



Fodbold som forebyggelse og behandling

# KNOGLESKØRHED

Forfattere: Eva Wulff Helge, Magni Mohr, Niklas Rye Jørgensen  
S Bennike, TR Andersen og P Krstrup (red.)



**DANSK BOLDSPIL-UNION**  
EN DEL AF NOGET STØRRE



# INDLEDNING

Dette er et kapitel fra publikationen 'Fodbold som forebyggelse og behandling - En hvidbog med fokus på 10 udvalgte lidelser og risikotilstande'.

Hvidbogen indledes med et kapitel, der fokuserer på fodboldspillet som fysisk træning og udfolder de karakteristika ved spillet, der bidrager til bedre sundhed. Dernæst følger 10 kapitler, der hver især fokuserer på en specifik lidelse eller risikotilstand. Hvidbogen afsluttes med et kapitel, der skitserer forskningsbehovet inden for områder, der fortsat synes underbelyst.

I hvert kapitel præsenteres den videnskabelige evidens for fodbold som forebyggelse og behandling. Hvert kapitel ledsages desuden af en case, der knytter sig til den lidelse eller risikotilstand, det handler om.

Den fulde publikation kan findes her:  
**Fodbold som forebyggelse og behandling - En hvidbog med fokus på 10 udvalgte lidelser og risikotilstande.**



# KNOGLESKØRHED

Eva Wulff Helge<sup>1</sup>, Magni Mohr<sup>2,3</sup>, Niklas Rye Jørgensen<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Københavns Universitet, <sup>2</sup>University of Faroe Islands, <sup>3</sup>Syddansk Universitet, <sup>4</sup>Rigshospitalet

## Introduktion

En sund knogle kan typisk modstå de mekaniske belastninger, som den udsættes for, under bevægelse. Knogleskørhed, også kaldet osteoporose, er en sygdom karakteriseret ved reduceret knoglestyrke og dermed en øget risiko for knoglebrud. Årsagen til den reducerede knoglestyrke er dels en reduktion af knoglens mineraltæthed (BMD, "bone mineral density"), dels en kompromittering af knoglens mikrostruktur. I Danmark rammer sygdommen hver tredje kvinde og hver sjette mand over 50 år (1). Det anslås, at cirka en halv million danskere lever med udiagnostiseret knogleskørhed (2).

De hyppigste knoglebrud relateret til knogleskørhed er hoftebrud, underarmsbrud og sammenfald af ryghvirvlerne. Hvor de to førstnævnte brud typisk opstår efter mindre traumer (fald eller slag), sker hvirvelsammenfald som "træthedsbrud", når den daglige mekaniske belastning overstiger rygvivrlernes styrke. Knogleskørhed kan derfor karakteriseres som en "stille sygdom", der ofte først opdages, når patienten oplever sit første brud.

På grund af befolkningens stigende levealder forventes forekomsten af knogleskørhed at stige i de kommende år (3,4). Dette vil indebære en øget økonomisk byrde for samfundet samtidig med en reduceret livskvalitet for et stigende antal patienter, der bliver afhængige af hjælp fra pårørende og sundhedsvæsenet. Sygdommen kan være yderst smertefuld og invaliderende, hvor især hoftebrud er koblet til en høj sygelighed og dødelighed. Primær forebyggelse og sundhedsfremme bør derfor være højt prioriteret, herunder borgernære træningstilbud, der kan styrke skelettet, øge muskelstyrken og forbedre balance og koordination.

Knogleskørhed diagnosticeres ud fra en måling af BMD (som et estimat for knoglens styrke) bestemt ved Dual-energy X-ray Absorptiometry (DXA-skanning). Ligesom for mange andre fysiologiske variable er 60-80% af BMD genetisk betinget. Men heri ligger implicit, at 20-40% af variationen dermed kan tilskrives vores livsstil og livsbetingelser; herunder graden af fysisk aktivitet. Epidemiologiske studier viser, at skelettets knoglemineralindhold og BMD stiger til et maksimalt niveau ("peak bone mass", PBM) midt i tyverne, hvor der indtræder et plateau, der varer ind til 50-års alderen.

Hos begge køn ses derefter et fald i BMD på 0,5-1% årligt og hos kvinder et accelereret fald på 3-6% årligt i de første få år efter menopause (menstruationsophør). Dette, samt et lavere plateau, er formodentlig hovedårsagen til den højere forekomst af knogleskørhed hos kvinder sammenlignet med mænd.

## Fodbold som forebyggelse af knogleskørhed

Fysisk aktivitet og træning kan reducere risikoen for knogleskørhed ad to veje. Via en forøgelse af PBM i børne- og ungdomsårene og via en reduktion af det aldersbetingede knogletab i voksenalderen. Samtidig vil en forøgelse af muskelstyrke, dynamisk balance og koordination medvirke til at reducere fald- og dermed frakturrisikoen (2).

Når muskelkræfter eller reaktionskræfter fra underlaget påfører knoglen en mekanisk belastning, sker der en forbigående elastisk deformation af knoglen. Jo større deformationsgrad ("strain") og jo hurtigere deformationshastighed, desto større vil den knogleopbyggende stimulus være. Aktiviteten betegnes som "high-impact", når den foregår med høj hastighed, eller der indgår kraftfulde afsæt og landinger. Og aktiviteten betegnes som "odd-impact", hvis den også omfatter hyppige og hurtige retningsskift.

"Multimodal træning", hvor forskellige aktivitetstyper indgår på skift, for eksempel hop og spring, hurtigt løb med acceleration og deceleration samt styrke-, balance- og koordinationstræning, er en anbefalet træningsform til at styrke knoglerne og forebygge brud (5,6). Da disse aktivitetstyper er hyppige elementer i fodbold, er det derfor ikke overraskende, at en lang række studier har vist, at fodbold som motionsform fremmer knoglesundheden og har en knogleopbyggende effekt i alle aldersgrupper bedømt ud fra både målinger af knoglemasse og BMD samt biokemiske knoglemarkører (7-13).

En meta-analyse har vist, at fodboldtræning generelt har både en akut effekt på knoglemodelleringen og en markant træningseffekt på BMD og knoglestyrken i benene (8). Således ses en forøget BMD i ben, hofteregion og lænderyg hos yngre kvinder (9,14), midaldrende kvinder med forhøjet blodtryk (11), unge mænd (15), ældre mænd (10), 55-70-årige med prædiabetes (16), type-2-diabetikere (17,18) og mænd med prostatacancer (19,20). Flere af disse grupper har på grund af fysisk inaktivitet og/eller sygdom samt behandling enforøget risiko for at udvikle knogleskørhed.

Motionsfodbold vil derfor give god mening som et led i sundhedsfremme og forebyggelse.

Flere børnestudier peger desuden på, at fodboldtræning også i denne aldersgruppe er en effektiv måde at styrke knoglesundheden på. For eksempel sammenlignede man i det såkaldte "PRO-BONE"-studie (116 13-årige drenge) den knogleopbyggende effekt af henholdsvis ét års fodbold-, svømmetræning og cykling med en inaktiv kontrolgruppe og fandt, at fodboldgruppen udviklede større knoglemasse og knoglestyrke end de andre grupper (7).

Ligeledes viste et studie af 11-ugers deltagelse i fodboldkonceptet "11 for Health", at BMD i benene var steget sammenlignet med en inaktiv kontrolgruppe af 10-12-årige skolebørn (21). Endeligt viste et 10-måneders studie af "FIT FIRST 10"-programmet, hvor boldspil var en central komponent, at knoglesundheden hos 8-10-årige børn blev forbedret (22).

### **Fodbold som behandling af knogleskørhed**

Multimodale træningsstudier, hvor forskellige træningstyper kombineres, har fundet en knogleopbyggende effekt hos patienter (23). Til trods for den veldokumenterede effekt af fodboldtræning på knoglestyrke og forebyggelse af knogleskørhed synes fodbold som et led i behandlingen ikke at være undersøgt. Dette skyldes formodentlig, at der er en potentiel risiko for sammenstød med andre spillere og fald, der kan forårsage knoglebrud. Dette gælder i særlig grad, hvis dynamisk balance, koordination og muskelstyrke er en udfordring for patienten samt manglende overblik over banen, bolden og med- og modspillere. Det synes derfor oplagt

at screene patienternes fysiske og mentale formåen inden træningsstart og indlede træningsperioden med et fysisk og motorisk grundtræningsprogram indeholdende fodboldrelevante elementer..

Desuden anbefales det i behandlingsøjemed at modificere spillet, så spilkontrollen og skadeforebyggelsen prioriteres. Flere reviews og meta-analyser har givet anbefalinger til, hvordan træning generelt kan tilrettelægges for patienter med knogleskørhed (5,24). Disse er også relevante, når det gælder fodbold. Her kan anbefalingerne for eksempel udmønte sig i en reduktion af banens størrelse og antallet af spillere, forbud mod tacklinger, begrænsning af antal driblinger samt "gå-fodbold". Endvidere vil det være hensigtsmæssigt, at fodboldtræningen sker på deciderede osteoporosehold, så alle deltagere har det samme behov for hensyntagen.

### **Konklusion og afsluttende bemærkninger**

En knogleopbyggende effekt af fodboldtræning ses i alle aldersgrupper, for begge køn og i flere patientgrupper. Fodboldtræning modificeret efter målgruppen har dermed et stort uudnyttet potentiale i forebyggelsen af knogleskørhed, fald og knoglebrud i både den generelle befolkning og i en række risikogrupper. Så vidt vides findes ingen studier, som har undersøgt effekten af fodboldtræning som behandling af knogleskørhed, men andre former for multimodal træning har vist sig at have en knogleopbyggende effekt for denne patientgruppe.

# FODBOLD SPARKER MEDICINEN PÅ HYLDEN

**Knogleskørhed er ingen hindring for at spille fodbold, hvilket 82-årige Bente Sivertsen er det bedste eksempel på.**

Hos Hørsholm-Usserød Idrætsklub triller fodbolden hver mandag formiddag blandt en gruppe kvinder på +60 år.

Bente Sivertsen er med sine 82 år en af de ældste på holdet. Hun har knogleskørhed og tog i en længere periode medicin. Men så for 11 år siden besluttede hun at starte til fodbold. Og det var en succes:

"Det er utrolig vigtigt for mig både mentalt og fysisk, at jeg får rørt mig. Derfor er det vigtigt, at jeg kommer til fodbold med de andre," siger Bente Sivertsen, der også fortæller, at hun forsøger at gå ture så ofte som muligt.

"Jeg synes altid, at det er dejligt at få rørt sig. Jeg får det bedre og bliver i bedre humør."

## **Motion og fællesskab i fokus**

Holdet, som Bente Sivertsen spiller på, er en del af 'Fodbold Fitness', hvor fokus er på motion og fællesskab, og det er de altså virkelig gode til i klubben HUI i Hørsholm.

"Vi spiller en time hver gang, men det er meget forskelligt, hvordan deltagerne vil bruge den time. Jeg forsøger at lave et program, hvor der er lidt forskellige øvelser," siger Bente Sivertsen og fortsætter:

"Vi slutter altid af med en gang kaffe og te, hvor vi nyder samhørigheden. På den måde får vi både motion og et godt fællesskab efterfølgende. Vi skal jo lige høre, hvordan det går med hinanden," siger hun.



Foto: Hørsholm-Usserød Idrætsklub

### **Løbesko blev til fodboldstøvler**

Bente Sivertsen kan mærke en forskel i kroppen, hvis hun ikke får rørt sig, så det har altid haft et fokus for hende. Især med fokus på, at hun har knogleskørhed.

Derfor købte hun også for mange år tilbage et par løbesko.

"Det var sgu bare for kedeligt. Jeg fandt hurtigt ud af, at det simpelthen ikke passede mig at løbe for mig selv. Jeg havde brug for at være mere sammen med andre, og der var fodbold jo det perfekte match for mig."

"Vejret er måske ikke altid det bedste, men vi tager afsted alligevel, fordi det er så hyggeligt sammen. Og vi spiller jo altid udenfor uanset vejret. Men så har vi lidt sjovt med det," siger Bente Sivertsen.

### **Plads til flere spillere**

Bente Sivertsen fortæller, at hun har oplevet på sin egen krop, hvor stor en forskel fodbold har gjort i forhold til hendes sygdom, og hun opfordrer på det kraftigste andre til at gøre det samme som hende:

"Vi har i hvert fald altid plads til en mere på vores hold. Du behøver ikke at have spillet fodbold før i dit liv. Det er ikke det, som det kommer an på. Du skal bare have det sjovt sammen med os, og det lover jeg, at du får," slutter Bente Sivertsen.

## Referencer

1. Osteoporoseforeningens hjemmeside. <https://www.osteoporose.dk/>
2. Sundhedsstyrelsen (2018). Fysisk træning som behandling, kap. 24 (osteoporose)
3. Sundhedsstyrelsen (2018). Osteoporose - en afdækning af den samlede indsats mod osteoporose
4. Cauley JA. Public health impact of osteoporosis. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68(10):1243-1251.
5. Beck BR, Daly RM, Singh MA, Taaffe DR. Exercise and Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise prescription for the prevention and management of osteoporosis. *J Sci Med Sport*. 2017;20(5):438-445.
6. Daly RM, Dalla Via J, Duckham RL, Fraser SF, Helge EW. Exercise for the prevention of osteoporosis in postmenopausal women: an evidence-based guide to the optimal prescription. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(2):170-180.
7. Vlachopoulos, Williams CA, Helge EW, Aagaard P, Jørgensen NR, Krstrup P. Football for promotion of bone health across the lifespan. I: Krstrup P, Parnell D. *Football as medicine: Prescribing football for global health promotion*. London: Routledge; 2019, kap. 3.
8. Milanović Z, Čović N, Helge EW, Krstrup P, Mohr M. Recreational Football and Bone Health: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med*. 2022;52(12):3021-3037.
9. Helge EW, Aagaard P, Jakobsen MD, et al. Recreational football training decreases risk factors for bone fractures in untrained premenopausal women. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20 Suppl 1:31-39.
10. Helge EW, Andersen TR, Schmidt JF, et al. Recreational football improves bone mineral density and bone turnover marker profile in elderly men. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24(S1):98-104.
11. Mohr M, Helge EW, Petersen LF, Lindenskov A, Weihe P, Mortensen J, Jørgensen NR, Krstrup P. Effects of soccer vs swim training on bone formation in sedentary middle-aged women. *Eur J Appl Physiol*. 2015;115(12):2671-9.
12. Lozano-Berges G, Matute-Llorente Á, González-Agüero A, et al. Soccer helps build strong bones during growth: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Pediatr*. 2018;177(3):295-310.
13. Mohr M, Fatouros IG, Asghar M, Buono P, Nassis GP, Krstrup P. Football training as a non-pharmacological treatment of the global aging population-A topical review. *Front Aging*. 2023;4:1146058.
14. Barene S, Krstrup P, Brekke OL, Holtermann A. Soccer and Zumba as health-promoting activities among female hospital employees: a 40-weeks cluster randomised intervention study. *J Sports Sci*. 2014;32(16):1539-49.
15. Krstrup P, Nielsen JJ, Krstrup BR, Christensen JF, Pedersen H, Randers MB, et al. Recreational soccer is an effective health-promoting activity for untrained men. *Br J Sports Med*. 2009;43(11):825-31.
16. Skoradal MB, Helge EW, Jørgensen NR, Mortensen J, Weihe P, Krstrup P, et al. Osteogenic impact of football training in 55- to 70-year-old women and men with prediabetes. *Scand J Med Sci Sports*. 2018; 28:52-60.
17. Andersen TR, Schmidt JF, Thomassen M, Hornstrup T, Frandsen U, Randers MB, et al. A preliminary study: effects of football training on glucose control, body composition, and performance in men with type 2 diabetes. *Scand J Med Sci Sports*. 2014;24 Suppl 1:43-56.
18. de Sousa MV, Fukui R, Krstrup P, et al. Positive effects of football on fitness, lipid profile, and insulin resistance in Brazilian patients with type 2 diabetes. *Scand J Med Sci Sports*. 2014; 24:57-65.
19. Uth J, Hornstrup T, Christensen JF, Christensen KB, Jørgensen NR, Helge EW, et al. Football training in men with prostate cancer undergoing androgen deprivation therapy: activity profile and short-term skeletal and postural balance adaptations. *Eur J Appl Physiol*. 2016;116(3):471-80.
20. Uth J, Hornstrup T, Christensen JF, Christensen KB, Jørgensen NR, Schmidt JF, et al. Efficacy of recreational football on bone health, body composition, and physical functioning in men with prostate cancer undergoing androgen deprivation therapy: 32-week follow-up of the FC prostate randomised controlled trial. *Osteoporos Int*. 2016;27(4):1507-18.



21. Larsen MN, Terracciano A, Møller TK, Aggestrup CS, Buono P, Krstrup P, Castagna C. An 11-week school-based "health education through football" programme improves musculoskeletal variables in 10-12-yr-old Danish school children. *Bone Rep.* 2023; 18:101681.
22. Larsen MN, Nielsen CM, Helge EW, Madsen M, Manniche V, Hansen L, Hansen PR, Bangsbo J, Krstrup P. Positive effects on bone mineralisation and muscular fitness after 10 months of intense school-based physical training for children aged 8-10 years: the FIT FIRST randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2018;52(4):254-260.
23. Watson S, Weeks B, Weis L, Harding A, Horan S, Beck B. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res.* 2018;33(2):211-220.
24. Bae S, Lee S, Park H, et al. Position Statement: Exercise Guidelines for Osteoporosis Management and Fall Prevention in Osteoporosis Patients. *J Bone Metab.* 2023;30(2):149-165.

## **Redaktion**

Søren Bennike, Forskningsleder, DBU  
Thomas Rostgaard Andersen, Postdoc, SDU  
Peter Krustrup, Professor, SDU

Publikationen kan frit refereres med tydelig kildeangivelse.  
Dette gælder også de enkelte kapitler.

Bennike S., Andersen TR., Krustrup P. (red.).  
Fodbold som forebyggelse og behandling  
– En hvidbog med fokus på 10 udvalgte lidelser og risikotilstande.  
Dansk Boldspil-Union & Syddansk Universitet, 2024.

Bennike S., Andersen TR., Krustrup P. (eds.).  
Football as Prevention and Treatment  
– A White Paper Focusing on 10 Non-Communicable Diseases and Risk Factors.  
Danish Football Association & University of Southern Denmark, 2024.

## **Kommunikation**

Michelle Thygesen  
Frederik Palle Pedersen  
Stina Konnerup Nedergaard

## **Layout og produktion**

Bording Danmark

## **Udgivelse**

1. udgave April 2024

## **Udgiver**

Dansk Boldspil-Union  
Fodboldens Hus  
DBU Allé 1  
2605 Brøndby

Syddansk Universitet  
Institut for Idræt og Biomekanik  
Forskningsenheden Sport og Sundhed (SHS)  
Campusvej 55  
5250 Odense M