Utfodringens betydelse för osteokondros hos hund

Maria Svernhage

Självständigt arbete i veterinärmedicin, 15 hp
Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen Nr. 2014: 54
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap
Uppsala 2014
Utfodringens betydelse för osteokondros hos hund

The importance of nutrition for osteochondrosis in dogs

*Maria Svernhage*

**Handledare:**
Jan Hultgren, SLU, Institutionen för husdjures miljö och hälsa

**Examinator:**
Eva Tydén, SLU, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

**Omfattning:** 15 hp

**Kurstitel:** Självständigt arbete i veterinärmedicin

**Kurskod:** EX0700

**Program:** Veterinärprogrammet

**Nivå:** Grund, G2E

**Utgivningsort:** SLU Uppsala

**Utgivningsår:** 2014

**On-line publicering:** http://epsilon.slu.se

**Nyckelord:** Foder, utfodring, utveckling, förekomst, osteokondros, hund

**Key words:** Nutrition, feeding, development, growth, frequency, osteochondrosis, dog, canine
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning .................................................................................................................. 2
Summary ................................................................................................................................. 3
Inledning ...................................................................................................................................... 4
Material och metoder ................................................................................................................. 5
Litteraturöversikt ....................................................................................................................... 5
  Benvävnad och benbildning .................................................................................................. 5
  Längdtillväxt och tillväxthastighet ......................................................................................... 5
  Hållfasthet och remodulering .............................................................................................. 6
  Betydelsen av överutfodring med energi och proteiner ...................................................... 7
  Kalcium och fosfor .............................................................................................................. 7
Diskussion ................................................................................................................................. 9
  Längdtillväxt och tillväxthastighet ....................................................................................... 9
  Hållfasthet, remodulering och betydelsen av överutfodring .............................................. 9
  Kalciumintagets betydelse .................................................................................................... 10
  Övriga inverkande faktorer ................................................................................................. 10
  Slutsats .................................................................................................................................... 11
Litteraturförteckning ................................................................................................................ 12
SAMMANFATTNING

Osteokondros är en vanlig multifaktoriell sjukdom hos stora och snabbt växande hundraser och kan drabba flera leder så som exempelvis armbågs- och bogleder. En lokal störning i den endokondrala benbildningen i epifysen eller metafysens tillväxtbrosk leder till ojämnheter i brosket, som i sin tur orsakar smärta och hälta. Osteokondros påverkar hundens välfärd såväl som människans användning av hunden. Kunskap om sjukdomsförloppet och faktorer som påverkar sjukdomsutveckling krävs för att förhindra uppkomst av osteokondros.

Den här litteraturgenomgången syftar till att klargöra huruvida utfodring påverkar utvecklingen av osteokondros hos hund och i så fall på vilket sätt. Litteraturstudien har avgränsats till betydelsen av överutfodring med energi och protein samt över- eller underutfodring med kalcium och fosfor.


Inlagring av kalcium i skelettet gör benet hårt. Det finns evidens i litteraturen för att både en för låg och en för hög absorption av kalcium från tarmen kan störa skelettutvecklingen. Forskning har även visat att unga hundar endast i liten utsträckning kan reglera kalciumupptaget. Däremot kan fosforupptaget regleras i större utsträckning. Det är därmed av stor vikt att halterna kalcium i fodret är väl avpassade till hundens behov.

Utfodring tycks vara av stor vikt för utvecklingen av osteokondros men även flera andra faktorer såsom motion påverkar sjukdomens utveckling. Det saknas dock studier av sambandet mellan olika nivåer av foderintag och olika grad av motion.
SUMMARY

Osteochondrosis in dogs is a common disease, with multiple aetiologies. It is most common in big and fast growing breeds and affects multiple joints such as the elbow and the shoulder joints. A local disturbance in the endochondral bone formation in the epiphysis or metaphysis growth cartilage leads to roughness in the cartilage, which in turn causes pain and lameness. The disease affects the welfare of the dog as well as the utilisation of the dog. Knowledge of the disease and factors affecting the development of the disease is required to prevent the occurrence of osteochondrosis.

The aim of this literature review is to establish whether aspects of feeding influence the development of osteochondrosis in dogs. The literature studied has been limited to the role of excessive intake of energy and protein, as well as over- or under-feeding of calcium and phosphorus.

The development of a normal joint surface is dependent on the correlation between mechanisms for regulating bone growth and remodelling. It’s very important that the development of the subchondral spongiosa follows the growth of the entire dog to make it hard enough to be able to stand the biomechanical load it will be exposed to. Once the development of the subchondral spongiosa is completed correctly, the growing dog’s weight gain is in balance with the development of the bone and joints to sustain the increasing weight load. Biomechanical load above physiological levels can cause metabolic disorders or ischemia of the growth cartilage, which leads to disturbances in bone formation and osteochondrosis. A diet with a high energy and protein content leads to both rapid weight gain and delayed skeletal maturation. As a consequence, a heavier load is put on a less durable joint.

It is the deposition of calcium in the bones that makes the bone hard. There is evidence in the literature that both a low and a high absorption of calcium from the intestine can interfere with skeletal development and cause a disturbance in the bone formation. Research has also shown that young dogs have a limited ability to regulate the absorption of calcium. However, they have a much higher ability to regulate the uptake of phosphorus. It is therefore of great importance that the levels of calcium in the feed are very well suited to the dog's needs.

From the literature it appears that feeding is of greatest importance for the development of osteochondrosis, but there are also several other factors, such as exercise, that affects the development of the disease. There is a lack of studies investigating the relationship between different types of feeding and degrees of exercise.
INLEDNING

Osteokondros är en vanlig sjukdom som förekommer hos människa såväl som hos flera olika djurarter och då framförallt hos gris, häst och hund (Ytrehus et al., 2007). Hos hund är det främst medelstora och stora snabbt växande hundraser som drabbas och frekvensen av osteokondros är högre hos hannar än hos tikar och är högst hos hundraser med snabb skelettilväxt (Dämmrich, 1991).

Osteokondros är en lokal störning i den endokondrala benbildningen i epifysen eller metafysens tillväxtbrosk som leder till skador i form av ojämnheter i brosket, vilket i sin tur medför smärta och hälta. Förändringar finns ofta i flera leder och dubbelsidigt. Problemen kan vara bestående hela hundens liv och därmed påverka hundens välfärd och begränsa människans användning av den. Att förhindra och begränsa uppkomst och utveckling av osteokondros är därmed av största vikt vilket kräver kunskap om etiologi, patogenes och faktorer som inverkar på sjukdomsutveckling.


Det är i dagsläget få fall av underutfodring som dokumenteras av veterinär då överutfodring är ett vanligare utfodringsfel som inbegriper dels överutfodring med ett visst näringsämne och dels ett överdriver foderintag (Lauten, 2006). En obalanserad utfodring genom exempelvis för högt eller lågt intag av energi, protein eller kalcium kan vara orsak till att sjukdom utvecklas. Richardson påpekade (1998) i en litteraturöversikt att osteokondros tycks vara en multifaktoriell sjukdom och att faktorer som kan inverka på utvecklingen av sjukdomen är bland annat ras, tillväxthastighet, ålder och utfodring. Det finns flera teorier om vilka faktorer i utfodringen som påverkar sjukdomsutvecklingen och på vilket sätt. Enligt en teori orsakas osteokondros av överdriven biomekanisk belastning till följd av överutfodring och ökad

Den här litteraturgenomgången syftar till att klargöra huruvida utfodring påverkar utvecklingen av osteokondros hos hund och i så fall på vilket sätt.

MATERIAL OCH METODER


LITTERATURÖVERSIKT

Benvävnad och benbildning

Störningar i skelettutveckling är vanliga, framför allt hos storvuxna raser, och i många fall är forskare oense om nomenklaturen, exempelvis vilka av dessa störningar som är osteokondros. Det är osäkert hur stor roll utfodring, genetik och biomekanisk påfrestning spelar. Oavsett etiologi har många av dessa störningar en liknande histologisk struktur vilket tyder på att de kan ha liknande patologisk bakgrund (Dämmrich, 1991).

Ben bildas genom endokondral, eller intramembranös, benbildning. Endokondral benbildning sker genom omvandling av brosk till ben i förbeningszoner, medan intramembranös benbildning sker direkt ifrån fibrös bindväv. Endokondral benbildning i rörben utgår till en början ifrån det primära förbeningscentrat i diafysens mitt och därefter ifrån sekundära förbeningscentra mitt i benets ändar (Sjaastad et. al., 2010). Efter ett tag kvarstår endast två områden av specialiserat tillväxtbrosk, dels tillväxtpillorna i metafysen som är ansvariga för längdtillväxt och dels epifysbroset som utgör de djupaste delarna av ledbroset och står för utformandet av de långa benens änder (Ytrehus et. al., 2007). Det är benbildningen i de sistnämnda två regioner som kan bli störd och orsaka osteokondros (Dämmrich, 1991). Störningarna i brosk-benbildningen, med ev. osteokondros som följd, kan uppstå vid dels förändrad tillväxthastighet och dels påverkan på remoduleringsprocessen.

Längdtillväxt och tillväxthastighet

Under benets längdtillväxt delar sig broskceller i tillväxtpillorna snabbt, samtidigt som redan existerande brosk omvandlas till ben. Omvandlingen till ben (ossifikationen) sker längst bort från ledytan genom inväxt av blodkärl och spridning av osteocyter. Längdtillväxten upphör när hela tillväxtpillan förbenats och brosk endast återfinns i ledändarna.

**Hållfasthet och remodulering**

Broskvävnaden hos en led under utveckling är relativt mjuk och deformeras enkelt. Under tillväxten omvandlas strukturen i ledbrosket till att tåla allt mer belastning (Dämmrich, 1991) och när allt fungerar är viktökningen hos den växande hunden i balans med skelettutvecklingen i epifysbrosk och tillväxtplattor. Hållfastheten under skelettutvecklingen uppnås genom deponering av hydroxiapatit, främst bestående av kalcium och fosfat (Sjaastad, et al., 2010). Därefter sker endast en remodulering som är en långsam ombyggnad av benet genom en låg osteoklast- och osteoblastaktivitet där osteoklaster är fagocyter som står för benresorption och osteoblasten bygger upp bennät. Överutfodring av grand danoisvalpar har visats ge en försening i mognaden från brosk till sekundärt osteoid (Hedhammar et al., 1974).


Betydelsen av överutfodring med energi och proteiner

I en artikel (1991) redovisar Dämmrich resultaten från två studier, en prospektiv och en retrospektiv, där han visade att grand danoisvalpar utfodrade ad libitum uppvisade brosklesioner i såväl det artikulära ledbrosket som i tillväxtplattorna. Lesionerna inkluderade bland annat fördröjd kondrocytproliferation, degenerativa och nekrotiska förändringar samt förlust av fibrillära strukturer och störd endokondral benbildning. I den prospektiva studien såg Dämmrich utfodringsbetingade effekter i det subkondrala benet i växande leder och i spongöst ben i metafysernas tillväxtplattor. Hos hundarna i ad libitum-gruppen var den endokondrala benbildningen i de djupa delarna av ledbrosket mycket aktiv och det fanns ingen platta av intakt subkondralt ben. De hundar som fick den restriktivare dieten hade en långsammare och mindre aktiv endokondral benbildning i lederna och delar av en intakt subkondral benplatta hade bildats. Detsamma gällde för tillväxtplattorna och den intilliggande spongiosan i metafyserna där den endokondrala benbildningen var mer aktiv och intensiv hos hundarna i ad libitum gruppen än hos hundarna som gavs en restriktivare diet. Trabeklerna som bygger upp spongiosan var turnnare och längre isär hos hundarna i ad libitum gruppen som även hade en mer aktiv remodulering. Resultaten från den prospektiva studien är i överensstämmelse med vad Dämmrich (1991) såg i sin retrospektiva studie som redovisas i samma artikel.


Kalcium och fosfor

En studie (Schoenmakers, 2000) av betydelsen för skelettutvecklingen av olika nivåer av kalcium och fosfor i utfodringen visade att ett högt kalciumintag vid 3-17 veckors ålder orsakade radiologiska och histologiska tecken på rakitis ("engelska sjukan"). Däremot gav ett högt kalciumintag tillsammans med högt fosforintag upphov till tecken på osteokondros. Schoenmakers studie gjordes med tre hundgrupper varav en kontrollgrupp, en utfodrades med extra mycket kalcium och en med extra mycket av både kalcium och fosfor. Blodprov från de hundar som endast fick extra mycket kalcium visade på svår hyperkalcemi och hypofosfatemi; prov från de hundar som fick extra mycket kalcium och proportionellt mycket fosfor visade endast på lindrig hypofosfatemi. Med hjälp av röntgen och histologi påvisades
en försenad mineralisering av benmatrix, karakteriserad av en större bredd och en större andel omineralliserat benmatrix i tillväxtplattorna, samt en försenad utveckling av de sekundära förbeningscentra, hos de hundar som enbart hade fått extra kalzium. Detta är tecken på rakitis. Förändringarna normaliserades snabbt efter att kalziumintaget sänktes till normal nivå vid 17 veckors ålder men orsakade då fokala förseningar i den endokondrala benbildningen och synliga osteokondroslesioner. De hundar som fick extra mycket kalzium och fosfor hade en försenad tillväxt och stör det endokondrala skelettutvecklingen med tecken på osteokondros, vilken endast delvis normaliserades efter 10 veckor med normal kost (Schoenmakers, 2000).


Tryfonidou et al. (2003) studerade både grand danois och miniatyrpudel och han fann också att storvuxna raser under uppväxtåldern är mer mottagliga än småvuxna raser för störningar i skelettutvecklingen om de föds upp på en foderstat med underrättet eller överdrivet kalziuminnehåll. I samma studie fann han också att även vid ett optimalt kalziumintag var tillväxtplattorna hos grand danois mer oregelbundna och med fler yttringar av störningar i den endokondrala benbildningen än hos miniatyrpudel.

Blodprov och histologisk undersökning av thyroidea och parathyroidea i en studie av grand danois valpar (Hedhammar et. al., 1974) pekade på att överutfodring och överdrivet kalziumintag orsakar såväl hyperkalzemi som hypercalcitoninism och hypoparathyroidism vilka samtliga har en hämmande effekt på benresorption. En persisterande hypercalcitoninism leder så småningom till hypokalzemi och den fortsatta sänkningen av plasmakalzium
inducerar hyperparathyroidism, som i kombination med hyperkalcitoninism är ineffektivt i att accelerera benresorptionen så mycket att det kompenserar för hypokalemin. Konsekvensen av utfodring ad libitum, det vill säga ett överdrivet intag av foder rikt på energi, protein, kalcium och fosfor, blev anatomiska förändringar i brosk och ben. De höga nivåerna av kalcitonin inhiberade broskmögnaden vilket resulterade i osteochondrosis dissecans på humerus huvud och på den artikulära processen på halskotorna. Brosk och benförändringarna uppkom tidigt, återgick delvis men aldrig helt och visade sig i kliniska symtom som hålta och palpationsömhhet (Hedhammar et. al., 1974).

**DISKUSSION**


**Längdtillväxt och tillväxthastighet**


**Hållfasthet, remodulering och betydelsen av överutfodring**

Grand danois valpar utfodrade ad libitum uppvissade brosklesioner i både det artikulära ledbrosket och i tillväxtplattorna (Dämmrich, 1991). Resultatet pekar på att överutfodring

**Kalciumintagets betydelse**


Det förefaller som att mängden kalcium i kosten spelar roll för utvecklingen av osteokondros hos storvuxna hundraser. Huruvida detta är till följd av att hundar utvecklar en hyperparathyroidism (Hedhammar et. al., 1974) eller att det finns en direkt koppling mellan mängden kalcium i blodet och den endokondrala ossifikationen är inte helt klarlagt. Inte heller är det utrett om de två mekanismerna samverkar.

**Övriga inverkande faktorer**

I denna litteraturgenomgång och i de studier som beskrivs har endast utfodringens betydelse studerats men som ovan nämnts är sjukdomen multifaktoriell (Richardson, 1998). För normal


Flera andra näringsämnen såsom vitaminer, koppar, mangan och lipider kan inverka på skelettutveckling och skelettutveckling och skelettmognad (Richardson, 1998) men dessa effekter har inte beskrivits i de studier som presenterats i den här litteraturgenomgången.

**Slutsats**

Av de studier som redovisats i den här litteraturgenomgången framgår att storvuxna hundrar har större risk för att utveckla osteokondros, liksom att tillväxthastigheten har betydelse, tillsammans med näringsinnehållet i kosten, framför allt halten protein, energi och kalcium. Min slutsats är att utfordringen är av stor vikt för utveckling av osteokondros. Detta faktum bör uppfödare och veterinärer uppmärksammar ägare av framför allt unga hundar av storvuxna raser på. Ett för högt energi- och proteininnehåll leder dels till snabb viktuppgång, dels till försenad skelettmognad, vilket tycks vara predisponerande för osteokondros.

Även om riskerna för osteokondros till följd av brister i utfordringen är störst hos storvuxna raser har inte andra effekter av sådana brister studerats ingående i de presenterade studierna. Man bör därför eftersträva att även små hundar får en kost som är välbalanserad med avseende på näringsinnehåll.
LITTERATURFÖRTECKNING


