapotok	489
A parathormon szekréciójának és hatásának zavara következtében kialakuló állapotok	489
Csökkent parathormon szittel járó állapotok	489
A kalcium- és csontanyagcsere zavarai perinatalis időszakban	490
Hypercalcaemiás állapotok	490
Hypocalcaemiás állapotok	491
10.4. A gyermekkor kalcium- és csontanyagcsere zavarainak kezelése (<i>Hosszú Éva</i>)	492
D-vitamin-prevenció	492
D-vitamin – D-vitamin-hiányos állapotokban	492
Hormonszubsztitúció	492
Függelék	495
<i>F1</i> A csontanyagcsere vizsgálatában leggyakrabban használatos laboratóriumi normálértékek (<i>Lakatos Péter</i>)	496
<i>F2</i> A csontanyagcsere betegségeinek kezelésében hazánkban leggyakrabban alkalmazott gyógyszerek (<i>Lakatos Péter</i>)	499
<i>F3</i> A metabolikus csontbetegségek differenciáldiagnosztikája (<i>Lakatos Péter, Takács István, Speer Gábor, Nagy Zsolt</i>)	502
<i>F4</i> Osteoporosisal és/vagy jellemző csontelváltozással járó hematológiai betegségek (<i>Demeter Judit, Svébis Márk, Nagy Zsolt</i>)	504
Rövidítések	506
Tárgymutató	511

Tisztelt Kollégák!

Több mint 7 éve adtunk közre olyan átfogó művet a csont- és kalcium-anyagcserét érintő betegségekről, mint amilyen ez a mostani. Az elmúlt 7 év alatt sokminden megváltozott ezen a szakterületen. Elméleti vonatkozásban új rendszereket ismertünk meg, mint pl. a WNT rendszer, és korábban már ismert szabályozómechanizmusok, mint pl. a RANKL/OPG rendszer váltak terápiás célponttá. A diagnosztikai is fejlődött (gondoljunk csak a FRAX-ra) és a terápiás lehetőségek fegyvertára is. Ma már számos hatékony gyógyszer áll rendelkezésünkre, de a nem gyógyszeres kezelési és törésmegelőzési módszerek is a hétköznapi gyakorlat részévé váltak. Mindezekért gondoltuk úgy, hogy itt az ideje egy új könyv megírásának, amely munkára számos kolléga is bátorított minket. Nem kis részben ez utóbbi adott erőt ahhoz a hatalmas munkához, amivel egy ilyen könyv írása-szerkesztése jár. Elnézve azonban az eredményt, amelyet most Ön is a kezében tart – úgy érezzük –, megérte a fáradságot.

Ez úton is szeretnénk megköszönni az összes szerzőtársunknak a befektetett energiát, tudást és nem utolsósorban a jóindulatot, amellyel viseltettek a könyv iránt, hiszen a mai rohanó világban szakítottak erre is időt. Úgy érezzük, hogy a hazai oszteológia számos kiváló szakembere alkotta mű méltó lesz a Magyarországon ezen a szakterületen dolgozók figyelmére. Reméljük, hogy sokan haszonnal forgatják majd a hétköznapi munkájuk során.

Jó olvasást kívánunk!

Budapest, 2011. december 1.

*Prof. Dr. Lakatos Péter
Dr. Takács István
(szerkesztők)*