

# Bliver man stærkere af D-vitamin?



Foto: Colourbox

## Forfattere



Rikke E. Larsen, lektor  
cand. scient. i human  
Ernæring,  
rila@phmetropol.dk

Mange danskere har om vinteren et for lavt niveau af D-vitamin i blodet. Udover at dette kan have betydning for udvikling af en række sygdomme, er der også meget, der tyder på, at et lavt niveau af D-vitamin har en negativ virkning på vores muskelfunktion.



Lasse Kristian Suhr,  
lektor, cand. scient. i idræt  
lakr@phmetropol.dk

En af de bedst beskrevne funktioner for D-vitamin er dets rolle i forbindelse med optagelse af den calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ), man indtager via kosten, og dermed for opretholdelse af knoglemassen og således risikoen for udvikling af knogleskørhed. I de senere år, har en række studier også sat D-vitamin i relation til flere andre funktioner i kroppen som fx påvirkning af immunsystemet, forskellige former for kræft, multipel sklerose og leddegigt. Og det er ikke helt uvæsentligt i forhold til, hvor længe vi lever, som for nyligt er påvist af danske forskere. De fastslog, at der var en kraftig forøget dødelighed, bl.a. i forhold til kræft, for folk med lave koncentrationer af D-vitamin.

den træningsindsats, man lægger hen over vinteren, ikke nødvendigvis står mål med en forbedring i præstationsevnen. Når det så bliver forår, opleves det modsat, at der pludselig sker store fremskridt i præstationsevnen, uden man har ændret på træningsmængden. Et bud på en forklaring er, at det skyldes ændringer i mængden af kroppens D-vitamin. Spørgsmålet er, om danskernes mængde af D-vitamin i kroppen virkelig falder så meget over vinteren, at dette er en mulig forklaring, og om D-vitamin i det hele taget påvirker vores muskelfunktion? Det vil vi forsøge at belyse nærmere på baggrund af den eksisterende litteratur på området.



Michael Kristensen,  
lektor, ph.d. i biologi  
mikr@phmetropol.dk

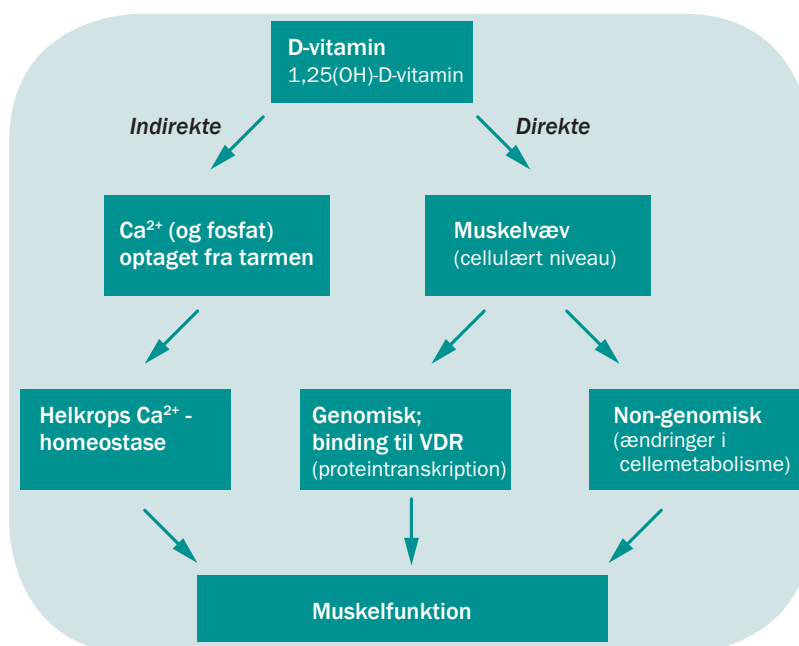
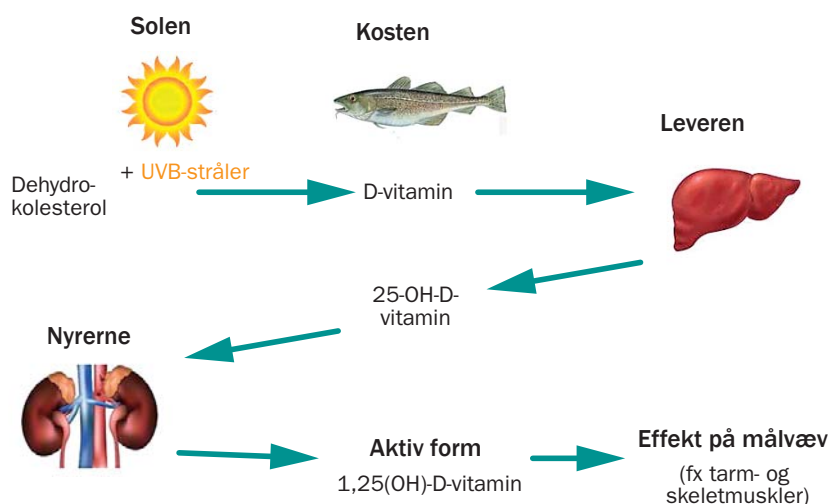
Udover ovennævnte sygdomme, tyder meget også på, at D-vitamin har en effekt på vores muskulatur og dermed på vores præstationsevne. Det er et velkendt fænomen for mange, der træner meget, at

## D-vitamin, indtag og anbefalinger

Der findes to forskellige kilder til D-vitamin: solen og kosten. Størstedelen af den D-vitamin, kroppen indeholder (ca. 80-90 %), dannes,

Alle ved Ernæring og Sundhed, Professionshøjskolen Metropol.

Kilder til D-vitamin, og den videre omdannelse af D-vitamin til dens aktive form 1,25(OH)-D-vitamin



Potentielle effekter af D-vitamin på muskelceller (for detaljer se tekst). VDR = Vitamin D-receptor.

når huden udsættes for solens UVB-stråler. Når dette sker, omdannes stoffet dehydrokolesterol til D-vitamin. I sommerhalvåret har de fleste danskere ingen problemer med at danne nok D-vitamin. Som hovedregel kræver det blot, at hoved, arme og ben bliver eksponeret for solens stråler i 10-15 minutter to til tre gange om ugen. I vinterhalvåret fra oktober til marts ser det dog helt anderledes ud. I den periode står solen i Danmark så lavt på himlen, at der stort set ikke dannes D-vitamin i huden, og man er derfor afhængig af det D-vitamin, som indtages via kosten.

Selv om der er flere forskellige kilder til D-vitamin i vores kost, kan det i praksis være svært at få kroppens behov dækket. I perioden 2003 til 2008 var danskernes daglige indtag af D-vitamin fra kosten på 3,8 µg og 3,1 µg for henholdsvis mænd

og kvinder. Til dette tal skal lægges et gennemsnitligt indtag af D-vitamin fra forskellige typer af tilskud på ca. 3 µg/dag. Det samlede indtag ligger dog stadigvæk en del under anbefalingen, der lyder på 10 µg/dag. I den forbindelse er det værd at bemærke, at det samlede indtag er et gennemsnit af befolkningen, hvorfor nogle indtager mere end den anbefalede mængde, mens andre indtager betydeligt mindre.

D-vitamin er et fedtopløseligt vitamin og bliver derfor oplagret i vores fedtdepoter. Trods denne buffermekanisme har mange danskere sidst på vinteren et D-vitaminiveau i blodet, der ligger under den officielt bestemte nedre grænseværdi på 50 nmol/l. Etableringen af denne grænseværdi har primært taget udgangspunkt i, ved hvilken koncentration af D-vitamin i blodet der ses en stabi-

lisering af calciumniveauet. Ligger koncentrationen under dette niveau, vil kroppen begynde at nedbryde knoglerne. Det er et problem, da det på sigt vil øge risikoen for udvikling af knogleskørhed. Dog er det uvist, om denne grænseværdi er optimal i forhold til de øvrige funktioner, D-vitamin er påvist at influere på, deriblandt muskelfunktionen.

### D-vitamin og muskelfunktion

I forhold til muskelfunktionen tyder det på, at D-vitamin kan påvirke vævet både direkte og indirekte. Den direkte påvirkning er, når D-vitamin optages i muskelvævet og igangsætter forskellige processer direkte i dette. Denne mulighed understøttes af, at der i muskler findes D-vitaminreceptorer. Den indirekte påvirkning på muskulaturen er D-vitamins funktion i forbindelse med den generelle regulering af kroppens calciumindhold.

Muskelmassen er estimeret til at udgøre ca. 42 % og 35 % af den samlede kropsvægt for henholdsvis mænd og kvinder. Muskelceller er karakteriseret ved, at der skal dannes et aktionspotential, for at de kan trække sig sammen og dermed gøre kroppen i stand til at bevæge sig. Et aktionspotential er afhængig af, at der er forskel på mængden af henholdsvis natrium- ( $\text{Na}^+$ ) og kalium- ( $\text{K}^+$ ) ioner inde i cellen i forhold til udenfor. Under længerevarende hård fysisk aktivitet har det vist sig umuligt at opretholde denne forskel. Især den observerede stigning i kaliummængden udenfor muskelcellen formodes at hæmme dannelsen af aktionspotentialer og dermed nedsætte muskel-

funktionen, så fænomenet muskeltræthed opstår. Netop denne forskel på mængden af henholdsvis  $\text{Na}^+$ - og  $\text{K}^+$ -ioner hhv. inde i og udenfor cellen er tilsyneladende ændret hos personer, der lider af D-vitaminmangel. Det kan være én mulig forklaring på D-vitamins direkte påvirkning af muskelfunktionen.

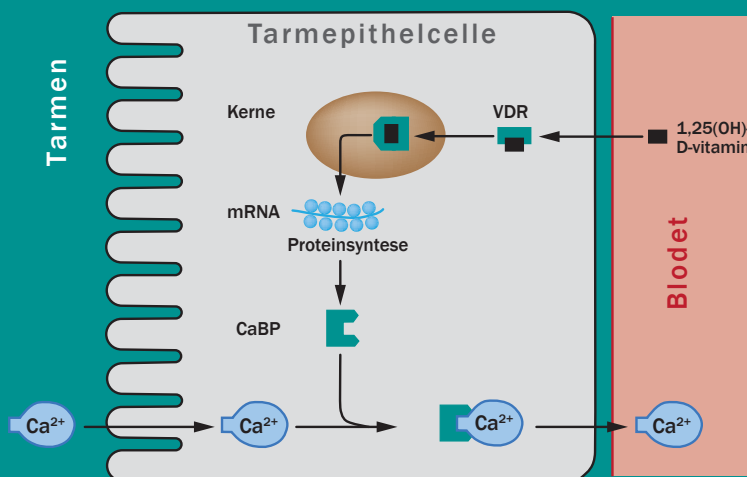
En konsekvens af, at et aktionspotential løber over en muskelcelle, er en kraftig stigning i koncentrationen af calciumioner ( $\text{Ca}^{2+}$ ) inde i cellerne. Denne stigning kommer både fra calcium, der løber ind i cellen, og ikke mindst fra calcium, der strømmer ud fra et cellulært depot kaldet sarkoplasmatiske retikulum. Calciumioner er essentielle for, at musklerne kan trække sig sammen. Det betyder også, at ændringer i calciumkoncentrationerne i muskelcellerne kan påvirke især den maksimale kraft, men formodentlig også kraftudviklingen over længere tids arbejde.

Som nævnt regulerer D-vitamin calciumkoncentrationen i blodet og dermed også i cellerne, og D-vitamin kan på den måde indirekte påvirke muskelfunktionen. Frigivelsen og ikke mindst fjernelsen af calcium fra muskelceller under aktionspotentialer har også en stor betydning for muskelfunktionen under fysisk aktivitet. Meget tyder på, at D-vitamin har en direkte effekt på nogle af de forskellige proteiner, som er med til at regulere calciumkoncentrationerne i cellerne.

### D-vitamin i praksis

Forskellige studier indikerer, at ovennævnte teorier i større eller mindre grad også har hold i vir-

## D-vitaminmangel og knogleskørhed (osteoporose)



Regulering af optagelsen af calcium fra tarmen og over i blodet. VDR = Vitamin D-receptor, mRNA = messenger RNA,  $\text{Ca}^{2+}$  = calcium, CaBP = calciumbindende protein.

En af de bedst beskrevne funktioner for D-vitamin er dets involvering i optagelsen af calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) fra tarmssystemet. Calcium er nødvendigt for at opbygge vores knogler (knoglerne indeholder 99 % af kroppens  $\text{Ca}^{2+}$ ). D-vitamin øger koncentrationen af det  $\text{Ca}^{2+}$ -bindende transportprotein (CaBP) i tarmen og er dermed med til at øge optagelse af  $\text{Ca}^{2+}$  fra denne, samt sænker D-vitamin udskillelsen af  $\text{Ca}^{2+}$  fra nyrerne. Samlet set er dette med til at bibeholde en stabil koncentration af  $\text{Ca}^{2+}$  i blodet.

Omvendt vil mangel på D-vitamin medføre en nedsat optagelse af  $\text{Ca}^{2+}$  fra tarmen. Over tid kan det medføre et fald i  $\text{Ca}^{2+}$ -koncentration i blodet, hvilket stimulerer dannelsen af parathyroideahormonet (PTH). PTH stimulerer nedbrydning af knoglerne, hvilket er med til at normalisere  $\text{Ca}^{2+}$ -koncentrationen i blodet. Denne mekanisme kan med tiden føre til udvikling af knogleskørhed.

keligheden. Det er således vist, at et lavt D-vitaminiveau i blodet hæmmer den absolutte muskelkraft, mens det omvendt kan have en positiv effekt, når D-vitamin er til stede i større mængder. Generelt er det dog dårligt belyst, hvor stor en mængde D-vitamin, det er nødvendigt at indtage for at sikre en optimal muskelfunktion. Det skyldes både, at indtagelse af D-vitamin i de enkelte studier ofte ligger relativt tæt på hinanden (5-25 µgram/dag), og fordi de mængder, der gives, oftest er i underkanten af, hvad der er foreslået nødvendigt for at bevare en optimal muskelfunktion. Derudover inkluderer de fleste studier kun to grupper, en kontrolgruppe, der får et placebo og en gruppe, der modtager en given mængde D-vitamin. Derfor er det ikke muligt ud fra eksisterende litteratur at afklare, hvor stort et D-vitaminindtag, der er ideelt i forhold til optimal muskelfunktion.

Der er således både i teorien og i praksis meget, der tyder på, at D-vitamin på en eller anden måde har en effekt på muskelfunktionen og dermed på præstationsevnen. Det indikerer også, at den lave koncentration af D-vitamin mange danskere har, kan påvirke muskelpræstationen og dermed hverdagen for mange danskere.

### Bør danskerne indtage mere D-vitamin?

Som nævnt tidligere er danskernes indtag af D-vitamin langt fra optimalt i forhold til den officielle anbefaling på 10 µg/dag. Konsekvensen er, at en stor del af den danske befolkning sidst på vinteren har et D-vitaminiveau på under 50



Nedsat muskelstyrke kan for ældre mennesker betyde øget risiko for fald.

Foto: Colourbox

## Fødevarer og D-vitamin

Fisk er den bedste kilde til D-vitamin. Det er dog ikke ligegyldigt, hvilke fisk man spiser. Som det fremgår af tabellen, er det de såkaldte fede fisk, som indeholder langt mest D-vitamin. Derudover er det især æg og mælkeprodukter, der bidrager til danskernes indtag af D-vitamin - men de indeholder betydelig mindre mængder D-vitamin end de fede fisk.

Fødevarer (fisk)	D-vitamin pr 100 g. fødevarer	Mængde af fødevarer der skal spises for at indtage 10 µg D-vitamin
Torskelever, (konserves)	100 µg	10 g
Laks, (gravad)	30 µg	33,3 g
Torsk, (rogn, konserves)	11 µg	90,9 g
Makrel i tomat (konserves)	2,4 µg	0,42 kg
Tun i olie, (konserves)	2,1 µg	0,48 kg
Skrubbe, (rå)	0,8 µg	1,25 kg

Fødevarer (andet)	D-vitamin pr 100 g.	Mængde fødevarer der skal spises for at indtage 10 µg D-vitamin
Æg, hele, rå	1,75 µg	0,57 kg
Smør, saltet	0,76 µg	1,32 kg
Svine- og oksekød (hakket)	0,6 µg	1,67 kg
Ost	0,31 µg	3,22 kg
Minimælk (0,5 %)	0,075 µg	13,3 kg
Minimælk, D-vitaminberiget (0,5 %)	0,75 µg	1,33 kg

Kilder: Foodcomp.dk og USDA.gov

**Relevante links og andet læsning:**

Girgis CM, Clifton-Bligh RJ, Hamrick MW, Holick MF, Gunton JE. The roles of vitamin D in skeletal muscle: form, function, and metabolism. *Endocr Rev.* 2013 Feb;34(1):33-83

De Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR) 2013. [www.norden.org/nnr](http://www.norden.org/nnr)

Fødevardatabanken. DTU Fødeveareinstituttet. [www.foodcomp.dk](http://www.foodcomp.dk)

Muskeltræthedens velbevarede hemmelighed. *Aktuel Naturvidenskab* 2009, nr. 2.

nmol/l. Det korte svar er derfor: Ja, de fleste danskere bør indtage mere D-vitamin. Det ville være optimalt, hvis dette kunne ske via kosten. I praksis har det dog vist sig svært, især da danskerne spiser for lidt af den vigtigste kilde til D-vitamin, fede fisk. Nogle mennesker prøver at afhjælpe dette ved at indtage forskellige typer af tilskud. En anden metode er berigelse af forskellige fødevarer med D-vitamin, hvilket blev tilladt i Danmark i 2003.

På DTU Fødeinstituttet undersøgte man i 2010/2011 effekten af at indtage D-vitaminberiget mælk og brød på evnen til at opretholde en tilstrækkelig koncentration af D-vitamin henover vinteren. I alt næsten 800 børn og voksne var inddraget i forsøget. Halvdelen modtog de berigede fødevarer, således at deres normale indtag af brød og mælk blev erstattet med de berigede fødevarer, mens den anden halvdel fik fødevarer uden tilsat D-vitamin. Det viste sig, at de personer, der fik D-vitaminberiget brød og mælk var i stand til at holde et D-vitaminniveau over 50 nmol/l henover vinteren, hvilket indikerer, at berigelse af fødevarer med D-vitamin kan være en mulig løsning til at forebygge D-vitaminmangel bredt i den danske befolkning.

Man bør være opmærksom på, at store mæng-

der af D-vitamin kan være giftigt. Hvor meget, der skal til for at nå denne grænse, er stadigvæk til debat, men de Nordiske Næringsstofanbefalinger opererer med en øvre grænse for voksne på 100 µg/dag.

**Konsekvenser af manglende D-vitamin**

Man kan spekulere meget i konsekvenserne af, at så stor en del af danskerne tilsyneladende har en lav koncentration af D-vitamin, både i forhold til knogleskørhed såvel som forskellige sygdomme og i relation til nedsat muskelfunktion. Emnet er naturligvis relevant for meget aktive personer herunder elitesportsfolk, hvor en optimal muskelfunktion er af afgørende betydning for præstationsevnen. Emnet er dog også yderst relevant for inaktive personer. En D-vitaminrelateret reduktion af muskelkraften kan potentielt gøre folk endnu mindre aktive med fare for udvikling af overvægt og diverse livsstilssygdomme. Det er også relevant for ældre mennesker, hvor muskelstyrken har indflydelse på, hvor ofte man falder og dermed for risikoen for knoglebrud.

Der ligger således en vigtig opgave i at klarlægge den præcise funktion af D-vitamin og muskelfunktion, når man ser på emnets relevans, både for den enkeltes livskvalitet og for samfundet som helhed. ■