

## Ze světové literatury

**ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 2014;76(6):353–356.**  
**Bisphosphonate-related osteonecrosis of the palatal torus.**  
**Kaneko K, Takahashi H.**

Bisfosfonáty se běžně používají k léčbě osteoporózy a jiných chorob spojených s resorpcí kostní hmoty. Patří také mezi rizikové faktory vzniku osteonekrózy čelisti. Autoři v této práci předkládají vzácný případ osteonekrózy torus palatinus (kostěnného výčnělku tvrdého patra). Pacientkou byla 72letá žena, která se léčila s osteoporózou a užívala 35 mg alendronátu jednou týdně po dobu šesti let. Dostavila se k lékaři pro dva měsíce trvající bolesti v ústech, způsobené úporným zánětem sliznice a ulcerací v místě torus palatinus. V anamnéze neměla žádné onkologické onemocnění, radiační léčbu, chemoterapii, kortikoterapii ani stomatologický chirurgický výkon. CT vyšetření ukázalo kostní výčnělek ve střední části tvrdého patra, v němž byla patrná eroze kortikální kosti. Stav lékaři hodnotili jako 2. stadium osteonekrózy čelisti v souvislosti s léčbou bisfosfonáty, způsobené traumatem a doporučili pacientce alendronát vysadit. Současně byla zahájena terapie perorálními antibiotiky a výplachy dutiny ústní. Ulceraci se podařilo zhojit přibližně za deset týdnů, zůstala pouze malá jizva.

Závěr: Ačkoli osteonekróza torus palatinus je při léčbě bisfosfonáty vzácnou komplikací, otolaryngolog by ji měl vzít v úvahu při diferenciální diagnostice neustupující ulcerace na tvrdém patře.

**Acta Orthop 2015;86(1):100–107.**

**Risk of atypical femoral fracture during and after bisphosphonate use.**

**Schilcher J, Koeppen V, Aspenberg P, Michaëlsson K.**

Terapie bisfosfonáty je u žen spojena s rizikem atypických zlomenin femuru. Míra tohoto rizika ve vztahu k době léčby, typu bisfosfonátu také u mužů není zcela jasná. Autoři zkoumali rtg nálezy u 5 342 švédských žen a mužů ve věku 55 let a vyšším, kteří během tříletého období (2008–2010) utrpěli zlomeninu diafýzy femuru. Nalezli 172 pacientů s atypickou frakturou (93 % z nich byly ženy). U nich prostudovali data o medikaci a komorbidity. Riziko atypické fraktury spojené s terapií bisfosfonáty bylo určeno v rámci celonárodní kohortové analýzy. Navíc byla provedena další analýza porovnáním s 952 případy běžné zlomeniny v oblasti diafýzy.

Výsledky: Na věk korigované relativní riziko atypické fraktury v souvislosti s terapií bisfosfonáty dosáhlo u žen 55 (95% interval spolehlivosti CI 39–79) a u mužů 54 (CI 15–192). Mezi jedinci léčenými bisfosfonáty měly ženy třikrát vyšší riziko než muži (RR = 3,1; CI: 1,1–8,4). Alendronát byl spojen s vyšším rizikem než risedronát (RR = 1,9; CI: 1,1–3,3). Po čtyřech a více letech terapie dosáhlo relativní riziko 126 pacientů (CI: 55–288), což odpovídá absolutnímu riziku 11 (CI: 7–14) zlomenin na 10 000 pacientů

roků. Toto riziko klesá o 70 % za rok po poslední dávce bisfosfonátů.

Shrnutí: Ženy mají vyšší riziko atypické zlomeniny femuru než muži. Jeho výši může ovlivnit typ užívaného bisfosfonátu. Po vysazení bisfosfonátu riziko atypické fraktury rychle klesá.

**Osteoporos Int 2015;26(2):499–503.**

**Incidence of ocular side effects with intravenous zoledronate: secondary analysis of a randomized controlled trial.**

**Patel DV, Bolland M, Nisa Z, Al-Abuws F, Singh M, Home A, Reid IR, McGhee CN.**

Tato prospektivní studie ukázala, že incidence akutní přední uveitidy (APU), potvrzená oftalmologickým vyšetřením dosahuje u nemocných léčených i.v. zoledronátem 1,1 %. Autoři prospektivně sledovali výskyt oftalmologických vedlejších účinků jednorázové infuze zoledronátu.

Metodika: Analýza byla provedena během dvojité zaslepené, placebem kontrolované studie, při níž byly časně postmenopauzální ženy (n = 1 054) s normální denzitou kostního minerálu nebo s osteopenií náhodně přiřazeny k aplikaci infuze zoledronátu (n = 703) nebo placeba (n = 351). Byly hodnoceny závažné postihy očí během tří měsíců.

Výsledky: Příznaky onemocnění oka po infuzi zoledronátu se objevily u 14 účastnic. Všechny byly vyšetřeny oftalmologem – v osmi případech šlo o diagnózu APU, jednou o episcleritidu. Incidence APU a episcleritidy dosáhla u žen na zoledronátu 1,1 % (95% interval spolehlivosti CI 0,5–2,1) a 0,1 % (95% CI 0,0–0,7) podle pořadí. V placebové skupině byla pro obě onemocnění incidence 0,0 % (95% CI 0,0–0,8). Střední doba od infuze do příznaků počínající APU činila tři dny (rozpětí 2–4 dny). Ve třech případech šlo o postižení obou očí najednou. U sedmi nemocných oftalmolog hodnotil APU jako mírnou či lehkou, v jednom případě došlo k těžké APU. Všechny postižené oči byly léčeny lokálním podáváním 1% cyklopentolátu k prevenci vzniku zadních synechií a lokálními kortikosteroidy, jež byly postupně vysazovány podle odpovědi na terapii. Střední doba potřebné terapie činila 26 ± 10 dní (rozpětí 17–44). Střední, nejlépe korigovaná ostrost visu byla v době diagnózy 20/20 (20/20–20/40) a po odléčení APU se nezměnila. Žádná z pacientek neutrpěla ztrátu visu a během dalšího sledování (v rozmezí 3–13 měsíců po infuzi) nedošlo k dlouhodobým následkům.

Závěr: Lékař by při zahájení terapie i.v. zoledronátem měl informovat pacienta o možných nežádoucích účincích, týkajících se očí, a pokud by se objevily takové příznaky, ihned nemocného odeslat na oftalmologii.

**Am J Nephrol 2015;41(2):129–137.**

**Hypocalcemia Post Denosumab in Patients with Chronic Kidney Disease Stage 4–5.**

**Dave V, Chiang CY, Booth J, Mount PF.**

Denosumab, inhibitor ligandu RANK, je úspěšně používán k léčbě osteoporózy u postmenopauzálních žen i u mužů. Na rozdíl od bisfosfonátů není vylučován ledvinou. Ovšem zkušenosti s jeho účinností a bezpečností použití u nemocných s vyšším stupněm ledvinné nedostatečnosti (CKD) jsou zatím malé.

Metodika: Studie měla retrospektivní charakter a týkala se nemocných s CKD 4.–5. stupně, kteří byli léčeni denosumabem mezi 1. lednem 2011 a 31. březnem 2014. Hodnoceny byly následující parametry: stupeň CKD, výskyt zlomeniny, denzita kostního minerálu, kalcémie před a po terapii denosumabem, epizody hypokalcémie, další související medikace a výskyt nežádoucích účinků.

Výsledky: Zařazeno bylo osm pacientů s CKD 5. stupně a šest nemocných s CKD 4. stupně. Jednalo se o ženy ve věku  $77,1 \pm 9,9$  let. Střední hodnota kalcémie před léčbou denosumabem činila  $2,42 \pm 0,12$  mmol/l, plazmatická koncentrace PTH byla  $20,2 \pm 14,7$  pmol/l a 25-OH vitamínu D  $69,1 \pm 30,1$  nmol/l. Po terapii denosumabem se u šesti z osmi nemocných s CKD-5 a u dvou z pěti pacientů s CKD-4 objevila významná hypokalcémie. Dvě ženy měly přímou klinickou manifestaci (křeče, laryngospasmus, prodloužené QTc na EKG). Střední čas poklesu kalcémie na minimum byl 21 dní a střední doba potřebná ke korekci hypokalcémie činila 71 dní. Léčba vyžadovala vysoké dávky vápníku per os spolu s kalcitriolem a zvýšení koncentrace kalcia v dialyzátu.

Závěry: U nemocných s pokročilou ledvinnou nedostatečností hrozí při terapii denosumabem závažná hypokalcémie. Pokud je u těchto pacientů denosumab podáván, je na místě pečlivé monitorování stavu a včasná suplementace kalcia a kalcitriolu, aby se rozvoji hypokalcémie zabránilo.

**World J Hepatol 2015;7(9):1258–1264. Bone changes in alcoholic liver disease.**

**González-Reimers E, Quintero-Platt G, Rodríguez-Rodríguez E, Martínez-Riera A, Alvisa-Negrín J, Santolaria-Fernández F.**

Alkoholismus je spojován s poškozením růstu, osteomalacií, opožděným hojením zlomenin a s výskytem aseptických nekrot (např. hlavice femuru). Nicméně hlavní patologií kostní tkáně u pacientů se závislostí na alkoholu jsou osteoporóza a zvýšené riziko fraktur. Osteoporóza je typická poklesem množství kostní tkáně a může k ní dojít omezením novovorby kosti a/nebo zvýšenou kostní resorpcí. Etanol má vliv na oba děje. Všeobecně je přijímáno, že snižuje kostní formaci a většina autorů doložila pokles hladin osteokalcinu, ale co se týče vlivu etanolu na osteoresorpci, názory jsou kontroverzní. U biochemických ukazatelů kostní resorpce (telopeptidy a další) byly publikovány zcela protichůdné nálezy. Nutno připomenout, že k přímému účinku etanolu na kostní tkáň je třeba připočítat další systémová poškození (malnutrice, malabsorpce, hepatopatie, zvýšené koncentrace prozánětlivých cytokinů, alkoholická myopatie a neuropatie, nízká hladina testosteronu, zvýšené riziko traumatu), která k negativnímu vlivu etanolu na kost přispívají. Léčba „alkoholické kostní nemoci“ by měla být zaměřena na podporu formace kostní tkáně a pokles její degra-

dace. V tomto ohledu je suplementace vitamínem D a kalcíem, spolu s terapií bisfosfonáty, nezbytná, ale stejně je důležitá abstinence a zlepšení nutričního stavu nemocného. V článku autoři rozebírají kostní změny u alkoholické hepatopatie a diskutují o možné léčbě.

Článek je v databázi Medline přístupný jako „Free full-text“.

**J Bone Miner Res 2015;30(5):934–944.**

**The Effect of 6 versus 9 Years of Zoledronic Acid Treatment in Osteoporosis: A Randomized Second Extension to the HORIZON-Pivotal Fracture Trial (PFT).**

**Black DM, Reid IR, Cauley JA, Cosman F, Leung PC, Lakatos P, Lippuner K, Cummings SR, Hue TF, Mukhopadhyay A, Tan M, Aftirng RP, Eastell R.**

Optimální doba terapie bisfosfonáty dosud není stanovena. V prodloužené části studie HORIZON vedla aplikace 5 mg kyseliny zoledronové jednou ročně po dobu šesti let v porovnání s léčbou třiletou k udržení denzity kostního minerálu (BMD), poklesu počtu zlomenin obratlů a k mírnému snížení laboratorních ukazatelů kostního obratu (BTMs). Aby vyzkoumali účinnost a bezpečnost této terapie, zahájili organizátoři studie druhé prodloužení, v němž ženy, které byly zoledronátem léčeny po šest let, náhodně rozdělili do skupiny aktivně léčené, nebo placebové pro další tři roky. Jednalo se o multicentrickou, dvojitě zaslepenou studii, které se zúčastnilo celkem 190 žen (95 z nich pokračovalo v terapii kyselinou zoledronovou, 95 dostávalo placebo). Prvotním cílem bylo sledovat změny BMD v oblasti kyčle po devíti letech v porovnání s nálezy šestiletými. Druhotným cílem se stal výskyt zlomenin, změny BTMs a parametry bezpečnosti.

Výsledky: U aktivně léčené skupiny došlo mezi šestým a devátým rokem terapie k poklesu BMD v kyčli o 0,54 %, v placebové skupině byl pokles 1,31 % (rozdíl 0,78 %; 95% interval spolehlivosti CI –0,37 %, 1,93 %;  $p = 0,183$ ). BTMs zaznamenaly u žen na placebo ve srovnání s ženami léčenými aktivně až do devátého roku mírný pokles, který nedosáhl statistické významnosti. Počty nově utrpených fraktur byly nízké a mezi skupinami se nelišily. Terapie se celkově ukázala jako bezpečná, přestože u aktivně léčených žen mírně narostl výskyt srdečních arytmií. Výsledky ukazují, že takřka všichni nemocní, kteří jsou léčeni infuzí kyseliny zoledronové po šest let, mohou tuto terapii na další tři roky přerušit, protože přínos předchozí léčby zjevně přetrvává.

**Bone 2015;75:222–228.**

**Switching of oral bisphosphonates to denosumab in chronic glucocorticoid users: A 12-month randomized controlled trial.**

**Mok CC, Ho LY, Ma KM.**

Autoři se zabývali změnami denzity kostního minerálu (BMD) u jedinců dlouhodobě léčených glukokortikoidy při přechodu z perorálního bisfosfonátu na denosumab.

Metodika: Do studie vstoupili dospělí, léčení jeden rok nebo déle prednisolonom v dávce rovné či vyšší než 2,5 mg

denně, kteří současně užívali perorální bisfosfonát alespoň po dobu dvou let. Byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna pokračovala v terapii bisfosfonátem per os, druhá byla převedena na denosumab 60 mg subkutánně každých šest měsíců. Sledování trvalo po jeden rok, se sledováním změn BMD (v bederní páteři a kyčli) a ukazatelů kostního obratu (osteokalcin, P1NP, beta-CTx).

Výsledky: Zúčastnilo se 42 žen ve věku  $54,7 \pm 12,9$  let; 21 z nich přešlo na denosumab, 21 zůstalo na bisfosfonátu. Kortikoterapie u všech trvala  $101 \pm 66,3$  měsíců, v dávce  $4,4 \pm 2,1$  mg. Sledované skupiny se nelišily v základních demografických datech, přítomnosti rizikových faktorů osteoporózy ani BMD na měřených místech skeletu. Ve skupině na denosumabu došlo po dvanácti měsících ke vzestupu BMD na bederní páteři o  $3,4 \pm 0,9$  % ( $p = 0,002$ ), v oblasti proximálního femuru o  $1,4 \pm 0,6$  % ( $p = 0,03$ ). V „bisfosfonátové“ skupině činily tytéž změny  $1,5 \pm 0,4$  % ( $p = 0,001$ ) a  $0,80 \pm 0,5$  % ( $p = 0,12$ ). Po korekci na bazální BMD hodnoty, koncentrace  $\beta$ -CTx a ostatní smíšené faktory byla BMD bederní páteře po dvanácti měsících významně vyšší u skupiny léčené denosumabem ( $p = 0,01$ ). Ukazatele kostního obratu ( $\beta$ -CTX a P1NP) byly denosumabem výrazněji sníženy oproti bisfosfonátu. Ve skupině léčené denosumabem se častěji vyskytla lehká infekční onemocnění, všechny jiné pozorované vedlejší účinky se ve skupinách nelišily.

Závěry: U nemocných na dlouhodobé terapii glukokortikoidy vede přechod z perorálního bisfosfonátu na denosumab po jednom roce k významnějšímu navýšení BMD v oblasti bederní páteře a potlačení hladiny ukazatelů kostního obratu.

**Calcif Tissue Int 2015;97(2):125–133.**

**Characterisation of Osteoprotegerin Autoantibodies in Coeliac Disease.**

**Real A, Gilbert N, Hauser B, Kennedy N, Shand A, Gillett H, Gillett P, Goddard C, Cebolla Á, Sousa C, Fraser WD, Satsangi J, Ralston SH, Riches PL.**

U nemocných se závažnou osteoporózou a celiakií byly popsány autoprotilátky, které ruší účinky osteoprotegerinu (OPG). Autoři tuto studii zacílili na určení prevalence a specifity epitopu protilátek proti OPG. Též chtěli nalézt vztah těchto protilátek k denzitě kostního minerálu. Vyvinuli pro to příslušnou laboratorní metodiku (použita metoda ELISA). Ke zhodnocení specifity a afinity těchto protilátek byly použity připravené rekombinantní fragmenty OPG. Zvýšené titry protilátek proti OPG autoři našli u 7/71 (9,8 %) nemocných s celiakií, v porovnání se záchytem u 1/72 (1,4 %) pacientů s osteoporózou, ale bez celiakie ( $p < 0,05$ ). Zdá se, že polyklonální protilátková odpověď vůči OPG je zvýšena u těch nemocných, jež jsou schopni rozpoznat různé epitopy OPG s odlišnou afinitou. Titr protilátek proti OPG byl spojen s nižším Z-skóre denzity kostního minerálu v oblasti proximálního femuru v jednoduché ( $p < 0,05$ ) i vícečetné analýze zahrnující jako další faktory věk, pohlaví, výšku a hmotnost ( $p < 0,01$ ). Polyklonální protilátky proti OPG jsou běžnější u nemocných s celiakií a nezávisle souvisí s nízkým Z-skóre denzity kostního minerálu v oblasti kyčle. Do budoucna bude třeba se zabývat jejich klinickým využitím.

**Asian Spine J 2015;9(4):625–628.**

**Post Pregnancy Severe Spinal Osteoporosis with Multiple Vertebral Fractures and Kyphoscoliosis in a Multigravida: A Rare Case with Management.**

**Hadgaonkar S, Shah KC, Bhatt H, Shyam A, Sancheti P.**

Osteoporóza spojená s graviditou a laktací není běžně známou situací a často se na ni nedbá. Její prevalence, přesná etiologie a patogeneze není zcela objasněna. Většinou se objevuje v prvních třech měsících po porodu u primigravidy. Diagnóza nemusí být stanovena, protože se na tento stav nemyslí a rtg vyšetření (včetně denzitometrie skeletu) se během těhotenství neprovádí. Stav ovšem může vést k osteoporotickým frakturám a invaliditě. V tomto článku autoři popisují případ 24leté multigravidy, vyšetřované čtyři měsíce po porodu pro mnohočetné kompresivní fraktury obratlů a kyfoskoliózu. Laboratorní nálezy měla normální, ale denzitometrie skeletu ukázala výraznou osteoporózu v oblasti bederní páteře. V takovém případě je na místě odstavení dítěte a indikace antiresorpční (bisfosfonáty) či proformační (parathormon) terapie. Tato žena nechtěla přestat své dítě kojít, proto byla léčba omezena na ortézu a suplementaci kalcia s vitamínem D. Během následujících tří měsíců došlo k ústupu bolestí, ale denzita kostního minerálu se nelepšila. Po osmi měsících bylo dítě odstaveno a pacientka zahájila terapii teriparatidem. Po roce této léčby došlo ke zlepšení denzitometrického nálezu, žádné nové zlomeniny se již neobjevily.

Plné znění článku včetně rtg dokumentace je přístupno na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4522457/>.

**J Pineal Res 2015;59(2):221–229.**

**Melatonin improves bone mineral density at the femoral neck in postmenopausal women with osteopenia: a randomized controlled trial.**

**Amstrup AK, Sikjaer T, Heickendorff L, Mosekilde L, Rejnmark L.**

Melatonin je znám coby regulátor cirkadiánních rytmů. V nedávné době se objevily zprávy, že má též příznivé účinky na kostní tkáň. S postupujícím věkem hladiny melatoninu klesají, což může být jedním z faktorů, vedoucích k nevyvážené remodelaci kostní hmoty. Autoři tedy svoji studii zaměřili na pozorování vlivu melatoninu na kostní tkáň u člověka. Studie byla dvojitě zaslepena, kontrolovaná a s náhodným výběrem. Účastnilo se jí 81 postmenopauzálních žen (střední věk 63 let, rozpětí 56–73 let), které po jeden rok dostávaly noční dávku 1mg melatoninu ( $n = 20$ ), 3 mg melatoninu ( $n = 20$ ) nebo placebo ( $n = 41$ ). Na počátku studie a po jednom roce účastnice podstoupily měření denzity kostního minerálu (BMD) pomocí dvouenergiové rtg absorpciometrie, kvantitativní computerové tomografie (QCT) a periferní QCT s vysokým rozlišením (HRpQCT). Současně byly vyšetřeny kalciotropní hormony a laboratorní ukazatele kostního obratu. V porovnání s placebem došlo při terapii melatoninem ke vzestupu BMD krčku femuru o 1,4 % ( $P < 0,05$ ), a to v závislosti na dávce melatoninu – ve skupině léčené 1mg melatoninu se zvýšila BMD o 0,5 % ( $P = 0,55$ ); ve skupině léčené 3 mg melatoninu byl vzestup 2,3 % ( $P < 0,01$ ). U žen léčených 3 mg melatoninu denně se během roku zvýšila síla kostních trámců na tibii o 2,2 %

( $P = 0,04$ ) a objemová BMD v oblasti páteře o 3,6 % ( $P = 0,04$ ). BMD jiných míst skeletu ani hodnoty laboratorních ukazatelů kostního obratu se významně nezměnily. Pouze 24hod. exkrece kalcia do moči u aktivně léčených poklesla o 12,2 % ( $P = 0,02$ ).

Závěrem lze říci, že roční terapie melatoninem vedla ke vzestupu BMD krčku femuru v závislosti na dávce a vyšší dávkování s sebou přineslo i vzestup objemové BMD v oblasti páteře. Bude třeba blíže prostudovat mechanismus účinku melatoninu na kostní tkáň a zjistit, jestli by jeho noční podávání mohlo také snížit riziko zlomenin.

**Calcif Tissue Int 2015;97(4):421–425.**

**Pregnancy and Lactation-Associated Osteoporosis: Bone Histomorphometric Analysis and Response to Treatment with Zoledronic Acid.**

**Grizzo FM, da Silva Martins J, Pinheiro MM, Jorgetti V, Carvalho MD, Pelloso SM.**

Osteoporóza při graviditě a laktaci je poměrně vzácná a přilíší se o ní neví. Většina případů je diagnostikována ve třetím trimestru těhotenství nebo v prvních týdnech po porodu, zejména u prvorodiček. Nejčastěji dochází ke kompresivním frakturám obratlů s dlouhodobou výraznou bolestí, omezením hybnosti a snížením postavy. Ačkoli se u těchto nemocných nejčastěji provádí denzitometrické vyšetření a stanovení plazmatických hladin ukazatelů kostního obratu, zlatým standardem by byla kostní biopsie s histomorfometrickou analýzou vzorku. Studií hodnotících kostní histomorfometrii je jen několik a žádná biopsie nebyla provedena na začátku takového stavu. Autoři zde prezentují případ 31leté ženy, která měla vícečetné těhotenství (dvojčata). Popsány jsou klinické příznaky, laboratorní nálezy a výsledky zobrazovacích vyšetření. Histomorfometrické vyšetření vzorku kosti prokázalo vysokou míru osteoresorpce a perfektní zlepšení po jednom roce terapie intravenózní aplikací kyseliny zoledronové. Autoři tedy předpokládají, že v patofyziologii osteoporózy při těhotenství a laktaci hraje významnou roli vzestup osteoklastogeneze.

**Osteoporos Int 201526(10):2413–2421.**

**Effect of vitamin D supplementation alone on muscle function in postmenopausal women: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial.**

**Cangussu LM, Nahas-Neto J, Orsatti CL, Bueloni-Dias FN, Nahas EA.**

Tato studie se zabývá vlivem vitamínu D na svalové funkce u postmenopauzálních žen. Je prokázáno, že suplementace vitamínem D u postmenopauzálních žen s jeho hypovitaminózou znamená významný protektivní faktor vůči sarkopenii, se zvýšením svalové síly a omezením ztrát měkkých tkání.

Metodika: Studie byla dvojitě zaslepená, placebem kontrolovaná a zúčastnilo se jí 160 brazilských postmenopauzálních žen s náhodným výběrem do dvou skupin: první skupina dostávala perorálně vitamín D3 v dávce 1 000 IU denně ( $n = 80$ ), druhé skupině se podávalo placebo ( $n = 80$ ). Zařazeny byly ženy s amenorrhoeou delší než 12 měsíců, ve věku 50–65 let, které v předchozím roce utrpěly pád. Sledování trvalo 9 měsíců, s vyšetřením na začátku a na konci. Množství měkkých tkání bylo hodnoceno pomocí dvouenergie rtg absorpciometrie, svalová síla měřením stisku ruky a testem sed-stoj na židli. Plazmatické koncentrace 25-hydroxyvitaminu D (25OHD) stanovila kapalinová chromatografie (HPLC). Ke statistické analýze byly použity testy ANOVA, Studentův a Tukeyův.

Výsledky: Po devíti měsících se v aktivně léčené skupině zvýšily průměrné hodnoty 25OHD z  $15,0 \pm 7,5$  na  $27,5 \pm 10,4$  ng/ml (+45,4 %), v placebové skupině naopak poklesly z  $16,9 \pm 6,7$  na  $13,8 \pm 6,0$  ng/ml (–18,5 %) ( $p < 0,001$ ). Léčené ženy zaznamenaly vzestup svalové síly o 25,3 % na dolních končetinách (sed-stoj test) ( $p = 0,036$ ). U žen na placebo došlo k významnému úbytku měkkých tkání, o 6,8 % ( $p = 0,030$ ).

Závěr: Suplementace i pouze vitamínem D má u postmenopauzálních žen významný projektivní účinek před rozvojem sarkopenie, se vzestupem svalové síly a s omezením ztrát měkkých tkání.