

**Förekomst och grad av osteokondros
i distala radius och ulna hos konventionellt
och KRAV-uppfödda slaktsvin**

Lísa Ólafsdóttir

**Handledare: Stina Ekman
Inst. för Biomedicin & Veterinär Folkhälsovetenskap
Avdelningen För Patologi, Toxikologi & Farmakologi**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	1
INLEDNING	1
Hypotes och syfte	1
Osteokondros.....	1
Genetisk bakgrund.....	2
Tillväxthastighet och utfodring	3
Miljö och motion.....	3
Skillnader mellan ekologisk och konventionell grisuppfödning.....	3
MATERIAL	4
METODER.....	5
Radiologisk undersökning och bedömning	5
Makro- och mikroskopisk undersökning och bedömning.....	6
Klassifikation och betygssättning.....	7
RESULTAT	8
Hela materialet	8
Konventionell vs ekologisk uppfödning	10
DISKUSSION	12
Studien.....	12
Mera forskning	14
SLUTORD	15
REFERENSER.....	16
BILAGA	18

SAMMANFATTNING

Förekomsten av osteokondros studerades hos 64 slaktsvin uppfödda konventionellt (45) eller ekologiskt efter KRAV:s normer (19). Studien utfördes blint och tillväxtplattan samt metafysen i distala radius och ulna bedömdes makroskopiskt och radiologiskt i sökandet efter patologiska förändringar. Den enda signifikanta skillnaden mellan grupperna var att de konventionellt uppfödda grisarna med osteokondrosförändringar hade gravare förändringar i distala ulna än motsvarande grupp av ekologiskt uppfödda grisar. Ingen signifikant skillnad mellan grupperna i sin helhet kunde påvisas.

SUMMARY

The occurrence and degree of osteochondrosis was studied in 64 pigs raised in conventional systems (45) or organically according to KRAV's principles (19). In this blind study the growth plates of distal radius and ulna were examined macroscopically and radiologically searching for pathological lesions. One significant difference was shown in this study. Conventionally raised pigs diagnosed with osteochondrosis had more severe lesions in the distal growth plate of radius and ulna than the corresponding group of pigs raised organically. No significant difference was shown between the groups when all pigs were included.

INLEDNING

Vanligt förekommande hälsodefekter hos lantbrukets djur kan ha stora ekonomiska konsekvenser för näringen förutom de etiska problemställningar det skapar. Inom grisuppfödning har problem med stelhet eller svaghet i benen länge varit ett gissel som föranlett stora forskningsinsatser i syfte att belysa orsak och verkan.

Hypotes och syfte

Bakgrunden till detta arbete är ett ännu opublicerat försök vid Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för husdjurens utfodring och vård, där två grupper grisar föddes upp under olika förhållanden. Den ena gruppen föddes upp enligt konventionella metoder och den andra utomhus under KRAV-liknande förhållanden. En stor klinisk skillnad med avseende på hälta sågs mellan grupperna, och det var i den ekologiska gruppen som problemen uppstod.

Syftet med detta arbete är att undersöka skillnaden i förekomst och grad av osteokondros i distala radius och ulna mellan grisar uppfödda konventionellt och ekologiskt.

Hypotesen är att ekologiskt uppfödda grisar uppvisar osteokondros i högre grad än konventionellt uppfödda grisar.

Osteokondros

Osteokondros definieras som en fokalt störd benbildning (Olsson 1978). Detta kan uppträda i epifysens tillväxtbrosk i anslutning till ledbrosket och i tillväxtplattan. En nekros i vilobrosket ses som en tidig förändring i epifysens tillväxtbrosk, som tidigt fynd med ansamling av hypertrofiskt brosk i tillväxtplattan. Båda dessa typer av skador

medför att broskmatrix inte kalkinlagras normalt och att kärlinväxten med benbildande celler uteblir. Tillväxten fortsätter i omkringliggande vävnad och en fokal broskförtjockning med retention av brosket uppstår för översikt se Ekman och Carlson 1998. Det förtjockade brosket möjliggör sedan utveckling av fissurer som kan ge osteochondritis dissicans (brosklock) i ledernas glidyta eller epifysglidning/epifysfraktur i tillväxtbrosken. Förändringarna uppkommer under uppväxten och ses ofta bilateralt (Reiland 1975). Figur 1 demonstrerar hur det kan se ut.



Figur 1 visar sambandet mellan osteokondros och längd. Här visat på femur från två 8 månader gamla grisar. Benen till vänster är normala och benen till höger har patologiska förändringar (från Reiland, 1975).

Osteokondros anses vara den viktigaste bakgrundsorsaken till benproblem hos grisar. Predilektionsställena i tillväxtplattorna hos gris är i fallande grad och frekvens: distala ulna och distala femur, kostokondralt vid revben 6-8, femurs och humerus huvud, turberositas ischiadicus samt tillväxtplattorna i thoracolumbarkotorna (Reiland 1975). Incidensen för osteokondros i tillväxtplatta och eller ledhuvud hos gris har rapporterats vara över 90% (Nakano 1987). Inom den publicerade forskningen är olika hypoteser om orsaken till osteokondros rådande, till exempel att tillståndet antingen orsakas eller kraftigt förvärras av genetiska eller näringsmässiga faktorer.

Genetisk bakgrund

Arvbarheten för osteokondros bedöms vara relativt låg och ligger mellan 0.1–0.3 (Lundeheim 1987, Nakano 1987). Handjur (galtar och kastrater) har gravare osteokondrosförändringar än hondjur men orsaken till detta är inte fastställd (Lundeheim 1987, Goedegebuure 1988, Ytrehus 2004). Osteokondrosförekomsten skiljer dessutom mellan olika raser: svensk och dansk lantras har mer osteokondrosproblem än Yorkshire (Lundeheim 1987, Jørgensen 1990). En annan studie visar att Duroc har de gravaste osteokondrosförändringarna följt av Belgisk och Holländsk Lantras, Hampshire, Piétrain och Holländsk Yorkshire. Där de tre första raserna hade en signifikant högre frekvens än de tre senare. (Goedegebuure 1980).

Förekomst och utvecklingen av osteokondros påverkas av anlag som finns på kromosom 5, 13 och 15. Anlaget på kromosom 5 anses vara en lämplig kandidat som markör för osteokondros. På kromosom 2, 4, 16 och 17 finns anlag som styr femurs utveckling. Samma studie visar även att när andelen vildsvinsalleler ökar reduceras osteokondrosprevalensen. Det tros bero på att femur blir längre och får en större omkrets tros prevalensen (Andersson-Eklund 2000).

Tillväxthastighet och utfodring

Den höga tillväxthastigheten hos dagens grisar har ansetts vara en möjlig orsak till osteokondros. För att studera hur en snabb tillväxthastighet har samband med osteokondrosförekomsten har intensivutfodring tillämpats. Dessa studier har genererat olika resultat, där några försök påvisat ett signifikant samband mellan osteokondrosproblem och snabb tillväxthastighet (Reiland & Carlsson 1988, Jørgensen 1994) medan andra studier inte visar något sådant samband (Nakano 1984, Ytrehus 2004). Vid en studie av vildsvinskorsningar som växer långsammare än de kommersiella grisraserna kunde endast ett vagt samband påvisas mellan osteokondros och hög tillväxthastighet (Uhlhorn 1995) Mängden av olika näringsämnen tycks inte påverka graden eller frekvensen av osteokondros. Effekterna av höga D-vitaminsdosor, låga och höga doser av kalcium samt protein har studerats (Grøndalen 1974, Jørgensen 1995). Det har heller inte gått att påvisa något samband mellan C-vitaminbrist och patologiska förändringar i frambenen (Armocida 2001).

Miljö och motion

Typen av golv och beläggningsgrad påverkar inte frekvensen eller graden av osteokondros. Däremot påverkar underlaget frekvensen av andra benåkommor som klövsuleskador (Jørgensen 2002). Jørgensen visade även att vid en hög beläggningsgrad blev alla studerade benlesioner gravare men inte frekventare, med undantag för ledproblem som inte påverkades (Jørgensen 2002). Underlaget påverkar heller inte tillfrisknandet i positiv eller negativ riktning hos grisar som redan har ledsador med kliniska symptom (Nakano 1981). I en annan studie har grisarna fått motionera för att studera hur det påverkar förekomsten och graden av osteokondros. Motion påverkar rörelseförmågan positivt men påverkar inte förekomsten av osteokondros (Grøndalen 1974).

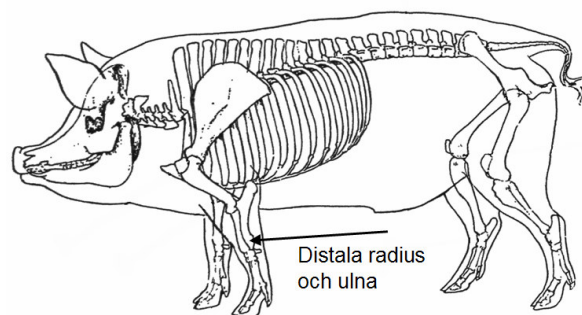
Skillnader mellan ekologisk och konventionell grisuppfödning

I Sverige kan lantbrukare som är intresserade av att bedriva ett ekologiskt jordbruk frivilligt gå med i KRAV Ekonomisk Förening. KRAV ställer särskilda krav på sina anslutna medlemmar ifråga om det mesta som rör lantbruket. Som exempel på regler kan nämnas att inga rutinmässiga, förebyggande behandlingar med läkemedel eller kemiska bekämpningsmedel får användas på grisarna eller i ladugården. Istället rekommenderas frekvent rengöring och andra förebyggande rutiner. Vad gäller medicinska behandlingar är karenstiderna längre för grisar producerade enligt KRAV-konceptet än i konventionella besättningar. KRAV anger att det är viktigt att grisarna hyses i en så välanpassad miljö som möjligt så att de kan få utlopp för sina naturliga beteenden som att böka eller svalka sig i vatten. Som ett led i detta ska grisarna bland annat gå ute på bete från maj till september och ha tillgång till en rastgård under vintersäsongen. Fodret som grisarna äter ska vara producerat enligt KRAVs regler och

målet är att lantbruket ska vara så självförsörjande som möjligt. Det finns restriktioner gällande vilka tillsatser som får förekomma i fodret. (<http://regler.krav.se/> 2005-11-26). Inom den konventionella grisuppfödningen ingår förebyggande behandlingar i rutinerna. Grisarna genomgår regelbunden avmaskning mot spolmask (*Ascaris suum*) och knutmask (*Oesophagostomum dentatum*) samt vaccinering mot rödsjuka och parvovirus. Omgångsproduktion tillämpas också för att minska smittspridningen. För rengöringen av stallarna används kemiska rengöringsmedel som Stalosan, Virkon eller Desidoslösning (Fellström et al 2004).

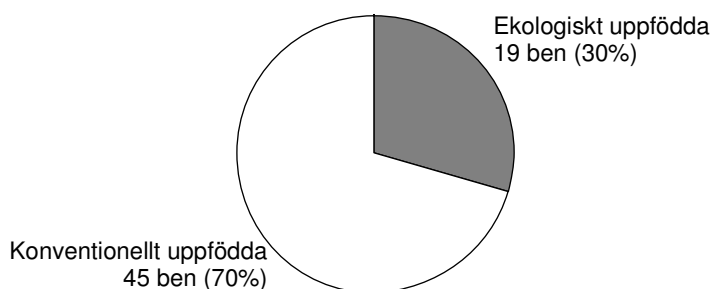
MATERIAL

Det är tillväxtplattan i distala radius och ulna (se figur 2) som studerades med avseende på osteokondros.



Figur 2 visar vilken del av skelettet som studerats (Reiland 1975).

Materialet i studien inhämtades under en dag i augusti 2005 och kommer ifrån Swedish Meats slakteri i Uppsala. Radius och ulna samlades in efter styckningen i slutet av slakterikedjan och var då renskrapade från muskelfävnad. Totalt samlades 64 ben in, där 45 stycken kom ifrån konventionellt uppfödda grisar och resterande 19 från ekologiskt uppfödda KRAV-grisar (figur 3). Vid insamlingstillfället fanns ben från 48 olika konventionella besättningar att tillgå. Det är dock okänt hur många besättningar som var representerade i materialet. Däremot kommer alla ben i den ekologiska gruppen från samma besättning.



Figur 3 visar fördelningen mellan uppfödningssätt i det insamlade materialet.

Exakta uppgifter om varje gris som ingår i studien saknas. Generellt kan sägas att vid slakt var grisarna ungefär ett halvår gamla och vägde runt 100 kg. Grisarna i den konventionella gruppen var sannolikt treraskorsningar där modern var hälften Lantras hälften Yorkshire och fadern Hampshire. Rassammansättningen i den ekologiska gruppen är okänd, liksom även könsfördelningen är. I materialet fanns både högerben

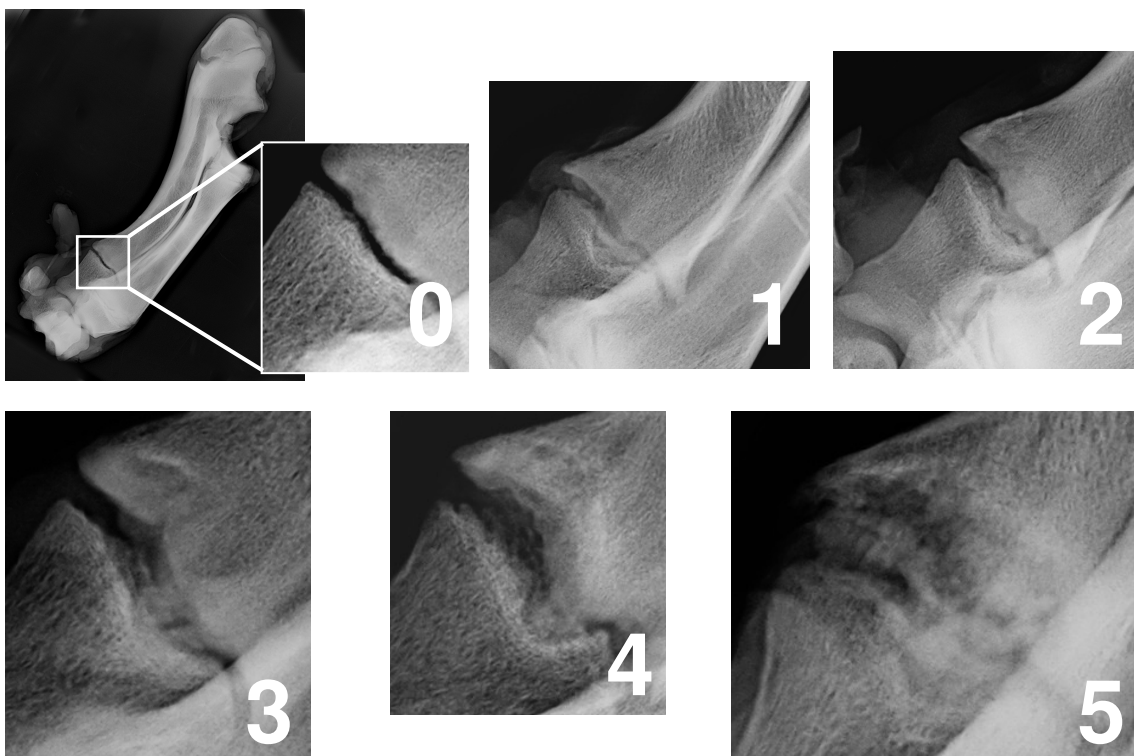
och vänsterben, vilket kan ha medfört att två undersökta ben kommit från samma individ.

METODER

Studien var blind vilket innebär att undersökningen och bedömningen av benen gjordes utan kännedom om gruppstillhörighet. Alla benen tilldelades ett löpnummer med identifiering avseende uppfödningsform. Det var inte möjligt att lista ut vilken grupp ett ben tillhörde utifrån dess nummer. Alla benen röntgades i två projektioner, kraniokaudalt (8,0 mAs och 52 kV) och lateromedialt (5,0 mAs och 50 kV). Därefter sågades benen longitudinellt och studerades makroskopiskt. Snittet lades så att distala och proximala tillväxtplattorna i både radius och ulna blev synliga. Vid sågningen togs 20 prover av tillväxtplattan med metafysområdet ut för histologisk undersökning. Dessa prover fick ligga i formalin i 4 dygn och flyttades därefter över i Kristenssens avkalkningslösning. Därefter följde dehydrering, paraffinering och snittning (4 μ m) samt infärgning med hematoxylin och eosin.

Radiologisk undersökning och bedömning

Vid röntgen klassificerades benen i grupperna utan anmärkning, milda förändringar, måttliga förändringar samt kraftiga förändringar. Röntgenbilderna studerades och tillväxtzonerna betygsattes (figur 4) tillsammans med en patolog och en radiolog. Kommentarererna kring bilderna antecknades som underlag till klassificeringen (se bilaga).

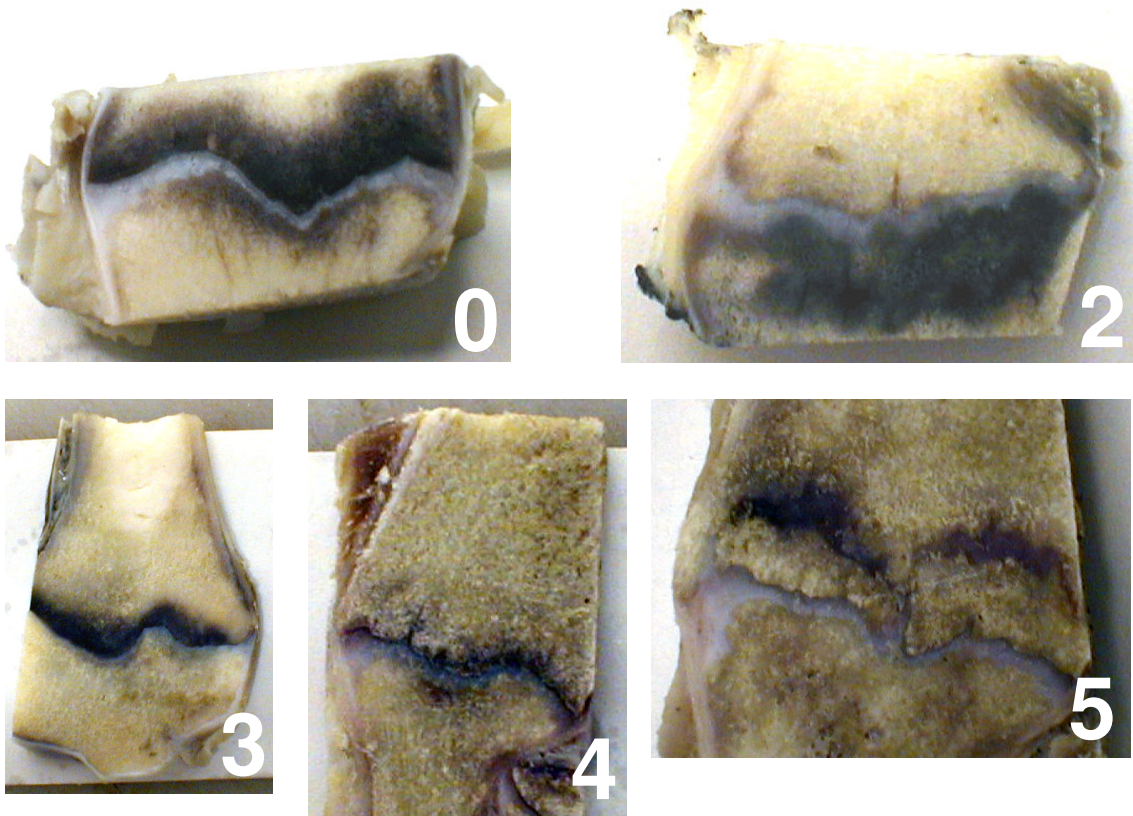


Figur 4 visar ett ben ur varje betygsgrupp med betyget i nedre hörnet.

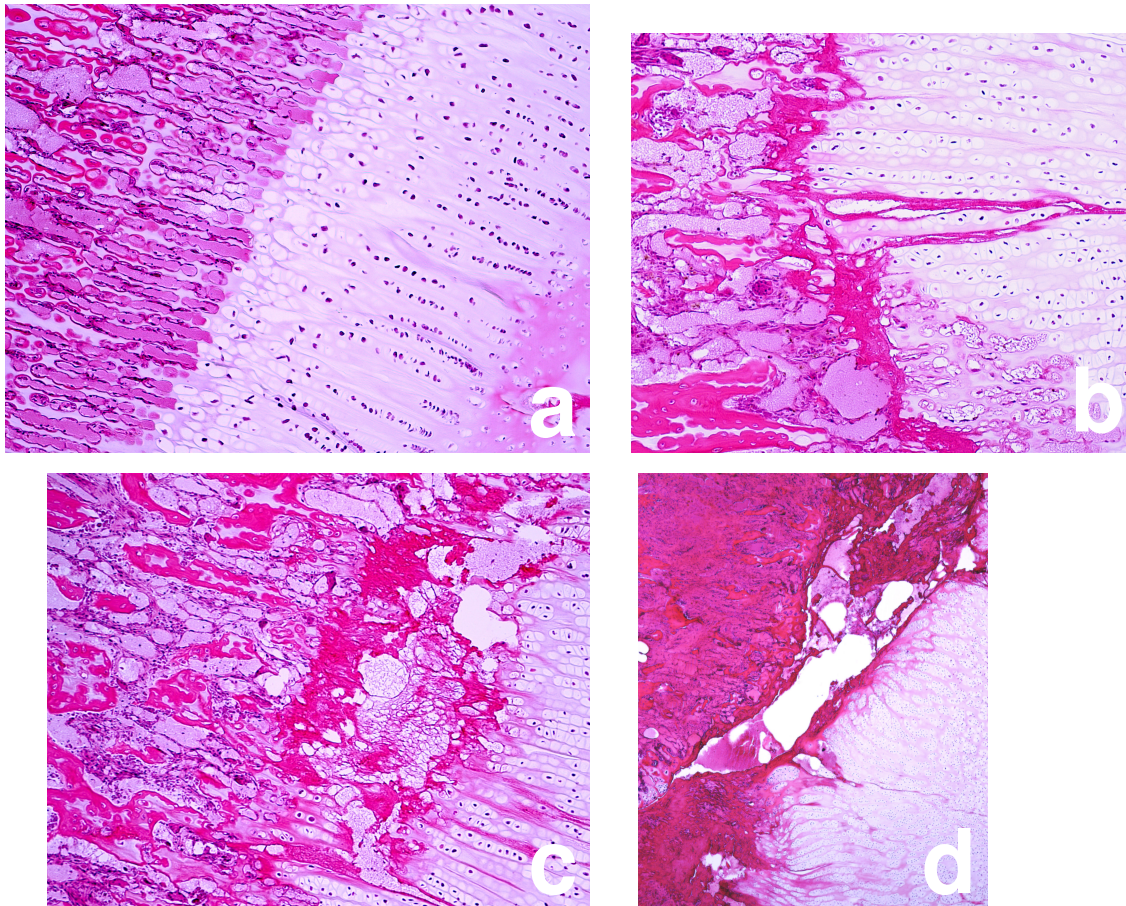
Makro- och mikroskopisk undersökning och bedömning

Alla ben betygsattes efter en definierad skala (tabell 1) vid den makroskopiska undersökningen (figur 5). Några ben valdes dessutom ut för mikroskopisk undersökning (figur 6) och det var dels ben som var typiska för sin grupp och dels ben som var svåra att klassificera.

Den mikroskopiska undersökningen redovisas inte separat då endast en liten del av materialet undersöktes.



Figur 5 visar hur benen kunde se ut vid den makroskopiska bedömningen med det utdelande betyget i nedre högerkanten på respektive bild. Ben 4 och 5 ser mörkare och grynigare ut då de inte har blivit avkalkade.



Figur 6 visar exempel från den mikroskopiska bedömningen där a är normal och b, c och d uppvisar patologiska förändringar i form av eosinofila stråk, ansamling av hypertrofiska celler samt nekrotiskt material. De grävsta förändringarna ses i d där en spalt mellan kondrocyterna och förbeningszonen uppstått.

Klassifikation och betygssättning

Varje ben betygssattes subjektivt på basis av radiologisk- och makroskopisk undersökning efter en sexgradig skala. Denna skala sammanfattades sedan i en tvågradig skala: normal eller patologisk. De patologiska förändringarna var av osteokondroskaraktär.

Osteokondros definierades som en fokalt störd förbening med broskretention i metafysen med blödningar eller bendestruktion. En ojämn tillväxtplatta med intakt förbening ansågs vara normal.

Tabell 1. Betygsskala vid bedömning av tillväxtplattan i distala ulna

Fynd		Betyg
Utan anmärkning	0	Normal
Taggar och mindre ojämnheter i tillväxtplattan	1	Normal
Fokala förtjockningar av brosket	2	Normal
Lindrig retention och lytiska områden i metafysområdet	3	Patologisk
Måttlig retention och lytiska områden i metafysområdet	4	Patologisk
Kraftig retention och lytiska områden i metafysområdet	5	Patologisk

Det är den samlade bedömningen av radiologisk, makro- och i vissa fall mikroskopisk undersökning som avgör klassificeringen för varje ben.

Den tvågradiga skalan normal/patologisk definieras så att alla med betyg 0,1 eller 2 anses normala medan de som får betyget 3, 4 eller 5 är patologiska. Detta görs för att minimera den grad av subjektivitet som annars kan få genomslag vid den statistiska beräkningen av resultaten.

Först efter att alla benen var betygsatta tillfördes information om vilken uppfödningssgrupp varje ben tillhörde. Chi²-test och Fischer's exact test användes för att analysera om skillnader i fördelningen mellan grupperna var statistiskt signifikant. Chi²-testen är beräknade på en internetsida http://www.georgetown.edu/faculty/ballc/webtools/web_chi.html.

RESULTAT

Hela materialet

Knappt hälften av grisarna (45%) i hela materialet hade patologiska förändringar. Ingen signifikant skillnad kunde påvisas mellan grupperna (tabell 2). I tabell 3 visas en sammanställning över fördelningen av antalet ben i varje betygsgrupp för hela materialet. En beräkning med Fisher's exact test genomfördes även med antal fall per betyg och uppfödningssgrupp (tabell 9) vilket gav ett värde på 0,1586 som heller inte påvisar ett signifikant samband.

Tabell 2. För hela materialet avseende skillnad efter uppfödningssgrupp

	Ekologiskt	Konventionellt	Total
Normala	11	24	35
Patologiska	8	<u>21</u>	29
Total	19	45	64

Degrees of freedom: 1 Chi-square = 0.1121. For significance at the .05 level, chi-square should be greater than or equal to 3.84. The distribution is **not** significant. p is less than or equal to 1.

Tabell 3. Jämförelse av betygsutfallet mellan bedömningsmetoderna

Betyg	Radiologisk bedömning	Makroskopisk bedömning	Slutgiltigt betyg
0	21	22	16
1	11	7	8
2	14	11	11
3	7	6	11
4	10	15	17
5	1	3	1

Som synes skiljer antalet ben per betygsgrupp mellan bedömningsmetoderna. Med bakgrund av detta har Chi² beräkningar gjorts för att belysa om skillnaderna mellan bedömningsgrupperna är signifikanta. Samtliga beräkningar delar upp materialet efter bedömningsmetoder där först hela materialet ingår (tabell 4) sedan endast de normala (tabell 5) och slutligen endast de patologiskt förändrade (tabell 6). Ingen signifikant skillnad mellan grupperna kunde påvisas.

Tabell 4. Antal fall uppdelade efter bedömningsmetod av hela materialet

För hela materialet	Radiologisk	Makroskopisk
Betyg 0+1+2, normal	46	40
Betyg 3+4+5, patologisk	18	24

Degrees of freedom: 1. Chi-square = 1.2757. For significance at the .05 level, chi-square should be greater than or equal to 3.84. The distribution is **not** significant. p is less than or equal to 1.

Tabell 5. De normala fallen uppdelade efter bedömningsmetod av hela materialet

För de normala	Radiologisk	Makroskopisk
Betyg 0	21	22
Betyg 1+2	25	18

Degrees of freedom: 1. Chi-square = 0.7478. For significance at the .05 level, chi-square should be greater than or equal to 3.84. The distribution is **not** significant. p is less than or equal to 1.

Tabell 6. Del patologiska fallen uppdelade efter bedömningsmetod av hela materialet

För de patologiska	Radiologisk	Makroskopisk
Betyg 3	7	6
Betyg 4+5	11	18

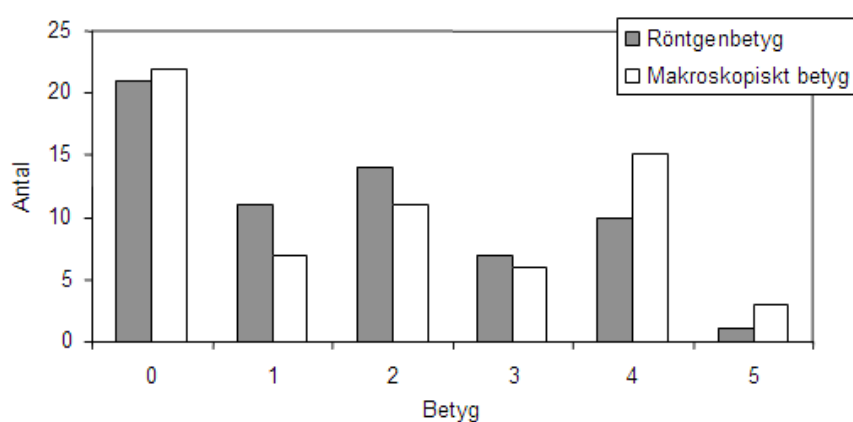
Degrees of freedom: 1. Chi-square = 0.9283. For significance at the .05 level, chi-square should be greater than or equal to 3.84. The distribution is **not** significant. p is less than or equal to 1.

Betygsättningen vid den radiologiska och makroskopiska bedömningen överensstämmer i 58% av fallen (tabell 7). Överlag visade den makroskopiska bedömningen gravare förändringar än den radiologiska (figur 7).

Tabell 7. Överensstämmelsen av betygen mellan bedömningsmetoderna

	Samma betyg för radiologisk- och makroskopisk bedömning	Olika betyg för radiologisk- och makroskopisk bedömning
Antal	37	27
Procent	58	42

I kategorin ”olika betyg” flyttas 14 fall av 27 över klassgränsen mellan normal och patologisk.



Figur 7. Antal per betyg och bedömningsmetod.

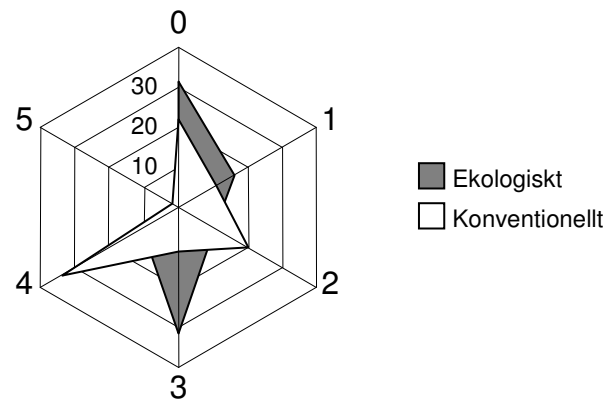
Konventionellt vs ekologiskt uppfödningssätt

Endast en signifikant skillnad mellan de patologiska grupperna kunde påvisas. För de patologiskt klassade, hade konventionellt uppfödda grisarna signifikant gravare osteokondrosförändringar än de ekologiska (tabell 8). Betygsutfallet inom respektive grupp finns redovisat i tabell 9 och motsvarande information finns demonstrerad i figur 8.

Tabell 8. Endast de patologiska grupperna indelade efter uppfödningssätt

	Ekologiskt	Konventionellt	Total
Betyg 3	6	5	11
Betyg 4 och 5	2	16	18
Total	8	21	29

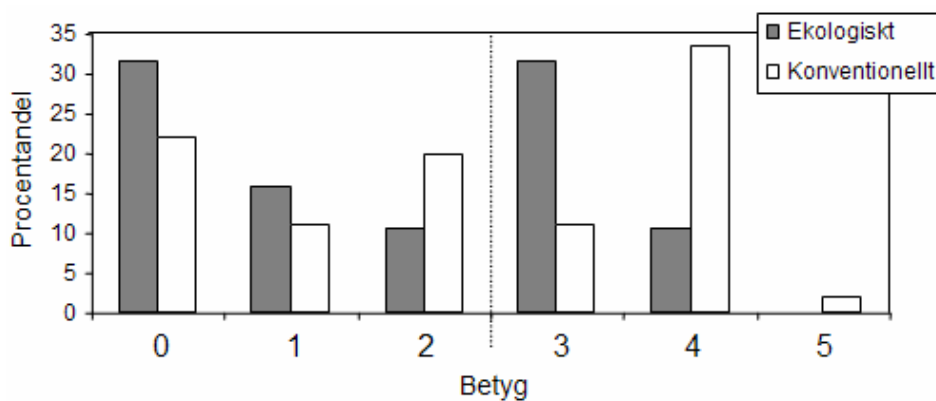
Degrees of freedom: 1 Chi-square = 6.4479. p is less than or equal to 0.025. The distribution is significant.



Figur 8 visar fördelningen mellan betyg 3 och 4+5 i de två grupperna.

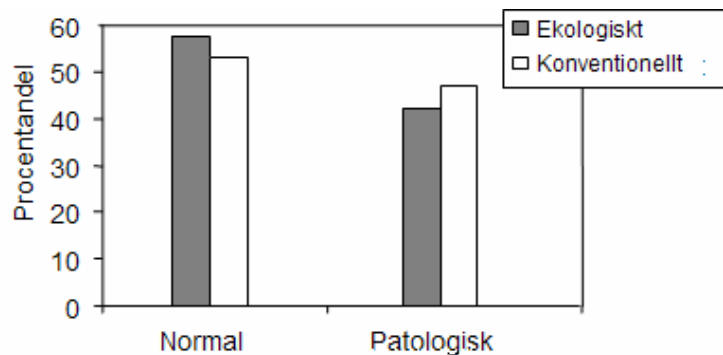
Tabell 9. Antal fall och procentfördelning per slutgiltigt betyg uppdelat efter uppfödningsslag

Betyg	Antal per grupp			Procent per grupp	
	Eko	Konv	Total	Eko	Konv
0	6	10	16	32	22
1	3	5	8	16	11
2	2	9	11	11	20
3	6	5	11	32	11
4	2	15	17	11	33
5	0	1	1	0	2
Total	19	45	64	100	99



Figur 9 demonstrerar procentandelen ben för varje betygsgrad indelat efter uppfödningsslag. Det lodrätta strecket mellan betyg 2 och 3 visar gränsen mellan normalt och patologiskt.

I figur 10 visas hur procentandelen fall utfallit inom de två uppfödningssgrupperna. Som synes är förhållandena likartade.



Figur 10 visar procentandelen för normala och patologiska efter uppfödningssmetod.

Avslutningsvis visas χ^2 beräkningen för de normala grupperna (tabell 10) som inte påvisade någon signifikant skillnad.

Tabell 10. De normala grupperna indelade efter uppfödningssmetod

	Ekologiskt	Konventionellt	Total
Betyg 0 och 1	9	15	24
Betyg 2	2	9	11
Total	11	24	35

Degrees of freedom: 1 Chi-square = 1.3061. For significance at the .05 level, chi-square should be greater than or equal to 3.84. The distribution is **not** significant. p is less than or equal to 1.

DISKUSSION

Studien

Inledningsvis finns det några aspekter av denna studie som kan diskuteras. Materialet i båda grupperna innehöll både höger- och vänsterben. Det innebär i praktiken att samma gris kan finnas med två gånger. Då utbudet av konventionella ben var enormt stort vid insamlingstillfället är det mindre sannolikt att två ben från samma individ ska ha kommit med. Däremot är risken för duplikat desto större när det gäller den ekologiska gruppen då utbudet av dessa ben var litet. Med bakgrund av att alla benen i den grupp kom från samma besättning kan man fråga sig hur eventuella dubbleringar skulle påverka resultatet. Dessa grisar har sannolikt mycket gemensamt som till exempel miljön, uppväxtbetingelserna, utfodringen samt liknande genetisk bakgrund. I just det här fallet är nog duplikat av mindre betydelse men förargligt då det lätt hade kunnat undvikas under insamlingen. Statusen hos den ekologiska besättningen gällande hältor och benlidanden är okänd. De få grisben som inkluderats i studien representerar

nödvändigtvis inte det mest typiska utseendet hos ekologiskt producerade grisar i Sverige.

En annan aspekt på den ekologiska gruppens resultat är att det finns två betygstoppar vid betyg 0 (32%) och 3 (32%). Det går bara att spekulera i vad dessa toppar beror på. Kanske beror de på att grisarna är uppväxta i olika stallar där miljön av någon anledning inte har varit likvärdig, eller också speglar topparna en genetisk skillnad som kan ha uppnåtts med att använda olika galtar till exempel. En annan förklaring kan vara att toppen vid betyg 3 utgörs av handjur och toppen vid betyg 0 av hondjur eller också handlar det bara om en slumpmässig tillfällighet.

Något som kan tyckas märkligt är att antalet ben i gruppen utan anmärkning endast är 16 stycken totalt trots att den radiologiska bedömningen uppgår till 21 fall och den makroskopiska bedömningen till 22 fall. Då siffrorna är ungefär lika stora kan man tro att det är exakt samma ben som avses i båda bedömningarna, men så är inte fallet. Det är ett antal ben som fått olika betyg beroende på om de studerats makroskopiskt eller radiologiskt. I dessa fall har en sammanvägning gjorts som i majoriteten av fallen slutat med det högre betyget. Det beror på att det är defekter som har sökts och när dessa sedan påträffats har det noterats och klassificerats därefter. Till exempel kunde ett ben se normalt ut i röntgen medan blödningar kunde ses vid den makroskopiska bedömningen. På motsvarande sätt kunde röntgenundersökningen visa lytiska områden som inte sågs vid den makroskopiska bedömningen.

En reflektion från insamlingstillfället är att materialet till denna studie är hämtat ifrån slaktkroppar av hög kvalitet. Slaktkroppar med ledinflammationer, böldanmärkningar och andra defekter som föranlett delkassation hade sållats bort tidigare i slaktkedjan vilket indirekt kan ha bidragit till att minska förekomsten av osteokondros i studien. Det hade även varit intressant att ha haft kliniska undersökningar av grisarna före slakt för att se i vilken utsträckning hälta kunde iakttagas samt hur de kliniska fynden överensstämde med de radiologiska och makroskopiska fynden.

Det kan även nämnas att alla ben som studerades mikroskopiskt uppvisade patologiska förändringar av osteokondroskaraktär i olika utsträckning. Om samtliga ben hade studerats mikroskopiskt och fynden hade vägts in i slutbetyget, hade förmodligen flertalet klassats som patologiskt förändrade. I denna studie har en incidens på 45% påvisats till skillnad från litteraturen som nämner en incidens på över 90%. Skillnaden kan som sagt bero på om man studerar benen mikroskopiskt eller var man drar gränsen mellan normalt och patologiskt.

Som tidigare nämnts kunde endast en signifikant skillnad ses mellan uppfödningsslaggrupperna, och det var för de patologiska benen. Att de ekologiska grisarna överlag hade mildare patologiska förändringar kan ha flera olika förklaringar. Kanske är en KRAV-ansluten lantbrukare mer benägen att avliva sjuka eller halta kultingar på grund av de långa karenstider som behandling medför. Det kan även tänkas att det finns andra faktorer i en ekologisk djurhållning som gynnar en normal skelettutveckling som exempelvis lägre belägningsgrad, motion, avelsstrategi, mindre stress eller en välanpassad foderstat. Givetvis kan också denna signifikans mellan grupperna vara en ren slump då materialet är litet och sannolikt homogent.

Mer forskning

Det finns helt klart mer att forska vidare på angående osteokondros. Att genetiska markörer är inringade möjliggör utvecklandet av genetiska tester. Som tidigare nämnts bedöms ärftligheten vara relativt låg vilket i sin tur innebär att enbart avelsmässiga åtgärder förmodligen inte kommer att räcka. Det vore intressant att ta reda på mer om hur dessa lesioner uppkommer och att leta vidare efter starkt predisponerande faktorer. I några studier har fastslagits att handjur är hårdare drabbade än hondjur av osteokondros men inga reflektioner om vad som kan orsaka detta finns att läsa. Eftersom detta fenomen har setts i oberoende studier rör det sig knappast om en tillfällighet. Kanske finns det ett betydande hormonellt inflytande som borde studeras vidare.

Hur bedömningarna av materialet görs och med vilka metoder kan diskuteras. Med röntgen ses först och främst skador av äldre datum då dessa förändringar inte uppkommer över en natt. Den makroskopiska undersökningen exponerar även yngre lesioner så som blödningar. Dessa metoder är ju bra för att studera hur en viss miljöfaktor exempelvis påverkar förekomsten och graden av osteokondros. Det som komplicerar det hela är att tolkningen och gränsdragningen mellan olika betygsgupper kan skilja mycket mellan studier. En idé är att arbeta fram någon form av metodik och tolkningsskala som möjliggör en direkt jämföring av forskningsresultat från olika studier.

Vid studier av patogenesen bör även en mikroskopisk undersökning göras. I mikroskop ses små lesioner tidigt och att studera dessa kan ge ökad förståelse angående patogenesen. Något som hade varit intressant vore att ta vävnadsprover exempelvis kostokondralt vid flera tillfällen. Grisarna skulle då kunna studeras under en längre tidsperiod och eventuell uppkomst och manifestation av osteokondros skulle kunna följas upp. Sjukdomsprocessen blir ju svårstuderad om man alltid utgår ifrån slaktmaterial.

En annan angreppsvinkel är att välja ut besättningar med exceptionellt små samt extremt stora problem med benlidanden. Jämförelser mellan grisarnas tillväxt, miljö, utfodring, foderstat med mera skulle kunna göras och kanske skulle olikheter mellan besättningarna kunna påvisas. Eventuella skillnader skulle sedan kunna användas som underlag till vidare forskning. Även besättningar där kliniska benlidanden varierar mycket och oförklarligt mellan uppfödningssomgångarna skulle vara intressanta att studera närmare.

En utökad studie med samma grupper som i denna studie vore naturligtvis också intressant eftersom underlaget i denna studie varit för litet för att fastställa några säkra resultat. KRAVs produktionskoncept har tidvis varit omdiskuterat och en större, väl genomförd studie skulle kunna tillföra fakta som saknas idag, och förhoppningsvis även kunna tillföra forskningen något.

SLUTORD

Avslutningsvis vill jag rikta ett stort tack till min handledare **Stina Ekman** för all hjälp med arbetet, såväl med det praktiska som det skriftliga.

Jag vill även rikta ett stort tack till...

Kerstin Hansson för utlåning av både röntgenapparat och personal, tolkning av bilderna och goda råd,

Magdalena Presto för idén till arbetet och alla värdefulla kommentarer vid rättning av uppsatsen,

Mieth Berger som hjälpte mig att röntga alla benen vilket tog en hel dag,

Åsa Gessbo som fixade till preparaten inför den mikroskopiska undersökningen,

Lasse som sågade itu alla benen inför den makroskopiska undersökningen,

Mikael Karlsson vid Swedish Meats slakteri i Uppsala som hjälpte till med insamlingen av materialet till studien,

och sist men inte minst examinatorn **Nils Lundeheim** för givande kommentarer och ett trevligt opponentskap när jag presenterade mitt arbete muntligt.

REFERENSER

- Amocida AD, Beskow P, Amcoff P, Kallner A, Ekman S (2001). Vitamin C plasma concentrations and leg weakness in the forelegs of growing pigs. *J. Vet. med. A* 48:165-178.
- Andersson-Eklund L, Uhlhorn H, Lundeheim N, Dalin G (2000). Mapping quantitative trait loci for principal components of bone measurements and osteochondrosis scores in a wild boar x Large White cross. *Genet. Res., Camb.* 75, pp. 223-230.
- Carlson CS, Hilley HD, Henrikson CK, Meuten DJ (1986). The ultrastructure of osteochondrosis of the articular-epiphyseal cartilage complex in growing swine. *Calcif. Tissue Int.* 38:44-51.
- Carlson CS, Hilley HD, Henrikson CK, Meuten DJ, Hagan JM, Moser RL (1988). Effect of reduced growth rate on the prevalence and severity of osteochondrosis in gilts. *Am. J. Vet. Res.* 49:396-402.
- Draper DD, Rothchild MF, Christian LL, Goedegebuure SA (1988). Effects on divergent selection for leg weakness on angularity of joints in Duroc swine. *J. Anim. Sci.* 66:1636-1642.
- Ekman S, Rodriguez-Martinez M, Plöen L (1990). The morphology of normal and osteochondrotic porcine articular-epiphyseal cartilage: a study in the domestic pig and mini-pig of wild hog ancestry. *Acta. Anat.* 139:239-253.
- Ekman S, Carlson CS (1998). The pathophysiology of osteochondrosis. *Vet. Clin. N. Am.: Small Anim. Pract.* 28:17-32.
- Goedegebuure SA, Häni HJ, van der Valk PC, van der Wal PG (1980). Osteochondrosis in six breeds of slaughterpigs; A morphological investigation of the status of osteochondrosis in relation to breed and level of feeding. *The Vet. Quarterly* 2:28-41.
- Grøndalen T (1974a). Leg weakness in pigs; I Incidence and relationship to skeletal lesions, feed level, protein and mineral supply, exercise and exterior conformation. *Acta. Vet. Scand.* 15:555-573.
- Grøndalen T (1974b). Osteochondrosis and arthrosis in pigs: I Incidence in animals up to 120 kg live weight. *Acta. Vet. Scand.* 13:1-25.
- Grøndalen T (1974c). Osteochondrosis and arthrosis in pigs: II Incidence in breeding animals. *Acta. Vet. Scand.* 15:26-42.
- Jørgensen B, Vestergaard T (1990). Genetics of leg weakness in boars at the Danish pig breeding stations. *Acta. Agri. Scand.* 40:59-69.
- Jørgensen B (1995). Effect of different energy and protein levels on leg weakness and osteochondrosis in pigs. *Livest. Prod. Sci.*:41:171-181.

- Jørgensen B, Arnbjerg J, Aaslyng M (1995). Pathological and radiological investigations on osteochondrosis in pigs, associated with leg weakness. *J. Vet. Med. A* 42:489-504.
- Fellström C, Sterning M, Sjölund M, Jacobson M (2004). Kompendium Gris. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala*.
- Nakano T, Aherne FX, Thompson JR (1981). Effect of housing system on the recovery of boars from leg weakness. *Can. J. Anim. Sci.* 61:335-342.
- Nakano T, Brennan JJ, Aherne FX, Thompson JR (1984). Effect of growing rate on the incidence of osteochondrosis in growing swine. *Can. J. Anim. Sci.* 64:139-146.
- Nakano T, Brennan JJ, Aherne FX (1987). Leg weakness and osteochondrosis in swine, a review. *Can. J. Anim. Sci.* 67:883-901.
- Olsson SE, Reiland S (1978). The nature of osteochondrosis in animals. *Acta Radiol. (Suppl)* 358:299-306.
- Penny RHC, Osborne AD, Wright AI (1963). The cause and incidence of lameness in store and adult pigs. *Vet. Rec.* 75:1225-1240.
- Reiland S (1975). Osteochondrosis in the pig, A morphological and experimental investigation with special reference of the leg weakness syndrome, Akademisk avhandling, Stockholm, Hj. Brolins tryckeri AB.
- Reiland S (1978a). Pathology of so-called leg weakness in the pig. *Acta Radiol. (Suppl. 358):*23-44.
- Reiland S (1978b). The effect of decreased growth rate on frequency and severity of osteochondrosis in pigs. *Acta Radiol. (Suppl. 358):*107-122.
- Reiland S (1978c). Morphology of osteochondrosis and sequelae in pigs. *Acta Radiol. (Suppl 358):*45-90.
- Reiland S, Ordell N, Lundeheim N, Olsson SR (1978). Heredity of osteochondrosis, body constitution and leg weakness in the pig. *Acta Radiol. (Suppl. 358):*123-137.
- Uhlhorn H, Dalin G, Lundeheim N, Ekman S (1995). Osteochondrosis in wild boar-Swedish Landrace crossbred pigs (F2 generation). *Acta Vet. Scand.* 36:41-53.

Bilaga

Alla insamlade data, bedömningar och kommentarer

Id	Uppf	Histol	Radiol	Makro	Betyg	Norm/Patol	Kommentar
1	Eko	J	Mo	Mo	4	P	Lytiska områden, skador på flera nivåer
2	Konv	N	Mo	Mo	4	P	Oregelb. Scleros
3	Konv	J	Mi1	Mi1	1	N	Ojämn zon, taggig
4	Konv	N	Mi3	Mi2	3	P	Lytiska partier, scleros
5	Eko	N	Ua	Ua	0	N	Ua
6	Konv	J	Sev	Sev	5	P	Dubbelteckn. tillväxtomr. Allvarl. förändr.
7	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
8	Konv	J	Mo	Mo	4	P	Nedsatt täthet, scleros
9	Konv	N	Mo	Mo	4	P	Lytiska områden
10	Eko	N	Ua	Mi2	2	N	Vid men jämn, breddad caudalt
11	Konv	N	Ua	Mi2	2	N	Lik 10:an, sämre
12	Konv	J	Mi1	Mi1	1	N	Tydliga taggar, ganska jämn
13	Eko	N	Ua	Mi1	1	N	Taggig, hist visar patologi
14	Konv	J	Mi2	Mo	4	P	Mkt vid men jämn, benet har lossnar fr. brosket, hist kraftig
15	Konv	N	Mi2	Mi1	2	N	Ojämn rtg-täthet
16	Konv	J	Ua	Mo	4	P	
17	Eko	N	Mi3	Mi2	3	P	Gammal skada?
18	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
19	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Scleros, lindr. Oregelb.
20	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
21	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Mild oregelb., scleros
22	Konv	J	Mi3	Ua	3	P	Retention, hist visar nekrotiserat debris mo
23	Konv	N	Mi2	Ua	2	N	Ojämn täthet
24	Eko	N	Mi2	Ua	2	N	22+23+24 liknar varandra, jämn utlinjering men ojämn täthet i benet.
25	Konv	N	Mo	Sev	4	P	Sev (blödn.), bred zon med nedsatt täthet
26	Konv	N	Mo	Mo	4	P	Fragmenterad, dubbelkontur
27	Konv	N	Mi2	Mo	4	P	Bred zon caudalt, blödning
28	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
29	Eko	N	Ua	Ua	0	N	Ua
30	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
31	Konv	J	Mi1	Mo	4	P	Benförändringar av patologisk karaktär
32	Eko	N	Ua	Ua	0	N	Ua
33	Konv	J	Mo	Mo	4	P	

Id	Uppf	Histol	Radiol	Makro	Betyg	Norm/Patol	Kommentar
34	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
35	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
36	Konv	N	Mi1	Ua	1	N	
37	Eko	N	Mi2	Mi3	3	P	Taggigt utseende, patologiska benförändringar
38	Konv	N	Ua	Ua	0	N	Ua
39	Konv	N	<u>Ua</u>	Ua	0	N	Perfekt
40	Konv	N	Mo	Sev	4	P	Blödningar, vid och oregelbunden
41	Eko	N	Ua	Ua	0	N	Ua
42	Konv	N	Mi1	Mi1	1	N	
43	Eko	J	Mi3	Mi2	3	P	Krackeleringar
44	Konv	J	Mi1	Ua	3	P	Multifokala områden med patologiska förändringar enl. histologin
45	Konv	J	Mo	Mo	4	P	Blödningar och ojämnheter
46	Konv	J	Mi2	Mi3	3	P	Retention
47	Eko	N	Mi2	Mi3	3	P	Retention
48	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Breddning av brosket
49	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Breddning av brosket
50	Konv	J	Mi3	Mo	<u>4</u>	P	Blödning, förlust av metafysärt ben
51	Eko	J	Ua	Mi1	1	P	Taggig broskzon, hist visade patologi
52	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Förtjockning caudalt
53	Konv	J	Mi1	Mo	4	P	Blödning, taggig broskzon
54	Konv	J	Mi1	Mo	4	P	Blödning, taggig broskzon
55	Konv	J	Mi3	Mi3	3	P	Blödning, taggig broskzon
56	<u>Konv</u>	N	Ua	Ua	0	N	Ua
57	Eko	N	Mi1	Mi3	3	P	Ojämn, benaffektion
58	Konv	N	Mi2	Mi2	2	N	Tjock tillväxtzon
59	Eko	N	Mi3	Mi3	3	P	Retention
60	Eko	J	Ua	Ua	0	N	Ua
61	Konv	N	Mi1	Ua	1	N	Kallas Mi1 pga rtg
62	Eko	N	Mi1	Mi1	1	N	Jämnt oregelbunden
63	Eko	N	Ua	Ua	0	N	Ua
64	Eko	N	Mo	Mo	4	P	

Ua = utan anmärkning, Mi = mild (där 1 motsvarar de lindrigaste förändringarna), Mo = måttlig och sev = kraftig förändring.