

25-hydroxyvitaminu D (25OHD) < 50 nmol/l, resp. < 75 nmol/l (Tab. 1). Mírně vyšší hladina 25OHD v séru (> 75 nmol/l) je spojena s optimální absorpcí vápníku a se snížením rizika pádů, a proto je preferována (10). Nedostatkem vitaminu D trpí zejména v zimních a jarních měsících více než 60 % osob starších 65 let. Nejnižší koncentrace 25OHD jsou dokumentovány u institucionalizovaných seniorů. V metaanalýze 11 studií (31 000 pacientů) bylo nejvyšší riziko zlomenin u pacientů s plazmatickou koncentrací 25OHD  $\geq$  60 nmol/l ve srovnání s těmi, kteří měli hladiny 25OHD < 30 nmol/l (11). Přibývá důkazů, že suplementace cholekalciferolem má i další příznivé extraskeletální účinky, zejména pro funkci svalů a posturální stabilitu. Nízké koncentrace 25OHD v séru (< 25 nmol/l) u osob  $\geq$  65 let vedou ke snížení svalové síly a zvyšují riziko pádů a zlomenin kyčle. Bischoff-Ferrari a spol. v meta-analýze klinických studií ukázali, že zvýšení sérových hladin 25OHD snížilo výskyt pádů u starších osob o 19 % (12).

Suplementace vápníkem a vitamínem D by měla být zaměřena na osoby s prokázaným nedostatkem vápníku a/nebo vitaminu D nebo s jeho rizikem (např. věk  $\geq$  75 let, dlouhodobá imobilizace, institucionalizované a obézní osoby). Doporučuje se dávkovat vitamin D v denních nebo týdenních dávkách (5600–7000 IU týdně). Dospělí s nedostatkem vitaminu D mohou být léčeni 50 000–60 000 IU vitaminu D<sub>3</sub> jednou týdně (nebo ekvivalentní denní dávkou 7000–8000 IU vitaminu D<sub>3</sub>) po omezenou dobu 5–8 týdnů. Po tomto režimu by měla následovat udržovací terapie 1000 až 2000 IU denně nebo dávka potřebná k udržení cílové sérové hladiny (13). Gastrointestinální absorpce vitaminu D se mezi jednotlivci liší a může být významně snížena u pacientů s celiakií, zánětlivým onemocněním střev nebo po bariatrických operacích. Variabilita v syntéze vitaminu D vyplývá z rozdílů v pigmentaci, ročním období, době pobytu na slunci a používání opalovacích krémů. S věkem také významně klesá schopnost tvorby vitaminu D v kůži. U pacientů s gastrointestinálními chorobami a s malabsorpcí nebo u obézních musí být optimální dávkování vitamínem D stanoveno individuálně a léčba musí být pečlivě monitorována (riziko hyperkalcémie a hyperkalcémie). Nežádoucí účinky hyperkalcémie/hyperkalcémie a nefrolitiáza jsou častěji spojeny s vysokou hladinou 25OHD v séru (> 150 nmol/l). Tato hodnota je udávána jako horní mez, nad kterou se zvyšuje riziko komplikací. Nedoporučují se intermitentní aplikace velmi vysokých dávek vitaminu D (např. jednorázová perorální dávka 500 000 IU za rok nebo 60 000 IU měsíčně), u kterých bylo dokumentováno zvýšené riziko pádů, zejména v prvních 3 měsících, kdy se hladina 25OHD v séru zvýšila nad 112 nmol/l (14). Omezení příjmu vápníku a vitaminu D je nezbytné u pacientů s rizikem hyperkalcémie a hyperkalcémie, např. při primární hyperparatyreóze, idiopatické hyperkalcémii nebo při sarkoidóze (extrarenální tvorba kalcitriolu aktivovanými makrofágy).

### Pravidelná pohybová aktivita se zátěží a posilováním svalů

Pravidelná fyzická aktivita je doporučována v každém věku, a to jak pro prevenci zlomenin, tak pro celkovou kondici. V dětství a dospívání přispívá k získání optimálního vrcholu kostní hmoty. Kombinované cvičební programy, které zahrnují posilování a cvičení proti odporu, jsou účinné při prevenci úbytku BMD v krčku stehenní kosti a bederní páteři u mužů nad 50 let a u žen po menopauze (15). Cvičení se zátěží zahrnuje

pravidelnou chůzi, jogging, tai-chi nebo tanec. Cvičení na posílení svalů zahrnují silový trénink a odporová cvičení, jako je jóga nebo pilates. Účinek cvičení se liší podle intenzity a délky trvání. Pro pacienty s osteoporózou se doporučuje vícesložkový program, který zahrnuje odporový trénink, trénink rovnováhy, posilování extenzorů zad a kardiovaskulární kondici. Je vhodný odborný dohled a pomoc při sestavování programu, aby se předešlo zraněním nebo zlomeninám. Zlepšení svalové síly bylo dokumentováno i u křehkých seniorů s prokázanou sarkopenií, kteří se účastnili krátkodobého vysoce intenzivního cvičení.

### Snížení rizika pádů

U dospělých ve věku 65 let a starších jsou pády hlavní příčinou smrtelných i nefatálních poranění, včetně většiny zlomenin a více než 90 % zlomenin kyčle. Mezi (vnitřní) rizikové faktory pádů patří poruchy chůze, závratě a ortostatická hypotenze, zrakové postižení, deprese, funkční a kognitivní poruchy, nízká tělesná hmotnost, inkontinence moči, chronická muskuloskeletální bolest a věk  $\geq$  80 let. K dalšímu zvýšení rizika pádů dochází po velkých zlomeninách kvůli kombinaci poruchy rovnováhy a ztráty svalové hmoty a síly během období rekonvalescence. Bez nápravných opatření může riziko pádů po zlomenině přetrvávat až 10 let. I když řada rizikových faktorů pro pády není modifikovatelná, jako věk a komorbidity, které špatně reagují na léčbu (např. neurologický deficit, neuromuskulární a muskuloskeletální choroby), jiné jsou do určité míry modifikovatelné. Mezi modifikovatelné faktory patří úprava snížené zrakové ostrosti, snížení dávkování nebo přerušení léků, které mohou snižovat kvalitu vědomí a/nebo zhoršovat rovnováhu a úprava domácího prostředí (korekce kluzkosti podlahy a rohože, zlepšení osvětlení, montáž zábradlí do koupelny ad.). Nutriční management v kombinaci s pravidelnou fyzickou aktivitou/cvičením (zaměřený na silový trénink a rovnováhu) snižují riziko pádů. Recentní metaanalýza RCT zkoumajících středně intenzivní vícesložkovou fyzickou aktivitu (aerobní, balanční a silový trénink) 3krát týdně po dobu 1 roku nebo déle zaznamenala významné snížení pádů: o 22 % nižší riziko pádů a o 26 % nižší riziko zranění po pádu. Riziko zlomenin bylo sníženo o 16 %, ačkoli význam tohoto nálezu je oslaben malým počtem zlomenin ve studii ( $p = 0,05$ ) (16). Zatímco pozitivní účinek cvičení na svalovou sílu, rovnováhu nebo chůzi se v klinických studiích vždy neprojevil sníženým výskytem zlomenin, je vždy zřetelný pozitivní dopad cvičení na kvalitu života. Ke snížení fyzické zdatnosti a křehkosti u starších dospělých přispívá i obezita. Sarkopenie v kombinaci s obezitou (tzv. sarkopenická obezita) zvyšuje riziko ztráty tělesné zdatnosti prostřednictvím více synergických efektů (17). Intervenční strategie v boji proti sarkopenické obezitě zahrnuje redukci hmotnosti, omezení kalorií a cvičení.

### Koho léčit?

Cílem léčby osteoporózy je snížit riziko osteoporotických zlomenin a iniciální volba farmakologické léčby by měla vycházet z určení individuálního rizika zlomeniny (18, 13). Farmakologickou léčbu osteoporózy zvažujeme u žen po menopauze a u mužů ve věku  $\geq$  50 let s vysokým a velmi vysokým rizikem zlomenin (Tab. 2). Kategorie rizika zlomenin jsou klasifikovány pomocí předchozí anamnézy nízkotraumatických (osteoporotických) zlomenin, BMD a validova-