

# **I. Působení vitaminu D v oblasti myoskeletální soustavy**

## 1. Charakteristika vitaminu D

MUDr. Vladimír Preininger, CSc. v roce 1975 charakterizuje vlastnosti vitaminu D z pohledu biochemika následovně [1]: „Skupina vitaminů D je souborně označována názvem kalciferoly. Tyto látky jsou nutné u obratlovců pro **normální zvápenatění kostí**. Jejich nedostatek způsobuje u rostoucích organismů křivici (**rachitis**), u dospělých **osteoporózu** (osteon = kost, poros = otvor) a **osteomalacii** (malacia = změknutí), které se projeví deformacemi kostí.

Při nedostatku kalciferolů se snižuje resorpce vápníku ve střevě a tím klesá hladina vápníku v krvi. To vede ke **zvýšení parathormonu**, což způsobuje zvýšené vyplavování vápníku z kosti a z toho rezultující osteomalacii.

Kalciferoly zasahují do regulace metabolismu vápníku a fosfátů. Podporují resorpci vápníku a fosfátů ve střevě, zvyšují reabsorpci fosfátů v ledvinných tubulech, podporují enchondrální růst dutých kostí a mineralizaci.

Všechny vitaminy skupiny D jsou ve vodě nerozpustné a náležejí k sekosterolům. Nejvíce používány jsou ergokalciferol (D2) a cholekalciferol (D3).

**Ergokalciferol (D2)** vzniká ozařováním kvasničného ergosterolu ultrafialovým světlem vlnové délky 256–313 nm.

**Cholekalciferol (D3)** se odvozuje od cholesterolu, který dehydrogenací přechází v 7-dehydrocholesterol. Ten ozařováním UV paprsky přechází ve vlastní cholekalciferol.“

### Existují dvě cesty, jak získat vitamin D:

1) Cesta **endogenní, kožní**, kterou můžeme pojmenovat také **hormonální**. Je významná v oblastech s **dostatečným** slunečním zářením, jelikož její podstatou je fotochemická reakce.

2) Cestu **exogenní**, z potravin nebo farmaceutických přípravků, **aplikovaných ústy nebo do svalů**, můžeme pojmenovat **vitaminovou**, bez které lidský organizmus v oblastech s nedostatečným slunečním zářením nemůže prospívat.

ad 1) **Endogenní cyklus** je podmíněn působením slunečních paprsků na co největší povrch kůže. Prekurzor vitaminu D3, **7-dehydrocholesterol**, je secernován na povrch kůže mazovými žlázami. Pod vlivem nejkratších UVB paprsků slunečního záření vzniká v kůži **cholekalciferol**, který je však biologicky inaktivní látkou (DeLuca H. F., 1992)[2].

Subepidermální cirkulací je transportován plazmou do jater. V endoplazmatickém retikulu jaterní buňky dochází k hydroxylaci 25. uhlíku postranního řetězce sterolové kostry na 25-hydroxycholecalciferol, 25(OH)D<sub>3</sub>, tzv. **kalcidiol**, který je secernován do krevního oběhu ve spojení se speciálním globulinem vážícím vitamin D, tzv. „vitamin D-binding globulinem“. Jen malá část kolujícího kalcidiolu, dle prof. Holicka jen jedna tisíciná, je hydroxylována v proximálním tubulu ledviny na **kalcitriol**, 1,25(OH)<sub>2</sub> D<sub>3</sub>, který je již aktivním metabolitem vitaminu D zvaným také **hormonem D** pro své mnohostranné působení v organismu člověka. Zúčastňuje se **celoživotní kostní remodelace**, udržuje homeostázu kalcia i fosforu, normalizuje neuromuskulární funkce, má pozitivní imunomodulační vlastnosti (Fraser D. R., 1995) [3]. **Hector F. DeLuca** se proto domnívá, že hormon D má **anabolické působení přímo v skeletu** (1992)[2].

ad 2) **Exogenní cyklus** vitaminu D z potravin nebo farmaceutických přípravků se dle některých autorů zapojuje jen v případě nedostatku UV záření (Wilczek H., 1978)[4]. **Šantavý**: „Trávení a vstřebávání tohoto liposolubilního vitaminu začíná v žaludku účinkem žaludeční lipázy, jež hydrolyzuje tuky za kyselé reakce. Vydatné štěpení tuků nastává teprve v duodenu (dvanácterníku) působením pankreatické lipázy, která účinkuje optimálně za slabé alkalické reakce (pH 8–8,8). V duodenu „aktivují“ lipázu soli žlučových kyselin. **Při poruchách resorpce tuků vážne vstřebávání vitamínů rozpustných v tucích (A, D, E, K) a dále vstřebávání vápníku následkem tvorby nerozpustných vápenatých mýdel**“ (Šantavý F., 1975)[5]. *V těchto případech by byla vhodnější aplikace vitaminu D parenterální cestou, a to nejlépe intramuskulární injekcí depotního preparátu vitaminu D<sub>2</sub>.*

Pokud se čtenář metabolismem vitaminu D dosud nezabýval, je nutno brát na uvedené úvahy dostatečný zřetel. Novější názory a výsledky výzkumů budou v monografii uváděny postupně.

## Literatura

1. Preininger V. Kalciferoly. In: Šantavý F et al. Biochemie pro studující medicíny. Praha: Avicenum, 1975: 98–100.
2. DeLuca HF. 1,25-dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> in pathogenesis and treatment of osteoporosis. Osteoporos Int 1992; 51: 105–10.
3. Fraser DR. Vitamin D. Lancet 1995; 345: 104–7.

4. Wilczek H. Nové poznatky o vitaminu D a jeho metabolitech. Praha; Avicenum, 1978: 24.
5. Šantavý F et al. Biochemie pro studující medicíny. Praha; Avicenum, 1975: 307–11