

Farmakoterapia osteoporózy a adherencia pacienta

prof. MUDr. Juraj Payer, CSc., MUDr. Kristína Brázdilová, MUDr. Peter Jackuliak,
doc. MUDr. Zdenko Killinger, PhD.

V. interná klinika Lekárskej fakulty UK a Univerzitetnej nemocnice Bratislava

Osteoporóza je závažné chronické ochorenie. Celosvetovo utrpí jedna z troch žien (viac než u rakoviny prsníka) a jeden z piatich mužov (viac než u rakoviny prostaty) vo veku nad 50 rokov osteoporotickú zlomeninu. V priemere 20 – 25 % žien starších ako 50 rokov má jednu, eventuálne viac vertebrálnych fraktúr. Cieľom liečby osteoporózy je redukcia rizika vzniku fraktúry a zlepšenie kvality života pacientov s už preexistujúcou osteoporotickou fraktúrou. Existujú viaceré odporúčenia komplexného manažmentu osteoporózy, ktoré zahŕňajú dostatočný príjem vápnika, vitamínu D, telesnú aktivitu, režimové opatrenia. Antiresorpčné medikamenty zahŕňajú bisfosfonáty (alendronát, rizedronát, ibandronát a zolendronát), selektívne inhibítory (modulátory) estrogénových receptorov (raloxifén), kalcitonín a hormonálnu substitučnú terapiu. Teriparatid a parathormón sú osteoanabolicky pôsobiace látky, pričom stroncium ranelát má duálne pôsobenie. Všetky uvedené lieky majú početnými klinickými štúdiami dokázaný efekt na redukcii vertebrálnych a non-vertebrálnych fraktúr. Priemeraná odporúčaná dĺžka liečby je 5 rokov, u osteoanabolických prípravkov 18 – 32 mesiacov. Včas začatá a indikovaná liečba môže účinne znížiť výskyt osteoporotických fraktúr.

Kľúčové slová: osteoporóza, farmakoterapia, adherencia liečby, compliance pacienta.

Osteoporosis pharmacotherapy and adherence of patient

Osteoporosis is a chronic skeletal disorder characterized by compromised bone strength predisposing to an increased risk of fracture. Around the world, 1 in 3 women (more than for breast cancer) and 1 in 5 men (more than for prostate cancer) over the age of 50 will experience an osteoporotic fracture. Approximately 20-25% of women over the age of 50 have one or more vertebral fractures. The aim of treating osteoporosis is to reduce risk of fractures and to improve quality of life of patients with preexisting fractures. Several interventions to prevent and reduce fracture risk are being recommended. These include adequate intake of calcium, vitamin D, exercise, avoiding nicotine, alcohol-intake and other osteoporosis risk factors and treating disorders leading to osteoporosis. Antiresorptive osteoporotic drugs include bisphosphonates (alendronate, risedronate, ibandronate and zoledronate), selective estrogen receptor modulators (raloxifene), calcitonine and in the past also hormone replacement therapy. Teriparatide and parathormone are osteoanabolic drugs and strontium ralenate has dual antiresorptive and osteoanabolic effect. All these drugs have shown to reduce risk of vertebral and some also nonvertebral fractures. The average duration recommended for the treatment is 5 years, in osteoanabolics 18 - 32 months. Early onset of powerful treatment can effectively reduce the number of osteoporotic fractures.

Key words: osteoporosis, treatment, adherence to treatment, compliance of patient.

Via pract., 2010, 7 (5): 202–206

Úvod

Osteoporóza patrí medzi ochorenia s vysokým výskytom v súčasnej prevažne staršej populácii a značnou mierou ovplyvňuje morbiditu aj mortalitu. Ide o progresívne systémové ochorenie skeletu charakterizované úbytkom kostnej hmoty a poruchami mikroarchitektúry kostného tkaniva s následným zvýšením kostnej fragility a výrazným zvýšením rizika vzniku zlomenín (1).

Komplikáciami osteoporózy sú osteoporotické fraktúry prevažne predlaktia, stavcov alebo krčka stehennej kosti. Celoživotné riziko ich vzniku u 50-ročnej ženy je okolo 39 % a u rovnako starého muža približne 13 %. Predpokladá, že výskyt takýchto fraktúr narastie vo svete z 1,6 mil. v roku 1990 na približne 6,26 mil. v roku 2050. Najzávažnejšou komplikáciou osteoporózy je

fraktúra krčka stehennej kosti, ktorá je asociovaná s vysokou morbiditou aj mortalitou (2).

Prevenia a liečba osteoporózy

Preveniou osteoporózy a následne aj osteoporotických fraktúr je vhodné sa začať zaoberať u pacientov s prítomnými rizikovými faktormi osteoporózy, ale aj u zdravých žien

Tabuľka 1. Liečba a prevencia osteoporózy.

- Správna diagnóza primárnej osteoporózy
- Diferenciálna diagnostika sekundárnej osteoporózy
- Zváženie potreby terapeutickú intervenciu
- Odstránenie rizikových faktorov
- Suplementácia kalcia
- Suplementácia vitamínu D
- Antiporotická liečba

Tabuľka 2. Účinok prípravkov v liečbe na osteoporózy na kosť.

Skupina	Kostná resorpcia	Kostná formácia
Kalcium a vitamín D	↓	↓
Hormonálna substitučná terapia	↓	↓
Tibolon	↓	↓
SERM	↓	↓
Bisfosfonáty	↓	↓
Kalcitonín	↓	↓
Teriparatid (rPTH)	↑	↑
Stroncium ranelát	↓	↑
Denosumab	↓	↓

vo veku nad 50 rokov. V rámci preventívnych opatrení je na začiatku najdôležitejšia prevencia samotných rizikových faktorov (fyzická inaktivita, nedostatočný prívod kalcia v potrave, porucha jeho resorpcie v gastrointestinálnom trakte, zvýšená exkrécia v obličkách, fajčenie, alkohol, užívanie niektorých liekov, ochorenia vedúce k sekundárnej osteoporóze). Okrem toho je to fyzicky aktívny životný štýl, udržiavanie BMI nad 19, primeraná expozícia slnečnému žiareniu, event. aj suplementácia vitamínu D (najmä vo vyšších vekových skupinách) a adekvátny príjem kalcia v diéte. U žien po menopauze s rizikovými faktormi vzniku osteoporózy, resp. denzitometricky verifikovanou zníženou kostnou denzitou (osteopénia) a klimakterickým syndrómom, je vhodné zvážiť možnosť hormonálnej substitučnej liečby (pokiaľ nie je kontraindikovaná) (3).

Cieľom terapie osteoporózy je predovšetkým redukcia rizika fraktúr. Pred začatím liečby je potrebné vylúčiť sekundárnu osteoporózu a iné metabolické ochorenia kosti prejavujúce sa nízkou denzitou. V rámci medikamentózneho liečenia sa používa okrem iných látok aj kombinované podávanie kalcia a vitamínu D (sú indikované na liečbu i na prevenciu osteoporózy, suplementácia kalcia a D vitamínu je trvalá, podávajú sa najmä u starších žien v postmenopauze s nízkou expozíciou slnečnému žiareniu, nižším príjmom kalcia v strave a nízkou fyzickou aktivitou). Ďalším prvkom v liečbe osteoporózy sú bisfosfonáty (alendronát, rizedronát, ibandronát, zoledronát), ktorých užívanie vyžaduje špeciálny spôsob podávania. Indikáciou na liečbu bisfosfonátmi (okrem vitamínu D a kalcia) je denzitometricky verifikovaná osteoporóza, fraktúra (v lokalitách, kde sa predpokladá zlomenina na podklade osteoporózy) po neadekvátnej traume. Okrem bisfosfonátov sa v liečbe osteoporózy využíva aj kalcitonín, raloxifén, stroncium ranelát, teriparatid alebo parathormón. Indikácia liečby teriparatidom a parathormónom podlieha špeciálnym indikačným kritériám (3). Od januára 2011 bude k dispozícii denosumab, prvý RANKL inhibitor.

U pacientov s osteoporózou sa denzitometrické kontroly vykonávajú každé 2 roky (najskôr po roku, v prípade rýchleho kostného obratu je možné skrátiť interval kontrolného merania aj na menej ako 1 rok), vyšetrenie markerov kostného obratu pred liečbou a po 3 až 6 mesiacoch po nasadení terapie a ostatné laboratórne parametre podľa potreby (hodnotenie musí byť založené na signifikantnej zmene markera osteoresorpcie a osteoformácie za použitia štandardizovanej metodiky vyšetrenia) a pri sekun-

Tabuľka 3. Optimálny denný príjem vápnika (3).

Veková kategória	Vek	dávka v mg
deti	0 – 6 mesiacov	400
	6 – 12 mesiacov	600
	1 – 5 rokov	800
	6 – 10 rokov	800 – 1200
dospievajúci	11 – 24 rokov	1200 – 1500
muži	25 – 65 rokov	1000
	nad 65 rokov	1500
ženy	od 25 rokov do menopauzy	1000
	po menopauze užívajúce HSL	1000
	po menopauze bez HSL, staršie	1200 – 1500
	nad 65 rokov, tehotné, dojčiace	1200 – 1500

Vysvetl. HSL – hormonálna substitučná liečba.

dárnej osteoporóze sa kontroly realizujú podľa priebehu primárneho ochorenia (3, 4).

Kalcium a vitamín D v prevencii a liečbe osteoporózy

Vitamín D spolu s parathormónom (PTH) hrajú primárnu úlohu v regulácii kalciového a fosfátového metabolizmu stimuláciou resorpcie kalcia v črevách a obličkových tubuloch. Suplementácia vitamínu D má výrazný efekt na podporu absorpcie kalcia črevnou stenou a obmedzenie poklesu kostnej hmoty počas zimných mesiacov u postmenopauzálnych žien. Kombinovaná suplementácia vitamínu D a kalcia sa však ukazuje byť podstatne efektívnejšia v prevencii a liečbe osteoporózy u starších ľudí ako podávanie samotného vitamínu D (5). Odporúčané dávky vitamínu D sú 800 – 1000 IU za deň.

Bisfosfonáty

Bisfosfonáty sú syntetické analógy pyrofosfátov, ktoré sú rezistentné proti účinku endogénnych pyrofosfatáz. Majú vysokú afinitu ku kostnému minerálu povrchu kostí. Ich pôsobením dochádza v konečnom dôsledku k dysfunkcii až apoptóze osteoklastov. Spomaľuje sa osteoresorpcia a podľa typu bisfosfonátu môže prísť k narušenej remodelácii. Medzi bisfosfonáty používané v liečbe osteoporózy patria alendronát, rizedronát, ibandronát a zoledronát (3).

Alendronát – bisfosfonát s dobre dokumentovanými účinkami na redukcii osteoporotických fraktúr (vertebrálnych, krčka femuru aj nevertebrálnych) u postmenopauzálnych žien, redukcii rizika zlomenín u pacientov s osteoporózou indukovanou glukokortikoidmi, ako aj u mužov s osteoporózou. Liek sa užíva nalačno a zapíja sa pohárom vody, 30 min. po užití je potrebné zotrvať vo vzpriamenej polohe. Užíva

sa 70 mg raz týždenne alebo (dnes už zriedkavo) 10 mg denne (3).

Rizedronát – bisfosfonát s taktiež dobre dokumentovanými účinkami na redukcii vertebrálnych, nevertebrálnych fraktúr ako aj zlomenín krčka stehennej kosti. Liečba efektívne redukuje aj riziko zlomenín u pacientov s osteoporózou indukovanou glukokortikoidmi, ako aj u mužov s osteoporózou. Liek sa užíva rovnakým spôsobom ako alendronát. Užíva sa 35 mg raz týždenne alebo 75 mg dva dni v mesiaci po sebe (3).

Ibandronát – bisfosfonát s dobre dokumentovanými účinkami na redukcii vertebrálnych zlomenín a v najrizikovejšej skupine aj nevertebrálnych zlomenín. Liek sa užíva nalačno a zapíja sa pohárom vody. 60 min. po užití lieku je nutné zotrvať vo vzpriamenej polohe. Užíva sa 150 mg raz mesačne. Spôsob dávkovania výrazne zvyšuje adhérenciu k liečbe. Alternatívna dávka je intravenózna forma, ktorá sa aplikuje každé tri mesiace (3).

V súčasnosti sa využíva už aj **zoledronát**, ktorý sa podáva v dávke 5 mg raz ročne intravenózne (5). Zoledronát má výborne dokumentovanú redukcii vertebrálnych a non-vertebrálnych zlomenín s výbornými výsledkami adhérencie k liečbe.

Kalcitonín

Kalcitonín je polypeptidový hormón, ktorý patrí k inhibitorom osteoklastickej resorpcie kosti. Po naviazaní kalcitonínu na receptory na osteoklastoch dochádza k inhibícii ich aktivity a zníženiu ich počtu. Hladina kalcitonínu sa vekom v plazme znižuje, napriek tomu sa nepovažuje za významný faktor v patogenéze osteoporózy. Kalcitonín je najdlhšie používaným anti-resorpcným liekom. Lososí kalcitonín (forma nosového spreja) v dávke 200 IU redukuje riziko vertebrálnych fraktúr. Aditívnym benefitom liečby

je jeho dobrý analgetický efekt (3). V súčasnosti sa kalcitonín používa ako liek druhej voľby.

Hormonálna substitučná liečba

Keď hovoríme o **hormonálnej substitučnej liečbe v súvislosti s osteoporózou**, máme na mysli najmä estrogény a ich vplyv na úroveň kostnej hmoty. Estrogény samotné alebo v kombinácii s gestagéni redukovujú významne riziko osteoporotických fraktúr (krčiek stehennej kosti, chrbtica, predlaktie). V súčasnosti je však hormonálna substitučná liečba indikovaná predovšetkým na ovplyvnenie klimakterického syndrómu, nie primárne na liečbu osteoporózy (6). Mechanizmus účinku estrogénov na kostný metabolizmus spočíva v zabránení osteoresorpcii (sprostredkovaný účinok na osteoklasty a redukcia apoptózy osteoblastov). Nevýhodou takejto liečby však je to, že po ukončení medikácie dochádza k opätovnej prevahe osteoresorpcie nad osteoformáciou. Vzhľadom na zvýšené riziko invazívneho karcinómu prsníka, tromboembolických príhod, kardiovaskulárnych a cerebrovaskulárnych komplikácií nie je v súčasnosti hormonálna substitučná liečba indikovaná na liečbu osteoporózy. Z osteologického hľadiska sú najvhodnejšie gestagény s androgénym účinkom, a teda schopnosťou stimulovať osteoformáciu, napr. noretisterón (3).

Stroncium ranelát

Mechanizmom pôsobenia **stroncium ranelátu** je stimulácia proliferácie osteoblastov (osteoanabolický efekt) a inhibícia diferenciácie osteoklastov (antiresorpčný efekt). Stroncium ranelát má výborne dokumentovaný účinok na redukciu vertebrálnych aj nevertebrálnych zlomení. Účinok je zvýraznený v najrizikovejších skupinách postmenopauzálnych žien s osteoporózou. Užíva sa v dávke 2 g denne vo forme suspenzie (6).

Parathormón, teriparatid

Parathormón a teriparatid predstavujú pomerne novú skupinu anabolík používaných na liečbu závažnej osteoporózy. V závislosti od dávky stimulujú osteoformáciu i resorpciu a môžu viesť k zvyšovaniu alebo poklesu kostnej hmoty. Anabolický efekt parathormónu spočíva v náraste kostnej hmoty, zvýšení počtu osteoblastov a zvýšení pevnosti kosti. Na povrchu osteoblastov sa nachádza receptor, na ktorý sa parathormón viaže a stimuluje osteoformáciu. Osteoklasty receptor pre parathormón nemajú, sú však zrejme aktivované cytokínmi a inými biochemickými prekursorami, ktoré sú vylučované stimulovanými osteoblastmi. Výsledkom pôsobenia parathormónu je vzostup počtu

osteoblastov, nárast kostnej masy a pevnosti kosti. Obe látky, parathormón aj teriparatid zvyšujú počet osteoblastov a ich aktivitu, kostnú remodeláciu, stimulujú kostnú formáciu, vedú k lepšej trabekulizácii kosti a k nárastu kostnej hmoty. Na trhu sú dostupné oba preparáty (7).

Teriparatid je ľudský rekombinantný parathormón, ktorý stimuluje kostnú novotvorbu, zvyšuje kostnú densitu a redukuje riziko vertebrálnych aj nevertebrálnych fraktúr. Teriparatid je vhodnou liečbou najmä glukokortikoidmi indukovanej osteoporózy, pretože priamo stimuluje osteoblastogenézu a inhibuje apoptózu osteoblastov, to znamená, že zasahuje do oboch mechanizmov, ktorými glukokortikoidy podmieňujú pokles kostnej hustoty. Z tejto terapie môžu profitovať predovšetkým pacienti s výrazným úbytkom kostnej denzity a s vysokým rizikom fraktúr (8, 9, 10).

Denosumab

Denosumab predstavuje významnú inováciu v liečbe osteoporózy, ide o prvý liek kauzálnie zasahujúci do patogenézy osteoporózy. Denosumab je rekombinantná, plne ľudská monoklonálna protilátka proti RANKL (*Receptor Activator for Nuclear Faktor kappa-b Ligand*) ako kľúčovému mediátoru diferenciácie, funkcie a prežívania osteoklastov. Denosumab ako prvý RANKL inhibítor znižuje riziko fraktúr zvyšovaním kostnej denzity a zároveň zvyšuje pevnosť kosti (väzbou na RANKL dochádza k inhibícii odbúravania kostnej hmoty). Denosumab bude dostupný v Slovenskej republike od 1. januára 2011 a bude indikovaný na liečbu postmenopauzálnych osteoporózy u žien a liečbu patologických zlomení z osteoporózy a úbytku kostnej hmoty v súvislosti s hormonálnou abláciou u mužov

s karcinómom prostaty. Bude sa podávať ako subkutánna injekcia 60 mg denosumabu jedenkrát každý 6 mesiacov.

Adherencia k liečbe

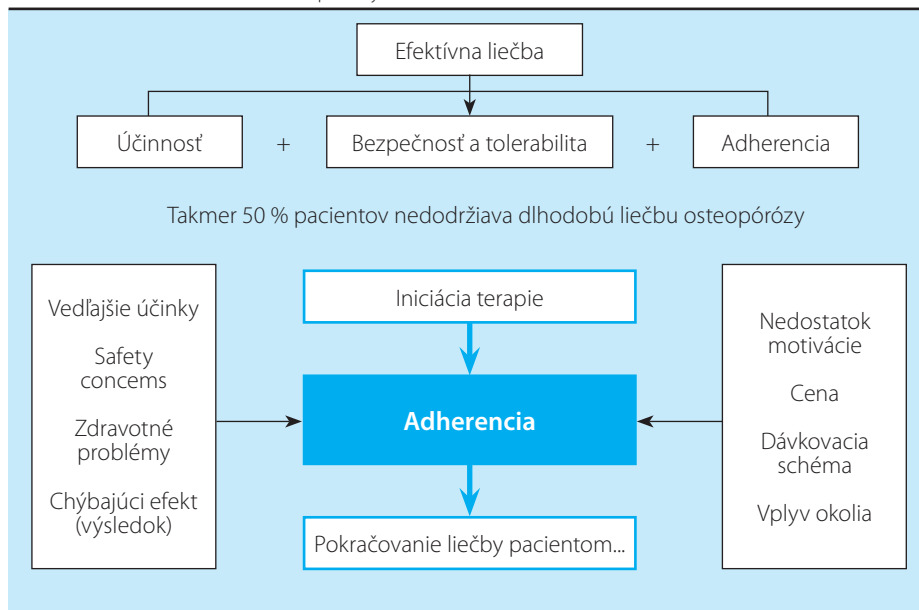
Všetky vyššie uvedené farmakologické postupy prevencie a liečby osteoporózy v kombinácii s nefarmakologickými zásadami majú mnohými štúdiami dokumentovanú redukciu rizika fraktúr a zvýšenie kostnej denzity (BMD). **Pre úspech liečby osteoporózy** je veľmi dôležité, aby pacient užíval **lieky pravidelne a dlhodobo**. Je dokázané že dlhodobá liečba osteoporózy (viac ako 6 mesiacov) významne viac znižuje riziko fraktúr. Naopak slabá adherencia a compliance pacientov znižuje efekt liečby (redukciu rizika fraktúr), vedie k zvýšeniu počtu hospitalizácií pre osteoporotické fraktúry a k zbytočným (neindikovaným) zmenám terapeutických postupov.

Napriek dokázanému pozitívnemu efektu dlhodobej liečby osteoporózy je **adherencia pacientov** k liečbe **suboptimálna**. Existujú mnohé dáta o tom, že mnohí pacienti s osteoporotickou fraktúrou sú poddiagnostikovaní a väčšina z nich v období do 1 roka po fraktúre vôbec nie je liečená. Efektivita terapie osteoporózy významne závisí od účinnosti lieku (efekt preukázaný v EBM štúdiách, kde je compliance vyššia ako 80 % a sú inak selektovaní pacienti ako v reálnej praxi), bezpečnosti a tolerability (absencie nežiaducich účinkov) a adherencie (rozsah, v akom pacient predpísaný liek užíva) (11).

Adherenciu tvoria dve zložky:

- **perzistencia** (dĺžka obdobia od začiatku po skončenie, resp. prerušenie liečby, teda či bude pacient užívať liek dlhodobo);

Schéma 1. Efektívna liečba osteoporózy.



- **compliance** (presnosť a správnosť užívania lieku).

Podľa rozličných literárnych údajov sa odhaduje, že 45 – 50 % pacientov ukončí liečbu do 12 mesiacov od jej iniciácie. Čo sa týka liečby osteoporózy bisfosfonátmi v bežnej praxi, až vyše 50 % pacientov nedodržiava dlhodobú liečbu, 20 % z nich si dokonca ani nevyberie predpísaný liek z lekárne (13). Medzi najčastejšie príčiny a nezávislé faktory zlej adherencie k liečbe bisfosfonátmi rôzne epidemiologické štúdie uvádzajú časté dávkovanie (raz alebo viackrát denne), gastrointestinálne nežiaduce účinky, problémy pri aplikácii (12). Na základe uvedených informácií sa farmaceutické koncerny snažia vyvíjať prípravky, ktoré sa aplikujú raz týždenne, mesačne, polročne, eventuálne len raz ročne. Napriek tomu je dôležité zdôrazniť, že liečba osteoporózy je aj pri takýchto prípravkoch, účinná len vtedy, ak je komplexná a jej súčasťou sú adekvátne režimové opatrenia a denný pravidelný príjem vápnika a vitamínu D.

Záver

- Osteoporóza je časté, rizikové a závažné ochorenie.
- V súčasnosti sú početné algoritmy liečby a prevencie osteoporózy a rozširuje sa aj množstvo terapeutických prípravkov, ktoré možno využiť v liečbe osteoporózy.
- Redukciu fraktúr pri osteoporóze zaručí len liečba, ktorá zabezpečí dostatočnú adhérenciu.

Literatúra

1. Adams S, Bertoldo F, Brandi ML et al. Guidelines for the diagnosis, prevention and treatment of osteoporosis. *Reumatismo* 2009; 61(4): 260–84.
2. Rovenský J, Payer J, eds. Osteoporosis – Epidemiology. *Dictionary of rheumatology*. New York, SpringerWien 2009: 160.
3. Payer J, Rovenský J, Killinger Z. *Lexikón osteoporózy*. SAP, Bratislava 2007.
4. Odborné usmernenie MZ SR pre diagnostiku a liečbu osteoporózy. *Vestník MZ SR* 2006; 54: 9–16.
5. Chapuy MC, Pampile R, Paris E, et al. Combined calcium and vitamin D3 supplementation to prevent hip fracture in elderly women. A confirmatory study: Decalys II. *Osteoporos Int* 2002; 13: 25.

6. Black DM, Delmas PD, Eastell R, et al. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2007; 356: 1809–1822.
7. Palacios S. Advances in hormone replacement therapy: making the menopause manageable. *BMC Womens Health* 2008; 8(1): 22.
8. Čierny D, Killinger Z, Payer J. Postavenie teriparatidu a inaktívneho parathormónu v liečbe osteoporózy. *Slov Lek* 2007; 17(9–10): 226–230.
9. Payer J, Brazdilova K, Jackuliak P. Management of glucocorticoid-induced osteoporosis: prevalence, and emerging treatment options. *Drug, Healthcare and Patient Safety* 2010; 2: 49–59.
10. Payer J, Killinger Z, Brázdilová K. Algoritmus liečby glukokortikoidmi indukovanej osteoporózy. *Vnitř Lék* 2009; 55(5): 506–511.
11. Payer J, Killinger Z., Silkova I, Celec P. Therapeutic adherence to bisphosphonates. *Biomed Pharmacother* 2007; 61: 191–193.
12. Lau E, Papaioannou A, Dolovich L, et al. Patients' adherence to osteoporosis therapy. *Can Fam Physician* 2008; 54: 394–402.
13. Kothawala P, Badamgaraw E, Ryu S, Miller R, Halbert RJ. Systematic Review and Meta-analysis of Real-World Adherence to Drug Therapy for Osteoporosis. *Mayo Clin Proc* 2007; 82(12): 1493–1501.

prof. MUDr. Juraj Payer, CSc.

V. interná klinika Lekárskej fakulty UK a Univerzitnej nemocnice Bratislava, Nemocnica Ružinov
Ružinovská 6, 826 06 Bratislava 2
payer@ru.unb.sk



Štěpán Svačina et al.: Poruchy metabolismu a výživy

Monografie zpracovávajú významné téma, ktoré v tomto rozsahu a v této formě nebylo v našej literatúre dosud publikované. Metabolické choroby jsou představeny jak z pohledu genetika, tak z pohledu pediatra, internisty a případně dalších specialistů. Tato syntetizující forma zpracování umožňuje čtenáři komplexní pohled na řadu metabolických onemocnění. Hlavní důraz byl položen na choroby hromadného výskytu, což ocení zvláště kliničtí i ambulantní internisté, pediatri, endokrinologové a všeobecní lékaři.

Galén, 2010, 505 s., 1. vydanie, ISBN 978-80-7262-676-2



František Koukolík: Jádru, Televizní eseje

Publikace lékaře a známého popularizátora vědy MUDr. Koukolíka obsahuje 30 televizních esejů odvysílaných v České televizi v roce 2007, v nichž představoval novinky současné vědy. V úvodu každé kapitoly je původní scénář, následují souvislosti, seznámení s tématem do větší hloubky, než dovoľovalo televizní provedení, pohled z dvoutletého odstupu a nové nebo navazující poznatky. V závěru kapitol jsou poznámky k textu a prameny, které autora ve výběru témat inspirovaly.

Galén, 2010, 312 s., 1. vydanie, ISBN 978-80-7262-663-2



Petr Jirounek: Mezi prahou a Ženevou

Neurověda, životní náhody a svobodné zednářství

Kniha českého vědce profesora Petra Jirounka (*1938), který svou životní i vědeckou dráhu spojil s Prahou a Ženevou, v sobě propojuje dva čtenářsky přitažlivé žánry: jsou to jednak vědecko-populární pasáže a články o autorově hlavním oboru – neurofyziologii a interakcích mezi gliovými a nervovými buňkami – a dále kapitoly jeho životních vzpomínek. V jedné knize tak čtenář nalézá nejen pozadí velkých výzkumných objevů a odborné postřehy z vědeckých laboratoří, ale i okamžiky ze života českých emigrantů ve Švýcarsku a zkušenosti z návratu do Čech. Knihu zajímavě doplňuje nezkrášené a otevřené svědectví o autorově činnosti ve švýcarských a českých zednářských lóžích. V roce 2004 byl zvolen velmistrem Veliké lóže České republiky.

Galén, 2010, 215 s., 1. vydanie, ISBN 978-80-7262-651-9



Galén, spol. s r.o., Na Bělidle 34, 150 00 Praha 5, tel.: 257 326 178, fax: 257 326 170, e-mail: objednavky@galen.cz

www.galen.cz