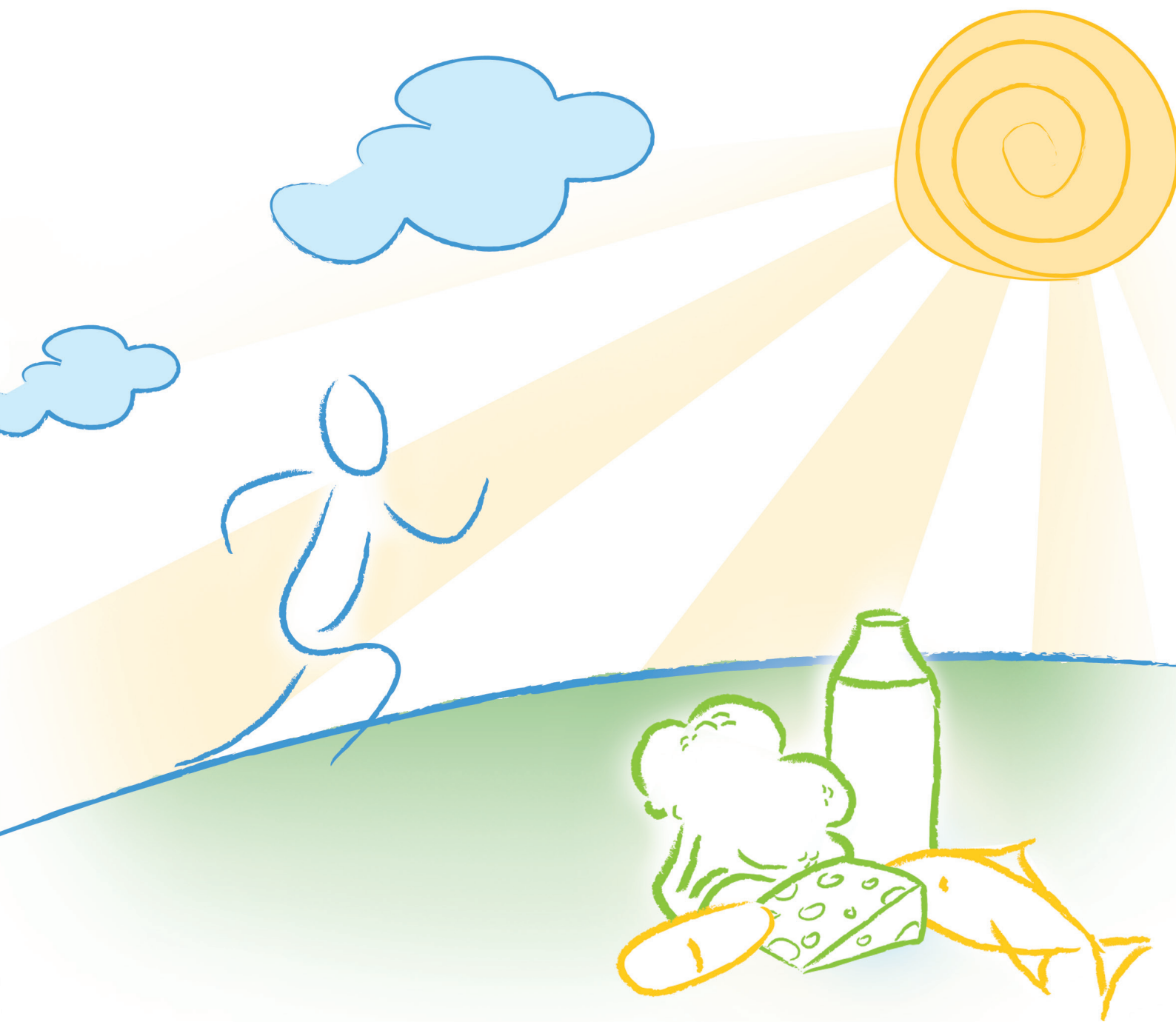
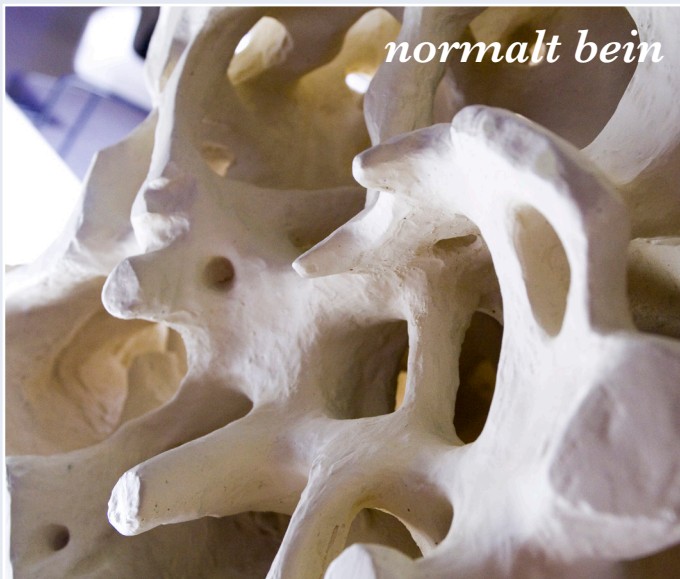


TRE GREP FOR ET STERKT SKJELETT

VITAMIN D, KALSIUM OG TRENING





HVA ER OSTEOPOROSE?

Osteoporose er en sykdom karakterisert ved lav beinmasse og forringelse av beinvevets mikroarkitektur. Dette fører til økt risiko for brudd. Osteoporose oppstår når beinmassen avtar raskere enn kroppen kan erstatte den, som igjen medfører nedsatt beinstyrke. Skjelettet blir skjøre og selv et lite støt eller fall kan føre til brudd, også kalt beinskjørhetsbrudd. Osteoporose gir ingen tegn eller symptomer før et brudd oppstår – det er derfor den ofte kalles en "stille sykdom".

Osteoporose påvirker alle bein i kroppen, men brudd forekommer oftest i ryggvirvlene (ryggraden), håndleddet og hoften. Brudd i bekkenet, overarmen og leggen er også vanlig. Osteoporose i seg selv er ikke smertefullt, men brudd kan føre til sterke smerter, betydelig nedsatt funksjon og til og med økt dødelighet. Dette gjelder spesielt hofte- og ryggbrudd hos de eldste. Over 20% av de som får hoftebrudd dør innen de første 6 måneder etter bruddet.

EN VANLIG SYKDOM

Det anslås at i verden oppstår et osteoporotisk brudd hvert 3. sekund. Ved 50 års alder vil minst én av tre kvinner og én av fem menn oppleve å få et brudd i sin gjenværende levetid. For kvinner er denne risikoen høyere enn risikoen for bryst-, eggstokk- og livmorkreft til sammen. For menn er risikoen høyere enn risikoen for prostatakreft. Omtrent 50 % av personer med ett osteoporosebrudd vil få et nytt brudd. Risikoen for nye brudd øker eksponentielt for hvert brudd.

ET ØKENDE FOLKEHELSEPROBLEM

Risikoen for brudd øker med alderen, ikke bare på grunn av reduksjon i beinmineraltetthet, men også på grunn av økt falltendens blant eldre. De eldre representerer den raskest voksende delen av befolkningen. Ettersom forventet levealder øker for flertallet av verdens befolkning, vil de økonomiske og menneskelige kostnadene forbundet med osteoporotiske brudd øke dramatisk fremover, dersom ikke forebyggende tiltak iverksettes.

Brudd på grunn av osteoporose
kan forårsake *uførhet og tap av*
livskvalitet

FORORD

Et sunt kosthold og fysisk aktivitet er to viktige komponenter i en sunn livsstil. Dette er også grunnpilarene for å forebygge osteoporose i alle stadier av livet. Selv om genetikk i stor grad bestemmer størrelsen og tettheten til skjelettet ditt, spiller livsstilsfaktorer som regelmessig mosjon og god ernæring også nøkkelroller.

God ernæring er viktig for beinhelsen ved å gi kroppen de nødvendige mengder vitaminer, kalsium og høykvalitetsproteiner som kreves for å opprettholde skjelett- og muskelstyrke. Vitamin D har vist seg å være spesielt viktig for beinhelsen. I denne rapporten øker vi bevisstheten om utbredelsen av vitamin D-mangel og anbefaler tilskudd med vitamin D hos alle voksne i alderen 60 år og eldre fordi det har påvist å redusere forekomst av fall og brudd. Spesielt spiller vitamin D en viktig rolle i beinutvikling hos barn og korrelerer positivt med bentetthet hos yngre voksne. I tillegg til å øke kalsiumopptaket i tarmen, har vitamin D en direkte effekt på muskler. Selv med et sunt kosthold og hyppig soleksponering, er det for mange vanskelig å få et høyt nok nivå av vitamin D, og tilskudd anbefales.

Fysisk aktivitet har mange helsemessige fordeler og er helt avgjørende for et sterkt skjelett og sterke muskler. Derfor er det viktig å styrke skjelettet og musklene for å redusere risikoen for osteoporose, fall og brudd. Å gå 4 timer i uken i raskt tempo har vist seg å kunne redusere risiko for hoftebrudd med omtrent 40%¹. Enkle, målrettede treningsprogram har vist seg å forbedre bentetthet og bevegelighet, med 10 til 50 % færre fall hos skrøpelige, men aktive eldre^{2,3,4}. Når det gjelder kosthold, er det aldri for tidlig eller for sent å begynne med å spise sunt. Det er alltid en fordel, uansett alder.

Kombinasjonen av å holde seg aktiv, spise kalsiumrik kost og sikre tilstrekkelig vitamin D, kan forbedre skjelett- og muskelhelsen og redusere risikoen for osteoporose. I tillegg vil økt fysisk aktivitet forsterke denne effekten. Dette er grunnen til at årets kampanje på "Verdens osteoporosedag" slår sammen disse tre komponentene med slagordet "Omfavn en sunn livsstil". Disse tre komponentene vil forsterke hverandre for bedre skjelett- og muskelhelse.

Det overordnede med årets Verdens osteoporosedag-kampanje er å øke bevisstheten omkring viktigheten av tilstrekkelig daglig vitamin D, kalsium, protein og fysisk aktivitet for å skjelett, i alle aldre. Men som understreket av vårt fokus på vitamin D, ønsker vi å adressere et økende folkehelseproblem: fall og fallrelaterte

brudd i vår aldrende befolkning. 75% av alle brudd forekommer hos personer 75 år og eldre. Når muskler svekkes, blir eldre skrøpelige, funksjonsnivået reduseres og falltendens øker. Målet med vår offentlige helsepolitikk (også på individnivå) er å få eldre til å forbli fysisk uavhengige og aktive medborgere. Muskel- og skjeletthelse er hovedfokus.



Heike A. Bischoff-Ferrari Lege PhD

Direktør Senter for aldring og mobilitet, Universitetet i Zürich og City Hospital Waid **Professor** Avdeling for revmatologi og institutt for fysisk medisin, Universitetssykehuset Zürich

SKJELETT- OG MUSKELSTYRKE Et team for osteoporose- og fallforebygging

En viktig risikofaktor for brudd er fall, ettersom over 90 % av alle brudd oppstår etter et fall⁵. Derfor er det viktig fokusere på økt muskelstyrke for å forebygge brudd som følge av fall, spesielt hos eldre. Personer som har bedre muskelstyrke er sterkere i beina, faller mindre og har færre brudd. Mekanisk bestemmer omstendighetene⁵ og fallretningen⁶ typen brudd som vil oppstå, mens bentetthet og mekaniske faktorer, som f.eks. bedre muskelstyrke polstring hoften, er avgjørende om et fall vil resultere i brudd⁷. Fall kan dessuten resultere i selvpålagt fysisk aktivitet på grunn av frykt for ytterligere fall. Paradoksalt nok kan det igjen føre til redusert bentetthet og muskelstyrke med ytterligere økt risiko for fall⁸. Derfor er trening av musklene i beina viktig for å forhindre fall og brudd.

Bedre muskelstyrke for å forebygge fall er også viktig ettersom fall er en hyppig hendelse i høy alder. 30 prosent av de som er 65 år eller eldre, og 40-50 % av de som er 80 år eller eldre, rapporterer å ha hatt et fall i løpet av siste året^{9,10}. Alvorlige skader oppstår ved 10-15 % av fallene, noe som resulterer i brudd hos 5 % og hoftebrudd hos 1-2 %¹¹. Dette fører til nedsatt funksjonsnivå og¹² fall er årsak til 40 % av alle sykehjemsinnleggelser¹³. De som faller ofte har nærmere 4 ganger økt risiko for å få et fallrelatert brudd sammenlignet med personer som bare har hatt et enkelt fall¹⁴. Ettersom andelen personer i alderen 65 og eldre antas å øke fra 25 % til 40 % innen 2030 i Europa¹⁵⁻¹⁹ og i store deler av den vestlige verden^{20,21}, vil det tilsvarende fallrelaterte brudd øke

betydelig. Siden både vitamin D og trening har vist å forbedre helsen og redusere fall med 20 til 50 %, fremmer denne rapporten disse to effektive, godt tolererte og gjennomførbare strategier for å forebygge brudd.



SPIS BRA: Kalsium, protein og D-vitamin!

Skjelettet vårt er følsomt for mekanisk belastning, og beinmineraltettheten kan forbedres ved vekt bærende fysisk aktivitet. I tillegg har beinvevet ernæringsbehov. Kombinasjonen av å holde seg aktiv, spise et sunt, kalsiumrikt kosthold pluss å ta et vitamin D-tilskudd, gir derfor enorme muligheter til å forbedre bein- og muskelhelsen og redusere risikoen for osteoporose. Dessuten kan fordelen med et "beinsunt kosthold rikt på naturlige kalsiumkilder med tilsatt vitamin D" forsterkes av fysisk aktivitet, eller reduseres av mangel på det. Dette er grunnen til at denne rapporten slår sammen alle konsepter – brukt sammen løfter hvert konsept det andre for optimal bein- og muskelhelse.

Bein er et levende og metabolsk aktivt vev og gjennomgår derfor konstant fornyelse hele livet. Som med andre organer, må skjelettet fylles med viktige næringsstoffer og energi. Et sunt og balansert kosthold for sterke bein vil gi viktige mikronæringsstoffer (vitaminer og mineraler) så vel som makronæringsstoffer (protein, fett, karbohydrater) for å gi byggsteinene for bein og energien som trengs for fornyelse. Denne rapporten fremhever viktigheten av to viktige næringsstoffer, kalsium og protein, som er byggesteiner for sunne bein og muskler pluss ett næringsstoff, vitamin D, som tillater optimal tilgjengelighet av kalsium fra et sunt kosthold, og har en direkte effekt på muskelstyrken. Alle tre næringsstoffene har vist seg å være viktige for å bevare beinmassen gjennom hele livssyklusen. I tillegg har

vitamin D-tilskudd vist seg å forbedre funksjon og redusere risiko for fall og brudd blant eldre voksne.

Mens kalsiumbehovet vårt kan dekkes av et næringsrikt kosthold, er det viktig å innse at det samme ikke gjelder for vitamin D. Det er nesten umulig å få nok vitamin D fra mat, da det bare finnes i små mengder i visse matvarer; for det andre er det vanskelig for de fleste voksne (spesielt eldre mennesker) å få nok daglig sollyseksponering til også å nå tilstrekkelige nivåer. Derfor anbefales tilskudd. For kalsium, som fremhevet i denne rapporten, er kostholdskilder det foretrukne alternativet, og tilskudd med kalsium bør kun anbefales til de som ikke får nok kalsium fra kosten og som har høy risiko for osteoporose.



Kalsium, protein og vitamin D -
alle tre næringsstoffene er viktige
for å bevare beinmassen gjennom
hele livssyklusen

KALSIUM

Kalsium er en viktig komponent i skjelettet og er bygget inn i beinvevet som et mineralkompleks som inkluderer kalsium og fosfat. Skjelettet vårt huser 99 % av kroppens kalsiumlagre. Kalsium innebygd i bein fungerer også som et kalsiumreservoar for å opprettholde kalsiumnivået i blodet. Kalsium tas opp i tynntarmen både ved passiv diffusjon og ved aktiv absorpsjon regulert av vitamin D. Individuer som har mer vitamin D er i stand til å absorbere mer kalsium²². Derfor, i kombinasjon med vitamin D, antas det at et minimum totalt kalsiuminntak på ca. 800 mg per dag kan være tilstrekkelig^{23,24}. Denne mengden kalsium kan oppnås ved et sunt kosthold som inneholder en daglig dose kalsiumrik mat (for eksempel: 1 glass melk eller skive hard ost = 300 mg kalsium; 1 glass kalsiumrikt mineralvann = 200 mg kalsium; 4 sardiner = 500 mg; 28 gram mandler = 75 mg kalsium *Se mattabellen til høyre*

Personer som har *mer* vitamin D er i stand til å ta opp *mer* kalsium



CA KALSIUMINNHOOLD I MATVARER

Mat	Porsjon	Kalsium (mg)
Melk, hel	236 ml	278
Melk, lett	236 ml	283
Melk, skummet	236 ml	288
Geitemelk, pasteurisert	236 ml	236
Yoghurt, mager naturell	150 g	243
Yoghurt, mager, frukt	150 g	210
Yoghurt, gresk	150 g	189
Fromasj, frukt	100 g	86
Fløte	15 g	13
Ost, cheddar type	40 g	296
Cottage cheese	112 g	142
Ost, mozzarella	28 g	101
Ost, Camembert	40 g	94
Vaniljeis	75 g	75
Tofu av soyabønner	100 g	510
Soya drikke	236 ml	31
Soyamelk, kalsiumanrikt	236 ml	210
Brokkoli, kokt	112 g	45
Grønncål, kokt	112 g	168
Aprikoser, rå, stein fjernet	160 g	117
Appelsin, skrelt	160 g	75
Fiken, spiseklare	220 g	506
Mandler	26 g	62
Paranøtter	20 g	34
Sardiner, hermetisert i olje	100 g	500
Sardiner, hermetisert i tomatsaus	110 g	275
Ansjos, stekt	80 g	688
Ansjos, fileter	30 g	53
Brød, grovt, i skiver	30 g	32
Pasta, vanlig, kokt	230 g	85
Ris, hvit, basmati, kokt	180 g	32

Food Standards Agency (2002) McCance og Widdowsons *The Composition of Foods*, 6. sammendragsutgave. Cambridge: Royal Society of Chemistry





velg kalsiumrik mat

Kilder til kalsium i kosten er bedre enn tilskudd av flere grunner:

1. kalsiumrike matvarer som meieriprodukter (melk, yoghurt, ost) og nøtter inneholder ekstra næringsstoffer som er verdifulle for bein- og muskelhelsen, spesielt proteiner av høy kvalitet;
2. høydose kalsiumtilskudd (1000 mg og mer) er kanskje ikke gunstig for hjerte- og kar helse²⁵ mens kalsiumrik mat ikke er assosiert med økt risiko for hjerte- og karsykdommer;
3. kalsiumtabletter kan redusere opptaket av fosfat fra tarmen²⁶, noe som kan være uheldig

ettersom et balansert kalsium-fosfatforhold er nødvendig for beinmineralisering. Sistnevnte kan først og fremst være en bekymring i den eldre delen av befolkningen²⁷, der fosfatmangel forekommer hos ca 10 til 15 % av kvinner over 60 år²⁸. For hver økning i inntak av kalsiumtilskudd med 500 mg/dag, reduseres fosfatopptaket med 166 mg²⁶. Et kalsiumtilskudd på 1000 mg kan derfor forskyve en eldre person med et lavt fosfatinntak til fosfatmangel^{26,29}. Meieriprodukter inneholder derimot både kalsium og fosfat.

HVORDAN FORBEDRER KALSIMUM BEINHelsen?

Kalsium har flere funksjoner i kroppen og er nødvendig for muskelsammentrekning og som byggestein i bein. Et kalsiumrikt kosthold er viktig for å bygge bein under den perioden med høyest beinvekst i barndommen og ungdomsårene. Å fokusere på bein helse tidlig i livet vil bidra til å beskytte oss mot å utvikle osteoporose senere i livet. I tillegg, når bentettheten synker i senere år, hjelper et kalsiumrikt kosthold oss med å opprettholde beinmineralitet. Dette gjelder menn og kvinner i alle aldre.

Kalsiumtilskudd senere i livet har vist seg å være gunstig for beinmineralitet^{30,31}, mens kalsiumtilskudd hos personer med vitamin D-mangel fører ikke til redusert risiko for brudd²⁷. Kalsiumtilskudd med vitamin D-tilskudd kan bidra til å redusere risiko for hoftebrudd²⁷. Derfor spiller vitamin D-tilskudd en nøkkelrolle for bein helse - kalsiumtilskudd alene er utilstrekkelig for å forhindre brudd. Fokuset på bruddforebygging har derfor skiftet til vitamin D-tilskudd i kombinasjon med et sunt kalsiumrikt kosthold. *Se tabellen til venstre*

Spesielt tar disse anbefalingene om totalt kalsiuminntak ikke ytterligere vitamin D-tilskudd i betraktning. Som diskutert i teksten ovenfor, er personer som har mer vitamin D i stand til å absorbere mer kalsium. Derfor, i kombinasjon med vitamin D, er et lavere totalt kalsiuminntak på ca. 800 mg per dag sannsynligvis tilstrekkelig. Dette er mengden kalsium som kan oppnås ved et sunt kosthold som inneholder en daglig dose kalsiumrik mat.

IOM* REFERANSEINNTAK FOR KALSIMUM

Aldersgrupper	Kalsium	
	Gjennomsnittlig behov (mg/dag)	Anbefalt kosttilskudd (mg/dag)
Spedbarn 0 til 6 måneder	-	-
Spedbarn 6 til 12 måneder	-	-
1-3 år	500	700
4-8 år	800	1,000
9-13 år	1,100	1,300
14-18 år	1,100	1,300
19-30 år	800	1,000
31-50 år	800	1,000
51-70 år, menn	800	1,000
51-70 år, kvinner	1,000	1,200
>70 år	1,000	1,200
14-18 år, gravid/ammende	1,100	1,300
19-50 år, gravid/ammende	800	1,000

* Institute of Medicine ved National Academies i USA

**For spedbarn er tilstrekkelig inntak 200 mg/dag for 0 til 6 måneders alder, og 260 mg/dag for 6 til 12 måneders alder.

PROTEIN

HVORDAN FORBEDRER PROTEIN BEINHELSEN?

Proteiner er byggesteiner for sterke knokler og muskler. I likhet med kalsium og vitamin D, er mangelfullt proteininntak negativt for beinutvikling³² og vedlikehold av benmasse senere i livet³³⁻³⁶. I tillegg er et lavt proteininntak assosiert med en reduksjon i muskelmasse. Eldre som har lavt proteininntak er mer utsatt for muskelsvakhet, sarkopeni (aldersrelatert nedgang i muskelmasse og funksjon) og skrøpeligheit, som alle bidrar til økt risiko for å falle³⁷⁻³⁹.

Som med vitamin D, har proteininntak en dobbel fordel for osteoporoseforebygging, da protein bidrar til å bygge både sterkere bein og muskler. En av mekanismene er via en økning av Insulin-like Growth Factor

-1 (IGF-1) i blodet. Daglig melkeinntak resulterer i en målbar økning i IGF-1-blodnivået hos barn⁴⁰. Dette kan også oppnås med proteintilskudd som vist i en studie blant seniorpasienter med hoftebrudd³⁵. IGF-1 produseres av leveren og fremmer ben- og muskeldannelse, og stimulerer omdannelsen av vitamin D til dens aktive form (1,25-dihydroksyvitamin D)⁴¹.

Sistnevnte mekanisme (via vitamin D) forklarer delvis hvordan et høyere proteininntak fremmer kalsium- og fosfatopptak i tarmen. I tillegg har noen aminosyrer (proteinkomponenter) en direkte stimulerende effekt på kalsiumopptaket i tarmen⁴². Hos barn har et høyere proteininntak vist seg å øke treningeffekten på beinmineralinnholdet⁴³, noe som bekrefter effekten ved å holde seg

aktiv for sterkere bein forbedres med proteinrik ernæring.

ER DET NEGATIVE EFFEKTER AV ET HØYERE PROTEININNTAK PÅ BEINHELSEN?

Noen studier har vist at et høyt proteininntak kan gi økt kalsiumtap via nyrene. Denne hypotesen har blitt avkreftet, da økt kalsiumutskillelse etter et proteinrikt måltid ikke bidrar til negativ kalsiumbalanse⁴⁴. Videre er det ikke bekreftet at animalske proteiner fører til bentap, ved å øke syremengden i kroppen. Faktisk er det ingen bevis for at planteproteinkilder er overlegne animalske proteinkilder⁴⁴.

Både plante- og animalske proteinkilder ser ut til å fremme sterkere bein og muskler for å forebygge osteoporose.



Lavt proteininntak er assosiert med reduksjon av muskelmasse hele livet



velg proteinrik mat

KILDER TIL PROTEIN

Meieriprodukter er en god kilde til protein som er en forutsetning for sterkere bein og muskler. Ytterligere proteinkilder inkluderer nøtter, belgfrukter, fisk og kjøtt. Den nåværende anbefalte daglige dosen (RDA)* er 1,5 g/kg hver dag hos spedbarn, 1,1 g/kg hver dag hos barn i alderen 1 til 3 år, 0,95 g/kg hver dag hos barn i alderen 4 til 13 år, 0,85 g/kg hver dag hos tenåringer i alderen 14 til 18 år, og 0,8 g/kg per dag for voksne i alderen 19 år og eldre. Basert på nye epidemiologiske og kliniske studier, kan et proteininntak høyere enn dagens RDA (1,0 til 1,2 g/kg per dag) være gunstig for bein- og muskelhelsen hos eldre³⁹.

FORDELER AV PROTEINER HOS ELDERE MED RISIKO FOR HOFTEBRUDD

Eldre hoftebruddpasienter er de mest sårbare for underernæring og



proteinmangel. Lavt proteininntak, som vitamin D-mangel, bidrar til økt risiko for hoftebrudd^{36,45}. Selv om et høyere melkeinntak ikke har vist seg å redusere risiko for hoftebrudd blant kvinner, ser det ut som det gjør det hos menn.⁴⁶ Det er flere kliniske studier som har vist at proteintilskudd til eldre hoftebruddpasienter fører til færre dødsfall, kortere sykehusopphold og større sannsynlighet for å kunne vende tilbake til sitt vante funksjonsnivå etter bruddet^{35,47,48}. I en av disse studiene ble det vist at IGF-1-nivået i blodet økte hos eldre som fikk proteintilskudd³⁵.

Videre har økende proteininntak en gunstig effekt på beinmineraltettheten hos eldre menn og kvinner som tok vitamin D pluss kalsiumtilskudd, noe som tyder på en additiv fordel av disse næringsstoffene⁴⁹.

Det er andre livsstilsfaktorer som kan være negative for beinshelsen. Disse inkluderer røyking, alkoholinntak og lavt kroppsmasseindeks.

PROTEINKILDER	
Mat	Protein (g)
30 g kjøtt, fisk, fjærfe	7
1 stort egg	6
1 dl melk	4
1 dl mager yoghurt	6
1 dl soyamelk	5
90 g tofu, fast	13
30 g ost	7
1/2 kopp mager cottage cheese	14
1/2 kopp kokte kidneybønner	7
1/2 kopp linser	9
30 g nøtter	7
2 ss peanøttsmør	8
1/2 kopp grønnsaker	2
1 brødskive	2
1/2 kopp korn/pasta	2

*Anbefalte daglige porsjoner; US Department of Agriculture



ANDRE LIVSSTILSFAKTORER SOM PÅVIRKER BEINHELSEN NEGATIVT



ALKOHOL

Studier har vist at mer enn to enheter **alkohol** per dag kan øke risikoen for osteoporosebrudd og hoftebrudd hos både menn og kvinner⁵⁰. Mer enn fire enheter alkohol per dag kan doble bruddrisikoen. Mens noe av denne økte risikoen skyldes redusert beinmineraltetthet, kan det også skyldes andre faktorer, som generelt dårligere helse og økt falltendens, spesielt hos eldre⁵¹.



RØYKING

Røyking øker også risikoen for osteoporosebrudd⁵². Studier av 60 000 mennesker i Canada, USA, Europa, Australia og Japan viser at røyking øker risikoen for hoftebrudd opptil 1,8 ganger⁵². Omvendt avtar risikoen for hoftebrudd etter røykeslutt⁵³. Risikoen for brudd ved røyking øker med alderen. Sigarettøyking gir også negativ effekt på skjelettet etter kort tids bruk. Studier har vist at unge mannlige røykere, 18-20 år gamle, har lavere beinmineraltetthet og økt risiko for osteoporose senere i livet^{54,55}.



LAV KROPPSMASSEINDEKS

Kroppsmasseindeksen, eller BMI, er et mål på hvor mager en person er og kan brukes som en veiledning for å måle hans eller hennes osteoporoserisiko⁵⁶. En BMI på 20 til 25 anses generelt å være ideell. BMI under 19 regnes som undervektig og en risikofaktor for osteoporose.



VITAMIN D

velg **vitamin D**

HVORDAN FORBEDRER VITAMIN D BEINHELSEN?

Vitamin D er avgjørende for utvikling og vedlikehold av skjelettet gjennom hele livet. Vitamin D har flere nøkkelfunksjoner:

- det bidrar til kalsiumopptak²²
- det reduserer nivået av biskjoldbruskkjertelhormonet PTH²³ og bremser bentap⁵⁷
- det sikrer fornyelse og mineralisering av bein⁵⁸
- det har en direkte stimulerende effekt på muskelvev⁵⁹ og reduserer

risikoen for å falle⁶⁰

- det forbedrer styrke og funksjon⁶¹, øker beinmineralitet²⁴, og reduserer risikoen for fall og brudd med ca. 20 %, inkludert hoftebrudd (basert på bevis fra kliniske studier av oralt vitamin D-tilskudd^{60,62})

VITAMIN D-MANGEL

Forekomst

Avhengig av terskelen (se *Terskler på side 12*) er det fastslått at 50 til 70 prosent av den europeiske og 30 til 50 prosent av den voksne befolkningen i USA har vitamin D-mangel. Ved bruk av

samme terskler finner man en lignende fordeling hos barn.

Mest sårbare for vitamin D-mangel er:

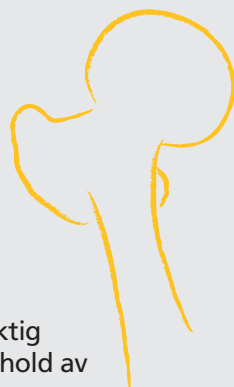
- eldre generelt og spesielt de som bor på sykehjem og institusjoner
- personer som bor på nordlige breddegrader med minimal eksponering for solskinn
- personer som er overvektige
- personer som har en sykdom som reduserer vitamin D-opptaket fra tarmen (f.eks. inflammatorisk tarmsykdom)

VITAMIN D

bein

+

muskel



Vitamin D øker kalsiumopptak og er viktig for utvikling og vedlikehold av skjelettet



Vitamin D har en direkte effekt på muskler og reduserer risiko for fall

- personer som har mørkere hudtone
- personer som av medisinske eller kulturelle årsaker kan ikke utsette huden for sol

Definisjon

Å definere universelle diagnostiske terskler for vitamin D-status er komplisert på grunn av mangelen på standardiserte testmetoder og variasjonen på tvers av befolkningsgrupper. Men som en generell veiledning kan vitamin D-mangel defineres som et 25(OH) D-nivå som er lavere enn 50 nmol/l (< 20 ng/ml), og som medfører økt benresorpsjon og økte nivåer av parathyroidhormon (PTH). Nivåer lavere enn 25 nmol/l (< 10 ng/ml) anses som alvorlig mangel, og kan medføre uønskede effekter som rakitt hos spedbarn og osteomalaci hos voksne. Mellom 50 og 74 nmol/l (20–29 ng/ml) anses som ikke-optimalt vitamin D-nivå. I dette området kan PTH-nivåene være normale, men bruddrisikoreduksjon oppnås ikke. Vitamin D-tilstrekkelighet er definert hos voksne som en terskel på minst 75 nmol/l (30 ng/ml), terskelen hvor bruddrisikoreduksjon ble oppnådd i randomiserte kontrollerte studier⁶².

Tilstrekkelig vitamin D må etableres hos barn, men hos yngre (alder 19-49), middelaldrende (alder 50-64) og eldre voksne (alder 65+) tyder de fleste data på at et nivå høyere enn 75 nmol/l er nødvendig for optimal beinhelse (hoftebentetthet – data hos yngre, middelaldrende og eldre voksne⁷³, bruddforebygging – data hos eldre

voksne⁶²). Basert på store kohortstudier er det også vist en reduksjon i kardiovaskulær risiko og tykktarmskreft ved å nå den ønskelige terskelen på 75 nmol/l⁷⁴. Disse ekstra fordelene med vitamin D må bekreftes i store kliniske studier. *Se tabellen nedenfor*

Hvem bør testes for vitamin D-mangel med en 25-hydroksyvitamin D-måling?

Vi kan vurdere vitamin D-status ved å måle 25-hydroksyvitamin D i blodet. Internasjonale retningslinjer anbefaler at denne målingen ikke skal brukes som et screeningsverktøy i et stort flertall av befolkningen, men bør rettes mot de som er i risikozonen for alvorlig vitamin D-mangel og som kan trenge større doser vitamin D enn anbefalt på populasjonsnivå. Hos personer med osteoporose anbefales 25-hydroksyvitamin D-måling. Personer med risiko for osteoporose og generelt alle i alderen 60 år og eldre anbefales å ta vitamin D-tilskudd i en dose på 800 – 1000 IE per dag basert på 2010 IOFs posisjonserklæring om vitamin D⁷⁵.

Denne anbefalingen er basert på:

- alvorlig mangel av vitamin D,
- kliniske studier har vist at vitamin D-tilskudd i en dose på 700 til 1000 IE per dag reduserer risikoen for fall⁶⁰ og brudd⁶² med omtrent 20 %,
- og sikkerheten ved en slik anbefaling⁷⁴.

Derfor bør måling av serum 25-hydroksyvitamin D-nivået i blodet

for å evaluere vitamin D-status rettes mot personer med risiko for alvorlig vitamin D-mangel og potensielt behov for større vitamin D-doser for å korrigere mangelen deres. Personer som:

- har et lavenergi-brudd
- har mørk hudtone
- er overvektige
- tar antiepileptika
- har malabsorpsjon
- har medisinske tilstander som hindrer dem i å gå i solen uten beskyttelse
- dekker det kroppen av kulturelle eller religiøse årsaker

Det anbefales ikke screening for vitamin D-mangel hos individer som ikke er i faresonen fordi forekomsten av vitamin D-mangel er høy og kostnadene ved screening langt overstiger kostnadene ved tilskudd.

OVERSIKT OVER VITAMIN D-TERSKLER

< 25 nmol/l (< 10 ng/ml)	= alvorlig mangel
25 - 49 nmol/l (10 -19 ng/ml)	= mangel
50 -74 nmol/l (20 -29 ng/ml)	= insuffisiens
75 - 110 nmol/l (30 - 44 ng/ml)	= optimalt



IOF sin vitamin D-anbefalinger 800–1000 IE (40–50µg) daglig for fall- og bruddforebygging hos voksne i alderen 60 år og eldre.

Hvorfor eldre er mest sårbare for vitamin D-mangel

Vitamin D-mangel er svært vanlig hos eldre. Årsakene til dette er:

- Hos eldre produserer huden 4 ganger mindre vitamin D når den utsettes for sol, sammenlignet med yngre mennesker.
- Eldre har en tendens til å unngå direkte solskinn - unngå det varme været ved å holde seg i skyggen eller bruke solbeskyttende tiltak som hatt og solkrem.
- Eldre har generelt et redusert inntak av fisk (muligens drevet av økonomiske årsaker og avtagende proteininntak med alderen).

Hvorfor barn og yngre voksne er i faresonen for vitamin D-mangel

- En gjennomsnittsperson utsetter bare rundt 5% av huden for solen.
- I dag er de fleste klar over farene ved solbrenthet og hudkreft og bruker solbeskyttende klær og solkrem. En solkrem med faktor 6 blokkerer imidlertid allerede det meste av vitamin D-produksjonen i huden.
- I dagens samfunn har barn en tendens til å bruke mindre tid på å leke utendørs. Flertallet av voksne jobber innendørs, for eksempel på kontorer, butikker eller fabrikker.

KILDER TIL VITAMIN D - SOLLYS, MAT, KOSTTILSKUDD

Sollys

Hovedkilden til vitamin D er sollyis (UVB-bestråling). Huden vår kan lage vitamin D ved eksponering for sollyis. Av de grunnene som er skissert nedenfor, er imidlertid ikke sollyis en pålitelig kilde til vitamin D, og det er også forbundet risiko for aldring av huden og kreft.

Årsaker til at soleksponering ikke er en pålitelig vitamin D-kilde

- Hele Europa (og i mange andre deler av kloden...) får ikke tilstrekkelig UVB-bestrålingsintensitet i månedene november til slutten av mars. Dette tillater minimal vitamin D-produksjon i huden i vintersesongen, uavhengig av alder. Spesielt, på breddegrader over og under 33°, er vitamin D-syntesen i huden lav eller fraværende i løpet av det meste av vinteren. Dette området omfatter hele Europa (og også Middelhavet).



- Siden halveringstiden for vitamin D er 3 til 6 uker, er det en sesongmessig topp av vitamin D på nordlige breddegrader i september, etterfulgt av en rask nedgang, med lave nivåer fra november og laveste nivåer tidlig på våren. Selv om vi får i oss tilstrekkelig med D-vitamin i løpet av sommeren, kan det hende at dette ikke sikrer D-vitaminstatus i vintermånedene og tidlig på våren.
- Hudens produksjon av vitamin D avtar med alderen, og eldre har en 4 ganger lavere kapasitet til å produsere vitamin D i huden sammenlignet med yngre voksne⁶³. Videre har eldre en tendens til å unngå direkte soleksponering, noe som forklarer det store segmentet av seniorer med vitamin D-mangel som bor i sørlige områder med god tilgjengelighet for solskinn (f.eks. Middelhavet, Nord-Australia).
- Bruk av solkrem og solbeskyttende klær reduserer vitamin D-produksjonen i huden uavhengig av alder^{64,65}. Flere studier har vist at klær som bæres av kulturelle eller religiøse årsaker kan ha en negativ effekt på vitamin D-status og bein66. En solkremfaktor på 6 blokkerer allerede det meste av vitamin D-produksjonen i huden⁶⁵. Solens høydevinkel (dvs. tid på døgnet), skydekke, luftforurensning, høyde og overflaterrefleksjon har innvirkning på vitamin D-produksjonen i huden⁶⁷. Eksponeringsmålinger er relatert til et horisontalt plan,

Naturlige kilder til vitamin D	IE vitamin D
Villaks	600 til 1000 IE per 100 gram
Oppdrettslaks	100 til 250 IE per 100 gram
Sardiner, hermetisert	300 til 600 IE per 100 gram
Makrell, hermetisert	250 IE per 100 gram
Tunfisk, hermetisert	236 IE per 100 gram
tran	400 til 1000 IE per spiseskje
Shiitake-sopp, fersk	100 IE per 100 gram
Shiitake-sopp, soltørket	1600 IE per 100 gram
Edgeplomme	20 IE/plomme

mens vertikale flater som ansikt, armer og ben får mye lavere UVB-doser sammenlignet med et horisontalt plan. I praksis er det derfor nødvendig med mye lengre eksponeringstider enn forventet for å produsere en viss mengde vitamin D. UVB-eksponeringstiden som trengs for å produsere 800 IE vitamin D varierer etter hudtype og årstid. For 8 % kroppsoverflateeksponering (ansikt og hender) midt på dagen vil eksponeringstiden variere mellom ca. 30 minutter til 1 time om sommeren, og opp til ca. 20 timer om vinteren⁶⁸⁻⁷⁰.

Kilder til vitamin D

Kilder til vitamin D i kosten er ganske begrenset, og inkluderer fet fisk, som laks, makrell og sild. Oppdrettslaks vil gi bare halvparten så mye D-vitamin som villaks⁷¹. Vi må spise to porsjoner fet fisk om dagen for å nå et anbefalt inntak på 800 IE vitamin D per dag for bruddreduksjon⁷². Ytterligere kilder er egg og lever (1 egg inneholder ca. 40 IE vitamin D). Noen land beriker margarin og melk med vitamin D. I USA er for eksempel ett glass melk beriket med 100 IE vitamin D.

Vitamin D kommer i to former. Vitamin D₃ (kolekalsiferol) er versjonen av vitamin D som lages i huden vår og finnes i fet fisk og egg. Vitamin D₂ (ergocalciferol) er et nært beslektet molekyl av planteopprinnelse. Både vitamin D₂ og vitamin D₃ brukes i kosttilskudd og til matberiking.

Vitamin D som tas oralt som tilskudd absorberes best hvis det tas sammen med mat, da det er et fettløselig vitamin⁷². Sammenlignet i kliniske studier har vitamin D₃ vist seg å være mer effektivt enn vitamin D₂ for å redusere fall⁶⁰ og frakturer⁶².

Naturlige kilder til vitamin D er begrenset. Større mengder finnes kun i fet fisk, som laks⁷². Se tabell på forrige side

Vitamin D-tilskudd og anbefalinger

Det er to internasjonale anbefalinger angående vitamin D som er relevante for befolkningen for øvrig og individer med risiko for osteoporose. For befolkningen generelt definerte Institute of Medicine of the National Academies i USA (IOM) vitamin D-anbefalinger gjennom alle livsfaser med mål om å nå en 25-hydroksyvitamin D-terskel på ca. 50 nmol/l (se anbefalingene nedenfor)⁷⁶. IOM anbefaler 600 IE vitamin D per dag hos alle individer i alderen 1-70 år, og 800 IE hos voksne 71 år og eldre.

IOF hadde et annet mål i sitt posisjonspapir fra 2010 for vitamin D, designet for å sikre optimal fall- og bruddreduksjon⁷⁵. Basert på dette målet definerte IOF en 25-hydroksyvitamin D-terskel på 75 nmol/l. Gitt den brede prevalensen av vitamin D-mangel, anbefaler IOF 800 til 1000 IE hos alle voksne på 60 år og eldre for fall og bruddreduksjon uten forutgående testing for vitamin D-mangel. Dermed

har begge institusjonene lignende anbefalinger om dosen av vitamin D da dette reflekterer vitamin D-dosene testet i kliniske studier, men de er forskjellige i terskelanbefalingen. For osteoporoseforebygging og forebygging av fall og brudd anbefales den høyere terskelen på 75 nmol/l i denne rapporten. Se tabellen nedenfor

Sikkerhet ved vitamin D-tilskudd

Vitamin D er et fettløselig vitamin. Derfor kan svært høye doser føre til forgiftning. Det er definert et trygt øvre inntaksnivå for alle aldersgrupper⁷⁶ år. Den sikre øvre grensen for inntak er 1000 IE/dag fra 0 til 6 måneder, 1500 IE/dag fra 6 til 12 måneder, 2500 IE fra 1-3 år, 3000 IE fra 4-8 år og 4000 IE fra alderen 9 og eldre, inkludert gravide og ammende kvinner.

I en nytte-risikovurdering fra 2010 av vitamin D, fant forfatterne ingen mønster av bevis som tyder på at risiko (hyperkalsemi – økte kalsiumnivåer) er forhøyet av daglig inntak av vitamin D opp til 10 000 IE eller serumnivå 25(OH)D opp til 240 nmol/L⁷⁴. Dette er langt høyere inntak og blodkonsentrasjoner enn det som er nødvendig for å oppnå fordelene for bein- og muskelstyrke (800 IE vitamin D-inntak per dag og mål 25-hydroksyvitamin D-blodnivået på 75 nmol/l).

Aldersgruppe i år	Offentlige anbefalinger for vitamin D <i>Institutt for medisin</i>	Offentlige anbefalinger for vitamin D <i>IOF</i>
0-1	*	Ikke vurdert
1-59	600 IE/dag	Ikke vurdert
60-70	600 IE/dag	800 til 1000 IE/dag
71+	800 IE/dag	800 til 1000 IE/dag
Mål 25(OH)D-nivå i nmol/l	50 nmol/l for beinhelse i alle aldre	75 nmol/l for fall- og bruddforebygging

*tilstrekkelig inntak er 400 IE/dag IOF inkluderer alle individer med osteoporose uavhengig av alder. Høyere inntaksnivåer kan være nødvendig hos noen individer for å nå et serumnivå på 75 nmol/l 25(OH)D

FORTSETT: Trening og bein

tyngdekraften og vektbærende fysisk aktivitet stimulerer til å vedlikeholde og bygge bein og forhindre at muskler svinner.

HVORDAN FORBEDRER FYSISK AKTIVITET BEINHELSEN?

Det antas at trening, spesielt i barne- og ungdomsårene, kan endre beinstruktur og geometri (som større diameter på bein og sterkere trabekulær arkitektur), noe som igjen reduserer risikoen for brudd senere i livet⁷⁷. Gjennom hele livet er det en sterk positiv sammenheng mellom fysisk aktivitet og beinhelse. Å være aktiv har fordeler for bein- og muskelstyrke uavhengig av alder^{1,78}. I motsetning til dette fører immobilisering av skjelettet (i form av sengeleie, gipsing eller ryggmargsskade) til bentap, muskelsvinn og økt risiko for brudd i løpet av få uker⁷⁹. Et perfekt eksempel på "avlastning" av skjelettet kan sees hos astronauter, som mister betydelig bein- og muskelmasse på grunn av lengre perioder med vektløshet i verdensrommet.

Det raske bentapet under immobilisering etterligner mange år med "aldring" og kan hjelpe oss å forstå hvor skadelig inaktivitet er for skjelettet vårt og hvor viktig det er å opprettholde en fysisk aktiv livsstil. Kliniske studier som sammenligner individer som trener med grupper som ikke trener, har vist signifikant høyere BMD hos de som trener regelmessig⁸⁰. Unntak forekommer ved høyintensive, ikke-vektbærende aktiviteter, som svømming, og hos amenoreiske idrettsutøvere (hormonelle endringer på grunn av høyintensive sportsaktiviteter), som kan ha en BMD som ligner på eller er dårligere enn kontroller. Forskjeller i bruddrisiko er også sett mellom

personer som er regelmessig aktive versus stillesittende⁸¹.

BETYDNINGEN AV FYSISK

omtrent 40 % mer benmasse enn de minst aktive jentene på samme alder. Andre studier har vist at gutter som hadde størst daglig aktivitet hadde

Studier bekrefter *en stor fordel* med trening på BMD, muskelstyrke og forebygging av fall

AKTIVITET I UNGDOM

Å legge ned "beingrunnlaget" i ungdom gir fordeler senere i livet. De fleste når sin "toppbeinmasse" i 20-årene. Dette er når bein har oppnådd sin maksimale tetthet og styrke. For eksempel, hos jenter, tilsvarer beinvevet akkumulert i alderen 11 til 13 omtrent mengden av tapt bein i løpet av de 30 årene etter overgangsalderen. Studier har vist at de mest fysisk aktive unge jentene får

9 % større benareal og 12 % mer beinstyrke enn mindre aktive gutter⁸¹.

Bekymringen er at med bruken av datamaskiner, TV og elektroniske spill, har mange barn og tenåringer en stadig mer stillesittende livsstil. For å sikre at barna deres får nok mosjon, må foreldre oppmuntre til daglige vektbærende fysiske aktiviteter og sport.

LIVSLANG FYSISK AKTIVITET OG





velg en aktiv livsstil

BEVARING AV BEINHELSE VED HØYERE ALDER

Flere observasjonsstudier støtter at det er en sammenheng mellom økt fysisk aktivitet i løpet av livet og bevaring av BMD, samt lavere risiko for hofte-, humerus- og vertebrale frakturer ved eldre alder^{1,82}. Det er også set at trening før 40 år er assosiert med lavere risiko for å falle som eldre⁸³. Dermed blir vi belønnet for å være aktive da vi var unge, også senere i livet.

HVILKE TRENINGSPROGRAMMER ER EFFEKTIVE?

Selv om vi mangler bevis fra store studier som tester trening i forebygging av brudd, bekrefter flere studier fordelene med trening på BMD, muskelstyrke og forebygging av fall. Basert på disse studiene⁷⁸, vil moderat til høy intensitet vektbærende aerob trening (som rask gange, fotturer,

trapp klatring eller jogging), høy-intensitet progressiv motstandstrening (løfte vekter) og høy-effekt trening (som hopping eller tauhopping) øke BMD med 1 til 4 % per år hos pre- og postmenopausale kvinner⁸⁴. Kraftigere treningsintervensjoner ser ut til å gi større effekter⁸⁴. Det bør bemerkes at vanlig gange kanskje ikke reduserer risikoen for brudd. En stor kohortstudie støtter imidlertid en fordel med rask gange for å redusere risikoen for hoftebrudd (mer enn 4 timer i uken kan redusere hoftebrudd med 41 %!).

FAKTA OM TRENING OG BEINHELSE⁸⁵

- Raske, korte økter med høy intensitet og/eller aktiviteter med støt som jogging, hopping og tauhopping er mer stimulerende for beinceller enn vedvarende aktivitet med lav effekt som å gå.
- Effektiv aktivitet trenger ikke å være vektbærende.

Motstandstrening (løfte vekter) er en effektiv ikke-vektbærende aktivitet.

- Aerob aktivitet som ikke er vektbærende (som svømming eller sykling) øker ikke bentettheten.
- Å løfte tunge vekter er mer effektivt enn å løfte lette vekter.
- Å løfte tunge vekter raskt (krafttrening) ser ut til å være mer effektivt enn å løfte tunge vekter sakte (tradisjonell motstandstrening).
- Raske bevegelser er mer stimulerende enn langsomme bevegelser.
- Muskler som fester til de delene av skjelettet som er mest utsatt for brudd (hofte, håndledd, brystrygg) er spesielt viktig å trene.

TA FORHOLDSREGLER HOS

ENKLE RÅD FOR Å FORTSETTE Å BEVEGE DEG!

Å holde seg aktiv ved rask gange eller andre vektbærende fysiske aktiviteter målretter treningen direkte mot viktige risikofaktorer for osteoporotiske brudd. Disse inkluderer lav beinmineralitet, muskelsvakhet, dårlig balanse, fall og frykt for å falle. **Det første trinnet** er å overvinne det å være inaktiv – i hverdagen. Inkluder enkle strategier for å fortsette å bevege deg!

1
Ta trappene i stedet for heisen.

2
Gå i stedet for å ta bilen eller offentlig transport.

3
Gjør det til en vane å gå en tur (eller annen aktivitet) hver dag – sett deg daglige og ukentlige mål.

4
Stå på ett ben mens du utfører dagligdagse oppgaver: f.eks. mens du pusser tennene, venter på kaffemaskinen, vasker opp.

PERSONER MED OSTEOPOROSE OG BRUDD

- Ved osteoporose bør det utvises forsiktighet med aktiviteter som har potensiale for alvorlige skader, som skøyter, slalåm, terrengsykling.
- Personer med risiko for osteoporotisk brudd bør unngå bøying og vridning av av ryggraden, spesielt når de bærer en gjenstand (for eksempel løfting av tunge blomsterkrukker, sit ups med strake ben eller bøying for å plukke opp noe fra gulvet). Slike bevegelser øker risikoen for kompresjonsfrakturer i ryggen ved osteoporose.
- Involver kompetent helsepersonell (din lege, fysioterapeut, ergoterapeut) i utformingen av treningsprogrammet ditt, da veiledede, målrettede treningsprogrammer anbefales.
- Programmer som inkluderer trening av muskelstyrke, balanse og koordinasjon anbefales sterkt.
- Hos skrøpelige eldre med dårlig balanse kan mobilisering uten balanse- og styrketrening øke risikoen for brudd. Mobilisering bør derfor veiledes av fysioterapeuter og støttes av styrke- og balansetrening.

LEGG TIL TRENING INN I DINE DAGLIGE AKTIVITETER

Finn måter å legge inn korte treningsintervaller i dine daglige aktiviteter. For mange er dette ofte mer vellykket enn å få lagt inn organisert trening utenom hjemmet.

- Legg inn noen hopp under reklamepausen på TV.
- løp eller ta to og to trinn i stedet for å gå opp en trapp.
- stå på ett ben mens du tar

oppvasken eller mens du venter på kaffemaskinen.

- bruk trapper i stedet for heis.
- gå raskt i 10 minutter eller mer flere ganger om dagen.

TRENING VIRKER FALLFOREBYGGENDE

Mange studier viser at enkle vekt bærende treningsprogram forbedrer ganghastighet, muskelstyrke

Tai Chi kan redusere risiko for fall både hos friske og hos fysisk inaktive eldre som bor hjemme. Skrøpeligere eldre og de som faller ofte har ikke har så mye nytte. Treningsprogram med fokus på kognitiv funksjon kan ha stor verdi for fallforebygging. Studier tyder på at fallrisiko er økt hos eldre som ikke er i stand til å gå mens de snakker (reduert evne til å utføre to oppgaver samtidig). Dette konseptet ble testet i et musikkbasert fleroppgavetreningsprogram, som forbedret gange og balanse

Vekt bærende treningsprogram som forbedrer ganghastighet, muskelstyrke og balanse hos eldre kan medføre *25-50 % reduksjon i fall*

og balanse hos eldre, noe som gir en fallreduksjon på 25-50 %^{2,3,4}. Ettersom fall er en viktig risikofaktor for brudd, tenker man at disse øvelsene vil kunne beskytte mot brudd, selv om dette må bekreftes i store kliniske studier. Anbefalingen er at treningsprogram for fall- og bruddforebygging bør omfatte balansetrening og styrketrening av armer og bein.

Spesielt er disse treningsprogrammene effektive for hjemmeboende eldre og de som bor på sykehjem. Videre tyder nyere studier på at instruerte egentreningsprogram er effektive og gir en betydelig reduksjon av fall, både hos hjemmeboende eldre⁸⁶ og seniorer med akutt hoftebrudd⁸⁷.

og reduserte fallrisikoen hos hjemmeboende eldre⁴.



EKSEMPLER PÅ TRENINGSPROGRAM SOM KAN GI ØKT BEINTETTHET

1
ca. 50 hopp (ca. 8 cm høye) tre til seks dager i uken.

2
2-3 sett med 8-10 repetisjoner av hver av 6-8 ulike vektløftingsøvelser tre dager i uken.

3
45-60 minutter med vektbærende kondisjonstrening tre dager i uken (f.eks. rask gange)

VÆR GLAD I SKJELETTET DITT

KJAPPE FAKTA

ERNÆRING OG TRENING:

BYGGEKLOSSENE FOR SUNNE BEIN



TRENING

- Bruk det eller mist det! Langvarig immobilisering, for eksempel gjennom sengeleie, fører til raskt bentap og økt risiko for brudd.
- Studier som sammenligner grupper av individer som trener med de som ikke trener, har vist høyere beintetthet i treningsgruppen.
- Trening før 40 år er assosiert med lavere risiko for å falle når man blir eldre.
- Moderat til høy intensitet vektbærende trening, høy intensitet progressiv motstandstrening (løfte vekter) og høy effekt trening (f.eks. hopping eller tauhopping) har vist seg å øke BMD med 1 til 4 % per år hos pre- og postmenopausale kvinner.
- Raske, korte økter med høy intensitet og/eller høyeffekt aktiviteter som jogging, hopping og tauhopping er mer stimulerende for beinceller enn vedvarende aktivitet med lav effekt som å gå. Aerob aktivitet som ikke er vektbærende (som svømming eller sykling) øker ikke beintettheten.
- Enkle målrettede treningsprogrammer har vist seg å forbedre beintettheten og funksjonell mobilitet, og resultere i 25 til 50 % færre fall hos skrøpelige og aktive eldre voksne.
- Skrøpelige eldre bør ha kyndig veiledning under mobilisering og styrke-/balansetrening.

velg en aktiv livsstil



KALSIUM OG PROTEIN

- Kalsium er en viktig komponent i bein.
- Naturlige kalsiumkilder, som meieriprodukter, sardiner og nøtter, er foretrukne kalsiumkilder og gir også protein av høy kvalitet.
- Personer som har mer vitamin D er i stand til å absorbere mer kalsium. Derfor, i kombinasjon med vitamin D, er et minimum totalt kalsiuminntak på ca. 800 mg per dag sannsynligvis tilstrekkelig for de fleste individer. Denne mengden kalsium kan oppnås ved et sunt kosthold som inneholder kalsiumrik mat.
- Kalsiumtilskudd bør kombineres med vitamin D for optimal effekt.
- Både plante- og animalske proteinkilder ser ut til å gi sterkere bein og muskler for å forebygge osteoporose.
- Hos barn har et høyere proteininntak vist seg å øke fordelene av trening på beinmineralinnholdet.
- Eldre med lavt proteininntak er mer sårbare for muskelsvakhet, sarkopeni og skrøpeligheit, noe som bidrar til økt risiko for å falle.
- Kliniske studier hos eldre hoftebruddspasienter som fikk proteintilskudd, har vist færre dødsfall, kortere sykehusopphold og større sannsynlighet for å kunne vende tilbake til et selvstendig liv.

velg kalsiumrik mat



VITAMIN D

- Vitamin D øker kalsiumopptak og har en direkte effekt på muskler.
- Vitamin D-mangel er vanlig, og sunn ernæring kan ikke kompensere for mangel.
- Over og under breddegrader på omtrent 33° er vitamin D-syntesen i huden lav eller fraværende i løpet av det meste av vinteren (som inkluderer hele Europa, inkludert Middelhavsområdet).
- Hudens produksjon av vitamin D avtar med alderen, og eldre har en 4 ganger lavere kapasitet til å produsere vitamin D i huden sammenlignet med yngre voksne.
- Evaluering av vitamin D-status bør gjøres hos personer med risiko for alvorlig mangel: personer som har hatt et lavenergibrudd, har mørk hudtone, er overvektige, har malabsorpsjon, har medisinske tilstander som hindrer dem i å gå utendørs uten beskyttelse, eller dekning av mesteparten av kroppen av kulturelle eller religiøse årsaker.
- Vitamin D-tilskudd har vist seg å redusere risikoen for fall og brudd med ca. 20 %, inkludert hoftebrudd.
- IOF anbefaler vitamin D-tilskudd til personer med risiko for osteoporose og generelt alle i alderen 60 år og eldre (anbefaling: 1000 IE vitamin D per dag).

velg vitamin D

REFERANSER

1. Feskanich D, Willett W, Colditz G. Gang- og fritidsaktivitet og risiko for hoftebrudd hos postmenopausale kvinner. *JAMA*. 2002 nov 13;288(18):2300-6.
2. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, et al. Effektene av trening på fall hos eldre pasienter. En forhåndsplanlagt metaanalyse av FICSIT-forskene. *Skrøplighet og skader: Samarbeidsstudier av intervensjonsteknikker*. *JAMA*. 3. mai 1995;273(17):1341-7.
3. Wolf SL, Barnhart HX, Kutner NG, McNeely E, Coogler C, Xu T. Reducing frailty and falls in older persons: an investigation of Tai Chi and computerized balance training. *Atlanta FICSIT Group. Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques*. *J Am Geriatr Soc*. 1996 May;44(5):489-97.
4. Trombetti A, Hars M, Herrmann FR, Kressig RW, Ferrari S, Rizzoli R. Effect of music-based multitask training on gait, balance, and fall risk in elderly people: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2011 Mar 28;171(6):525-33.
5. Cummings SR, Nevitt MC. Non-skeletal determinants of fractures: the potential importance of the mechanics of falls. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group*. *Osteoporos Int*. 1994;4 Suppl 1:67-70.
6. Nguyen ND, Frost SA, Center JR, Eisman JA, Nguyen TV. Development of a nomogram for individualizing hip fracture risk in men and women. *Osteoporos Int*. 2007 Mar 17;17:17-31.
7. Nevitt MC, Cummings SR. Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Am Geriatr Soc*. 1993;41(11):1226-34.
8. Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing*. 1997;26(3):189-93.
9. Tinetti ME. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319:1701-7.
10. Campbell AJ, Reinken J, Allan BC, Martinez GS. Falls in old age: a study of frequency and related clinical factors. *Age Ageing*. 1981;10(4):264-70.
11. Fatalities and injuries from falls among older adults--United States, 1993-2003 and 2001-2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2006 Nov 17;55(45):1221-4.
12. Tinetti ME, Williams CS. The effect of falls and fall injuries on functioning in community-dwelling older persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1998;53(2):M112-9.
13. Tinetti ME, Williams CS. Falls, injuries due to falls, and the risk of admission to a nursing home. *N Engl J Med*. 1997;337(18):1279-84.
14. Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, et al. A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int*. 2006;17(3):417-25. *Epub* 2006 Jan 17.
15. EC. European economy: Special Report n° 1/2006. EUROPEAN COMMISSION, DIRECTORATE-GENERAL FOR ECONOMIC AND FINANCIAL AFFAIRS
16. Eberstadt N., H. G. Europe's coming demographic challenge: unlocking the value of health. *American Enterprise Institute for Public Policy Research*. 2007.
17. Europe Co. Recent demographic developments in Europe 2005 (2006) *European population Committee of the Council of Europe: Strasbourg*.
18. Eurostat. First demographic estimates for 2005: statistics in focus http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-NK-06-001/EN/KS-NK-06-001-ENPDF.pdf. 2006.
19. Lee RD. *Global population aging and its economic consequences*. Washington , DC:AEI Press, 2007. 2007.
20. Faruquee H, Mühleisen M. Population aging in Japan: demographic shock and fiscal sustainability. *Japan and the World Economy*. 2003;15:185-210.
21. Shrestha LE, Heisler EJ. The Changing Demographic Profile of the United States. *Congressional Research Service*. 2011;<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL32701.pdf>.
22. Heaney RP, Dowell MS, Hale CA, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *J Am Coll Nutr*. 2003 Apr;22(2):142-6.
23. Steingrimsdottir L, Gunnarsson O, Indridason OS, Franzon L, Sigurdsson G. Relationship between serum parathyroid hormone levels, vitamin D sufficiency, and calcium intake. *JAMA*. 2005 Nov 9;294(18):2336-41.
24. Bischoff-Ferrari HA, Kiel DP, Dawson-Hughes B, Orav JE, Li R, Spiegelman D, et al. Dietary calcium and serum 25-hydroxyvitamin D status in relation to BMD among U.S. adults. *J Bone Miner Res*. 2009 May;24(5):935-42.
25. Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ*. 2010;341:c3691.
26. Heaney RP, Nordin BE. Calcium effects on phosphorus absorption: implications for the prevention and co-therapy of osteoporosis. *J Am Coll Nutr*. 2002;21(3):239-44.
27. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Burckhardt P, Li R, Spiegelman D, et al. Calcium intake and hip fracture risk in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2007 Dec;86(6):1780-90.
28. Alaimo K, McDowell MA, Briefel RR, Bischoff AM, Caughman CR, Loria CM, et al. Dietary intake of vitamins, minerals, and fiber of persons ages 2 months and over in the United States: Third National Health and Nutrition Examination Survey, Phase 1, 1988-91. *Adv Data*. 1994(258):1-28.
29. Heaney RP. Phosphorus nutrition and the treatment of osteoporosis. *Mayo Clin Proc*. 2004;79(1):91-7.
30. Shea B, Wells G, Cranney A, Zytaruk N, Robinson V, Griffith L, et al. Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. VII. Meta-analysis of calcium supplementation for the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Endocr Rev*. 2002;23(4):552-9.
31. Shea B, Wells G, Cranney A, Zytaruk N, Robinson V, Griffith L, et al. Calcium supplementation on bone loss in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;1(1):CD004526.
32. Garn SM, Rohmann CG, Behar M, Viteri F, Guzman MA. COMPACT BONE DEFICIENCY IN PROTEIN-CALORIE MALNUTRITION. *Science*. 1964 Sep 25;145:1444-5.
33. Cooper C, Atkinson EJ, Hensrud DD, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL, et al. Dietary protein intake and bone mass in women. *Calcif Tissue Int*. 1996 May;58(5):320-5.
34. Jesudason D, Clifton P. The interaction between dietary protein and bone health. *J Bone Miner Metab*. Jan;29(1):1-14.
35. Schurch MA, Rizzoli R, Slosman D, Vadas L, Vergnaud P, Bonjour JP. Protein supplements increase serum insulin-like growth factor-I levels and attenuate proximal femur bone loss in patients with recent hip fracture. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Ann Intern Med*. 1998 May 15;128(10):801-9.
36. Misra D, Berry SD, Broe KE, McLean RR, Cupples LA, Tucker KL, et al. Does dietary protein reduce hip fracture risk in elders? The Framingham osteoporosis study. *Osteoporos Int*. 2011 May 5.
37. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, Harris TB, Tyllavsky FA, Newman AB, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr*. 2008 Jan;87(1):150-5.
38. Zoltick ES, Sahni S, McLean RR, Quach L, Casey VA, Hannan MT. Dietary protein intake and subsequent falls in older men and women: the Framingham Study. *J Nutr Health Aging*. Feb;15(2):147-52.
39. Gaffney-Stomberg E, Insogna KL, Rodriguez NR, Kerstetter JE. Increasing dietary protein requirements in elderly people for optimal muscle and bone health. *J Am Geriatr Soc*. 2009 Jun;57(6):1073-9.
40. Cadogan J, Eastell R, Jones N, Barker ME. Milk intake and bone mineral acquisition in adolescent girls: randomised, controlled intervention trial. *BMJ*. 1997 Nov 15;315(7118):1255-60.
41. Lombardi G, Di Somma C, Vuolo L, Guerra E, Scarano E, Colao A. Role of IGF-I on PTH effects on bone. *J Endocrinol Invest*. 33(7 Suppl):22-6.
42. Kerstetter JE, O'Brien KO, Caseria DM, Wall DE, Insogna KL. The impact of dietary protein on calcium absorption and kinetic measures of bone turnover in women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2005 Jan;90(1):26-31.
43. Chevalley T, Bonjour JP, Ferrari S, Rizzoli R. High-protein intake enhances the positive impact of physical activity on BMC in prepubertal boys. *J Bone Miner Res*. 2008 Jan;23(1):131-42.
44. Fenton TR, Lyon AW, Eliasziw M, Tough SC, Hanley DA. Meta-analysis of the effect of the acid-ash hypothesis of osteoporosis on calcium balance. *J Bone Miner Res*. 2009 Nov;24(11):1835-40.
45. Munger RG, Cerhan JR, Chiu BC. Prospective study of dietary protein intake and risk of hip fracture in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 1999 Jan;69(1):147-52.

46. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Baron JA, Kanis JA, Orav EJ, Staehelin HB, et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: A meta-analysis of prospective cohort studies. *J Bone Miner Res*. 2011 Oct 14.
47. Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, Delmas PD, Vasey H, Bonjour JP. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet*. 1990 Apr 28;335(8696):1013-6.
48. Tkatch L, Rapin CH, Rizzoli R, Slosman D, Nydegger V, Vasey H, et al. Benefits of oral protein supplementation in elderly patients with fracture of the proximal femur. *J Am Coll Nutr*. 1992 Oct;11(5):519-25.
49. Dawson-Hughes B, Harris SS. Calcium intake influences the association of protein intake with rates of bone loss in elderly men and women. *Am J Clin Nutr*. 2002 Apr;75(4):773-9.
50. Kanis JA, Johansson H, Johnell O, Oden A, De Laet C, Eisman JA, et al. Alcohol intake as a risk factor for fracture. *Osteoporos Int*. 2005 Jul;16(7):737-42.
51. Felson DT, Kiel DP, Anderson JJ, Kannel WB. Alcohol consumption and hip fractures: the Framingham Study. *Am J Epidemiol*. 1988 Nov;128(5):1102-10.
52. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, De Laet C, Eisman JA, et al. Smoking and fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005 Feb;16(2):155-62.
53. Cornuz J, Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Smoking, smoking cessation, and risk of hip fracture in women. *Am J Med*. 1999 Mar;106(3):311-4.
54. Lorentzon M, Mellstrom D, Haug E, Ohlsson C. Smoking is associated with lower bone mineral density and reduced cortical thickness in young men. *J Clin Endocrinol Metab*. 2007 Feb;92(2):497-503.
55. Olofsson H, Byberg L, Mohsen R, Melhus H, Lithell H, Michaëlsson K. Smoking and the risk of fracture in older men. *J Bone Miner Res*. 2005 Jul;20(7):1208-15.
56. De Laet C, Kanis JA, Oden A, Johansson H, Johnell O, Delmas P, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int*. 2005 Nov;16(11):1330-8.
57. Dawson-Hughes B, Harris SS, Krall EA, Dallal GE. Effect of calcium and vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *N Engl J Med*. 1997 Sep 4;337(10):670-6.
58. Priemel M, von Demarus C, Klante TO, Kessler S, Schlie J, Meier S, et al. Bone mineralization defects and vitamin D deficiency: histomorphometric analysis of iliac crest bone biopsies and circulating 25-hydroxyvitamin D in 675 patients. *J Bone Miner Res*. 2011 Feb;25(2):305-12.
59. Ceglia L, da Silva Morais M, Park LK, Morris E, Harris SS, Bischoff-Ferrari HA, et al. Multi-step immunofluorescent analysis of vitamin D receptor loci and myosin heavy chain isoforms in human skeletal muscle. *J Mol Histol*. 2010 Apr;41(2-3):137-42.
60. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R, et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2009;339(1):339:b3692.
61. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged > or =60 y. *Am J Clin Nutr*. 2004 Sep;80(3):752-8.
62. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Stuck AE, Staehelin HB, Orav EJ, et al. Prevention of nonvertebral fractures with oral vitamin D and dose dependency: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med*. 2009 Mar 23;169(6):551-61.
63. Holick MF. Sunlight, UV-radiation, vitamin D and skin cancer: how much sunlight do we need? *Adv Exp Med Biol*. 2008;624:1-15.
64. Matsuoka LY, Ide L, Wortsman J, MacLaughlin JA, Holick MF. Sunscreens suppress cutaneous vitamin D3 synthesis. *J Clin Endocrinol Metab*. 1987 Jun;64(6):1165-8.
65. Holick MF. Environmental factors that influence the cutaneous production of vitamin D. *Am J Clin Nutr*. 1995 Mar;61(3 Suppl):638S-45S.
66. Allali F, El Aichaoui S, Khazani H, Benyahia B, Saoud B, El Kabbaj S, et al. High prevalence of hypovitaminosis D in Morocco: relationship to lifestyle, physical performance, bone markers, and bone mineral density. *Semin Arthritis Rheum*. 2009 Jun;38(6):444-51.
67. Edvardsen K, Brustad M, Engelsen O, Aksnes L. The solar UV radiation level needed for cutaneous production of vitamin D3 in the face. A study conducted among subjects living at a high latitude (68 degrees N). *Photochem Photobiol Sci*. 2007 Jan;6(1):57-62.
68. Diffey B. A behavioral model for estimating population exposure to solar ultraviolet radiation. *Photochem Photobiol*. 2008 Mar-Apr;84(2):371-5.
69. Engelsen O, Kylling A. Fast simulation tool for ultraviolet radiation at the Earth's surface. . 2005;44 (4) 041012.
70. Engelsen O, Brustad M, Aksnes L. Duration of Vitamin D Synthesis in Human Skin with Relation to Latitude, Total Ozone, Altitude, Ground Cover, Aerosols and Cloud Thickness. *Photochem Photobiol* 2005;81:1287-90.
71. Lu Z, Chen TC, Zhang A, Persons KS, Kohn N, Berkowitz R, et al. An evaluation of the vitamin D3 content in fish: Is the vitamin D content adequate to satisfy the dietary requirement for vitamin D? *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2007 Mar;103(3-5):642-4.
72. Chen TC, Chimeh F, Lu Z, Mathieu J, Person KS, Zhang A, et al. Factors that influence the cutaneous synthesis and dietary sources of vitamin D. *Arch Biochem Biophys*. 2007 Apr 15;460(2):213-7.
73. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Dawson-Hughes B. Positive association between 25-hydroxy vitamin D levels and bone mineral density: a population-based study of younger and older adults. *Am J Med*. 2004 May 1;116(9):634-9.
74. Bischoff-Ferrari HA, Shao A, Dawson-Hughes B, Hathcock J, Giovannucci E, Willett WC. Benefit-risk assessment of vitamin D supplementation. *Osteoporos Int*. 2010 Jul;21(7):1121-32.
75. Dawson-Hughes B, Mithal A, Bonjour JP, Boonen S, Burckhardt P, Fuleihan GE, et al. IOF position statement: vitamin D recommendations for older adults. *Osteoporos Int*. 2010 Apr 27;21(7):1151-4.
76. Medicine Io. Dietary Reference Ranges for Calcium and Vitamin D. <http://www.iod.edu/Reports/2010/Dietary-Reference-Intakes-for-Calcium-and-Vitamin-D/Report-Brief.aspx>. 2010.
77. Bass SL, Saxon L, Daly RM, Turner CH, Robling AG, Seeman E, et al. The effect of mechanical loading on the size and shape of bone in pre-, peri-, and postpubertal girls: a study in tennis players. *J Bone Miner Res*. 2002 Dec;17(12):2274-80.
78. Bonaiuto D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002(3):CD000333.
79. LeBlanc AD, Spector ER, Evans HJ, Sibonga JD. Skeletal responses to space flight and the bed rest analog: a review. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2007 Jan-Mar;7(1):33-47.
80. Kemmler W, Lauber D, Weineck J, Hensen J, Kalender W, Engelke K. Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results of the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Arch Intern Med*. 2004 May 24;164(10):1084-91.
81. Move it or Lose it – How exercise helps to build and maintain strong bones, prevent falls and fractures, and speed rehabilitation. International Osteoporosis Foundation, 2005
82. Gregg EW, Cauley JA, Seeley DG, Ensrud KE, Bauer DC. Physical activity and osteoporotic fracture risk in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Ann Intern Med*. 1998 Jul 15;129(2):81-8.
83. Bischoff HA, Conzelmann M, Lindemann D, Singer-Lindpaintner L, Stucki G, Vonthein R, et al. Self-reported exercise before age 40: influence on quantitative skeletal ultrasound and fall risk in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001 Jun;82(6):801-6.
84. Martyn-St James M, Carroll S. Effects of different impact exercise modalities on bone mineral density in premenopausal women: a meta-analysis. *J Bone Miner Metab*. May;28(3):251-67.
85. Osteoporosis Australia (2007): Exercise & Fracture Prevention -A Guide for GPs & Health Professionals
86. Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Tilyard MW, Buchner DM. Randomised controlled trial of a general practice programme of home based exercise to prevent falls in elderly women. *BMJ*. 1997 Oct 25;315(7115):1065-9.
87. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Platz A, Orav EJ, Staehelin HB, Willett WC, et al. Effect of high-dosage cholecalciferol and extended physiotherapy on complications after hip fracture: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med*. 2010 May 10;170(9):813-20.

“The combination of staying active, eating a diet rich in calcium and ensuring you are not vitamin D deficient offers great opportunities to improve bone and muscle health and to reduce your risk of osteoporosis and fractures”

PROF CYRUS COOPER Chair of the Committee of Scientific Advisors, IOF

VerdensOsteoporosedag 20.oktober

Verdens osteoporosedag 2011 Globale sponsorer



FORFATTER **Prof Heike A Bischoff-Ferrari, MD**
Direktør Senter for aldring og mobilitet, Universitetet i Zürich og City Hospital Waid Professor Avdeling for revmatologi og institutt for fysikalsk medisin, Universitetssykehuset Zürich

REDAKTØRER **Judy Stenmark** IOF
Laura Misteli IOF

ANMELDERE **Prof Bess Dawson-Hughes, MD**
Professor i medisin, Tufts University School of Medicine
Prof Cyrus Cooper, Dr Nick Harvey, Dr Chris Holroyd
MRC Lifecourse Epidemiology Unit, University of Southampton, Storbritannia
Dr Denys Wahl IOF

DESIGN **Gilberto D Lontro** IOF

Spesiell takk til

Trening og bruddforebygging – en veiledning for fastleger og helsepersonell rapport av Osteoporosis Australia (2007)
Bone Appetit - Rollen til mat og ernæring i å bygge og opprettholde sterke bein rapport av B. Dawson-Hughes på vegne av International Osteoporosis Foundation (2006)

International Osteoporosis Foundation
9 rue Juste-Olivier CH-1260 Nyon Sveits

T +41 22 994 01 00 F +41 22 994 01 01
info@osteoporosis.foundation
www.osteoporosis.foundation