

# Om magnetkamera vid bedömning av ålder

En studie av validiteten i radiologisk undersökning

Denna publikation skyddas av upphovsrättslagen. Vid citat ska källan uppges.  
För att återge bilder, fotografier och illustrationer krävs upphovsmannens tillstånd.

Publikationen finns som pdf på Socialstyrelsens webbplats. Publikationen kan också  
tas fram i alternativt format på begäran. Frågor om alternativa format skickas till  
[alternativaformat@socialstyrelsen.se](mailto:alternativaformat@socialstyrelsen.se)

Artikelnummer 2018-5-21

Publicerad [www.socialstyrelsen.se](http://www.socialstyrelsen.se), maj 2018

# Förord

Personer under 18 år betraktas enligt FN:s konvention om barnets rättigheter som ett barn och är enligt svensk rätt en omyndig person. En person fyllda 18 år betraktas därmed som vuxen och civilrättsligt myndig. Barn har rätt till särskilt skydd och åldern har därmed betydelse både vid ansökan om uppehållstillstånd och vid brottmål.

Socialstyrelsen har haft i uppdrag att fördjupa kunskapen om magnetkameraundersökning som metod för bedömning av 18-årsgränsen. Arbetet har skett i samråd med Rättsmedicinalverket som har ett uppdrag om att genomföra medicinska åldersbedömningar. Genom denna rapport ges en slutredovisning. Rapporten vänder sig i första hand till regeringen, men även till berörda myndigheter.

På Socialstyrelsens uppdrag har Karolinska Institutet och Blekinge Tekniska Högskola gemensamt utformat och genomfört en vetenskaplig studie. Det statistiska underlaget har tagits fram av Blekinge tekniska högskola. De statistiska analyserna har gjorts i samråd med professor Jonas Björk, Lunds universitet. Rapporten har skrivits av Carl-Erik Flodmark och Elizabeth Åhsberg. Ansvarig enhetschef har varit Agneta Holmström.

Olivia Wigzell  
Generaldirektör



# Innehåll

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Förord .....                                                 | 3  |
| Sammanfattning .....                                         | 7  |
| Medicinsk åldersbedömning .....                              | 9  |
| Syfte .....                                                  | 9  |
| Genomförande .....                                           | 11 |
| Diagnostiska metoder .....                                   | 11 |
| Deltagare .....                                              | 12 |
| Statistiska analyser .....                                   | 12 |
| Etiska överväganden och barnets bästa .....                  | 12 |
| Resultat .....                                               | 14 |
| Brosk-sekvens av knä- och handled .....                      | 14 |
| Icke-brosksekvens av knäled .....                            | 14 |
| Fortsatt utveckling .....                                    | 16 |
| Diskussion .....                                             | 17 |
| Begränsningar .....                                          | 17 |
| Styrkor .....                                                | 18 |
| Slutsats .....                                               | 18 |
| Referenser .....                                             | 19 |
| Bilaga 1. Metodbeskrivning - Karolinska institutet .....     | 20 |
| Bilaga 2. Analysrapport - Blekinge tekniska högskola .....   | 31 |
| Bilaga 3. Monitoreringsrapport - Karolinska institutet ..... | 73 |



# Sammanfattning

Personer som söker asyl kan erbjudas en medicinsk åldersbedömning när det råder oklarhet om åldern och personen inte kan uppfylla sin bevisbörda på annat sätt. Medicinska åldersbedömningar kan även göras inom ramen för en brottmålsprocess på uppdrag av bland annat åklagare och polis. För att en medicinsk åldersbedömning ska vara så korrekt som möjligt ska undersökningsmetoder väljas utifrån bästa tillgängliga kunskap. En studie, med 938 deltagare, har därför genomförts om tillförlitligheten i åldersbedömningar via magnetkameraundersökning. Syftet var att undersöka om en person kan bedömas vara över eller under 18 år utifrån mognadsgrad i fem olika tillväxtzoner, samt om en kombination av mått från flera tillväxtzoner ger säkrare bedömningar. Även vissa bakgrundsvariabler undersöktes.

Grad av benmognad (från brosk till ben) har studerats på två sätt. Dels med bilddiagnostik via magnetkamera av knä- hand- och fotled, med s.k. broskdedicerad sekvens som avbildar brosk. Dels med magnetkameraundersökning av knäled, med icke-broskdedicerad sekvens (T1-viktad turbo spin echo -T1 TSE) som bl. a. avbildar skelett. Den senare metoden används av Rättsmedicinalverket (RMV). Bedömningarna, som gjorts av minst två radiologer, har i efterhand jämförts med registrerad ålder i folkbokföringen.

Resultaten från den broskdedicerade mätningen av knä- och handled (distala femur och radius) visade på relativt hög tillförlitlighet (s.k. sensitivitet) för pojkar som var under 18 år, men väsentligt lägre tillförlitlighet för flickor under 18 år. Å andra sidan sågs en hög tillförlitlighet (s.k. specificitet) för kvinnor som var minst 18 år, medan tillförlitligheten var väsentligt lägre för män i samma ålder. Tillförlitligheten i bedömningen varierade kraftigt med den faktiska åldern.

När det gäller den icke-broskdedicerade metoden för bedömning av knäled var tillförlitligheten (sensitiviteten) också hög för pojkar under 18 år, men väsentligt lägre för flickor under 18 år. Tillförlitligheten (specificiteten) bland kvinnor som var minst 18 år var relativt hög, men lägre för män i samma ålder. Även här framgick att säkerheten varierade med vilken åldersgrupp som har studerats.

Resultatet visade sammantaget inte på någon avgörande skillnad mellan de två studerade metoderna, d.v.s. den broskdedicerade metoden och den metod för knäbedömning som RMV använder.

Däremot framgick av resultatet att få flickor som fyllt 18 år har omoget ben. Det innebär att bland de flickor som enligt magnetkameraundersökningen har ett omoget ben kommer de allra flesta att vara under 18 år. Även för pojkar som bedöms ha ett omoget ben kommer flertalet att vara under 18 år. Resultat från magnetkameraundersökningen som visar på benmognad kommer däremot inte att vara användbart i samma utsträckning eftersom höga andelar uppnår benmognad i de båda studerade tillväxtzonerna redan innan 18 års ålder.

Tillförlitligheten i bedömningarna ökade inte nämnvärt när övriga tre tillväxtzoner inkluderades i analyserna. Resultaten tyder inte på att föräldrarnas

födelseland spelar roll för tillförlitligheten. Inte heller socioekonomi, fysisk aktivitet, självskattad pubertet eller BMI bidrog till förbättrad tillförlitlighet vid sidan om uppgifterna om benmognad.

Slutligen, finns det idag ingen medicinsk metod som exakt kan ange en persons ålder. Vid oklar ålder kan en undersökning med magnetkamera däremot utgöra ett av flera underlag för en bedömning. Framförallt finns det förutsättningar att använda magnetkamera som ett stöd för medicinsk åldersbedömning när det gäller pojkar/män. För flickor/kvinnor är osäkerheten högre.



# Medicinsk åldersbedömning

Medicinsk åldersbedömning har tidigare främst genomförts för att kunna göra en säkrare bedömning av adoptivbarns ålder inför placering i barnomsorg och skola när de har anlänt till Sverige. Till exempel fanns Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 1993:11) Medicinsk åldersutredning av invandrarbarn och adoptivbarn, vilka upphävdes i juli 2012.

Rekommendationerna ”Medicinsk åldersbedömning för barn i övre tonåren” togs fram av Socialstyrelsen 2012 för att ge Migrationsverket stöd i arbetet med att säkra vetenskapligheten i de metoder som bör användas vid åldersbedömning och som skulle bidra till att barns grundläggande rättigheter tillgodoses.

Ett ensamkommande barn som ansöker om asyl ska göra sin identitet sannolik. Identiteten består av namn, födelsetid och som huvudregel medborgarskap. Åldern är därför en del av en persons identitet. I ett asylärende har Migrationsverket utredningsansvar och den som söker asyl har bevisbördan för att göra sina asylskäl och sin identitet (till exempel ålder) sannolik. Om ett ensamkommande barn inte kan göra sin ålder sannolik kommer Migrationsverket informera om möjligheten att göra en medicinsk åldersbedömning.

RMV har i uppdrag av regeringen att göra rättsmedicinska åldersbedömningar i asylärenden och därför kan Migrationsverket begära medicinska åldersbedömningar av RMV. RMV har även i regeringsuppdrag att göra medicinska åldersbedömningar inom ramen för brottmålsprocesser. RMV:s medicinska åldersbedömningar bygger på två undersökningar, dels röntgenundersökning av visdomständer, dels magnetkameraundersökning av knäled.

Socialstyrelsen bedömde våren 2015 att en ny genomgång av den vetenskapliga litteraturen behövde göras för att värdera de radiologiska metoder som står till buds för åldersbedömningar. Sammantaget visade litteraturöversikten att det vetenskapliga underlaget var begränsat och att det var motiverat att ytterligare studera tillförlitligheten i bedömningar av bilder från magnetkamera.

I juli 2016 erhöll Socialstyrelsen ett regeringsuppdrag om att fördjupa kunskapen om magnetkameraundersökning för åldersbedömning av 18 års-gränsen, inom ramen för ansökningar om uppehållstillstånd och brottmålsprocesser (dnr S2016/04832/FS). Uppdraget skulle samordnas med det uppdrag som RMV fick gällande medicinska åldersbedömningar. I uppdraget ingick också att undersöka om RMV:s metoder skulle kunna kompletteras. Enligt uppdraget ska myndigheten samråda med Rättsmedicinalverket, Migrationsverket, Åklagarmyndigheten och andra berörda myndigheter. Uppdraget slutredovisas senast den 31 maj 2018.

## Syfte

Det övergripande syftet med uppdraget var att fördjupa kunskapen om magnetkameraundersökning som metod för bedömning av 18-årsgränsen. För att personer som söker asyl, eller är föremål för en brottmålsprocess, ska få en så

korrekt åldersbedömning som möjligt ska undersökningsmetoder väljas utifrån bästa tillgängliga kunskap.

Det närmare syftet var att studera med vilken säkerhet ålder kan bedömas genom magnetkameraundersökning av tillväxtzoner i knäled, fotled och handled, i kombination eller var för sig. Hypotesen var att en kombination av flera leder ger en säkrare bedömning än enskilda leder. Betydelsen av kön och uppväxtmiljö skulle beaktas. Därutöver skulle RMV:s teknik för magnetkameraundersökning av knäled studeras.

# Genomförande

Studien har genomförts i Stockholms och Blekinge län under ledning av överläkaren Sandra Diaz Ruiz, Karolinska universitetssjukhuset och professor Johan Sanmartin Berglund, Blekinge tekniska högskola. En detaljerad beskrivning av genomförandet från Karolinska institutet finns i bilaga 1 och 3.

I undersökningen har benmognad studerats, d.v.s omvandling av brosk till skelett. Brosk i en skelettdel är ett tecken på att tillväxt fortfarande pågår hos en individ, d.v.s. att skelettet inte är moget än. Antagandet var att en person kan bedömas som 18 år eller äldre, via olika mognadsgrad i tillväxtzoner, samt att en kombination av mått från flera tillväxtzoner ger en säkrare bedömning.

Samråd har under arbetets gång genomförts med Rättsmedicinalverket och i arbetets slutskede även med Åklagarmyndigheten och Migrationsverket.

## Diagnostiska metoder

För att bedöma grad av benmognad, med hjälp av en fem-gradig stadiindelning, har flera diagnostiska metoder använts (se bilaga 1 för en närmare beskrivning). Den huvudsakliga undersökningsmetoden var (a) magnet resonans avbildning (broskdedicerad MR-sekvens) av fem olika tillväxtzoner i handled, knäled och fotled.

Dessutom (b) jämfördes broskdedicerad MR-sekvens med bildtagning av knäled enligt den metod som används av Rättsmedicinalverket (RMV), icke-broskdedicerad sekvens (T1-viktad turbo spin echo -T1 TSE). T1-viktade undersökningar synliggör skelett som vitt i kontrast mot svart bakgrund, medan bilder tagna med broskdedicerad sekvens synliggör brosk i vitt.

Bedömningen av benmognad, som har gjorts av minst två radiologer, har i efterhand jämförts med den registrerade åldern i folkbokföringen. Bedömningarna utfördes oberoende av varandra, d.v.s. att varje radiolog gjorde sin bedömning utan kännedom om resultatet av den andra radiologens bedömning.

Samstämmighet mellan två bedömare (interbedömarreliabilitet) har beräknats i andelen (%) lika bedömningar per undersökt individ. Vid oenighet har en tredje person bedömt grad av benmognad och därefter avgjort bedömningen.

Som ett tillägg genomfördes dessutom en (c) automatisk granskning av dessa fem tillväxtzoner, och en (d) studie av tillväxt i knäleden genom Diffusion Tensor Imaging (DTI). Dessa resultat redovisas inte i denna rapport eftersom data ännu inte hunnit bearbetas.

## Deltagare

Totalt redovisas data för 938<sup>1</sup> inrikes födda personer i åldrarna 14 – 21 år (tabell 1, bilaga 2).

Dessa personer valdes ut från befolkningsregistret, via ett urval där kön, ålder och föräldrars födelseland (inom eller utom Sverige) skulle vara lika fördelat. Urvalet skedde via uttag av aktuella åldersgrupper från befolkningsregistret i Blekinge län och Stockholms län (se bilaga 1 för urvalskriterier). Personerna tillfrågades via informationsbrev.

De som samtyckt till att delta besvarade ett frågeformulär om sin hälsa, fysiska aktivitet, sin pubertetsmognadsgrad (Internationella Tanner skalan), typ av boende samt föräldrars utbildningsnivå. Längd och vikt registrerades för BMI (body mass index) och flickor/kvinnor gjorde ett graviditetstest innan undersökningen med magnetkamera.

## Statistiska analyser

Säkerheten (sensitivitet och specificitet) i bedömning av olika benmognadsstadier per åldersgrupp samt andra studerade faktorer (föräldrars utbildning, bostad och utrikes/inrikes födda föräldrar, fysisk aktivitet/inaktivitet, pubertetsstadier och BMI) betydelse för bedömning av benmognad har beräknats (logistisk regression, där moget ben klassats vid stadium 5, medan omoget ben klassats vid ett stadium under 5).

*Sensitivitet* definieras här som sannolikheten för att någon som enligt folkbokföringen är barn (under 18 år) också klassas som barn med magnetkameraundersökning. *Specificitet* definieras här som sannolikheten för att någon som är vuxen enligt folkbokföringen (18 år eller äldre) också klassas som vuxen med magnetkameraundersökning. Ett krav har här ställts på 95 procents sensitivitet och 95 procents specificitet för att tillförlitligheten, d.v.s. säkerheten i bedömningen, ska betraktas som god.

## Etiska överväganden och barnets bästa

### Etiska överväganden

Studien har etikprövats och godkänts av regionala etikprövningsnämnden i Stockholm (Dnr: 2017/4–31/4).

Socialstyrelsen har även inhämtat en särskild etisk granskning av medicinsk åldersbedömning i asylprocessen under 2016 (1). Därutöver har Statens medicinsk-etiska råd (SMER) betonat följande (2):

- Om myndigheterna, efter en bedömning av skriftlig och muntlig bevisning i ärendet, fortfarande tvivlar på den asylsökandes uppgift om sin ålder, ska sökanden erbjudas att genomgå en medicinsk åldersbedömning. Sådana bedömningar ska alltså inte användas rutinmässigt utan endast när den asylsökande inte på annat sätt kan uppfylla sin bevisbörda.

---

<sup>1</sup> Ytterligare 20 personer har undersökts, men deras uppgifter har inte hunnit inkluderas i sammanställningen. Dessa uppgifter bedöms inte påverka det sammantagna resultatet. Dessa bilder är antingen dubletter eller ej bedömbara och behöver granskas om för slutgiltigt avgörande. Inget bortfall finns i studien av icke-broskdedicerad metod.

- En medicinsk bedömning av ålder kan tillföra viktig information, men enbart om de metoder som har starkast vetenskapligt stöd används och om hänsyn tas till deras felmarginaler vid den slutliga åldersbedömningen.
- Den asylsökande ska ges anpassad information om den medicinska åldersbedömningen och ha lämnat sitt samtycke innan bedömningen genomförs.
- Den asylsökandes integritet ska respekteras vid en medicinsk åldersbedömning.
- Osäkerheter och felmarginaler ska anges vid medicinsk åldersbedömning och framgå på ett tydligt sätt av underlaget. Anledningen är att den slutliga åldersbedömningen ska bli så transparent, rättssäker och förutsägbar som möjligt.

## Barnets bästa

Av FN:s konvention om barnets rättigheter (barnkonventionen) följer att vid alla åtgärder som rör barn ska i första hand beaktas vad som bedöms vara barnets bästa. Enligt svensk rätt avses med barn en person som inte uppnått myndighetsåldern, d.v.s. 18 år. En sådan tolkning är också i enlighet med barnkonventionen.

Målet för regeringens barnrättspolitik är att barn och unga ska respekteras och ges möjlighet till utveckling och trygghet samt delaktighet och inflytande. Barnrättspolitiken syftar till att ta till vara och stärka barnets rättigheter och intressen i samhället, med utgångspunkt i barnkonventionen. År 2010 antog riksdagen en strategi för att stärka barnets rättigheter i Sverige<sup>2</sup>. Strategin gäller för alla offentliga aktörer och ska vara ett verktyg i arbetet med barnets rättigheter. I barnkonventionen stadgas att vid alla åtgärder som rör barn ska i första hand beaktas vad som bedöms vara barnets bästa, det gäller vare sig åtgärderna vidtas av offentliga eller privata social välfärdsinstitutioner. Principen om barnets bästa ska vara vägledande för såväl offentliga och privata institutioner som för vårdnadshavare. Utgångspunkten i barnets bästa är respekten för barnets fulla människovärde och integritet<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Regeringens proposition 2009/10:232 Strategi för att stärka barnets rättigheter i Sverige.

<sup>3</sup> Barnkonventionen blir svensk lag. Betänkande av Barnrättsutredningen [SOU 2016:19]

# Resultat

Totalt deltog 938 personer i studien. Fördelningen av kön, ålder och sociodemografiska data redovisas i bilaga 2 (tabell 1, statistisk underlag från Blekinge tekniska högskola).

Här redovisas kortfattat resultat från undersökning med dels (a) magnet resonans avbildning (MR-sekvens) av fem olika tillväxtzoner i handled, knäled och fotled. Dels med (b) en utvidgad bildtagning av enbart knäled (T1). Detaljerad redovisning av resultatet finns i bilaga 2, framtagen av xxx (skriv motsvarande här som vi gjorde för KI-bilagan).

Tillförlitligheten i bedömningar av om en skelettdel är mogen eller o mogen, redovisas i termer av sensitivitet och specificitet.

Föräldrars ursprung, utbildning eller boendeförhållanden under uppväxt uppvisade inget tydligt samband med bedömning av benmognad. Även fysisk aktivitet, inaktivitet, självskattad pubertet och BMI (Body Mass Index) studerades och hade begränsat samband. För detaljerat resultat se sektion IV i Bilaga 2.

## Brosk-sekvens av knä- och handled

Sammantaget visar resultatet från (a) magnet resonans avbildningen att säkerheten i bedömning inte ökar när nedre delen av knäleden (tibia) inkluderas i analyserna. Därför kan det räcka att undersöka övre delen av knäleden (distala femur) och handleden (bilaga 2, sektion 3). Den nedre delen av knäleden har därför uteslutits i redovisningen här.

Sensitiviteten var hög (92 %) när det gällde att bedöma pojkar (under 18 år), men låg (67 %) när det gällde flickor (under 18 år). Å andra sidan var specificiteten hög (97 %) när det gällde att bedöma kvinnor (18 år eller äldre) rätt, men lägre (87 %) när det gällde män (18 år eller äldre) (tabell 1).

Resultatet visar att säkerheten överlag beror på vilken åldersgrupp och vilket kön som studerats. Osäkerheten var betydligt större för 17- och 18-åriga pojkar (77 respektive 60 % sannolikhet att göra en korrekt bedömning) samt 16- och 17-åriga flickor (59 respektive 25 %) (tabell 2 och 3).

Dock kan följande åldrar avgöras med 95 % säkerhet: Om både tillväxtzonerna är slutna är flickor/kvinnor > 14 år, pojkar/män > 15 år; en tillväxtzon öppen flickor/kvinnor < 19 år, pojkar/män < 20 år och om bägge tillväxtzonerna är öppna är flickor/kvinnor < 18 år och pojkar/män < 19 år (bilaga 2).

Samstämmigheten mellan de två barnradiologer som med denna metod bedömde grad av benmognad för varje individ var 97,3 procent.

## Icke-brosksekvens av knäled

En del av studien (b) syftade till att studera den bildtagningsmetod som används av RMV vid undersökning av övre delen av knäleden (femur). Totalt inkluderades här 400 personer i studien. Kön- och åldersfördelning redovisas i bilaga 2 (se avsnitt om Bryggingsstudie).

Sensitiviteten var hög (97 %) när det gällde att bedöma pojkar (under 18 år), men lägre (78 %) när det gällde flickor (under 18 år). Specificiteten var

relativt hög (91 %) när det gällde att bedöma kvinnor (18 år eller äldre) rätt, men lägre (82 % när det gällde män (18 år eller äldre) (tabell 1).

Även här visar resultatet att säkerheten överlag beror på vilken åldersgrupp och vilket kön som studerats. Osäkerheten var betydligt större för 18- och 19-åriga män (52 respektive 79 % sannolikhet att göra en korrekt bedömning) samt 16- och 17-åriga flickor (77 respektive 50 %) (tabell 2 och 3).

Samstämmigheten mellan de två allmänradiologer som med denna metod bedömde grad av benmognad var 80,3 procent.

**Tabell 1. Tillförlitlighet\* per metod, brosksekvens (knä- och handled) respektive icke-brosksekvens (knäled) för respektive kön.**

| Metod           | Brosksekvens, n=938 |    | Icke-brosksekvens, n=400 |    |
|-----------------|---------------------|----|--------------------------|----|
| Kön             | ♀                   | ♂  | ♀                        | ♂  |
| % Korrekt barn  | 67                  | 92 | 78                       | 97 |
| % Korrekt vuxen | 97                  | 87 | 91                       | 82 |

\*måttet för tillförlitlighet är här sensitivitet (korrekt bedömda barn) respektive specificitet (korrekt bedömda vuxna). % anger andelen rätt bedömda personer enligt folkbokföringen

**Tabell 2. Tillförlitlighet\* per ålder, brosksekvens (knä- och handled) respektive icke-brosksekvens (knäled) för pojkar/män.**

| Ålder                    | 14              | 15              | 16             | 17             | 18              | 19              | 20              | 21              | 14-17          | 18-21           |
|--------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Metod                    | % Korrekt barn  | % Korrekt barn  | % Korrekt barn | % Korrekt barn | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt barn | % Korrekt vuxen |
| Brosksekvens, n=938      | 100<br>(94-100) | 100<br>(94-100) | 92<br>(82-97)  | 77<br>(64-87)  | 60<br>(46-73)   | 90<br>(79-96)   | 98<br>(90-100)  | 100<br>(94-100) | 92             | 87              |
| Icke-brosksekvens, n=400 | 100<br>(85-100) | 100<br>(87-100) | 97<br>(82-100) | 91<br>(72-99)  | 52<br>(31-73)   | 79<br>(58-93)   | 91<br>(76-98)   | 94<br>(80-99)   | 97             | 82              |

\*måttet för tillförlitlighet är här sensitivitet (korrekt bedömda barn) respektive specificitet (korrekt bedömda vuxna). % anger andelen rätt bedömda personer enligt folkbokföringen, konfidensintervall (95 % CI) anges inom parentes ().

**Tabell 3. Tillförlitlighet\* per ålder, brosksekvens (knä- och handled) respektive icke-brosksekvens (knäled) för flickor/kvinnor.**

% anger andelen rätt bedömda personer enligt folkbokföringen

| Ålder                    | 14              | 15             | 16             | 17             | 18              | 19              | 20              | 21              | 14-17          | 18-21           |
|--------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Metod                    | % Korrekt barn  | % Korrekt barn | % Korrekt barn | % Korrekt barn | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt vuxen | % Korrekt barn | % Korrekt vuxen |
| Brosksekvens, n=938      | 97<br>(89-100)  | 83<br>(71-92)  | 59<br>(46-72)  | 25<br>(15-38)  | 90<br>(79-96)   | 100<br>(94-100) | 100<br>(94-100) | 100<br>(94-100) | 67             | 97              |
| Icke-brosksekvens, n=400 | 100<br>(85-100) | 91<br>(70-100) | 77<br>(58-90)  | 50<br>(30-70)  | 85<br>(62-97)   | 91<br>(59-100)  | 92<br>(73-99)   | 96<br>(80-100)  | 78             | 91              |

\*mättet för tillförlitlighet är här sensitivitet (korrekt bedömda barn) respektive specificitet (korrekt bedömda vuxna). % anger andelen rätt bedömda personer enligt folkbokföringen, konfidensintervall (95% CI) anges inom parentes ( ).

## Fortsatt utveckling

I studien genomfördes även en automatisk granskning av dessa fem tillväxt-zoner och en studie av tillväxt i knäleden genom Diffusion Tensor Imaging (DTI). Dessa resultat redovisas inte i denna rapport utan publiceras separat.



# Diskussion

Av resultatet framgår att säkerheten i åldersbedömningar beror på vilken faktisk ålder och vilket kön som har undersökts. Kön är det som har störst betydelse för osäkerheten i bedömning.

Sammantaget visar resultaten av studien att få flickor som fyllt 18 år har omoget ben. Det innebär att bland de flickor som enligt magnetkameraundersökningen har ett omoget ben kommer de allra flesta att vara under 18 år. Även för pojkar som bedöms ha ett omoget ben kommer flertalet att vara under 18 år. Resultat från magnetkameraundersökningen som visar på benmognad kommer däremot inte att vara användbart i samma utsträckning eftersom höga andelar uppnår benmognad i de båda använda tillväxtzonerna redan innan 18 års ålder.

Tillförlitligheten i bedömningarna ökade inte nämnvärt när övriga tre tillväxtzoner inkluderades i analyserna. Resultaten tyder inte på att föräldrarnas födelseland spelar roll för tillförlitligheten, men denna slutsats ska tolkas med försiktighet eftersom resultaten inte kunde delas upp på olika grupper av länder. Inte heller socioekonomi, fysisk aktivitet, självskattad pubertet eller BMI bidrog till förbättrad tillförlitlighet vid sidan om uppgifterna om benmognad.

Av resultatet framgår också att det inte fanns någon avgörande skillnad mellan de två undersökta magnetkamerametoderna.

Denna studie har inte planerats för att avgöra vilken metod som är bäst. Metoden med brosksekvens av knä- och handled kan dock användas för att med 95 procents säkerhet avgöra vissa åldrar.

## Begränsningar

Medicinska åldersbedömningar kan göras med olika metoder. I denna studie har enbart olika typer av tekniker vid magnetkameraundersökning och olika skelettdelar undersökts.

Den metod som RMV tillämpar vid medicinsk åldersbedömning inkluderar både tand- och knäbedömning. Vid knäbedömning kräver RMV att två radiologer oberoende av varandra bedömer tillväxtzonen som slutet, annars betraktas den som icke-sluten. Ingen tredje bedömning görs. Ingen direkt jämförelse görs här eftersom inte hela RMV:s metod har studerats. Andra skäl är att antalet deltagare skiljer sig åt mellan de två studerade metoderna i denna studie, samt att olika komponenter i tillväxtzonen undersökts.

Inga icke-radiologiska metoder har undersökts. Det aktuella kunskapsläget i vetenskaplig litteratur har inte heller granskats.

En annan begränsning är att urvalet har begränsats till halvårsintervall (t.ex. har 14-14,5, 15,0-15,5 o.s.v. studerats, men inte 14,5-15, 15,5-16 år o.s.v.). Avsaknaden av personer som var 17,5-18 år gör att den sammantagna sensitiviteten (tabell 1) kan ha överskattats. Det kan dock betraktas som försumbart, eftersom bentillväxt sker långsamt över tid (3).

Vid rekryteringen av deltagare exkluderades personer om de hade någon kronisk sjukdom, pågående läkemedelsbehandling, genomgått viss kirurgi (i huvudet, hjärtat, buken öron eller ögon) eller om de var gravida. Det innebär att andra faktorer som inte är studerade här, t.ex. sjukdom eller funktionsnedsättning, kan ha betydelse för den externa validiteten, d.v.s. hur generaliserbara resultaten är till andra grupper av personer. Dessutom, när deltagarna delades in i undergrupper, vid analys av andra faktorer eventuella inverkan på benmognad, blev några grupper ganska små, trots det totalt sett stora antalet deltagare. Resultaten bör därför tolkas med försiktighet. Den som ska använda metoden måste beakta att studiens målgrupp kan variera mot en tänkt användarmålgrupp och då måste resultatets externa validitet för just den målpopulationen beaktas.

## Styrkor

I och med den stora studiestorleken på över 900 individer var det möjligt att få ett mått på säkerheten i bedömning per åldersgrupp. Den höga säkerheten för vissa åldrar ger ett mått på validiteten i magnetkameraundersökningar, d.v.s. att flertalet åldersgrupper kan bedömas med relativt begränsad osäkerhet.

De forskningspersoner som inkluderades i denna studie rekryterades ur befolkningsregistret, vilken kan ha bidragit till en mer heterogen undersökningsgrupp, jämfört med tidigare studier där bilder från patienter eller avlidna personer använts för att värdera åldersbedömningen.

Samstämmigheten var hög mellan de bedömare som deltagit i studien. För studien med broskdedicerade sekvenser var samstämmigheten mycket hög. Även vid bedömning av bilder med den bildteknik RMV använder var samstämmigheten godtagbar.

## Slutsats

Idag finns det ingen medicinsk metod som exakt kan ange en persons ålder. Vid oklar ålder kan en undersökning med magnetkamera däremot utgöra ett av flera underlag för en bedömning. Framförallt finns det förutsättningar att använda magnetkamera som ett stöd för medicinsk åldersbedömning när det gäller pojkar/män. För flickor/kvinnor är osäkerheten högre.

# Referenser

1. Socialstyrelsen. Åldersbedömning inom ramen för asylprocessen – en etisk analys. 2016. Report No.: 2016-5-28.
2. SMER. Medicinska åldersbedömningar i asylprocessen - etiska aspekter 2016 [Available from: [www.smer.se](http://www.smer.se)].
3. Martin D, Heckman C, Jenni O, Ranke M, Binder G, Thodberg H. Metacarpal thickness, width, length and medullary diameter in children-reference curves from the First Zurich Longitudinal Study. *Osteoporos Int.* 2011;22(5):1521-36.

# Bilaga 1. Metodbeskrivning

## – Karolinska institutet

## **Bilaga 1. METOD BESKRIVNING**

**Sandra Díaz Ruíz**

**Huvudansvarig forskare *Swedish Age Assessment Studie* –SAAS**

**Öl, MD PhD FO Barnradiologi, Karolinska Universitetssjukhuset**

**Stockholm, 2018-04-30**



## **METOD**

Studien utfördes på två olika platser, Stockholms- och Blekinges län med godkännande från etikprovsnämnden i Stockholm för hela studien. Deltagaren samt vårdnadshavande från omyndiga signerade samtycke för studien. Total undersökta individer var 958 varav 653 var i Stockholm och 305 i Karlskrona.

### **I. Population och urval**

#### **I.1. Stockholm**

Populationen, d.v.s. de deltagare som man vill kunna dra slutsatser om, utgjordes av personer i åldern 14-21 år, födda i Sverige och folkbokförda i Stockholms län. Deltagarna valdes från Statistiska centralbyrån med hjälp av data från Registret över totalbefolkningen (RTB). Detta uppdrag genomfördes i enlighet med ISO 20252:2012 Marknads-, opinions- och samhällsundersökningar vilket innebär att grundläggande kvalitetskrav uppfylldes. Karolinska Trial Alliance (KTA) utformade breven som skickades ut med post till uppgiftslämnarna. Utskicket innehöll två olika informationsbrev (vuxen och barn) och två olika svarstalonger (vuxen och barn) där personerna kunde fylla i namn och kontaktuppgifter om de vill delta i forskningsstudien. I informationsbrevet kunde uppgiftslämnarna läsa om studiens bakgrund, syfte och att den genomfördes av Karolinska Trial Alliance. Informationsbrevet informerade också om vilka delar SCB medverkade i. Brevet informerade även om personuppgiftslagen samt offentlighets- och sekretesslagen och att det var frivilligt att medverka i studien. Svaren skickades direkt till Karolinska Trial Alliance. Som komplement till utskicken lades även en annons ut på hemsidorna av Karolinska Institutet och studentkaninen.

#### **I.2. Karlskrona**

Deltagarna i Blekinges län (Karlskrona) rekryterades från befolkningsregistret i en månadsvis utskick av inbjudningsbrevet till ålderskohorterna som var födda i aktuell månad.

Urvalsramen stratifierades på åldern, kön samt om deras föräldrar är födda i Sverige eller åtminstone ena föräldern har utländsk bakgrund. Ungdomar och unga vuxna i åldern 14,0-21,5 år födda och registrerade i Sverige där föräldrar har eller inte har utländsk bakgrund valdes. Den totala planerade studiepopulationen bestod av 960 deltagare som fördelades enligt följande: 60 pojkar (varav hälften har åtminstone en förälder med utländsk bakgrund) / 60 tjejer (varav hälften har åtminstone en förälder med utländsk bakgrund) i varje åldersintervall: 14,0 - 14,5 år, 15,0 - 15,5, 16,0 - 16,5, 17,0 - 17,5, 18,0 - 18,5, 19,0 - 19,5, 20,0 - 20,5 och 21,0 - 21,5.

#### **I.3. Inklusions kriterier**

Friska ungdomar och unga vuxna utan föregående sjukdom (t ex astma, behandling med tillväxthormon, förlängd per oral behandling med kortison, cancerbehandling, diabetes, reumatisk sjukdom) som kan ha påverkat tillväxten, ingen graviditet.

#### **I.4. Exklusions kriterier**

Ungdomar eller unga vuxna med pågående läkemedelsbehandling för kronisk sjukdom, kontraindikation mot magnetisk resonansundersökning (som främmande kropp/kroppsmaterial, genomgått kirurgi i huvudet, hjärtat, buken, öronen eller ögonen, metallklyvningar i ögonen/kropp) och graviditet. Längre medicinsk behandling som kan ha påverkat tillväxten. Om det finns frakturer som engagerat tillväxtplattan (fysen) i båda kroppsdelar av den led som skall undersökas.

## **I.5. Genomförande**

Alla deltagare som tackade "JA" fick först sitt ID samt födelseort kontrollerat. Därefter fick deltagarna lämna in dokumentet med signerad skriftligt informerat samtycke och ett enkelt formulär med frågor om sin hälsa, sin fysiska aktivitet, självskattning av sin pubertetsmognadsgrad (Internationella Tanner kartan), typ av boende samt föräldrars utbildningsnivå. Längd och vikt registrerades för vidare BMI (Body Mass Index) beräkning och alla flickor fick göra ett graviditet test innan magnetkamera undersökning.

## **II. Magnet Resonans avbildning/Magnetic Resonance Imaging – MR/MRI**

Magnetkameran (MRI) använder kraftfulla magneter som producerar ett starkt magnetfält som tvingar protoner i kroppen att anpassa sig till magnetfältet. När en radiofrekvenspuls skickas genom patienten stimuleras protonerna och spinner ut ur jämvikt, vilket strider mot magnetfältets riktning. När radiofrekvenspulsen stängs av kan MR-sensorerna detektera den energi som frigörs när protonerna åter anpassas till magnetfältet och den tid det tar för protonerna att åter justeras med magnetfältet. Mängden energi som frigörs ändras beroende på molekylerna och deras kemiska natur. Skillnaden mellan olika typer av vävnader baseras på dessa magnetiska egenskaper.

MRI används för att upptäcka en mängd olika tillstånd i olika delar av kroppen som t ex hjärnan, ryggrad, bröst, lungor, mage, bäcken, och skelett/rörelseapparaten (handleder, knä, anklar mm). I vissa fall kan detta ge tydliga bilder på kroppsdelar som inte kan ses lika bra med slätröntgen, CT-skanning eller ultraljud.

MRI:s förmåga att framhäva kontraster i mjukvävnad gör det användbart för att upptäcka problem med leder, brosk, ligament och senor. MR kan också användas för att identifiera infektioner och inflammatoriska tillstånd eller att utesluta andra problem som t ex tumörer.

MR är inte beroende av potentiellt skadlig joniserande strålning, som vanlig slätröntgen och datortomografi skanner. Det finns inga kända risker som är specifika för MRI utan kontrast bortsett för personer som kan ha metallobjekt i sina kroppar.

### **II. 1. Sekvens för tillväxtzonavbildning**

MR-teknik är den föredragna bildmodaliteten för utvärdering av hyalint brosk, som är den huvudsakliga komponenten av tillväxtplattan. Hyalinbrosk är sammansatt av vatten (70%) och en fast matrix som består av kollagen typ II och stora aggregerande proteoglykan (makromolekyler). Därför är hyalinbrosk isointens på T1-viktade sekvenser och hyperintens på vätskekänsliga MR-sekvenser, såsom T2 fettnedtryckta sekvens och kort tau inversionsåtervinning (STIR) sekvens. Broskkänsliga MR-bildsekvenser såsom gradient-recalled-echo (GRE) och spoiled gradient-recalled-echo (SPGR) underlättar utmärkt kontrast, mellan ofta ljusbrosk och det mörka benet och är utmärkta för att identifiera områden av tillväxtplattslutning.

Harce et al (1) rapporterade 1992 en MRI-utvärdering för tillväxtplattan av normala knän. Bilder som erhöles med T2-viktade puls-sekvenser visade dålig identifiering av tillväxtplattan och fälteko-sekvenserna tillhandahöll den renaste avgränsningen av brosket. Sasaki et al (2) 2002 visar broskbandet i tillväxtplattan, såväl som ledbrosk, med stor signalintensitet på T2-gradient-återkallad ekosekvens i en studie med 320 friska barn (145 pojkar och 175 flickor, medel ålder 14,4 år).

Gradienteko (GRE) T2WI kan tydligt visa ledbrosk och omgivande vävnad. Det är känsligt för att upptäcka även minimala förändringar i leder samt även biokemiska förändringar i avsaknad av



morfologiska förändringar (3). Mikrokontusioner som innebär avsaknad av morfologiska förändringar i ben och led kan endast visualiseras av det lokala vävnadsödemet som bildas fysiologiskt. Den relativa ökningen av vattenhalten är grunden för valet för GRE T2WI-scanningen. T2-värdet ökar till viss del, och T2-värdet är en kliniskt genomförbar parameter för biokemisk utvärdering. GRE T2WI visar inte bara tydligt det tunna fas-skiktet utan bedömer också kvantitativt klassificeringen av eventuell degeneration. Dessutom har den en stark fördel i den funktionella studien av lederna (4).

Vi bestämde utföra alla undersökningar i MR-skanner med 1,5 T (Tesla = magnetstyrka) eftersom det är den maskin som de flesta sjukhus har över hela världen och för att standardisera den med nuvarande publikationer. För att kunna utvärdera tillväxtzonen i respektive leder med bättre precision valde vi T2 gradient-recalled echo sekvens samt en T-sekvens med vatten stimulering och fett nedtryckning sekvenser, benämnd mFFE/WATTSc® MERGE®/ MEDIC® av olika leverantörer. De sekvenserna används i den kliniska praxis för att bedöma olika typer av avvikelser i brosket. Specifika protokoll på vardera led utvecklades med små variationer beroende på maskinegenskaper från varje leverantör.

## II. 2. MR genomförande

Undersökningarna genomfördes på tre olika platser i Stockholm (Karolinska Universitetssjukhuset: Astrid Lindgrens Barnsjukhus, Centrala Röntgen i Solna och Röntgen Huddinge) och Karlskrona (Blekinge Tekniska Högskola – BTH). Alla undersökningar utfördes med en 1,5-Tesla (magnet styrka) helkroppss MR-skanner med dedikerade extremiteter spolar när det var möjligt.

Tillväxtplattan (fys) med broskdedicerad sekvens undersöktes i tre olika leder på den icke-dominerande sidan. Om deltagaren har haft en fraktur som engagerat tillväxtplattan i den icke-dominerande sidan så undersöktes den dominanta sidan. Totalt valdes fem tillväxtplattor/fys: 1:a distala radius/strålben 2:a distal lårben 3:e proximala tibia/skenben 4:e distala tibia/skenben 5:e calcaneus/hälben. Varje kroppsdel undersöktes i ett enda plan: koronalplan användes för att visualisera tillväxtplattan i den distala radius, distala lårben och proximala tibia och sagittalplan i distala tibia och calcaneus.

Med icke-broskdedicerad sekvens (T1-viktad turbo spin echo -T1 TSE) i en substudie sk  
Bryggningsstudie, undersöktes endast knäled (distala femur och proximala tibia) av total 410 deltagare. Den utfördes på båda platser, Stockholm och Karlskrona.

Varje deltagare kodades med ett site-namn och ett nummer. Denna information överfördes till bilder för att garantera deltagarens anonymitet för vidare analys (så kallad blind-analys). Bilderna från Stockholms siter arkiverades i PACS-systemet (Picture Archiving and Communication System - bildarkiv och kommunikationssystem) och i två separata minnestickor (USB-stick). Alla bilder från Blekinge arkiverades i två separata minnestickor och på en fjärlångtids arkivering server enligt lokala rutiner.

## II.3. MR protokoll

|              | <b>HANDLED</b>                                                   | <b>KNÄLED</b>      | <b>FOTLED</b>    |
|--------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Maskinstyrka | 1,5 T                                                            | 1,5 T              | 1,5 T            |
| Sekvens namn | Siemens : MEDIC®; GE: MERGE®; Philips: WATTSc® (T1w)/mFFE® (T2w) |                    |                  |
| FOV          | 120                                                              | 160                | 150              |
| Plan         | Coronal                                                          | Coronal            | Sagittell        |
| Matrix       | 208 X 208                                                        | 272 X 218          | 300 X 161        |
| Voxel size   | 0,58 X 0,58 X 2 mm                                               | 0,59 X 0,73 X 3 mm | 0,5 x 0,5 x 3 mm |
| NSA          | 1                                                                | 1                  | 1                |

|              |       |                                    |                 |
|--------------|-------|------------------------------------|-----------------|
| SENSE        | Ingen | Yes / 1,3                          | Ingen           |
| Scan%        | 100   | 80,9                               | 100             |
| TE           | 4,6   | T1w: In-phase / 9,21.<br>T2w: 7636 | In-phase 9,21   |
| TR           | 25    | T1w: Shortest / 1511.<br>T2w: 20   | Shortest / 1428 |
| Flip vinkel  | 35    | 35                                 | 25              |
| Total us tid | 3 min | 4,5 min                            | 4 min           |

## II.4. MR bildgranskning

Alla bilder från huvudstudien bedömdes genom visuell granskning av två radiologer med 2 respektive 30 års erfarenhet inom pediatrik radiologi på Stockholm siter. Bilderna från bryggingsstudien granskades av två radiologer med ca 1 och ett halvt år erfarenhet vardera i allmän radiologi på Blekinge site. Vid bristande samstämmighet gav en tredje radiolog med ca 12 års erfarenhet både i allmän- och barnradiologi också ett yttrande på båda, huvud och bryggingsstudien. Samtliga radiologer var oberoende av varandra och blindade avseende deltagarnas ålder och kön.

## II.5. Graderingsskala

Efter genomgång och granskning av befintliga graderingsskalor tillgängliga i litteraturen och övervägning av positiva och negativa delar i desamma bestämdes att skapas en egen graderingsskala som består av en kombination av skalan från Dedouit et al (5) och skalan från combination av Schmeling & Kellinghaus använd av Krämer et al (6). Vårt graderingssystem (Fig 1) bestod av 5 utvecklingsstadier med tillägg av 3 undergrupper till grad 4 (a, b och c). Varje tillväxtplatta/fys utvärderades separat enligt den nya graderingsskalan. Bilden som visade minsta broksignalen ansågs vara den mest mogna/slutna och denna valdes ut och graderades med användning av femstegssystemet. För att betygsätta en fys som grad 5 krävdes att alla skivor inte hade någon broksignal och måste fysen då vara helt stängd. Dessutom en definitiv bedömning av slut eller icke-slut status på vardera tillväxtzonen angavs.

|         |                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grad 1  | Ett kontinuerligt horisontellt broskskikt som är tjockare än 1,5 mm är uppenbart mellan metafyserna och epifysen, och brosket har multilaminärt utseende.   |
| Grad 2  | Ett kontinuerligt horisontellt broskskikt som är tjockare än 1,5 mm är uppenbart mellan metafysen och epifysen, men brosket har inte multilaminär utseende. |
| Grad 3  | Ett kontinuerligt horisontellt broskskikt som är tunnare än 1,5 mm är uppenbart mellan metafysen och epifysen.                                              |
| Grad 4a | Epifys-metafys fusion fullbordar en tredjedel eller mindre av det tidigare gapet/broskskikt mellan metafysen och epifysen.                                  |
| Grad 4b | Epifys-metafys fusion fullbordar mellan en tredjedel och två tredjedelar av det tidigare gapet/broskskikt mellan metafysen och epifysen.                    |
| Grad 4c | Epifys-metafys fusion fullbordar över två tredjedelar av det tidigare gapet/broskskikt mellan metafysen och epifysen.                                       |
| Grad 5  | Den epifysala brosken är fullständigt förbenat, och epifysaltärret är/inte är synligt.                                                                      |

Fig 1. MR gradering skala

För evaluering av grad 4 i a, b eller c, beräknades procent av det område där brosket var inte längre synlig i förhållande till den totala bredden av tillväxtzonen/fysen (Fig 2).



Fig 2. Normal anatomi



Fig 2. Grad 4a



Fig 2. Grad 4b



Fig 2. Grad 4c

### III. Bryggningsstudie

Vid Blekinge Tekniska Högskola och i Stockholm genomfördes även en substudie, s k Bryggningsstudien” med en utvidgad bildtagning med turbo spin eko TSE T1-viktad sekvens (T1 TSE sekvens). T1 TSE används inom muskuloskelettal område för ben/benmärg diagnostik. På denna sekvens har vätska en mörk signal.

På den utvidgade bildtagningen med TSE T1 sekvens undersöktes endast knäleden (distala femur/lårben) i sagittellt plan på pojkar i åldersgruppen 17–17,5 år; 18–18,5 år; 19–19,5 år samt på flickor i åldersgruppen 16–16,5 år; 17–17,5 år samt 18–18,5 år. I denna substudie inkluderades 30 pojkar och 30 flickor i resp. ålderskohort.

Den primära frågeställningen var att undersöka hur stor andel av de fall som bedöms med MR-broskdedicerad sekvens lika gärna kan bedömas med en T1 viktade sekvens (T1 TSE). Denna substudie innebar förlängning av undersökningstiden i ca 4 minuter och krävde ingen utvidgning av antalet försökspersoner. Sekundära frågeställningar var:

- hur samstämmig var slutning av lårbenets nedre tillväxtzon mellan T1 TSE och broskdedicerade MR-sekvens för åldrarna 14.0 – 21.5 år.
- hur stor är sannolikheten för att bli bedöm vara respektive under 18 år med T1 TSE jämfört med broskdedicerade MR-sekvens för åldrarna 14.0 – 21.5 år.

#### III.1. MR Protokoll

| Bryggningsstudie | KNÄLED         |
|------------------|----------------|
| Maskinstyrka     | 1,5 T          |
| Sekvens namn     | T1 TSE         |
| FOV              | 160            |
| Plan             | SAGITELL       |
| Matrix           | 300 X 160      |
| Voxel size       | 0,5 X 0,59 X 3 |
| NSA              | 1              |
| SENSE            | YES            |
| SCAN %           | 80             |
| TE               | 17             |
| TR               | 558            |
| Flip vinkel      | 90             |
| Total us tid     | 4 min          |

### IV. MR vidare utveckling

Inom ramen för vidareutveckling och forskning av nya diagnostiska möjligheter som kan utöka kunskapen av tillväxtplattans/fysens struktur infördes en speciell MR-teknik som har används sedan länge inom neurologisk diagnostik dock inte inom muskuloskelettal diagnostik och mer specifikt brosk diagnostik. Diffusion tensor avbildning (Diffusion Tensor Imaging – DTI) utfördes på 160 deltagare av den beräknade totalt populationen i Stockholm fördelat på 10 pojkar respektive 10 flickor inom vardera ålderskohorten. För denna studie bifogades ytterligare ett blad med inbjudan kompletterande information och samtycke. Undersökningarna utfördes i en 3T MR-skanner och tog ca 6 extra minuter.

#### IV. 1. Diffusionsviktad MRT (DW-MRI) och diffusionstensoravbildning (DTI) och dess användning vid utredning av skeletttillväxt

Diffusionsviktad MRT (på engelska diffusion-weighted MRI, DW-MRI) är en magnetresonansavbildningsteknik som avbildar diffusionsrörelse av vattenmolekyler i vävnaden i en specifik riktning. Tekniken används bland annat som funktionell metod för att skilja mellan frisk vävnad och tumörer då de flesta tumörer påvisar en begränsad diffusion.

Som andra MR tekniker är DW-MRI en icke-invasiv metod som inte kräver något kontrastmedel. Kontrasten genereras genom att applicera ett par symmetriska gradientpulser (diffusionsgradienter) inför datainsamlingen (7). De vanligaste insamlingsmetoder för DW-MRI är echo-planar imaging (EPI) eller T2-viktad single-shot spin-echo. En stor mängd av data genereras med DTI och först användandet av visualiseringsmetoder tillåter användaren att tolka undersökningen. De vanligaste visualiseringarna är anisotropi-karta (fraktionell anisotropi) och traktografi. Traktografi eller ”fibre tracking” är en metod där den största diffusionsriktningen ritas ut som linjer. I vävnadsvolymer med föredragen diffusionsriktning kan därför fibre tracks rekonstrueras medan vävnad med isotrop diffusion exkluderas i rekonstruktionen. Traktografi används till exempel inom neuro-MR för att visualisera nervbanor i hjärnan.

Två nyligen publicerade artiklar visar att DTI har potential att vara en biomarkör för skeletttillväxt (8,9). Tillväxtzonen hos barn består av en broskskiva med angränsande parallella kolumner av broskceller (kondrocyter) arrangerade i palissader. Strukturen fortsätter även in i den angränsande metafysen. Det är beskrivet att kolumnlängden korrelerar med longitudinell tillväxt, bredden av kolumnen med tillväxthastigheten (8,10). Efter puberteten minskar längden av palissaderna och kolumnerna försvinner slutligen vid avslutad skeletttillväxt. För att visualisera palissadstrukturen används bildtagningsparameter för DTI EPI sekvensen som matchar objektets geometri. Med hjälp av en mjukvara dedikerad för DTI rekonstruerades sedan ADC (Apparent Diffusion Coefficient) kartor och kartor över fibre tracks i fysen samt den angränsande metafysen (Fig 3).

DTI är en ny icke-invasiv metod för att avbilda palissadstrukturen av fysen och metafysen för att utvärdera skeletttillväxt. I en patientstudie på Children’s Hospital of Philadelphia, USA med 151 barn undersöktes tillväxtzonen i distala femur med DTI och traktografi med resultat att ADC, fiber längden och -volymen varierar med ålder och kön, med maximala värden i pubertetsåldern.

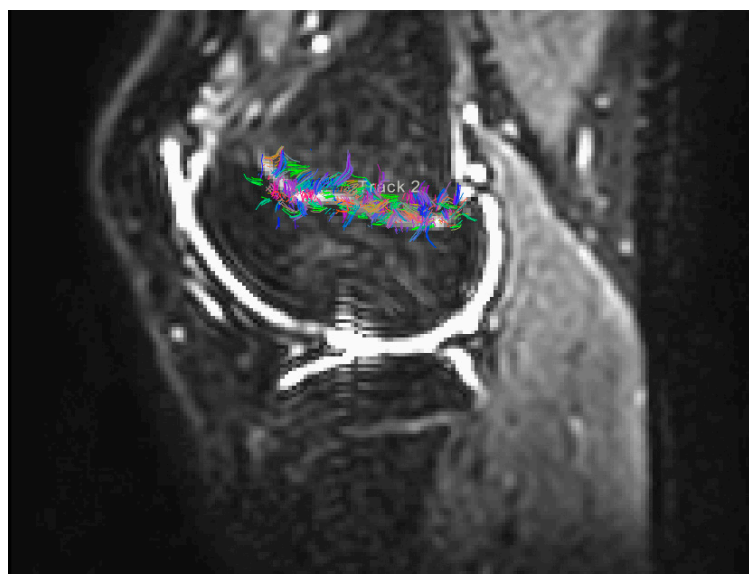


Fig 3. DTI för en deltagare i SAAS-studie

## **IV.2. Automatiserad granskning** (Blekinge, redovisas på annat sätt)

### **IV.2a. Machine learning** (Blekinge, redovisas på annat sätt)

### **IV.2b. Artificiell Intelligens (AI)** (Blekinge, redovisas på annat sätt)

## **REFERENSER**

1. Growth plate of the normal knee: evaluation with MR imaging. Harcke HT, Synder M, Caro PA, Bowen JR. *Radiology*. 1992 Apr;183(1):119-23.
2. MRI evaluation of growth plate closure rate and pattern in the normal knee joint. Sasaki T, Ishibashi Y, Okamura Y, Toh S. *J Knee Surg* 2002; 15:72–76.
3. Clinical application of T2\*GRE multiple echo sequence on articular cartilage disease in the knee. Z. C. Lin, L. Zhai, Y. P. Chne, and X. L. Zhang. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*, vol. 31, no. 6, pp. 1095–1100, 2011
4. The role of water and mineral-collagen interfacial bonding on microdamage progression in bone. Q. Luo, H. Leng, X. Wang, Y. Zhou, and Q. Rong. *Journal of Orthopaedic Research*, vol. 32, no. 2, pp. 217–223, 2014.
5. Age assessment by magnetic resonance imaging of the knee: A preliminary study. Fabrice Dedouit, Julien Auriol, Hervé Rousseau et al. *Forensic Science International*, 2012 Apr 10;217(1-3):232.e1-7.
6. Forensic age estimation in living individuals using 3.0T MRI of the distal femur. Krämer JA, Schmidt S, Jürgens KU et al. *Int J Legal Med* (2014) 128:509-514.
7. Stejskal EO, Tanner JE. Spin diffusion measurements: spin echoes in the presence of time-dependent field gradient. *J Chem Phys* 1965; 42:288-292.
8. Jaimes C, Berman JI, Delgado J, Ho-Fung V, Jaramillo D. Diffusion-tensor imaging of the growing ends of long bones: pilot demonstration of columnar structure in the physes and metaphyses of the knee. *Radiology* 2014; 273(2):491–501.
9. Bedoya MA, Delgado J, Berman JI, Chauvin NA, Zurakowski D, Ramirez-Gruoso R, Ntoulia A, Jaramillo D. Diffusion-Tensor Imaging of the Physes : A Possible Biomarker for Skeletal Growth — Experience, *Radiology* 2017; 0(0):1–9.
10. Glorieux FH, Juppner H, Jüppner H, Pettifor JM, editors. *Pediatric Bone* (Second Edition). Academic Press; 2011.

## Bilaga 2. Analysrapport

### – Blekinge tekniska högskola

## Bilaga 2



ANALYSRAPPORT

# Swedish Age Assessment Study -SAAS

Johan Sanmartin Berglund, Professor, MD, PhD

Peter Anderberg, Docent, TD, PhD

2018-05-22, kompletterad 2018-05-29



# Resultat

## Huvudstudie

Totalt inkluderades i den primära analysen 938 individer fördelade på ålder och kön enligt tabell 1 nedan.

**Tabell 1. Antal deltagare per åldersgrupp och kön.**

**Ålder \* Kön**

|        |    | Kön |        | Totalt |
|--------|----|-----|--------|--------|
|        |    | Man | Kvinna |        |
| Ålder  | 14 | 59  | 60     | 119    |
|        | 15 | 60  | 59     | 119    |
|        | 16 | 60  | 59     | 119    |
|        | 17 | 58  | 60     | 118    |
|        | 18 | 55  | 60     | 115    |
|        | 19 | 60  | 58     | 118    |
|        | 20 | 53  | 57     | 110    |
|        | 21 | 60  | 60     | 120    |
| Totalt |    | 465 | 473    | 938    |

Populationens sociodemografiska data under uppväxt:

Föräldrars ursprung; 63,1% bägge föräldrar födda i Sverige och 13% bägge födda utanför Sverige. 23,9% endera föräldern född utanför Sverige.

Föräldrars utbildning; 47,5% bägge föräldrar universitets eller högskoleutbildning och 28,4% en av föräldrarna universitets eller högskoleutbildning. 15,8% övriga kombinationer av föräldrars utbildningsnivå.

Boendeförhållanden under uppväxt; 15,4% hyresfastighet och 84,6% ägd bostad.

## MR Resultat

Den primära analysen avser finalt granskningsresultat av brosk-dedicerad sekvens för de fem tillväxtzonerna enligt beskriven graderingsskala. Sensitivitet respektive specificitet för denna klassning redovisas för respektive kön.

*Sensitivitet* definieras här som sannolikheten att någon som åldersmässigt är barn klassas som barn med undersökningen medan *specificitet* här definieras som sannolikheten att någon som är vuxen klassas som vuxen med undersökningen.

Resultaten redovisas separat för respektive kön.

Analysen genomförs och redovisas i fem steg:

- 1- Initialt redovisas hur fördelningen av stadiegraderingen föll ut per tillväxtzon uppdelat på kön för varje åldersgrupp i korstabeller med sensitivitet och specificitet utifrån definitionen ovan.
- 2- Logistisk regression uppdelat på kön med en modell per tillväxtzon där stadiegraderingen utgör oberoende kategorisk variabel och ålder över respektive under 18 år den beroende variabeln. Predikterade sannolikheter för den optimerade modellen där hög sensitivitet prioriterats framför hög specificitet redovisas i tabellform för respektive kön tillsammans med högsta uppnådda tröskelvärde.
- 3- En samlad logistisk regression uppdelat på kön innehållande samtliga tillväxtzoners stadiegradering som oberoende kategoriska variabler och ålder över respektive under 18 år som beroende variabel. Modellen förenklas stegvis så att tillväxtzoner som inte bidrar till modellen tas bort tills en optimerad modell uppnås. Predikterade sannolikheter för den optimerade

modellen där hög sensitivitet prioriterats framför hög specificitet redovisas i tabellform för respektive kön tillsammans med högsta uppnådda tröskelvärde.

- 4- Klassningsförmågan för slutliga modellen för respektive kön undersöks för olika grupper där sensitivitet och specificitet med identifierade tröskelvärden redovisas i tabellform.
- 5- Undersöks i vilken utsträckning BMI (Body mass index) och självrapporterat pubertetsstadium (enligt Tanner-skalan) påverkar de logistiska regressionsmodellerna. Redovisas i tabellform för respektive kön med uppnådd sensitivitet, specificitet och tröskelvärde, exempelvärden av optimerad sensitivitet och specificitet.

# I. Fördelning av gradering av respektive tillväxtzon per åldersgrupp och kön.

## MÄN

| Ålder * RADIUS Män |                        |        |         |         |         |         |         |              |              |
|--------------------|------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|--------------|
|                    |                        | RADIUS |         |         |         |         | Total   | Sensitivitet | Specificitet |
|                    |                        | Stage3 | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5  |         |              |              |
| Ålder              | Count                  | 11     | 38      | 7       | 2       | 0       | 58      | 1,00         |              |
|                    | 14 % within ExaktÅlder | 19,00% | 65,50%  | 12,10%  | 3,40%   | 0,00%   | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 3      | 35      | 15      | 4       | 1       | 58      | 0,98         |              |
|                    | 15 % within ExaktÅlder | 5,20%  | 60,30%  | 25,90%  | 6,90%   | 1,70%   | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 1      | 22      | 12      | 20      | 5       | 60      | 0,92         |              |
|                    | 16 % within ExaktÅlder | 1,70%  | 36,70%  | 20,00%  | 33,30%  | 8,30%   | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 0      | 11      | 12      | 20      | 15      | 58      | 0,74         |              |
|                    | 17 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 19,00%  | 20,70%  | 34,50%  | 25,90%  | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 0      | 0       | 4       | 17      | 33      | 54      |              | 0,61         |
|                    | 18 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%   | 7,40%   | 31,50%  | 61,10%  | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 0      | 1       | 0       | 5       | 52      | 58      |              | 0,90         |
|                    | 19 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 1,70%   | 0,00%   | 8,60%   | 89,70%  | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 0      | 0       | 0       | 1       | 52      | 53      |              | 0,98         |
|                    | 20 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%   | 0,00%   | 1,90%   | 98,10%  | 100,00% |              |              |
|                    | Count                  | 0      | 0       | 0       | 0       | 59      | 59      |              | 1,00         |
|                    | 21 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%   | 0,00%   | 0,00%   | 100,00% | 100,00% |              |              |
| Total              | Count                  | 15     | 107     | 50      | 69      | 217     | 458     |              |              |
|                    | % within ExaktÅlder    | 3,30%  | 23,40%  | 10,90%  | 15,10%  | 47,40%  | 100,00% |              |              |

| Ålder * DISTALA FEMUR Män |                        |        |        |        |         |         | Sensitivitet | Specificitet |
|---------------------------|------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|--------------|--------------|
| DISTALA FEMUR Män         |                        |        |        |        |         | Total   |              |              |
|                           |                        |        |        |        |         |         |              |              |
|                           |                        |        |        |        |         |         |              |              |
| Ålder                     | Count                  | 23     | 25     | 11     | 0       | 59      | 1,00         |              |
|                           | 14 % within ExaktÅlder | 39,00% | 42,40% | 18,60% | 0,00%   | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 23     | 24     | 12     | 0       | 59      | 1,00         |              |
|                           | 15 % within ExaktÅlder | 39,00% | 40,70% | 20,30% | 0,00%   | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 11     | 15     | 24     | 10      | 60      | 0,83         |              |
|                           | 16 % within ExaktÅlder | 18,30% | 25,00% | 40,00% | 16,70%  | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 0      | 7      | 25     | 26      | 58      | 0,55         |              |
|                           | 17 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 12,10% | 43,10% | 44,80%  | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 0      | 2      | 6      | 47      | 55      |              | 0,85         |
|                           | 18 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 3,60%  | 10,90% | 85,50%  | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 0      | 0      | 2      | 58      | 60      |              | 0,97         |
|                           | 19 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 3,30%  | 96,70%  | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 0      | 0      | 0      | 53      | 53      |              | 1,00         |
|                           | 20 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% | 100,00% |              |              |
|                           | Count                  | 0      | 0      | 0      | 60      | 60      |              | 1,00         |
|                           | 21 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% | 100,00% |              |              |
| Total                     | Count                  | 57     | 73     | 80     | 254     | 464     |              |              |
|                           | % within ExaktÅlder    | 12,30% | 15,70% | 17,20% | 54,70%  | 100,00% |              |              |

| Ålder * PROXIMALA TIBIA Män |                        |        |        |        |         |         |              |              |
|-----------------------------|------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|--------------|--------------|
| PROXIMALA TIBIA Män         |                        |        |        |        |         | Total   | Sensitivitet | Specificitet |
|                             |                        |        |        |        |         |         |              |              |
|                             |                        |        |        |        |         |         |              |              |
| Ålder                       | Count                  | 25     | 25     | 9      | 0       | 59      | 1,00         |              |
|                             | 14 % within ExaktÅlder | 42,40% | 42,40% | 15,30% | 0,00%   | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 17     | 16     | 24     | 2       | 59      | 0,97         |              |
|                             | 15 % within ExaktÅlder | 28,80% | 27,10% | 40,70% | 3,40%   | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 6      | 7      | 35     | 12      | 60      | 0,80         |              |
|                             | 16 % within ExaktÅlder | 10,00% | 11,70% | 58,30% | 20,00%  | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 0      | 2      | 23     | 33      | 58      | 0,43         |              |
|                             | 17 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 3,40%  | 39,70% | 56,90%  | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 0      | 0      | 5      | 49      | 54      |              | 0,91         |
|                             | 18 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 9,30%  | 90,70%  | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 0      | 0      | 3      | 57      | 60      |              | 0,95         |
|                             | 19 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 5,00%  | 95,00%  | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 0      | 0      | 0      | 53      | 53      |              | 1,00         |
|                             | 20 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% | 100,00% |              |              |
|                             | Count                  | 0      | 0      | 0      | 60      | 60      |              | 1,00         |
|                             | 21 % within ExaktÅlder | 0,00%  | 0,00%  | 0,00%  | 100,00% | 100,00% |              |              |
| Total                       | Count                  | 48     | 50     | 99     | 266     | 463     |              |              |
|                             | % within ExaktÅlder    | 10,40% | 10,80% | 21,40% | 57,50%  | 100,00% |              |              |

| Ålder * DISTALA TIBIA Män |    |                     |         |         |         |         |         |              |              |
|---------------------------|----|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------|--------------|
|                           |    | DISTALA TIBIA Män   |         |         |         |         | Total   | Sensitivitet | Specificitet |
|                           |    |                     | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5  |         |              |              |
| Ålder                     | 14 | Count               | 20      | 18      | 18      | 3       | 59      | 0,95         |              |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 33,90%  | 30,50%  | 30,50%  | 5,10%   | 100,00% |              |              |
|                           | 15 | Count               | 11      | 12      | 26      | 11      | 60      | 0,82         |              |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 18,30%  | 20,00%  | 43,30%  | 18,30%  | 100,00% |              |              |
|                           | 16 | Count               | 2       | 4       | 19      | 35      | 60      | 0,42         |              |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 3,30%   | 6,70%   | 31,70%  | 58,30%  | 100,00% |              |              |
|                           | 17 | Count               | 0       | 0       | 6       | 52      | 58      | 0,10         |              |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 0,00%   | 0,00%   | 10,30%  | 89,70%  | 100,00% |              |              |
|                           | 18 | Count               | 0       | 0       | 1       | 54      | 55      |              | 0,98         |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 0,00%   | 0,00%   | 1,80%   | 98,20%  | 100,00% |              |              |
|                           | 19 | Count               | 0       | 0       | 2       | 58      | 60      |              | 0,97         |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 0,00%   | 0,00%   | 3,30%   | 96,70%  | 100,00% |              |              |
|                           | 20 | Count               | 0       | 0       | 2       | 51      | 53      |              | 0,96         |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 0,00%   | 0,00%   | 3,80%   | 96,20%  | 100,00% |              |              |
|                           | 21 | Count               | 0       | 0       | 0       | 60      | 60      |              | 1,00         |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 0,00%   | 0,00%   | 0,00%   | 100,00% | 100,00% |              |              |
| Total                     |    | Count               | 33      | 34      | 74      | 324     | 465     |              |              |
|                           |    | % within ExaktÅlder | 7,10%   | 7,30%   | 15,90%  | 69,70%  | 100,00% |              |              |

|       |    | CALCANEUS Män       |         |         |         |        | Total  | Sensitivitet | Specificitet |
|-------|----|---------------------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|--------------|
|       |    | Stage3              | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5 |        |              |              |
| Ålder | 14 | Count               | 1       | 23      | 7       | 17     | 11     | 59           | 0,81         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 1,7%    | 39,0%   | 11,9%   | 28,8%  | 18,6%  | 100,0%       |              |
|       | 15 | Count               | 1       | 8       | 6       | 12     | 31     | 58           | 0,47         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 1,7%    | 13,8%   | 10,3%   | 20,7%  | 53,4%  | 100,0%       |              |
|       | 16 | Count               | 0       | 2       | 2       | 10     | 46     | 60           | 0,23         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 3,3%    | 3,3%    | 16,7%  | 76,7%  | 100,0%       |              |
|       | 17 | Count               | 0       | 0       | 0       | 1      | 57     | 58           | 0,02         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 1,7%   | 98,3%  | 100,0%       |              |
|       | 18 | Count               | 0       | 0       | 0       | 0      | 55     | 55           | 1,00         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%   | 100,0% | 100,0%       |              |
|       | 19 | Count               | 0       | 0       | 0       | 1      | 59     | 60           | 0,98         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 1,7%   | 98,3%  | 100,0%       |              |
|       | 20 | Count               | 0       | 0       | 0       | 0      | 53     | 53           | 1,00         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%   | 100,0% | 100,0%       |              |
|       | 21 | Count               | 0       | 0       | 0       | 0      | 60     | 60           | 1,00         |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%   | 100,0% | 100,0%       |              |
| Total |    | Count               | 2       | 33      | 15      | 41     | 372    | 463          |              |
|       |    | % within ExaktÅlder | 0,4%    | 7,1%    | 3,2%    | 8,9%   | 80,3%  | 100,0%       |              |

## KVINNOR

| Ålder * RADIUS Kvinnor |                     |                     |        |         |         |         |        |        |              |              |
|------------------------|---------------------|---------------------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------------|--------------|
|                        |                     |                     | RADIUS |         |         |         |        | Total  | Sensitivitet | Specificitet |
|                        |                     |                     | Stage3 | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5 |        |              |              |
| Ålder                  | 14                  | Count               | 2      | 27      | 18      | 11      | 2      | 60     | 0,97         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 3,3%   | 45,0%   | 30,0%   | 18,3%   | 3,3%   | 100,0% |              |              |
|                        | 15                  | Count               | 0      | 13      | 11      | 26      | 8      | 58     | 0,86         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 22,4%   | 19,0%   | 44,8%   | 13,8%  | 100,0% |              |              |
|                        | 16                  | Count               | 0      | 3       | 8       | 22      | 26     | 59     | 0,56         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 5,1%    | 13,6%   | 37,3%   | 44,1%  | 100,0% |              |              |
|                        | 17                  | Count               | 0      | 1       | 1       | 13      | 45     | 60     | 0,25         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 1,7%    | 1,7%    | 21,7%   | 75,0%  | 100,0% |              |              |
|                        | 18                  | Count               | 0      | 0       | 0       | 6       | 54     | 60     | 0,90         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 0,0%    | 0,0%    | 10,0%   | 90,0%  | 100,0% |              |              |
|                        | 19                  | Count               | 0      | 0       | 0       | 0       | 57     | 57     | 1,00         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0% |              |              |
|                        | 20                  | Count               | 0      | 0       | 0       | 0       | 57     | 57     | 1,00         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0% |              |              |
|                        | 21                  | Count               | 0      | 0       | 0       | 0       | 60     | 60     | 1,00         |              |
|                        |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%   | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0% |              |              |
| Total                  | Count               | 2                   | 44     | 38      | 78      | 309     | 471    |        |              |              |
|                        | % within ExaktÅlder | 0,4%                | 9,3%   | 8,1%    | 16,6%   | 65,6%   | 100,0% |        |              |              |

| Ålder * DISTALA FEMUR Kvinnor |                     |                     |               |         |         |         |              |                                                                                     |        |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------|---------|---------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                               |                     |                     | DISTALA FEMUR |         |         | Total   | Sensitivitet | Specificitet                                                                        |        |
|                               |                     |                     |               | Stage4a | Stage4b | Stage4c |              |                                                                                     | Stage5 |
| Ålder                         | 14                  | Count               | 20            | 19      | 17      | 4       | 60           | 0,93                                                                                |        |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 33,3%         | 31,7%   | 28,3%   | 6,7%    | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 15                  | Count               | 7             | 11      | 18      | 23      | 59           | 0,61                                                                                |        |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 11,9%         | 18,6%   | 30,5%   | 39,0%   | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 16                  | Count               | 0             | 2       | 16      | 41      | 59           | 0,31                                                                                |        |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 3,4%    | 27,1%   | 69,5%   | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 17                  | Count               | 0             | 1       | 8       | 51      | 60           | 0,15                                                                                |        |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 1,7%    | 13,3%   | 85,0%   | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 18                  | Count               | 0             | 0       | 1       | 58      | 59           |  | 0,98   |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 0,0%    | 1,7%    | 98,3%   | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 19                  | Count               | 0             | 0       | 0       | 58      | 58           |  | 1,00   |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 20                  | Count               | 0             | 0       | 0       | 57      | 57           |  | 1,00   |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |                                                                                     |        |
|                               | 21                  | Count               | 0             | 0       | 0       | 60      | 60           |  | 1,00   |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%          | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |                                                                                     |        |
| Total                         | Count               | 27                  | 33            | 60      | 352     | 472     |              |                                                                                     |        |
|                               | % within ExaktÅlder | 5,7%                | 7,0%          | 12,7%   | 74,6%   | 100,0%  |              |                                                                                     |        |

| Ålder * PROXIMALA TIBIA Kvinnor |                     |                     |                 |         |         |         |              |              |        |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|---------|---------|---------|--------------|--------------|--------|
|                                 |                     |                     | PROXIMALA TIBIA |         |         | Total   | Sensitivitet | Specificitet |        |
|                                 |                     |                     |                 | Stage4a | Stage4b | Stage4c |              |              | Stage5 |
| Ålder                           | 14                  | Count               | 10              | 11      | 28      | 11      | 60           | 0,82         |        |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 16,7%           | 18,3%   | 46,7%   | 18,3%   | 100,0%       |              |        |
|                                 | 15                  | Count               | 3               | 4       | 22      | 30      | 59           | 0,49         |        |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 5,1%            | 6,8%    | 37,3%   | 50,8%   | 100,0%       |              |        |
|                                 | 16                  | Count               | 0               | 0       | 7       | 52      | 59           | 0,12         |        |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 11,9%   | 88,1%   | 100,0%       |              |        |
|                                 | 17                  | Count               | 0               | 0       | 2       | 58      | 60           | 0,03         |        |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 3,3%    | 96,7%   | 100,0%       |              |        |
|                                 | 18                  | Count               | 0               | 0       | 0       | 59      | 59           | <div></div>  | 1,00   |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |              |        |
|                                 | 19                  | Count               | 0               | 0       | 0       | 58      | 58           | <div></div>  | 1,00   |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |              |        |
|                                 | 20                  | Count               | 0               | 0       | 0       | 57      | 57           | <div></div>  | 1,00   |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |              |        |
|                                 | 21                  | Count               | 0               | 0       | 0       | 60      | 60           | <div></div>  | 1,00   |
|                                 |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%            | 0,0%    | 0,0%    | 100,0%  | 100,0%       |              |        |
| Total                           | Count               | 13                  | 15              | 59      | 385     | 472     |              |              |        |
|                                 | % within ExaktÅlder | 2,8%                | 3,2%            | 12,5%   | 81,6%   | 100,0%  |              |              |        |



| Ålder * DISTALA TIBIA Kvinnor |                     |                     |         |         |         |        |              |              |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------|---------|---------|--------|--------------|--------------|
|                               |                     | DISTALA TIBIA       |         |         | Total   |        | Sensitivitet | Specificitet |
|                               |                     |                     | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5 |              |              |
| Ålder                         | 14                  | Count               | 2       | 6       | 22      | 30     | 60           | 0,50         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 3,3%    | 10,0%   | 36,7%   | 50,0%  | 100,0%       |              |
|                               | 15                  | Count               | 0       | 0       | 9       | 50     | 59           | 0,15         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 15,3%   | 84,7%  | 100,0%       |              |
|                               | 16                  | Count               | 0       | 0       | 4       | 54     | 58           | 0,07         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 6,9%    | 93,1%  | 100,0%       |              |
|                               | 17                  | Count               | 0       | 0       | 1       | 59     | 60           | 0,02         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 1,7%    | 98,3%  | 100,0%       |              |
|                               | 18                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 60     | 60           | 1,00         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                               | 19                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 58     | 58           | 1,00         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                               | 20                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 57     | 57           | 1,00         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                               | 21                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 60     | 60           | 1,00         |
|                               |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
| Total                         | Count               |                     | 2       | 6       | 36      | 428    | 472          |              |
|                               | % within ExaktÅlder |                     | 0,4%    | 1,3%    | 7,6%    | 90,7%  | 100,0%       |              |

| Ålder * CALCANEUS Kvinnor |                     |                     |         |         |         |        |              |              |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------|---------|---------|--------|--------------|--------------|
|                           |                     | CALCANEUS           |         |         | Total   |        | Sensitivitet | Specificitet |
|                           |                     |                     | Stage4a | Stage4b | Stage4c | Stage5 |              |              |
| Ålder                     | 14                  | Count               | 1       | 3       | 12      | 42     | 58           | 0,28         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 1,7%    | 5,2%    | 20,7%   | 72,4%  | 100,0%       |              |
|                           | 15                  | Count               | 0       | 0       | 6       | 53     | 59           | 0,10         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 10,2%   | 89,8%  | 100,0%       |              |
|                           | 16                  | Count               | 0       | 0       | 2       | 55     | 57           | 0,04         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 3,5%    | 96,5%  | 100,0%       |              |
|                           | 17                  | Count               | 0       | 0       | 1       | 59     | 60           | 0,02         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 1,7%    | 98,3%  | 100,0%       |              |
|                           | 18                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 60     | 60           | 1,00         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                           | 19                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 58     | 58           | 1,00         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                           | 20                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 57     | 57           | 1,00         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
|                           | 21                  | Count               | 0       | 0       | 0       | 60     | 60           | 1,00         |
|                           |                     | % within ExaktÅlder | 0,0%    | 0,0%    | 0,0%    | 100,0% | 100,0%       |              |
| Total                     | Count               |                     | 1       | 3       | 21      | 444    | 469          |              |
|                           | % within ExaktÅlder |                     | 0,2%    | 0,6%    | 4,5%    | 94,7%  | 100,0%       |              |

## II. Logistisk regression uppdelat på kön med en modell per tillväxtzon

### MÄN

| RADIUS MÄN       |                    |       |             |       |      |              |
|------------------|--------------------|-------|-------------|-------|------|--------------|
| Observed         |                    |       | Predicted   |       |      |              |
|                  |                    |       | Minor/Adult |       |      |              |
|                  |                    |       | Minor       | Adult |      |              |
| Step 1           | Minor/Adult        | Minor | 213         | 21    | 91   | Sensitivitet |
|                  |                    | Adult | 28          | 196   | 87,5 | Specificitet |
|                  | Overall Percentage |       |             |       | 89,3 |              |
| Tröskelvärde 90% |                    |       |             |       |      |              |

Sensitivitet  
Specificitet

| DISTALA FEMUR MÄN |                    |       |             |       |      |              |
|-------------------|--------------------|-------|-------------|-------|------|--------------|
| Observed          |                    |       | Predicted   |       |      |              |
|                   |                    |       | Minor/Adult |       |      |              |
|                   |                    |       | Minor       | Adult |      |              |
| Step 1            | Minor/Adult        | Minor | 200         | 36    | 84,7 | Sensitivitet |
|                   |                    | Adult | 10          | 218   | 95,6 | Specificitet |
|                   | Overall Percentage |       |             |       | 90,1 |              |
| Tröskelvärde 85%  |                    |       |             |       |      |              |

Sensitivitet  
Specificitet

| PROXIMALA TIBIA MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed            |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                     |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                     |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1              | Minor/Adult        | Minor | 189         | 47    | 80,1               | Sensitivitet |
|                     |                    | Adult | 8           | 219   | 96,5               | Specificitet |
|                     | Overall Percentage |       |             |       | 88,1               |              |
| Tröskelvärde 80%    |                    |       |             |       |                    |              |

Sensitivitet  
Specificitet

| DISTALA TIBIA MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|-------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1            | Minor/Adult        | Minor | 136         | 101   | 57,4               | Sensitivitet |
|                   |                    | Adult | 5           | 223   | 97,8               | Specificitet |
|                   | Overall Percentage |       |             |       | 77,2               |              |
| Tröskelvärde 60%  |                    |       |             |       |                    |              |

| CALCANEUS MÄN    |                    |       |             |       |                    |              |
|------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed         |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1           | Minor/Adult        | Minor | 90          | 145   | 38,3               | Sensitivitet |
|                  |                    | Adult | 1           | 227   | 99,6               | Specificitet |
|                  | Overall Percentage |       |             |       | 68,5               |              |
| Tröskelvärde 60% |                    |       |             |       |                    |              |

## KVINNOR

| RADIUS KVINNOR   |                    |       |             |       |                    |              |
|------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed         |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1           | Minor/Adult        | Minor | 156         | 81    | 65,8               | Sensitivitet |
|                  |                    | Adult | 6           | 228   | 97,4               | Specificitet |
|                  | Overall Percentage |       |             |       | 81,5               |              |
| Tröskelvärde 73% |                    |       |             |       |                    |              |

| DISTALA FEMUR KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed              |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                       |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                       |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                | Minor/Adult        | Minor | 119         | 119   | 50,0               | Sensitivitet |
|                       |                    | Adult | 1           | 233   | 99,6               | Specificitet |
|                       | Overall Percentage |       |             |       | 74,6               |              |
| Tröskelvärde 66%      |                    |       |             |       |                    |              |

| PROXIMALA TIBIA KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                         |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                         |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                  | Minor/Adult        | Minor | 87          | 151   | 36,6               | Sensitivitet |
|                         |                    | Adult | 0           | 234   | 100,0              | Specificitet |
|                         | Overall Percentage |       |             |       | 68,0               |              |
| Tröskelvärde 60%        |                    |       |             |       |                    |              |

| DISTALA TIBIA KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed              |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                       |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                       |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                | Minor/Adult        | Minor | 44          | 193   | 18,6               | Sensitivitet |
|                       |                    | Adult | 0           | 235   | 100,0              | Specificitet |
|                       | Overall Percentage |       |             |       | 59,1               |              |
| Tröskelvärde 54%      |                    |       |             |       |                    |              |

| CALCANEUS KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1            | Minor/Adult        | Minor | 25          | 209   | 10,7               | Sensitivitet |
|                   |                    | Adult | 0           | 235   | 100,0              | Specificitet |
|                   | Overall Percentage |       |             |       | 55,4               |              |
| Tröskelvärde 52%  |                    |       |             |       |                    |              |

III. Logistisk regression uppdelat på kön, samtliga tillväxtzoners stadiegradering som oberoende kategoriska variabler och ålder över respektive under 18 år som beroende variabel

## MÄN

| DISTALA FEMUR+RADIUS+PROXIMALA TIBIA MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                 |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                          |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                          |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                   | Minor/Adult        | Minor | 216         | 17    | 92,7               | Sensitivitet |
|                                          |                    | Adult | 29          | 194   | 87                 | Specificitet |
|                                          | Overall Percentage |       |             |       | 89,9               |              |
| Tröskelvärde 91%                         |                    |       |             |       |                    |              |

| DISTALA FEMUR+RADIUS MÄN |                    |       |             |       |                       |              |
|--------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|-----------------------|--------------|
| Observed                 |                    |       | Predicted   |       |                       |              |
|                          |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage<br>Correct |              |
|                          |                    |       | Minor       | Adult |                       |              |
| Step 1                   | Minor/Adult        | Minor | 214         | 19    | 91,8                  | Sensitivitet |
|                          |                    | Adult | 29          | 195   | 87,1                  | Specificitet |
|                          | Overall Percentage |       |             |       | 89,5                  |              |
| Tröskelvärde 90%         |                    |       |             |       |                       |              |

## KVINNOR

| DISTALA FEMUR+RADIUS KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                     |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                              |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                              |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                       | Minor/Adult        | Minor | 158         | 79    | 66,7               | Sensitivitet |
|                              |                    | Adult | 6           | 227   | 97,4               | Specificitet |
|                              | Overall Percentage |       |             |       | 81,9               |              |
| Tröskelvärde 73%             |                    |       |             |       |                    |              |

| DISTALA FEMUR+RADIUS+PROXIMALA TIBIA KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|----------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                     |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                              |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                              |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                       | Minor/Adult        | Minor | 158         | 79    | 66,7               | Sensitivitet |
|                                              |                    | Adult | 6           | 227   | 97,4               | Specificitet |
|                                              | Overall Percentage |       |             |       | 81,9               |              |
| Tröskelvärde 74%                             |                    |       |             |       |                    |              |

#### IV. Logistisk regression, klassningsförmågan för slutlig modell för respektive kön i olika grupper

##### MÄN

Vald modell: distala femur i kombination med radius och proximala tibia.

- Kritisk åldersgrupp

| FINAL MODELL <17 & >18 år MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|-------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                      |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                               |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                               |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                        | Minor/Adult        | Minor | 171         | 4     | 97,7               | Sensitivitet |
|                               |                    | Adult | 7           | 163   | 95,9               | Specificitet |
|                               | Overall Percentage |       |             |       | 96,8               |              |
| Tröskelvärde 97%              |                    |       |             |       |                    |              |

| FINAL MODELL 17 & 18 år MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                    |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                             |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                             |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                      | Minor/Adult        | Minor | 45          | 13    | 77,6               | Sensitivitet |
|                             |                    | Adult | 22          | 31    | 58,5               | Specificitet |
|                             | Overall Percentage |       |             |       | 68,5               |              |
| Tröskelvärde 69%            |                    |       |             |       |                    |              |

- Föräldrars födelseland

| FINAL MODELL UFF MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|----------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed             |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                      |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                      |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1               | Minor/Adult        | Minor | 17          | 3     | 85,0               | Sensitivitet |
|                      |                    | Adult | 2           | 36    | 94,7               | Specificitet |
|                      | Overall Percentage |       |             |       | 91,4               |              |
| Tröskelvärde 92%     |                    |       |             |       |                    |              |

| FINAL MODELL SvFF MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed              |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                       |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                       |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                | Minor/Adult        | Minor | 199         | 14    | 93,4               | Sensitivitet |
|                       |                    | Adult | 27          | 158   | 85,4               | Specificitet |
|                       | Overall Percentage |       |             |       | 89,7               |              |
| Tröskelvärde 90%      |                    |       |             |       |                    |              |

- Socioekonomi uppväxt – föräldrars utbildningsnivå

| FINAL MODELL HÖGUTB. F. MÄN       |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                            | Minor/Adult        | Minor | 110         | 5     | 95,7               | Sensitivitet |
|                                   |                    | Adult | 19          | 79    | 80,6               | Specificitet |
|                                   | Overall Percentage |       |             |       | 88,7               |              |
| Tröskelvärde 92%                  |                    |       |             |       |                    |              |
| FINAL MODELL ÖVR NIVÅ UTB. F. MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
| Observed                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                            | Minor/Adult        | Minor | 87          | 10    | 89,7               | Sensitivitet |
|                                   |                    | Adult | 9           | 101   | 91,8               | Specificitet |
|                                   | Overall Percentage |       |             |       | 90,8               |              |
| Tröskelvärde 90%                  |                    |       |             |       |                    |              |

- Fysisk aktivitet under uppväxt

| FINAL MODELL HÖG FYSISK AKTIVITET |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                            | Minor/Adult        | Minor | 148         | 8     | 94,9               | Sensitivitet |
|                                   |                    | Adult | 23          | 132   | 85,2               | Specificitet |
|                                   | Overall Percentage |       |             |       | 90,0               |              |
| Tröskelvärde 93%                  |                    |       |             |       |                    |              |



| FINAL MODELL MEDEL & LÅG FYSISK AKTIVITET MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                      |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                               |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                               |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                        | Minor/Adult        | Minor | 66          | 9     | 88,0               | Sensitivitet |
|                                               |                    | Adult | 5           | 56    | 91,8               | Specificitet |
|                                               | Overall Percentage |       |             |       | 89,7               |              |
| Tröskelvärde 86%                              |                    |       |             |       |                    |              |

- BMI kvartil

| FINAL MODELL DF+R+PT LÅG BMI MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                         |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                           | Minor/Adult        | Minor | 77          | 1     | 98,7               | Sensitivitet |
|                                  |                    | Adult | 6           | 29    | 82,9               | Specificitet |
|                                  | Overall Percentage |       |             |       | 93,8               |              |
| Tröskelvärde 96%                 |                    |       |             |       |                    |              |

| FINAL MODELL DF+R+PT HÖG BMI MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                         |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                           | Minor/Adult        | Minor | 55          | 10    | 84,6               | Sensitivitet |
|                                  |                    | Adult | 8           | 107   | 93,0               | Specificitet |
|                                  | Overall Percentage |       |             |       | 90,0               |              |
| Tröskelvärde 88%                 |                    |       |             |       |                    |              |

## KVINNOR

Vald modell distala femur i kombination med radius.

- Kritisk åldersgrupp

| FINAL MODELL <17 & >18 år KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                            | Minor/Adult        | Minor | 142         | 35    | 80,2               | Sensitivitet |
|                                   |                    | Adult | 0           | 174   | 100,0              | Specificitet |
|                                   | Overall Percentage |       |             |       | 90,0               |              |
| Tröskelvärde 83%                  |                    |       |             |       |                    |              |
| FINAL MODELL 17 & 18 år KVINNOR   |                    |       |             |       |                    |              |
| Observed                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                            | Minor/Adult        | Minor | 16          | 44    | 26,7               | Sensitivitet |
|                                   |                    | Adult | 6           | 53    | 89,8               | Specificitet |
|                                   | Overall Percentage |       |             |       | 58,0               |              |
| Tröskelvärde 54%                  |                    |       |             |       |                    |              |

- Föräldrars födelseland

| FINAL MODELL UFF KVINNOR  |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                  |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                           |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                           |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                    | Minor/Adult        | Minor | 9           | 10    | 47,4               | Sensitivitet |
|                           |                    | Adult | 0           | 45    | 100,0              | Specificitet |
|                           | Overall Percentage |       |             |       | 84,4               |              |
| Tröskelvärde 50%          |                    |       |             |       |                    |              |
| FINAL MODELL SvFF KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
| Observed                  |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                           |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                           |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                    | Minor/Adult        | Minor | 147         | 69    | 68,1               | Sensitivitet |
|                           |                    | Adult | 6           | 181   | 96,8               | Specificitet |
|                           | Overall Percentage |       |             |       | 81,4               |              |
| Tröskelvärde 72%          |                    |       |             |       |                    |              |

- Socioekonomi uppväxt – föräldrars utbildningsnivå

| FINAL MODELL HÖG UTB F. KVINNOR  |                    |       |             |       |                    |
|----------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|
| Observed                         |                    |       | Predicted   |       |                    |
|                                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |
|                                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |
| Step 1                           | Minor/Adult        | Minor | 68          | 29    | 70,1               |
|                                  |                    | Adult | 3           | 93    | 96,9               |
|                                  | Overall Percentage |       |             |       | 83,4               |
| Tröskelvärde 75%                 |                    |       |             |       |                    |
| FINAL MODELL ÖVR. UTB F. KVINNOR |                    |       |             |       |                    |
| Observed                         |                    |       | Predicted   |       |                    |
|                                  |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |
|                                  |                    |       | Minor       | Adult |                    |
| Step 1                           | Minor/Adult        | Minor | 74          | 48    | 60,7               |
|                                  |                    | Adult | 3           | 114   | 97,4               |
|                                  | Overall Percentage |       |             |       | 78,7               |
| Tröskelvärde 70%                 |                    |       |             |       |                    |

- Fysisk aktivitet under uppväxt

| FINAL MODELL HÖG FYSISK AKTIVITET KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                  |                    |       | Predicted   |       | Percentage Correct |              |
|                                           |                    |       | Minor/Adult |       |                    |              |
|                                           |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                    | Minor/Adult        | Minor | 94          | 48    | 66,2               | Sensitivitet |
|                                           |                    | Adult | 1           | 160   | 99,4               | Specificitet |
|                                           | Overall Percentage |       |             |       | 83,8               |              |
| Tröskelvärde 76%                          |                    |       |             |       |                    |              |

| FINAL MODELL M & L FYSISK AKTIVITET KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                    |                    |       | Predicted   |       | Percentage Correct |              |
|                                             |                    |       | Minor/Adult |       |                    |              |
|                                             |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                      | Minor/Adult        | Minor | 62          | 31    | 66,7               | Sensitivitet |
|                                             |                    | Adult | 5           | 63    | 92,6               | Specificitet |
|                                             | Overall Percentage |       |             |       | 77,6               |              |
| Tröskelvärde 66%                            |                    |       |             |       |                    |              |

- BMI

| FINAL MODELL Radius+Distala Femur LÅG BMI KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                            | Minor/Adult        | Minor | 52          | 16    | 76,5               | Sensitivitet |
|                                                   |                    | Adult | 1           | 49    | 98,0               | Specificitet |
|                                                   | Overall Percentage |       |             |       | 85,6               |              |
| Tröskelvärde 75%                                  |                    |       |             |       |                    |              |
| FINAL MODELL Radius+Distala Femur HÖG BMI KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
| Observed                                          |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                                   |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                                   |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                            | Minor/Adult        | Minor | 25          | 27    | 48,1               | Sensitivitet |
|                                                   |                    | Adult | 1           | 66    | 98,5               | Specificitet |
|                                                   | Overall Percentage |       |             |       | 76,5               |              |
| Tröskelvärde 70%                                  |                    |       |             |       |                    |              |

## V. Logistisk regression, explorativt med tillägg BMI och självskattat pubertetsstadium (Tanner)

### MÄN

- BMI

| FINAL MODELL R+DF+PT+BMI MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                     |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                              |                    |       | Minor/Adult |       |                    |              |
|                              |                    |       | Minor       | Adult | Percentage Correct |              |
| Step 1                       | Minor/Adult        | Minor | 216         | 17    | 92,7               | Sensitivitet |
|                              |                    | Adult | 29          | 194   | 87,0               | Specificitet |
|                              | Overall Percentage |       |             |       | 89,9               |              |
| Tröskelvärde 80%             |                    |       |             |       |                    |              |

- Tanner

| FINAL MODELL R+DF+PT+Tanner MÄN |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                        |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                 |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                 |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                          | Minor/Adult        | Minor | 223         | 9     | 96,1               | Sensitivitet |
|                                 |                    | Adult | 58          | 163   | 73,8               | Specificitet |
|                                 | Overall Percentage |       |             |       | 85,2               |              |
| Tröskelvärde 91%                |                    |       |             |       |                    |              |

- Kombinerat BMI+Tanner

| FINAL MODELL R+DF+PT+BMI+Tanner MÄN |                    |       |             |       |            |              |
|-------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|------------|--------------|
| Observed                            |                    |       | Predicted   |       |            |              |
|                                     |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage |              |
|                                     |                    |       | Minor       | Adult | Correct    |              |
| Step 1                              | Minor/Adult        | Minor | 211         | 21    | 90,9       | Sensitivitet |
|                                     |                    | Adult | 23          | 198   | 89,6       |              |
|                                     | Overall Percentage |       |             |       | 90,3       |              |
| Tröskelvärde 70%                    |                    |       |             |       |            |              |

Sensitivitet

Specificitet

## KVINNOR

- BMI

| FINAL MODELL Radius+Distala Femur+BMI KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                      |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                               |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                               |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                        | Minor/Adult        | Minor | 172         | 65    | 72,6               | Sensitivitet |
|                                               |                    | Adult | 35          | 198   | 85,0               | Specificitet |
|                                               | Overall Percentage |       |             |       | 78,7               |              |
| Tröskelvärde 73%                              |                    |       |             |       |                    |              |

Sensitivitet

Specificitet

- Tanner

| FINAL MODELL Radius+Distala Femur+BMI KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|-----------------------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                                      |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                               |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                               |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                                        | Minor/Adult        | Minor | 214         | 23    | 90,3               | Sensitivitet |
|                                               |                    | Adult | 87          | 145   | 62,5               | Specificitet |
|                                               | Overall Percentage |       |             |       | 76,5               |              |
| Tröskelvärde 84%                              |                    |       |             |       |                    |              |

Sensitivitet

Specificitet

- Kombinerat BMI+Tanner

| FINAL MODELL+BMI+TANNER KVINNOR |                    |       |             |       |                    |              |
|---------------------------------|--------------------|-------|-------------|-------|--------------------|--------------|
| Observed                        |                    |       | Predicted   |       |                    |              |
|                                 |                    |       | Minor/Adult |       | Percentage Correct |              |
|                                 |                    |       | Minor       | Adult |                    |              |
| Step 1                          | Minor/Adult        | Minor | 187         | 50    | 78,9               | Sensitivitet |
|                                 |                    | Adult | 43          | 189   | 81,5               | Specificitet |
|                                 | Overall Percentage |       |             |       | 80,2               |              |
| Tröskelvärde 60%                |                    |       |             |       |                    |              |

## Radiologers överensstämmelse i bedömning broskdedicerad sekvens MR

### Radiologer bedömning Huvudstudie Radius

|         |                                 | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid   | Icke överens öppen eller sluten | 42        | 4,5     | 4,5           | 4,5                |
|         | Överens sluten                  | 511       | 54,5    | 55,0          | 59,5               |
|         | Överens öppen                   | 376       | 40,1    | 40,5          | 100,0              |
|         | Total                           | 929       | 99,0    | 100,0         |                    |
| Missing | System                          | 9         | 1,0     |               |                    |
| Total   |                                 | 938       | 100,0   |               |                    |

### Radiologer bedömning Huvudstudie Distala Femur

|         |                                 | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid   | Icke överens öppen eller sluten | 25        | 2,7     | 2,7           | 2,7                |
|         | Överens sluten                  | 596       | 63,5    | 63,7          | 66,3               |
|         | Överens öppen                   | 315       | 33,6    | 33,7          | 100,0              |
|         | Total                           | 936       | 99,8    | 100,0         |                    |
| Missing | System                          | 2         | 0,2     |               |                    |
| Total   |                                 | 938       | 100,0   |               |                    |



| Radiologer bedömning Huvudstudie Proximala Tibia |                                 |           |         |               |                    |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
|                                                  |                                 | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid                                            | Icke överens öppen eller sluten | 20        | 2,1     | 2,1           | 2,1                |
|                                                  | Överens sluten                  | 646       | 68,9    | 69,1          | 71,2               |
|                                                  | Överens öppen                   | 269       | 28,7    | 28,8          | 100,0              |
|                                                  | Total                           | 935       | 99,7    | 100,0         |                    |
| Missing                                          | System                          | 3         | 0,3     |               |                    |
| Total                                            |                                 | 938       | 100,0   |               |                    |

| Radiologer bedömning Huvudstudie Distala Tibia |                                 |           |         |               |                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
|                                                |                                 | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid                                          | Icke överens öppen eller sluten | 29        | 3,1     | 3,1           | 3,1                |
|                                                | Överens sluten                  | 743       | 79,2    | 79,6          | 82,7               |
|                                                | Överens öppen                   | 162       | 17,3    | 17,3          | 100,0              |
|                                                | Total                           | 934       | 99,6    | 100,0         |                    |
| Missing                                        | System                          | 4         | 0,4     |               |                    |
| Total                                          |                                 | 938       | 100,0   |               |                    |

| Radiologer bedömning Huvudstudie Calcaneus |                                 |           |         |               |                    |
|--------------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
|                                            |                                 | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid                                      | Icke överens öppen eller sluten | 29        | 3,1     | 3,1           | 3,1                |
|                                            | Överens sluten                  | 800       | 85,3    | 85,7          | 88,9               |
|                                            | Överens öppen                   | 104       | 11,1    | 11,1          | 100,0              |
|                                            | Total                           | 933       | 99,5    | 100,0         |                    |
| Missing                                    | System                          | 5         | 0,5     |               |                    |
| Total                                      |                                 | 938       | 100,0   |               |                    |

# Bryggningsstudie

Totalt inkluderades i denna undersöknings primära analys 400 individer fördelade på kön och ålder enligt tabell nedan.

## Ålder \* Kön Bryggningsstudie

|        |    | Kön |        |       |
|--------|----|-----|--------|-------|
|        |    | Man | Kvinna | Total |
| Ålder  | 14 | 22  | 22     | 44    |
|        | 15 | 26  | 21     | 47    |
|        | 16 | 31  | 30     | 61    |
|        | 17 | 25  | 26     | 51    |
|        | 18 | 23  | 20     | 43    |
|        | 19 | 25  | 12     | 37    |
|        | 20 | 35  | 24     | 59    |
|        | 21 | 33  | 25     | 58    |
| Totalt |    | 220 | 180    | 400   |

## MR Resultat

Den primära analysen avser granskning av T1 viktad sekvens (T1 TSE) i öppen eller slutet tillväxtzon där resultatet presenteras i korstabell med åldersandelar slutet och öppen för respektive kön. Sensitivitet respektive specificitet för denna klassning redovisas för respektive ålderskohort och kön.

*Sensitivitet* definieras här som sannolikheten att någon som åldersmässigt är barn klassas som barn med undersökningen och *specificitet* här definieras som sannolikheten att någon som är vuxen klassas som vuxen med undersökningen.

Av de 400 undersökta var bildkvaliteten för låg (rörelseartefakter) för säker gradering öppen/sluten i 5 fall (1,25%).

Män

### Ålder \* T1 Final bedömning Distala femur MÄN

|        |    |                |                  |            | Sensitivitet | Specificitet |
|--------|----|----------------|------------------|------------|--------------|--------------|
|        |    |                | Nej, icke sluten | Ja, sluten | Totalt       |              |
| Ålder  | 14 | Count          | 22               | 0          | 22           | 1,00         |
|        |    | % within Ålder | 100,0%           | 0,0%       | 100,0%       |              |
|        | 15 | Count          | 26               | 0          | 26           | 1,00         |
|        |    | % within Ålder | 100,0%           | 0,0%       | 100,0%       |              |
|        | 16 | Count          | 28               | 1          | 29           | 0,97         |
|        |    | % within Ålder | 96,6%            | 3,4%       | 100,0%       |              |
|        | 17 | Count          | 22               | 2          | 24           | 0,92         |
|        |    | % within Ålder | 91,7%            | 8,3%       | 100,0%       |              |
|        | 18 | Count          | 11               | 12         | 23           | 0,52         |
|        |    | % within Ålder | 47,8%            | 52,2%      | 100,0%       |              |
|        | 19 | Count          | 5                | 19         | 24           | 0,79         |
|        |    | % within Ålder | 20,8%            | 79,2%      | 100,0%       |              |
|        | 20 | Count          | 3                | 31         | 34           | 0,91         |
|        |    | % within Ålder | 8,8%             | 91,2%      | 100,0%       |              |
|        | 21 | Count          | 2                | 31         | 33           | 0,94         |
|        |    | % within Ålder | 6,1%             | 93,9%      | 100,0%       |              |
| Totalt |    | Count          | 119              | 96         | 215          |              |
|        |    | % within Ålder | 55,3%            | 44,7%      | 100,0%       |              |

### T1 DISTALA FEMUR MÄN

|                    |              | MinorAdult |    | Percentage Correct |                              |
|--------------------|--------------|------------|----|--------------------|------------------------------|
| Observed           |              | 0          | 1  |                    |                              |
| Step 1             | MinorAdult 0 | 98         | 3  | 97,0               | Sensitivitet<br>Specificitet |
|                    | 1            | 21         | 93 | 81,6               |                              |
| Overall Percentage |              |            |    | 88,8               |                              |

Tröskelvärde 90%

### Ålder \* BD\_Sluten\_DistalaFemur Crosstabulation

|       |    |                | BD_Sluten_DistalaFemur |            |        |
|-------|----|----------------|------------------------|------------|--------|
|       |    |                | Nej, icke sluten       | Ja, sluten | Total  |
| Ålder | 14 | Count          | 22                     | 0          | 22     |
|       |    | % within Ålder | 100,0%                 | 0,0%       | 100,0% |
|       | 15 | Count          | 25                     | 0          | 25     |
|       |    | % within Ålder | 100,0%                 | 0,0%       | 100,0% |
|       | 16 | Count          | 25                     | 6          | 31     |
|       |    | % within Ålder | 80,6%                  | 19,4%      | 100,0% |
|       | 17 | Count          | 14                     | 9          | 23     |
|       |    | % within Ålder | 60,9%                  | 39,1%      | 100,0% |
|       | 18 | Count          | 4                      | 19         | 23     |
|       |    | % within Ålder | 17,4%                  | 82,6%      | 100,0% |
|       | 19 | Count          | 1                      | 24         | 25     |
|       |    | % within Ålder | 4,0%                   | 96,0%      | 100,0% |
|       | 20 | Count          | 0                      | 35         | 35     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
|       | 21 | Count          | 0                      | 33         | 33     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
| Total |    | Count          | 91                     | 126        | 217    |
|       |    | % within Ålder | 41,9%                  | 58,1%      | 100,0% |

### Classification Table<sup>a</sup>

|          |                    |   | Predicted |       | Percentage Correct |
|----------|--------------------|---|-----------|-------|--------------------|
| Observed |                    |   | Minor     | Adult |                    |
|          |                    |   | 0         | 1     |                    |
| Step 1   | MinorAdult         | 0 | 86        | 15    | 85,1               |
|          |                    | 1 | 5         | 111   | 95,7               |
|          | Overall Percentage |   |           |       | 90,8               |

a. The cut value is ,850

## Kvinnor

### Ålder \* T1 Final bedömning Distala femur KVINNOR

|        |    |                |                  |            | Sensitivitet | Specificitet |
|--------|----|----------------|------------------|------------|--------------|--------------|
|        |    |                | Nej, icke sluten | Ja, sluten | Totalt       |              |
| Ålder  | 14 | Count          | 22               | 0          | 22           | 1,00         |
|        |    | % within Ålder | 100,0%           | 0,0%       | 100,0%       |              |
|        | 15 | Count          | 19               | 2          | 21           | 0,90         |
|        |    | % within Ålder | 90,5%            | 9,5%       | 100,0%       |              |
|        | 16 | Count          | 23               | 7          | 30           | 0,77         |
|        |    | % within Ålder | 76,7%            | 23,3%      | 100,0%       |              |
|        | 17 | Count          | 13               | 13         | 26           | 0,50         |
|        |    | % within Ålder | 50,0%            | 50,0%      | 100,0%       |              |
|        | 18 | Count          | 3                | 17         | 20           | 0,85         |
|        |    | % within Ålder | 15,0%            | 85,0%      | 100,0%       |              |
|        | 19 | Count          | 1                | 11         | 12           | 0,92         |
|        |    | % within Ålder | 8,3%             | 91,7%      | 100,0%       |              |
|        | 20 | Count          | 2                | 22         | 24           | 0,92         |
|        |    | % within Ålder | 8,3%             | 91,7%      | 100,0%       |              |
|        | 21 | Count          | 1                | 24         | 25           | 0,96         |
|        |    | % within Ålder | 4,0%             | 96,0%      | 100,0%       |              |
| Totalt |    | Count          | 84               | 96         | 180          |              |
|        |    | % within Ålder | 46,7%            | 53,3%      | 100,0%       |              |

### T1 DISTALA FEMUR KVINNOR

|                    |              | Predicted |       | Percentage Correct |                              |
|--------------------|--------------|-----------|-------|--------------------|------------------------------|
| Observed           |              | Minor     | Adult |                    |                              |
| Step 1             | MinorAdult 0 | 77        | 22    | 77,8               | Sensitivitet<br>Specificitet |
|                    | 1            | 7         | 74    | 91,4               |                              |
| Overall Percentage |              |           |       | 83,9               |                              |

Tröskelvärde 77%

### Ålder \* BD\_Sluten\_DistalaFemur Crosstabulation

|       |    |                | BD_Sluten_DistalaFemur |            |        |
|-------|----|----------------|------------------------|------------|--------|
|       |    |                | Nej, icke sluten       | Ja, sluten | Total  |
| Ålder | 14 | Count          | 19                     | 3          | 22     |
|       |    | % within Ålder | 86,4%                  | 13,6%      | 100,0% |
|       | 15 | Count          | 14                     | 7          | 21     |
|       |    | % within Ålder | 66,7%                  | 33,3%      | 100,0% |
|       | 16 | Count          | 7                      | 23         | 30     |
|       |    | % within Ålder | 23,3%                  | 76,7%      | 100,0% |
|       | 17 | Count          | 5                      | 21         | 26     |
|       |    | % within Ålder | 19,2%                  | 80,8%      | 100,0% |
|       | 18 | Count          | 0                      | 19         | 19     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
|       | 19 | Count          | 0                      | 11         | 11     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
|       | 20 | Count          | 0                      | 24         | 24     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
|       | 21 | Count          | 0                      | 25         | 25     |
|       |    | % within Ålder | 0,0%                   | 100,0%     | 100,0% |
| Total |    | Count          | 45                     | 133        | 178    |
|       |    | % within Ålder | 25,3%                  | 74,7%      | 100,0% |

### Classification Table<sup>a</sup>

|          |                    |   | Predicted    |    | Percentage Correct |
|----------|--------------------|---|--------------|----|--------------------|
| Observed |                    |   | MinorAdult 0 | 1  |                    |
| Step 1   | MinorAdult         | 0 | 45           | 54 | 45,5               |
|          |                    | 1 | 0            | 79 | 100,0              |
|          | Overall Percentage |   |              |    | 69,7               |

a. The cut value is ,550

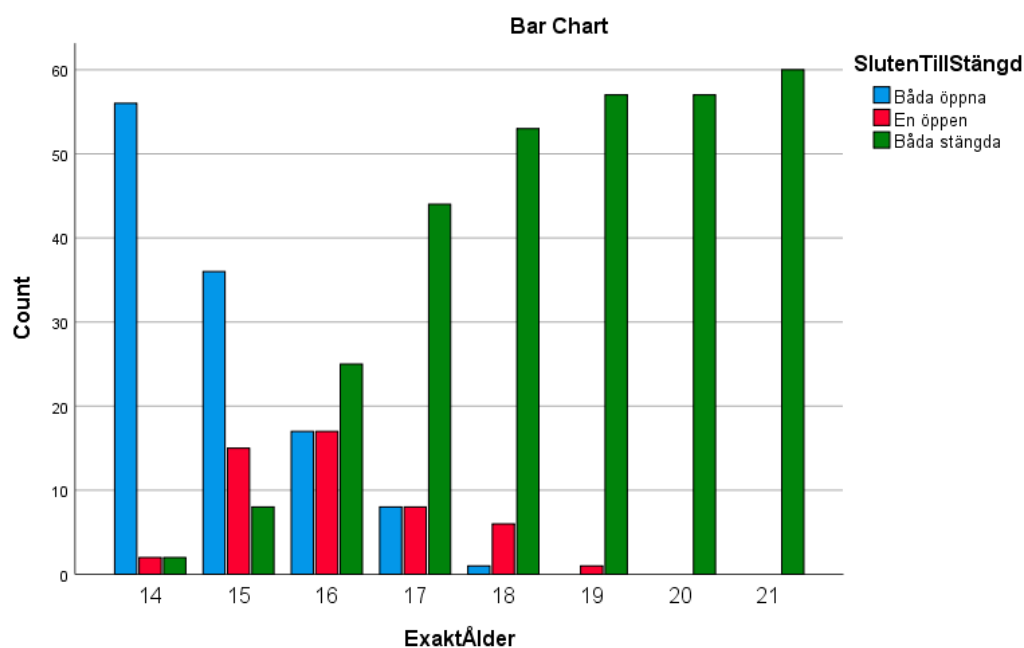
## Radiologers överensstämmelse i bedömning T1 viktad sekvens MR

| Radiologer bedömning T1 Distala Femur |                               |           |         |               |                    |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
|                                       |                               | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid                                 | Icke överens öppen eller slut | 75        | 18,8    | 19,7          | 19,7               |
|                                       | Överens slut                  | 145       | 36,3    | 38,2          | 57,9               |
|                                       | Överens öppen                 | 160       | 40,0    | 42,1          | 100,0              |
|                                       | Total                         | 380       | 95,0    | 100,0         |                    |
| Missing                               | System                        | 20        | 5,0     |               |                    |
| Total                                 |                               | 400       | 100,0   |               |                    |

## FLICKOR/KVINNOR DISTALA FEMUR+RADIUS

### ExaktÅlder \* SlutentillStängd Crosstabulation

|            |    |                     | Båda öppna | En öppen | Båda stängda |        |
|------------|----|---------------------|------------|----------|--------------|--------|
| ExaktÅlder | 14 | Count               | 56         | 2        | 2            | 60     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 93,3%      | 3,3%     | 3,3%         | 100,0% |
|            | 15 | Count               | 36         | 15       | 8            | 59     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 61,0%      | 25,4%    | 13,6%        | 100,0% |
|            | 16 | Count               | 17         | 17       | 25           | 59     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 28,8%      | 28,8%    | 42,4%        | 100,0% |
|            | 17 | Count               | 8          | 8        | 44           | 60     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 13,3%      | 13,3%    | 73,3%        | 100,0% |
|            | 18 | Count               | 1          | 6        | 53           | 60     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 1,7%       | 10,0%    | 88,3%        | 100,0% |
|            | 19 | Count               | 0          | 1        | 57           | 58     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 0,0%       | 1,7%     | 98,3%        | 100,0% |
| Total      |    | Count               | 118        | 49       | 306          | 473    |
|            |    | % within ExaktÅlder | 24,9%      | 10,4%    | 64,7%        | 100,0% |

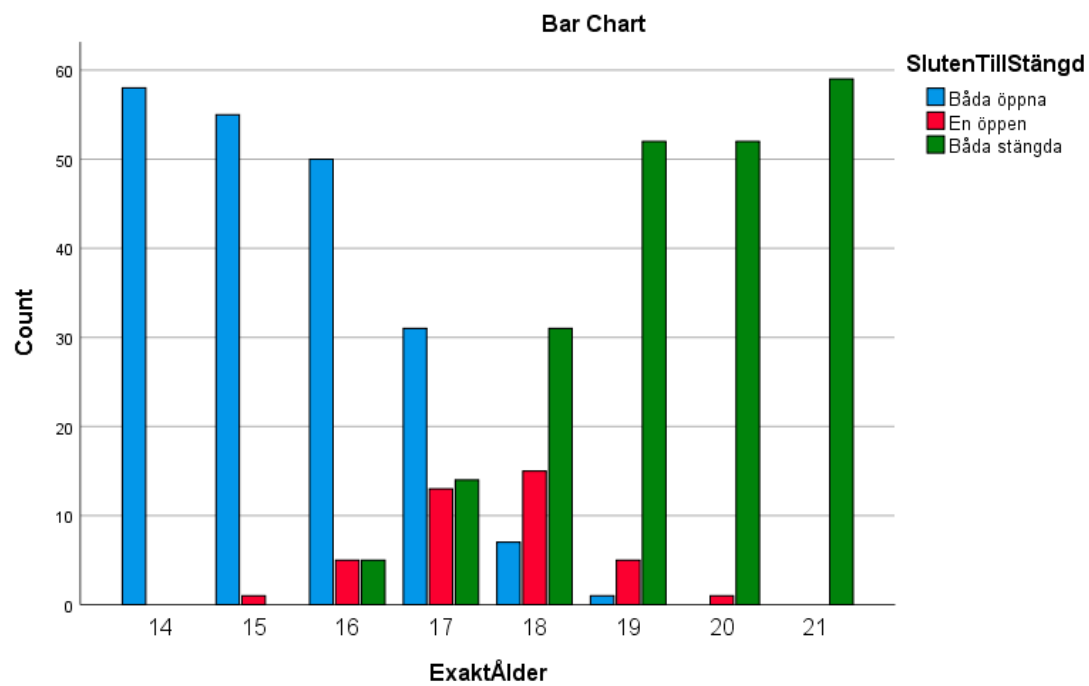


POJKAR/MÄN DISTALA FEMUR+RADIUS

**ExaktÅlder \* SlutenTillStängd Crosstabulation**

|            |    |                     | Båda öppna | En öppen | Båda stängda |        |
|------------|----|---------------------|------------|----------|--------------|--------|
| ExaktÅlder | 14 | Count               | 58         | 0        | 0            | 58     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 100,0%     | 0,0%     | 0,0%         | 100,0% |
|            | 15 | Count               | 55         | 1        | 0            | 56     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 98,2%      | 1,8%     | 0,0%         | 100,0% |
|            | 16 | Count               | 50         | 5        | 5            | 60     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 83,3%      | 8,3%     | 8,3%         | 100,0% |
|            | 17 | Count               | 31         | 13       | 14           | 58     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 53,4%      | 22,4%    | 24,1%        | 100,0% |
|            | 18 | Count               | 7          | 15       | 31           | 53     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 13,2%      | 28,3%    | 58,5%        | 100,0% |
|            | 19 | Count               | 1          | 5        | 52           | 58     |
|            |    | % within ExaktÅlder | 1,7%       | 8,6%     | 89,7%        | 100,0% |
| Total      |    | Count               | 202        | 40       | 213          | 455    |
|            |    | % within ExaktÅlder | 44,4%      | 8,8%     | 46,8%        | 100,0% |





≥95% säkerhet

- Båda tillväxtzonerna slutna

F/K >14 år P/M >15 år

- En tillväxtzon öppen

F/K <19 år P/M <20 år

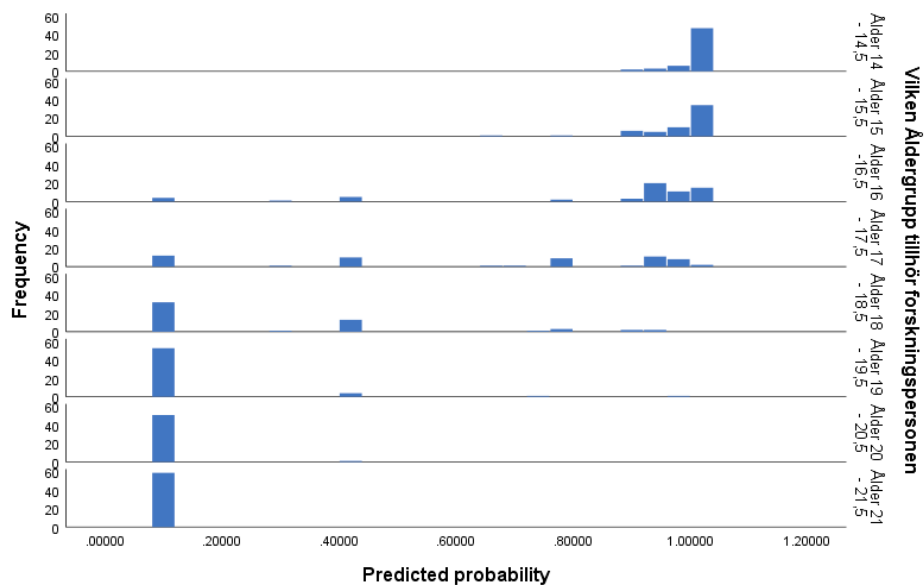
- Båda tillväxtzonerna öppna

F/K <18 år P/M <19 år

## Analyser som tagits fram i samråd med Jonas Björk.

### Broskdedicerad sekvens pojkar/män

Det som redovisas är den totala modellen för alla åldrar för pojkar/män och eftersom felet beror på åldern har även en uppdelning på olika åldrar gjorts. Den bästa modellens tröskelvärde, om sensitivitet och specificitet ges ett lika värde, återges nedan. Tröskelvärdet har bestämts med hjälp av en ROC kurva till 0,75 (1-0,25).



**Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen \* Predicted probability - distala femur + radius  
 >= 0.25 Crosstabulation**

|                                              |                                                       |                                                       | Predicted probability - distala femur + radius >= 0.25 |         | Total  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|--------|
|                                              |                                                       |                                                       | < 0.25                                                 | >= 0.25 |        |
| Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5                                       | Count                                                 | 0                                                      | 58      | 58     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 0.0%                                                   | 100.0%  | 100.0% |
|                                              | Ålder 15 - 15,5                                       | Count                                                 | 0                                                      | 57      | 57     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 0.0%                                                   | 100.0%  | 100.0% |
|                                              | Ålder 16 - 16,5                                       | Count                                                 | 5                                                      | 56      | 61     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 8.2%                                                   | 91.8%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 17 - 17,5                                       | Count                                                 | 13                                                     | 43      | 56     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 23.2%                                                  | 76.8%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 18 - 18,5                                       | Count                                                 | 33                                                     | 22      | 55     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 60.0%                                                  | 40.0%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 19 - 19,5                                       | Count                                                 | 53                                                     | 6       | 59     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 89.8%                                                  | 10.2%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 20 - 20,5                                       | Count                                                 | 51                                                     | 1       | 52     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 98.1%                                                  | 1.9%    | 100.0% |
|                                              | Ålder 21 - 21,5                                       | Count                                                 | 59                                                     | 0       | 59     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                                 | 0.0%    | 100.0% |
| Total                                        | Count                                                 |                                                       | 214                                                    | 243     | 457    |
|                                              | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen |                                                       | 46.8%                                                  | 53.2%   | 100.0% |

Denna analys visar att det räcker med att studera övre delen av knäleden (femur) och handleden (radius). Nedre delen av knäleden (tibia) tillför ej information så att det motiverar att undersöka bedöma denna del.

**Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen \* Predicted probability - distala femur + radius + proximala tibia >= 0.15 Crosstabulation**

|                                              |                                                       |                                                       | Predicted probability - distala femur + radius + proximala tibia >= 0.15 |         | Total  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|--------|
|                                              |                                                       |                                                       | < 0.15                                                                   | >= 0.15 |        |
| Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5                                       | Count                                                 | 0                                                                        | 58      | 58     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 0.0%                                                                     | 100.0%  | 100.0% |
|                                              | Ålder 15 - 15,5                                       | Count                                                 | 0                                                                        | 57      | 57     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 0.0%                                                                     | 100.0%  | 100.0% |
|                                              | Ålder 16 - 16,5                                       | Count                                                 | 4                                                                        | 57      | 61     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 6.6%                                                                     | 93.4%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 17 - 17,5                                       | Count                                                 | 12                                                                       | 44      | 56     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 21.4%                                                                    | 78.6%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 18 - 18,5                                       | Count                                                 | 32                                                                       | 22      | 54     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 59.3%                                                                    | 40.7%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 19 - 19,5                                       | Count                                                 | 53                                                                       | 6       | 59     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 89.8%                                                                    | 10.2%   | 100.0% |
|                                              | Ålder 20 - 20,5                                       | Count                                                 | 51                                                                       | 1       | 52     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 98.1%                                                                    | 1.9%    | 100.0% |
|                                              | Ålder 21 - 21,5                                       | Count                                                 | 59                                                                       | 0       | 59     |
|                                              |                                                       | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                                                   | 0.0%    | 100.0% |
| Total                                        | Count                                                 |                                                       | 211                                                                      | 245     | 456    |
|                                              | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen |                                                       | 46.3%                                                                    | 53.7%   | 100.0% |

## Broskdedicerad sekvens kvinnor

**Flickor, förslag till tröskelvärde som prioriterar barn: Skattad sannolikhet  $\geq 0,50$ :**

**Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen \* Girls - Predicted probability - distala femur + radius  $\geq 0.50$  Crosstabulation**

|                                                 |                                                             |                                                             | Girls - Predicted probability -<br>distala femur + radius $\geq 0.50$ |             | Total  |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------|
|                                                 |                                                             |                                                             | < 0.50                                                                | $\geq 0.50$ |        |
| Vilken Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5                                             | Count                                                       | 2                                                                     | 59          | 61     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 3.3%                                                                  | 96.7%       | 100.0% |
|                                                 | Ålder 15 - 15,5                                             | Count                                                       | 10                                                                    | 49          | 59     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 16.9%                                                                 | 83.1%       | 100.0% |
|                                                 | Ålder 16 - 16,5                                             | Count                                                       | 24                                                                    | 35          | 59     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 40.7%                                                                 | 59.3%       | 100.0% |
|                                                 | Ålder 17 - 17,5                                             | Count                                                       | 44                                                                    | 15          | 59     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 74.6%                                                                 | 25.4%       | 100.0% |
|                                                 | Ålder 18 - 18,5                                             | Count                                                       | 54                                                                    | 6           | 60     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 90.0%                                                                 | 10.0%       | 100.0% |
|                                                 | Ålder 19 - 19,5                                             | Count                                                       | 58                                                                    | 0           | 58     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 100.0%                                                                | 0.0%        | 100.0% |
|                                                 | Ålder 20 - 20,5                                             | Count                                                       | 57                                                                    | 0           | 57     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 100.0%                                                                | 0.0%        | 100.0% |
|                                                 | Ålder 21 - 21,5                                             | Count                                                       | 60                                                                    | 0           | 60     |
|                                                 |                                                             | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen | 100.0%                                                                | 0.0%        | 100.0% |
| Total                                           | Count                                                       |                                                             | 309                                                                   | 164         | 473    |
|                                                 | % within Vilken<br>Åldergrupp tillhör<br>forskningspersonen |                                                             | 65.3%                                                                 | 34.7%       | 100.0% |

# Bryggningsstudie

Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen \* T1\_SlutgiltigaFinalabedöming\_Distalafemur \* Kön  
Crosstabulation

| Kön    |                                              |                 |                                                       | T1_SlutgiltigaFinalabedöming_Distalafemur |            | Total  |
|--------|----------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|--------|
|        |                                              |                 |                                                       | Nej, icke sluten                          | Ja, sluten |        |
| Man    | Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5 | Count                                                 | 22                                        | 0          | 22     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                    | 0.0%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 15 - 15,5 | Count                                                 | 26                                        | 0          | 26     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                    | 0.0%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 16 - 16,5 | Count                                                 | 29                                        | 1          | 30     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 96.7%                                     | 3.3%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 17 - 17,5 | Count                                                 | 20                                        | 2          | 22     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 90.9%                                     | 9.1%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 18 - 18,5 | Count                                                 | 11                                        | 12         | 23     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 47.8%                                     | 52.2%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 19 - 19,5 | Count                                                 | 5                                         | 19         | 24     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 20.8%                                     | 79.2%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 20 - 20,5 | Count                                                 | 3                                         | 31         | 34     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 8.8%                                      | 91.2%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 21 - 21,5 | Count                                                 | 2                                         | 31         | 33     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 6.1%                                      | 93.9%      | 100.0% |
|        | Total                                        |                 | Count                                                 | 118                                       | 96         | 214    |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 55.1%                                     | 44.9%      | 100.0% |
| Kvinna | Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5 | Count                                                 | 22                                        | 0          | 22     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                    | 0.0%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 15 - 15,5 | Count                                                 | 19                                        | 2          | 21     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 90.5%                                     | 9.5%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 16 - 16,5 | Count                                                 | 23                                        | 7          | 30     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 76.7%                                     | 23.3%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 17 - 17,5 | Count                                                 | 13                                        | 13         | 26     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 50.0%                                     | 50.0%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 18 - 18,5 | Count                                                 | 3                                         | 17         | 20     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 15.0%                                     | 85.0%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 19 - 19,5 | Count                                                 | 1                                         | 10         | 11     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 9.1%                                      | 90.9%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 20 - 20,5 | Count                                                 | 2                                         | 22         | 24     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 8.3%                                      | 91.7%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 21 - 21,5 | Count                                                 | 1                                         | 24         | 25     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 4.0%                                      | 96.0%      | 100.0% |
|        | Total                                        |                 | Count                                                 | 84                                        | 95         | 179    |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 46.9%                                     | 53.1%      | 100.0% |
| Total  | Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | Ålder 14 - 14,5 | Count                                                 | 44                                        | 0          | 44     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 100.0%                                    | 0.0%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 15 - 15,5 | Count                                                 | 45                                        | 2          | 47     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 95.7%                                     | 4.3%       | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 16 - 16,5 | Count                                                 | 52                                        | 8          | 60     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 86.7%                                     | 13.3%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 17 - 17,5 | Count                                                 | 33                                        | 15         | 48     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 68.8%                                     | 31.3%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 18 - 18,5 | Count                                                 | 14                                        | 29         | 43     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 32.6%                                     | 67.4%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 19 - 19,5 | Count                                                 | 6                                         | 29         | 35     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 17.1%                                     | 82.9%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 20 - 20,5 | Count                                                 | 5                                         | 53         | 58     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 8.6%                                      | 91.4%      | 100.0% |
|        |                                              | Ålder 21 - 21,5 | Count                                                 | 3                                         | 55         | 58     |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 5.2%                                      | 94.8%      | 100.0% |
|        | Total                                        |                 | Count                                                 | 202                                       | 191        | 393    |
|        |                                              |                 | % within Vilken Åldergrupp tillhör forskningspersonen | 51.4%                                     | 48.6%      | 100.0% |

Sensitivitet 97% --> Specificitet 82%, dvs. hög sensitivitet till priset av en något lägre specificitet.

### Coordinates of the Curve

Test Result Variable(s): Predicted probability

| Positive if<br>Greater Than<br>or Equal To <sup>a</sup> | Sensitivity | 1 - Specificity |
|---------------------------------------------------------|-------------|-----------------|
| .0000000                                                | 1.000       | 1.000           |
| .4266419                                                | .970        | .184            |
| 1.0000000                                               | .000        | .000            |

The test result variable(s): Predicted probability has at least one tie between the positive actual state group and the negative actual state group.

- a. The smallest cutoff value is the minimum observed test value minus 1, and the largest cutoff value is the maximum observed test value plus 1. All the other cutoff values are the averages of two consecutive ordered observed test values.

## Konfidensintervall

| Huvudstudien                       |        |    |             |        |      |         |    |              |        |      |  |
|------------------------------------|--------|----|-------------|--------|------|---------|----|--------------|--------|------|--|
| Åldersgrupp                        | Pojkar |    | Sensitivite | 95% KI |      | Flickor |    | Sensitivitet | 95% KI |      |  |
| 14-14.5                            | 0      | 58 | 100%        | 94%    | 100% | 2       | 59 | 97%          | 89%    | 100% |  |
| 15-15.5                            | 0      | 57 | 100%        | 94%    | 100% | 10      | 49 | 83%          | 71%    | 92%  |  |
| 16-16.5                            | 5      | 56 | 92%         | 82%    | 97%  | 24      | 35 | 59%          | 46%    | 72%  |  |
| 17-17.5                            | 13     | 43 | 77%         | 64%    | 87%  | 44      | 15 | 25%          | 15%    | 38%  |  |
| Åldersgrupp                        | Pojkar |    | Specificite | 95% KI |      | Flickor |    | Specificitet | 95% KI |      |  |
| 18-18.5                            | 33     | 22 | 60%         | 46%    | 73%  | 54      | 6  | 90%          | 79%    | 96%  |  |
| 19-19.5                            | 53     | 6  | 90%         | 79%    | 96%  | 58      | 0  | 100%         | 94%    | 100% |  |
| 20-20.5                            | 51     | 1  | 98%         | 90%    | 100% | 57      | 0  | 100%         | 94%    | 100% |  |
| 21-21.5                            | 59     | 0  | 100%        | 94%    | 100% | 60      | 0  | 100%         | 94%    | 100% |  |
| Bryggingsstudien (Icke-brosk, RMV) |        |    |             |        |      |         |    |              |        |      |  |
| Åldersgrupp                        | Pojkar |    | Sensitivite | 95% KI |      | Flickor |    | Sensitivitet | 95% KI |      |  |
| 14-14.5                            | 0      | 22 | 100%        | 85%    | 100% | 0       | 22 | 100%         | 85%    | 100% |  |
| 15-15.5                            | 0      | 26 | 100%        | 87%    | 100% | 2       | 19 | 90%          | 70%    | 100% |  |
| 16-16.5                            | 1      | 28 | 97%         | 82%    | 100% | 7       | 23 | 77%          | 58%    | 90%  |  |
| 17-17.5                            | 2      | 21 | 91%         | 72%    | 99%  | 13      | 13 | 50%          | 30%    | 70%  |  |
| Åldersgrupp                        | Pojkar |    | Specificite | 95% KI |      | Flickor |    | Specificitet | 95% KI |      |  |
| 18-18.5                            | 12     | 11 | 52%         | 31%    | 73%  | 17      | 3  | 85%          | 62%    | 97%  |  |
| 19-19.5                            | 19     | 5  | 79%         | 58%    | 93%  | 10      | 1  | 91%          | 59%    | 100% |  |
| 20-20.5                            | 31     | 3  | 91%         | 76%    | 98%  | 22      | 2  | 92%          | 73%    | 99%  |  |
| 21-21.5                            | 31     | 2  | 94%         | 80%    | 99%  | 24      | 1  | 96%          | 80%    | 100% |  |

95% konfidensintervall för sensitivitet och specificitet, beräknade med Clopper-Pearsons metod





## Bilaga 3. Monitoreringsrapport – Karolinska institutet

## Rapport till Socialstyrelsen gällande monitorering av studien Swedish Age Assessment Study – SAAS

Studie för att fördjupa kunskapen om magnetkameraundersökningar som metod för medicinska åldersbedömningar. Multicenterstudie med friska frivilliga barn och unga vuxna. Öppen studie med blindad utvärdering av två oberoende undersökare.

Monitorering genomförs som en kvalitetskontroll av en klinisk studie och genomförs av en oberoende monitor, som anlitas av sponsor eller av prövaren. En monitor får inte vara involverad i det praktiska genomförandet av studien, men skall ha vetenskapliga och/eller kliniska förkunskaper om bl.a. protokollet, studiedeltagarinformation, GCP (Good Clinical Practice) och regulatoriska krav. Monitorn ska se till att data är korrekt registrerad i patientens datainsamlingsformulär (CRF).

Monitoreringsplanen är en överenskommelse mellan sponsor och Karolinska Trial Alliance (KTA) och upprättades innan monitoreringen påbörjades. KTA har utfört monitoreringen enligt KTAs SOP för monitorering, GCP, Helsingforsdeklarationen samt gällande guidelines och regelverk. Följande har innefattats i monitoreringen:

Genomgång av essentiella dokument i Sponsor-/prövarpärmerna.

Verifiering av att studien genomförts enligt protokollet, GCP (tillämpliga delar) samt övriga gällande guidelines och regelverk.

Initieringsbesök, ett besök per provningscenter.

Monitoreringsbesök under studiens gång.

Källdataverifiering enligt överenskommelse med Sponsor, 100 % samtycke, 100 % källdataverifiering på 10 % av inkluderade försökspersoner samt kontroll av att avidentifieringsproceduren fungerar korrekt på de 10 första inkluderade försökspersonerna på varje provningscenter. Monitoreringsbesök för att stänga provningscenter, ett besök per provningscenter. Uppföljning av monitoreringsbesök.

Studien har genomförts vid fyra siter (Karolinska Universitetssjukhuset har tre olika platser för MR undersökning och dessa har var och en tilldelats en unik site ID) och monitorering har skett på dessa siter:

- BTH (Blekinge Tekniska Högskola) – ansvarig prövare prof. Johan Sanmartin Berglund
- ALB (Karolinska Universitetssjukhuset) - ansvarig prövare öl. Sandra Diaz Ruiz
- Centrala röntgen (Karolinska Universitetssjukhuset) – ansvarig prövare öl. Sandra Diaz Ruiz
- Huddinge (Karolinska Universitetssjukhuset) – ansvarig prövare öl. Sandra Diaz Ruiz.

### BTH – Blekinge Tekniska Högskola:

Monitorering har utförts enligt av sponsor godkänd monitoreringsplan, och BTH har besökts av monitor vid 6 tillfällen inklusive initieringsbesök den 20170628. Avslutande besök skedde den 20180403. En monitoreringsrapport har sammanställts efter varje besök och skickats till sponsor och ansvarig prövare. 305 försökspersoner har rekryterats till studien i Blekinge och genomfört MR undersökning. Samtycke och inklusions/ exklusionskriterier har granskats hos alla 305

Karolinska Trial Alliance, KTA Support

Besöksadress: Hälsingegatan 49, 113 31 Stockholm | Postadress: Norra Stationsgatan 67, 171 76, Stockholm  
Fax: 08 – 517 704 43 | E-post: kta.karolinska@sll.se | www.karolinskatrialalliance.se

försökspersoner och stickprovskontroll genomförts i 33 fall. Prövarpärmen är uppdaterad och komplett. Ansvarig prövare Johan Sanmartin Berglund och studiekoordinator/forskningssjuksköterska Erik Resebo har varit tillgängliga vid besöken för diskussion och haft god översyn av studien.

ALB - Karolinska Universitetssjukhuset:

Monitorering har utförts enligt av sponsor godkänd monitoreringsplan, och ALB har besökts av monitor vid 8 tillfällen exklusive initieringsbesök den 2017-09-04. Avslutande besök skedde den 2018-04-17. En monitoreringsrapport har sammanställts efter varje besök och skickats till sponsor och ansvarig prövare. 234 försökspersoner har fullföljt studien. Samtycke och inklusions/exklusionskriterier har granskats hos alla 234 försökspersoner och källdataverifiering genomförts enligt monitoreringsplan. Prövarpärmen är uppdaterad och komplett. Ansvarig prövare Sandra Diaz Ruiz har haft god översyn av studien och övrig studiepersonal har varit tillgängliga vid besöken.

Centrala röntgen – Karolinska Universitetssjukhuset:

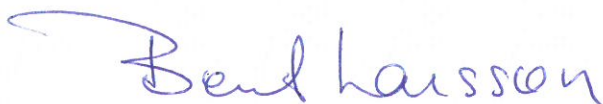
Monitorering har utförts enligt av sponsor godkänd monitoreringsplan, och Centrala röntgen har besökts av monitor vid 5 tillfällen exklusive initieringsbesök den 2017-09-04. Avslutande besök skedde den 2018-04-11. En monitoreringsrapport har sammanställts efter varje besök och skickats till sponsor och ansvarig prövare. 229 försökspersoner har fullföljt studien. Samtycke och inklusions/exklusionskriterier har granskats hos alla 229 försökspersoner och källdataverifiering genomförts enligt monitoreringsplan. Prövarpärmen är uppdaterad och komplett. Ansvarig prövare Sandra Diaz Ruiz har haft god översyn av studien och övrig studiepersonal har varit tillgängliga vid besöken.

Huddinge – Karolinska Universitetssjukhuset:

Monitorering har utförts enligt av sponsor godkänd monitoreringsplan, och Huddinge har besökts av monitor vid 6 tillfällen exklusive initieringsbesök den 2017-09-04. Avslutande besök skedde den 2018-03-26. En monitoreringsrapport har sammanställts efter varje besök och skickats till sponsor och ansvarig prövare. 189 försökspersoner har fullföljt studien. Samtycke och inklusions/exklusionskriterier har granskats hos alla 189 försökspersoner och källdataverifiering genomförts enligt monitoreringsplan. Prövarpärmen är uppdaterad och komplett. Ansvarig prövare Sandra Diaz Ruiz har haft god översyn av studien och övrig studiepersonal har varit tillgängliga vid besöken.

Ansvarig monitor för BTH har varit Berit Larsson, ansvarig monitor för Karolinska Universitetssjukhuset har varit Maria Fernström, båda anställda på KTA.

Stockholm den 25 april, 2018



Berit Larsson

Enhetschef, Karolinska Trial Alliance