

Metodbeskrivning för Rättsmedicinalverkets medicinska åldersbedömningar avseende 18-årsgränsen

Bakgrund

Rättsmedicinalverkets val av metod för medicinsk åldersbedömning gjordes utifrån de krav som regeringen redovisade i regeringsbeslut om uppdrag till Rättsmedicinalverket 19 maj 2016. Medicinska åldersbedömningar ställer krav på vetenskaplighet, rättssäkerhet och etik och ska ske med respekt för individens integritet.

Till stöd för Rättsmedicinalverkets val av metod förelåg Socialstyrelsens publikationer *Metoder för radiologisk åldersbedömning (1)* och *Åldersbedömning inom ramen för asylprocessen – En etisk analys (2)* samt en publikation *Åldersbedömning med icke-radiologiska metoder (3)* utgiven av Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU). Dessa genomlyste delar av den vetenskapliga produktionen kring medicinsk åldersbedömning. Information om hur åldersbedömningar utförs i andra europeiska länder inhämtades genom studiebesök och diskussioner samt följs kontinuerligt via european asylum support office (EASO)(4) sammanställning och via publikationer i vetenskapliga tidskrifter. Val av metod skedde i dialog med de experter¹ som varit sakkunniga i Socialstyrelsens rapport *Metoder för radiologisk åldersbedömning*.

¹ Carl-Erik Flodmark (Barnläkare, Socialstyrelsen), Andreas Cederlund (Tandläkare, Socialstyrelsen), Sandra Diaz Ruiz (Radiolog, Astrid Lindgrens Barnsjukhus, Karolinska Sjukhuset), Sven Laurin (Radiolog)

Introduktion

Rättsmedicinalverkets medicinska åldersbedömningar utgår från beställarens (Migrationsverkets) behov av ett medicinskt utlåtande som en del av hela beslutsunderlaget de använder för att bedöma om en person är under eller över 18 år. De medicinska åldersbedömningarna bygger på undersökning av två kroppsdelar: visdomständer i underkäken med röntgen (panoramabild) och lårbenets nedre del med magnetkamera (nedan omnämnd MR av knä).

Efter att röntgenbilden av visdomständerna och MR-bilderna av lårbenets nedre del analyserats av tandläkare respektive radiologer sker den sammantagna bedömningen utifrån en standardiserad matris, framtagen av Rättsmedicinalverket. Den sammantagna bedömningen resulterar i en medicinsk åldersbedömning av den undersökta personen i förhållande till 18-årsgränsen enligt en fördefinierad sannolikhetsskala.

Tandmognadsbedömning

För att minimera mängden joniserande strålning, ska röntgenundersökningen av tänderna i den utsträckning det är möjligt utifrån teknisk apparatur begränsas till att bara omfatta visdomständerna, där avbildning kan upprepas upp till tre gånger för att nå tillräcklig bildkvalitet.

Visdomständernas mognadsgrad bedöms utifrån röntgenundersökningen där två tandläkare bedömer om minst en av visdomständerna i underkäken uppnått fullmoget stadium med helt slutna tandrötter, stadie H enligt Demirjians skala för tandmognad (5). Denna stadiindelning görs av två bedömare (tandläkare) som registrerar en oberoende och så kallad blindad bedömning i Rättsmedicinalverkets ärendehanteringssystem där varje ärende är uppmärkt med såväl Migrationsverkets dossiernummer som Rättsmedicinalverkets ärendenummer. Med oberoende bedömning menas att två tandläkare gör varsin bedömning av respektive bild, oberoende av varandra, dvs. utan att ha tillgång till/kunskap om den andra tandläkarens bedömning. Med blindad bedömning menas att de endast ska ha tillgång till röntgenbilderna och inga uppgifter om den undersökta personen. Om stadiindelning ej är möjlig beroende på otillräcklig bildkvalitet (trots upprepad bildtagning) eller då visdomständer saknas, anger bedömarna svarsalternativet "Ej bedömbart".

Om det vid tandröntgenundersökningen framgår att visdomständer saknas kommer bedömningen att grundas på mognadsgraden av lårbenets nedre tillväxtzon. Om däremot enbart en av bedömarna angivit svaret "Ej bedömbart" skickas bilden till rättsodontolog vid Rättsmedicinalverket som gör en tredje bedömning av röntgenbilden. Om röntgenbilden ej är bedömbart kommer MR-knä att utgöra ensamt underlag i åldersbedömningen, i annat fall ingår rättsodontologens svar i ålderbedömningsmatrisen.

Om det vid stadiindelning av visdomständerna upptäcks fynd av den karaktär som bedöms kräva uppföljning/utredning inom sjuk/tand-vård utöver rutinmässig sådan, ska leverantören (organisationen som har uppdraget att utföra analysen av tandröntgenbilden), upplysa den undersökta, och i förekommande fall den gode mannen.

För att resultatet av tandundersökningen ska bli att visdomständerna uppnått slutstadium måste två av tandläkarna göra bedömningen att slutstadiet för visdomständerna uppnått. Om en

tandläkare bedömt att visdomstanden inte uppnått slutstadium blir resultatet som går vidare i Rättsmedicinalverkets standardiserade matris att visdomstanden inte uppnått slutstadium.

Skelettmognadsbedömning

Lårbenets nedre del i det ena knäet undersöks med magnetkamera och mognadsgraden av tillväxtzonen bedöms enligt en skala som bygger på benmognadsskalan definierad i Krämer et al. 2014 (6)). Rättsmedicinalverket använder i sin slutliga bedömning av knämognad endast de två skalstegen uppnått slutstadium eller ej uppnått slutstadium. Knäled som uppnått slutstadium innebär enligt Rättsmedicinalverkets definition att tillväxtzonen i knäleden uppnått minst stadie IV enligt Krämer 2014, vilket innebär att tillväxtzonen är helt förbenad - med eller utan synligt ärr. Knäled som ej uppnått slutstadium innebär följaktligen att knäleden inte uppnått stadie IV-V enligt Krämers definition.

Stadieindelningen görs av två oberoende bedömare (röntgenläkare) och deras svar registreras i Rättsmedicinalverkets ärendehanteringssystem. Med oberoende bedömare menas att två läkare ska göra var sin bedömning av respektive bild, oberoende av varandra, dvs. utan att ha tillgång till/kunskap om den andra läkarens bedömning. Med blindad bedömning menas att de endast har tillgång till bilderna från undersökningen och uppgift om kön på den person som bilden avser men inga andra uppgifter om den undersökta personen. Om stadieindelning inte är möjlig på grund av otillräcklig bildkvalitet kan bedömarna ange svarsalternativet "Ej bedömbär".

För att bedömningen avseende skelettmognad, som går vidare i Rättsmedicinalverkets standardiserade matris, ska bli att den undersökta individen uppnått slutstadium av lårbenets nedre del, krävs att båda bedömarna oberoende av varandra kommit till denna slutsats. Om svaren inte är samstämmiga mellan bedömarna blir bedömningen således att slutstadium inte har uppnåtts. Skulle individen som är föremål för åldersbedömningen av någon anledning inte kunna genomgå undersökningen, såsom vid förekomst av metallfragment, grundas åldersbedömningen på undersökningen av visdomständerna.

Om båda bedömarna av MR-bilderna anger svaret "Ej bedömbär" kommer tandmognadsbedömningen att utgöra ensamt underlag i den medicinska åldersbedömningen. Om endast en av bedömarna angivit svaret "Ej bedömbär" skickas bilden till en tredje röntgenläkare, knuten till Rättsmedicinalverket. Denna röntgenläkare gör en tredje bedömning av MR-bilden. Om bedömningen är att MR-bilden ej är bedömbär kommer tandmognadsbedömningen att utgöra ensamt underlag i den medicinska åldersbedömningen och i annat fall ingår det senare svaret i ålderbedömningsmatrisen. Om både knä eller tandundersökningen resulterat i utlåtandet "ej bedömbär" kommer även utlåtandet i den samlade bedömningen svaras ut som "ej bedömbär".

Om det vid bedömning av skelettmognad i lårbenets nedre del upptäcks fynd av den karaktär som bedöms kräva uppföljning eller utredning inom sjukvård utöver rutinmässig sådan, ska leverantören (organisationen som har uppdraget att utföra analysen av röntgenbilden) upplysa den undersökta och i förekommande fall den gode mannen om tillståndet.

Teknisk specifikation avseende MR

Den MR-sekvens och snittplan som används är identisk med den i studien av Krämer et. al.(6), dvs en T1 viktad sekvens med sagittala snitt av knät, kontinuerliga snitt, 3 mm tjocka, som täcker hela tillväxtplattan. Tillväxtplattan bedöms i alla snitt och om den är helt eller partiellt öppen på något snitt betyder det att tillväxtzonen ej är sluten. Om tillväxtzonen är sluten, med eller utan ärr (tunna stråkformiga förändringar), på samtliga snitt benämns knäleden som att den uppnått slutstadium.

MR inställningar som ska användas är fastställda till:

Sag T1 viktad.

TR/TE ca 600-700/17 eller liknande.

3 mm snittjocklek, gap 0,3.

Pixelstorlek 0,5 x 0,5 mm eller bättre.

Avseende MR-maskinens fältstyrka kan det generellt sägas att ju högre desto bättre upplösning, men att kvaliteten med en fältstyrka påminst 1.5 Tesla är tillräckligt bra för bedömning av tillväxtzonen. Nackdelen med högre fältstyrka (3.0 Tesla) är att den är mer känslig för rörelser.

Faktorer som kan påverka skelettmognad och tandmognad

Faktorer som socioekonomi, stress och etnicitet har föreslagits kunna påverka skelettmognad och tandmognad. Det är möjligt att socioekonomiska faktorer kan ha en påverkan på skelettmognaden, där sämre levnadsvillkor medför att skelettet mognar långsammare med följden att den kronologiska åldern underskattas (7). Populationerna inkluderade i studierna avseende medicinsk åldersbedömning med MR av knä härstammar primärt från västerländska populationer med god socioekonomisk status medan de som kommer att bli föremål för åldersbedömningen med MR-knä kan tänkas ha antingen samma eller lägre socioekonomisk tillhörighet. Av denna anledning är det rimligt att anta att de sökande möjligtvis blir bedömda som yngre än deras kronologiska ålder.

En annan studie gör gällande att ökad stress kan innebära en tidigare pubertet och därmed även en tidigare benmognad för både pojkar och flickor (8). Trots att studien drar slutsatsen att stress kan innebära snabbare skelettmognad undersöks dock inte benmognad direkt, vilket innebär att det finns begränsat stöd för slutsatsen att stress innebär att skelettet mognar snabbare (även om tidpunkten för pubertet kan komma att påverkas) utifrån den litteratur som finns, se även (9).

Avseende tandmognad har t.ex. Thevissen et al. 2010 (10) undersökt hur populationsspecifik data från nio olika länder kan användas för att minska andelen felklassificerade vid åldersbedömning kring 18-årsåldern när visdomstand är undersökt. I denna studie dras slutsatsen att tillgång till populationsspecifik data endast kommer innebära en försumbar minskning av andelen felklassificerade, vilket innebär att ett gemensamt tabellverk vid åldersbedömning bör kunna användas för olika populationer. Andelen barn felklassificerade som vuxna visades i denna studie vara lägst när en Belgisk population användes som referenspopulation vid åldersbedömning, även vid åldersbedömning av andra populationer, dock med en högre andel vuxna felklassificerade som barn.

När populationer av olika etnicitet har studerats avseende mognaden av visdomständerna har skillnader i de tidigare mognadsstadierna noterats, men inte avseende visdomständernas fullmogna slutstadium, där inga signifikanta skillnader mellan de studerade populationerna noterats (11). Av detta resonemang följer att etnicitet inte påverkar åldersbedömning baserad på visdomständernas fullmogna stadie.

I en meta-analys av Yan et al. 2013 (12) dras istället slutsatsen att åldersbedömning via Demirjians skala för tandmognad i genomsnitt överskattar den kronologiska åldern hos både pojkar och flickor mellan 5 till 14 år, samtidigt som metoden underskattar åldern i gruppen 16-åringar för pojkar och i grupperna 15-åringar och 16-åringar för flickor när resultaten från olika studier jämförs. Vid åldersbedömning kring 18-årsgränsen visar siffrorna för personer med ålder nära 18 år (i studien, 15- och 16-åringar) att åldersbedömning med Demirjians tandmognadsskala i genomsnitt underskattar åldern vilket bör leda till färre barn felklassificerade som vuxna men fler vuxna felklassificerade som barn. En nackdel med denna studie är att den dock endast inkluderar personer mellan 3,5 och 16,9 år och alltså inte personer med ålder nära eller över 18-årsgränsen.

Enligt en genomgång av litteraturen i Schmeling et al. 2000 (13) avseende hur etnicitet påverkar skelettmognad och åldersbedömning kan tabellverken användas oavsett den undersökte individens etniska tillhörighet. Detta eftersom etnisk tillhörighet inte på ett för

bedömningen avgörande sätt påverkar hur snabbt skelettet mognar. En publicerad översiktsartikel från 2019 med beräkningar på metapopulationer för åldersbedömningar från handledsröntgen samt en annan på användande av tandröntgen från 2021 varnar för skillnader i skelett eller tandmognad i populationer med olika etnicitet (14,15). Det kan dock noteras att skillnader mellan populationer som tillskrivs etnicitet kan möjligtvis vara en konsekvens av åldersdistributionen i den ingående studiepopulationen, vilket visas i två systematiska översiktsartiklar av Dahlberg et al och Rolseth et al (16,17). Det är dock viktigt att understryka att en betydande variation finns mellan olika studier och mer forskning tillsammans med noggrann analys behövs för att bättre undersöka det komplexa förhållandet mellan skelettmognad, tandmognad och faktorer som etnicitet, socioekonomi och stress. Kunskapsläget avseende hur dessa faktorer påverkar mognadsprocessen bedöms ändå vara tillräckligt för att åldersbedömning utifrån skelett- och tandmognad kan användas som en del av en samlad bedömning. Det ska även nämnas att den normalt förekommande spridningen i tand och skelettmognad inom de studerade populationerna sannolikt inkluderar de ovan nämnda påverkansfaktorerna i viss utsträckning.

Modellen för medicinsk åldersbedömning

Vid bedömning av ålder relativt 18-årsgränsen används det samlade resultatet från magnetkameraundersökningen av knä och tandröntgenundersökningen. Rättsmedicinalverkets modell för medicinsk åldersbedömning är utformad för att ha lägre risk att felaktigt bedöma barn som vuxna till priset av en större risk att vuxna personer som är något till några år äldre än 18 år inte identifieras som vuxna. För sökande av kvinnligt kön, som har en tidigare skelettmognad jämfört med pojkar, är matrisen anpassad för att omhänderta könsskillnader.

Metodens tillförlitlighet bygger på resultat från vetenskapliga studier som presenteras i tabell 1. Till den gällande statistiska modellen har studier noggrant valts för att möjliggöra att resultaten från de separata studierna kan kombineras. I kriterierna för att ingå i beräkningarna till den gällande statistiska modellen ingick bland annat att studierna ska ha använt sig av samma röntgenmetod alternativt magnetkamera-sekvens, magnetkamerastyrka över 1.5 Tesla, stadiindelning kompatibel med binär klassificering, presentera komplett data (som inte publicerats tidigare) samt ha ett fokus på åldersbedömning relaterat till 18-årsgränsen.

Indikator	Studie	Män, antal	Kvinnor, antal	Land	Åldersspann (år)	Metod**
Knä	(18)	325	333	Tyskland	12-24	MR
Knä	(6)	166	124	Tyskland	10-30	MR
Knä	(19)*	220	180	Sverige	14-21	MR
Knä	(20)	214	0	Frankrike	14-20	MR
Knä	(21)	335	314	Turkiet	10-29	MR
Tand	(22)	271	323	USA/Kanada	14-24	RG
Tand	(23)	1610	1691	Sydkorea	4-26	RG
Tand	(24)	379	405	Turkiet	8-23	RG
Tand	(25)	1200	1900	Kina	4-26	RG
Tand	(26)	540	540	Malaysia	11-25	RG
Tand	(27)	258	347	Kanada	11-29	RG
Tand	(28)	1551	1661	Kina	5-25	RG

* Den del av studien baserad på T1 sekvens, kallad bryggningsstudie

**MR= magnet röntgen, RG = radiologisk röntgen

Utifrån de resultat som presenterats från studierna återskapas individ-baserad data där utvecklingsstadierna, baserade på ett binärt system, relateras till kronologisk ålder. Därefter sammanställs det individ-baserade datat till metapopulationer för knä och tand samt för män och kvinnor. Genom att använda en statistisk beräkning med logistisk regression så kan inflytandet som den underliggande fördelningen av åldrar som ingår i studierna undvikas (29–31). Den använda binära skalan förenklar den statistiska modellen för att nå målet att ha fokuset på åldersbedömning relaterat till 18-årsgränsen snarare än bedömning av den kronologiska åldern.

En sammanvägd uppskattning av sannolikheter och felmarginaler kan göras genom att de beräknade sannolikheterna för knä och tand kombineras. För att generera sannolikheter och felmarginaler som undviker att överskatta eller underskatta den gällande modellens tillförlitlighet som uppskattas gälla för populationen som befinner sig nära 18-årsåldern, har ett jämt fördelat åldersspann för beräkningarna till den gällande modellen begränsats till 15–21 år. I detta spann ingår populationen som befinner sig nära 18 år och där minst 50% av populationen har uppnått sluten tand eller knä för den övre valda gränsen (21 år). Hur knä och tand-utveckling samvarierar är inte helt känt och det finns få studier som undersöker samvariationen mellan olika mognadsindikatorer. Ett par studier som undersöker hur handled och tand samvarierar kunde dock inte påvisa någon korrelation mellan utvecklingen av dessa indikatorer (28, 29) och det kan anses rimligt att anta att även skelettutveckling i knä och visdomständers utveckling sker oberoende av varandra.

Bedömning relativt 18 årsgränsen och felmarginaler för pojkar/män

För män så har hälften av populationen uppnått slutstadium i knä eller visdomstand efter 18-års ålder. För knä är det beräknat till 18,7 års ålder och för visdomstand till 20,3 års ålder. I modellen bedöms manliga individer vara över 18 år då en eller båda kroppsdelarna har uppnått slutstadium men olika grader av säkerhet används i utlåtandet utifrån de beräknade sannolikheterna för kombinationer av utveckling i de båda kroppsdelarna. Den beräknade sannolikheten att vuxna identifieras som vuxna är 78% och motsvarande siffra för att barn identifieras som barn är 90% för män/pojkar när modellen baserad på de två kroppsdelarna används. Det innebär att modellen är bättre på att identifiera barn än vuxna men innebär också att 80% av de som identifieras som barn är barn och att 89% av de som identifieras som vuxna är vuxna.

Beräkningarna visar att 9.6% av alla pojkar (15-17,9 år) förväntas ha uppnått slutstadium i en eller båda kroppsdelarna och riskerar därmed att felbedömas. Om man ser till en population av män mellan 15 och 21 år, där en eller båda kroppsdelarna har uppnått slutstadium, så motsvarar felmarginalen med modellen sannolikheten för att individer med det aktuella undersökningsresultatet är under 18 år och denna är beräknad till 11 %. Som nämnts så avges utlåtandet med olika grader av säkerhet, utifrån den aktuella kombinationen av utveckling i de båda kroppsdelarna. Dessa olika grader av säkerhet återfinns i den så kallade sannolikhetskala som används i rättsintyg och andra utlåtanden som Rättsmedicinalverket regelmässigt utfärdar.

För sökande av manligt kön där såväl visdomstand som knä uppnått slutstadium används skalsteget ”*talat starkt för att den undersökta är 18 år eller äldre*”. Denna kombination är ovanligt förekommande hos barn mellan 15,0-17,9 år och är beräknad till under 1%. Hos unga

vuxna upp till 21 år (18,0-21,0) förekommer kombinationen hos cirka 28 %. Det innebär att sannolikheten att individer med det aktuella undersökningsresultatet är under 18 år är cirka 1,5 %, vilket motsvarar felmarginalen.

Skalsteget *"talar för att den undersökte är 18 år eller äldre"*, används då knä uppnått slutstadium oavsett om visdomstanden inte går att bedöma eller om den inte uppnått slutstadium. Skalsteget används också då visdomstanden uppnått slutstadium men knä inte är bedömbart. Sannolikheten att individer med undersökningsresultatet visdomstanden uppnått slutstadium men knä inte är bedömbart är under 18 år är cirka 10 %, vilket motsvarar felmarginalen. För undersökningsresultatet att visdomstanden inte har uppnått slutstadium men knä har uppnått slutstadium är motsvarande felmarginal 12 % och kombinationen då knä har uppnått slutstadium men tanden ej är bedömbart som undersökningsresultat är felmarginalen beräknad till 8%.

Skalsteget *"talar möjligen för att den undersökta är 18 år eller äldre"*, används för kombinationen då visdomstanden har uppnått slutstadium men inte knä. Denna kombination, som är ovanligt förekommande i både gruppen 15,0-17,9 år (3,4%) och i gruppen 18,0-21,0 (6,3%), har en något högre felmarginal på 35% och därav ett lägre skalsteg.

De pojkar där den ena kroppsdelens inte har uppnått slutstadium och den andra inte går att bedöma samt de pojkar där ingen av kroppsdelarna uppnått slutstadium bedöms med modellen vara under 18 år. Skalsteget som används är *"talar möjligen för att den undersökta är under 18 år"*. Sannolikheten att individer med undersökningsresultatet knä ej uppnått slutstadium och visdomstand inte går att bedöma är äldre än 18 år är cirka 23 % och då varken visdomstand och knä har uppnått slutstadium är sannolikheten ca 20%, vilket motsvarar felmarginalerna i de två grupperna. I de fall då undersökningsresultatet är att visdomstanden ej har uppnått slutstadium och knä ej går att bedöma så är sannolikheten att individen är äldre än 18 år cirka 41% vilket motsvarar felmarginalen.

Bedömning relativt 18 årsgränsen och felmarginaler för flickor/kvinnor

För kvinnor så har hälften av populationen uppnått slutstadium i knä före 18-års ålder men efter 18-års ålder för visdomstand. För knä är det beräknat till 17,3 års ålder och för visdomstand till 21,1 års ålder vilket innebär att ett knä som inte uppnått slutstadium är informativt för underårighet men ett knä som har uppnått slutstadium är mindre informativt.

Om modellen med både tand och knä används för kvinnor så är den uppskattade sannolikheten att vuxna identifieras som vuxna 94% och att barn identifieras som barn 68%. Däremot är den beräknade sannolikheten att vuxna identifieras som vuxna 24% och motsvarande att barn identifieras som barn 97% för flickor/kvinnor - när modellen är baserad endast på tand. Det innebär att modellen baserad endast på tand är mycket bättre på att korrekt identifiera barn än vuxna. För att ta hänsyn till begränsningarna som detta innebär, har bedömningsmatrisen för kvinnor anpassats så att den grundas på endast visdomstandens utveckling och utvecklingen i knä används endast i de fall då knät inte uppnått slutstadium. Denna anpassning medför att en relativt stor andel unga kvinnor felaktigt kommer att bedömas som barn.

Även för kvinnor/flickor används olika grader av säkerhet i de rättsmedicinska utlåtandena om ålder utifrån vilken kombination av utveckling som uppnåtts i de undersökta

kroppsdelen. Dessa olika grader av säkerhet återfinns i den så kallade sannolikhetskala som används i rättsintyg och andra utlåtanden som Rättsmedicinalverket regelmässigt utfärdar.

För sökande av kvinnligt kön där såväl visdomstand som knä uppnått slutstadium eller då tand uppnått slutstadium men data för knä saknas används skalsteget ”*talar för att den undersökte är 18 år eller äldre*”. Dessa kombinationer är ovanliga hos flickor mellan 15,0-17,9 år och är beräknad till 1,5% respektive 3,3%. Hos unga kvinnor upp till 21 år (18,0-21,0) förekommer kombinationerna hos cirka 23% respektive 24 %. Det innebär att sannolikheten att individer med det aktuella undersökningsresultatet är under 18 år är cirka 6 % respektive 12%, vilket motsvarar felmarginalen.

Då visdomstanden antingen inte uppnått slutstadium eller data saknas medan knät uppnått slutstadium anses resultatet inte tillåta någon bedömning avseende den undersöktas ålder relativt 18-årsgränsen.

Skalsteget ”*talar för att den undersökta är under 18 år*”, används för sökande av kvinnligt kön när både tand och knäled bedömts inte uppnått slutstadium eller då knät bedöms inte uppnått slutstadium men data för visdomstanden saknas. Sannolikheten att individer med det aktuella undersökningsresultatet är äldre än 18 år är cirka 10 %, vilket motsvarar felmarginalen.

Skalsteget ”*talar möjligen för att den undersökta är under 18 år*”, används då visdomstanden inte uppnått slutstadium men data för knäleden saknas eller då visdomstanden uppnått slutstadium men knät inte har uppnått slutstadium. Sannolikheten att individer med det aktuella undersökningsresultatet är äldre än 18 år är cirka 40 %, vilket motsvarar felmarginalen.

Sannolikhetskala vid medicinska åldersbedömningar

Sannolikhetsstegen motsvarar de skalsteg i rättsintyg och andra yttranden som Rättsmedicinalverket regelmässigt tillämpar. Vid medicinska ålderbedömningar uttrycks skalsteget tillsammans med felmarginal utifrån undersökningsresultatet, i de enskilda utlåtandena.

Bedömningen av utförd undersökning **visar** att den undersökta är 18 år eller äldre

Skalsteget används ej.

Bedömningen av utförd undersökning **talar starkt för** att den undersökta är 18 år eller äldre

Skalsteget används endast för manliga sökande.

Bedömningen av utförd undersökning **talar för** att den undersökta är 18 år eller äldre

Skalsteget används för både kvinnliga och manliga sökande.

Bedömningen av utförd undersökning **talar möjligen för** att den undersökta är 18 år eller äldre

Skalsteget används för både kvinnliga och manliga sökande.

Bedömningen av utförd undersökning **talar möjligen för** att den undersökta är under 18 år

Skalsteget används för både kvinnliga och manliga sökande.

Resultatet av utförd undersökning **talar för** att den undersökta är under 18 år.

Skalsteget används endast för kvinnliga sökande.

Resultatet av utförd undersökning **tillåter ingen bedömning** avseende den undersökta's ålder relativt 18-årsgränsen.

Skalsteget används endast för kvinnliga sökande.

Referenser

1. Socialstyrelsen. Metoder för radiologisk åldersbedömning: En systematisk översikt. 2016 s. 88.
2. Socialstyrelsen. Åldersbedömning inom ramen för asylprocessen – En etisk analys. Socialstyrelsen; 2016.
3. SBU. Åldersbedömning med icke-radiologiska bedömningsmetoder. SBU; 2016.
4. European Asylum Support Office. EASO Practical Guide on Age Assessment: Second edition. 2018.
5. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A New System of Dental Age Assessment. *Human Biology*. maj 1973;45(2):18.
6. Krämer JA, Schmidt S, Jürgens K-U, Lentschig M, Schmeling A, Vieth V. Forensic age estimation in living individuals using 3.0T MRI of the distal femur. *Int J Legal Med*. maj 2014;128(3):509–14.
7. Schmeling A, Schulz R, Danner B, Rösing FW. The impact of economic progress and modernization in medicine on the ossification of hand and wrist. *Int J Legal Med*. mars 2006;120(2):121–6.
8. Axelsson I. Bone maturation cannot be used to estimate chronological age in asylum-seeking adolescents. *Acta Paediatr*. 07 december 2018;apa.14645.
9. Haglund M, Garamendi González PM. A problematic dismissal of forensic age estimation. *Acta Paediatr*. 09 maj 2019;apa.14839.
10. Thevissen PW, Fieuws S, Willems G. Human dental age estimation using third molar developmental stages: does a Bayesian approach outperform regression models to discriminate between juveniles and adults? *Int J Legal Med*. januari 2010;124(1):35–42.
11. Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, van Niekerk P, Wernecke K-D, m.fl. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med*. juni 2004;118(3):170–3.
12. Yan J, Lou X, Xie L, Yu D, Shen G, Wang Y. Assessment of Dental Age of Children Aged 3.5 to 16.9 Years Using Demirjian's Method: A Meta-Analysis Based on 26 Studies. Glogauer M, redaktör. *PLoS ONE*. 18 december 2013;8(12):e84672.
13. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G. Effects of ethnicity on skeletal maturation: consequences for forensic age estimations. *International Journal of Legal Medicine*. 18 augusti 2000;113(5):253–8.
14. Alshamrani K, Messina F, Offiah AC. Is the Greulich and Pyle atlas applicable to all ethnicities? A systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol*. juni 2019;29(6):2910–23.

15. De Donno A, Angrisani C, Mele F, Introna F, Santoro V. Dental age estimation: Demirjian's versus the other methods in different populations. A literature review. *Med Sci Law*. januari 2021;61(1_suppl):125–9.
16. Dahlberg PS, Mosdøl A, Ding Y, Bleka Ø, Rolseth V, Straumann GH, m.fl. A systematic review of the agreement between chronological age and skeletal age based on the Greulich and Pyle atlas. *Eur Radiol*. juni 2019;29(6):2936–48.
17. Rolseth V, Mosdøl A, Dahlberg PS, Ding Y, Bleka Ø, Skjerven-Martinsen M, m.fl. Age assessment by Demirjian's development stages of the third molar: a systematic review. *Eur Radiol*. maj 2019;29(5):2311–21.
18. Ottow C, Schulz R, Pfeiffer H, Heindel W, Schmelting A, Vieth V. Forensic age estimation by magnetic resonance imaging of the knee: the definite relevance in bony fusion of the distal femoral- and the proximal tibial epiphyses using closest-to-bone T1 TSE sequence. *Eur Radiol*. december 2017;27(12):5041–8.
19. Socialstyrelsen. Om magnetkamera vid bedömning av ålder: En studie av validiteten i radiologisk undersökning. 2018 s. 75.
20. Saint-Martin P, Rérolle C, Pucheux J, Dedouit F, Telmon N. Contribution of distal femur MRI to the determination of the 18-year limit in forensic age estimation. *Int J Legal Med*. maj 2015;129(3):619–20.
21. Ekizoglu O, Er A, Bozdog M, Basa CD, Kacmaz IE, Moghaddam N, m.fl. Forensic age estimation via magnetic resonance imaging of knee in the Turkish population: use of T1-TSE sequence. *Int J Legal Med* [Internet]. 24 augusti 2020 [citerad 06 november 2020]; Tillgänglig vid: <http://link.springer.com/10.1007/s00414-020-02402-0>
22. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. Study of Third Molar Development and Its Use as an Estimator of Chronological Age. *J Forensic Sci*. 01 mars 1993;38(2):13418J.
23. Lee S-H, Lee J-Y, Park H-K, Kim Y-K. Development of third molars in Korean juveniles and adolescents. *Forensic Science International*. juli 2009;188(1–3):107–11.
24. Karadayi B, Kaya A, Afsin H, Ozaslan A, Çetin G. The usage of third molars to determine legally relevant age thresholds in Turkey. *Australian Journal of Forensic Sciences*. 03 juli 2015;47(3):275–82.
25. Zeng DL, Wu ZL, Cui MY. Chronological age estimation of third molar mineralization of Han in southern China. *Int J Legal Med*. mars 2010;124(2):119–23.
26. Johan NA, Khamis MF, Jamal NSA, Ahmad B, Mahanani ES. The variability of lower third molar development in Northeast Malaysian population with application to age estimation. 2012;10.
27. Olze A, Pynn BR, Kraul V, Schulz R, Heinecke A, Pfeiffer H, m.fl. Studies on the chronology of third molar mineralization in First Nations people of Canada. *Int J Legal Med*. september 2010;124(5):433–7.

28. Guo Y-C, Lin X-W, Zhang W-T, Yan C-X, Pan F, Yan T-L, m.fl. Chronology of third molar mineralization in a northern Chinese population. *Rechtsmedizin*. februari 2015;25(1):34–9.
29. Acharya AB, Bhowmik B, Naikmasur VG. Accuracy of Identifying Juvenile/Adult Status from Third Molar Development using Prediction Probabilities Derived from Logistic Regression Analysis. *J Forensic Sci*. maj 2014;59(3):665–70.
30. Konigsberg LW. Multivariate cumulative probit for age estimation using ordinal categorical data. *Annals of Human Biology*. 04 juli 2015;42(4):368–78.
31. Bleka Ø, Wisløff T, Dahlberg PS, Rolseth V, Egeland T. Advancing estimation of chronological age by utilizing available evidence based on two radiographical methods. *Int J Legal Med*. januari 2019;133(1):217–29.
32. Varkkola O, Ranta H, Metsäniitty M, Sajantila A. Age assessment by the Greulich and Pyle method compared to other skeletal X-ray and dental methods in data from Finnish child victims of the Southeast Asian Tsunami. *Forensic Sci Med Pathol*. december 2011;7(4):311–6.
33. Gelbrich B, Frerking C, Weiß S, Schwerdt S, Stellzig-Eisenhauer A, Tausche E, m.fl. Combining wrist age and third molars in forensic age estimation: how to calculate the joint age estimate and its error rate in age diagnostics*. *Annals of Human Biology*. 04 juli 2015;42(4):389–96.

Appendix

Tabell 1: Beräknad tillförlitlighet för den gällande modellen

Beräknat mått	<u>Man</u>	<u>Kvinna</u>
	Knä eller tand, eller båda uppnått slutstadium	Tand uppnått slutstadium
sensitivitet	0.78	0.24
specificitet	0.90	0.97
PPV	0.89	0.88
NPV	0.80	0.56

Tabell 1: Beräknad sensitivitet, specificitet, positive predictive value (PPV), negative predictive value (NPV) för modellen baserad på kombinationen knä och tand för män och enbart tand för kvinnor. Beräkningarna är gjorda med antagande om en jämn fördelning mellan 15 till 21 års ålder och där < 18 år är klassade som sant negativa och >18 år som sant positiva.