

ABSTRACT

Aldersvurdering af børn og unge forekommer i forbindelse med identifikation af omkomne, eller hvis der er tvivl om et barns alder (fx asylansøgere; adoptanter). Hos unge personer vurderes tandudvikling og eruptionsmønster på røntgenoptagelser. Hos voksne kan en række degenerative forandringer undersøges på røntgenoptagelser. Levende individer kan undersøges klinisk. På afdøde personer kan man ekstrahere enkelte tænder med henblik på laboratorieundersøgelser, hvilket selvsagt ikke er muligt på levende mennesker. I artiklen gives et overblik over metoder til aldersvurdering ved hjælp af tænderne.

EMNEORD

Dental age | dental development | age estimation | forensic age estimation | forensic odontology



Korrespondanceansvarlig førsteforfatter:

MARI METSÄNIITY

mari.metsaniitty@thl.fi

Aldersvurdering ved hjælp af tænder

MARI METSÄNIITY, retsodontolog, ph.d., Finnish Institute for Health and Welfare, Finland

SIGRÍÐUR RÓSA VÍÐISDÓTTIR, adjunkt, Msc, Faculty of Odontology, University of Iceland, Iceland

SIGRID I. KVAAL, lektor emerita, dr.odont., Faculty of Dentistry, University of Oslo, Norway

Accepteret til publikation den 13. maj 2025

Tandlægebladet 2026;130:24-30

INDEN FOR RETSMEDICINEN kan der opstå behov for aldersvurdering af en person, hvis den kronologiske alder er ukendt eller ikke kan verificeres. Ud over identifikation af ofre for forbrydelser eller ulykker anvendes aldersvurdering i stigende grad i forbindelse med udredning af alderen på uledsagede børn og unge, der søger asyl. Aldersvurdering kan også rekvireres af politiet eller i nogle lande af retsvæsenet til afklaring af, om en person er over eller under myndighedsalderen (1). Inden

for børne-/ungetandpleje, ikke mindst indenfor ortodontien, indgår vurdering af somatisk vækst og dentitionsudviklingen og relationen til kronologisk alder i diagnostik og behandlingsplanlægning (2). Inden for retsantropologi og arkæologi anvendes aldersvurdering til beskrivelse af en populationsdemografi (3). Retsmedicinsk aldersvurdering kan også finde anvendelse inden for konkurrencesport, når en udøver hævder at være yngre eller ældre end den kronologiske alder og dermed kan opnå en unfair fordel pga. større fysisk styrke end sine konkurrenter (1).

Der anvendes forskellige metoder til odontologisk aldersvurdering på børn, unge og voksne. Tændernes udvikling reguleres især af genetiske forhold, mens miljøpåvirkninger kun har beskeden indflydelse (4). Hos børn og unge baseres retsodontologisk aldersvurdering på dentitionsudviklingen (5). Hos voksne er det degenerative ændringer på tænderne, der fokuseres på. Odontologisk aldersvurdering anses for at være ganske pålidelig. Der anvendes ioniserende stråling, men eksponeringen er lille, og det samme gælder den potentielle psykologiske belastning i forbindelse med metoden (6).

Ved bedømmelse af afdøde eksisterer dette problem ikke, og desuden kan man ekstrahere tænder med henblik på laboratorieundersøgelser, hvilket ville være uetisk ved levende personer.

VURDERING AF DENTITIONSUDVIKLING VED RETSODONTOLOGISK ALDERSVURDERING

Tanddannelsen starter før fødslen – omkring sjette fosteruge for de temporære tænders vedkommende og omkring 16. fosteruge for de permanente tænders vedkommende (7). De forskellige tandudviklingsstadier definerer den dentale alder.

Tændernes frembrud kan bedømmes ved klinisk og/eller radiologisk undersøgelse. Eruptionen begynder, når roddannelsen starter, og tidspunktet for frembrud i mundhulen er karakteristisk for hver enkelt tand. Aldersvurdering på basis af dentitionsudviklingsstadium foretages ved sammenligning med standardtabeller og store databaser, hvorefter en sandsynlig kronologisk alder kan angives, dog under hensyntagen til, at der kan være en betydelig aldersvariation (8,9). Ved analyse af tredjemolarernes frembrud har man typisk anvendt panoramaoptagelser. På sådanne kan det imidlertid være vanskeligt at visualisere tredjemolarers marginale knogleniveau, ligesom det kan være vanskeligt at afgøre, om tredjemolarer kun har gennembrudt gingiva, eller om de er helt eller delvis frembrudt (9).

Tidspunktet og lokaliseringen for de permanente tænders frembrud kan påvirkes af tidligt tab eller ekstraktion af primære tænder samt af ortodontisk behandling (10). Ektopi/retention og andre patologiske tilstande kan ligeledes påvirke tandfrembruddet (9).

Ved retsodontologisk aldersvurdering kan frembruddet anvendes som supplement til andre odontologiske bedømmelsesmetoder (1). Pålideligheden af den odontologiske aldersvurdering svækkes, hvis der ikke anvendes billeddiagnostiske me-

toder (11). For de fleste personers vedkommende er vurdering af frembruddet af underkæbens tredjemolarer ikke en pålidelig metode til aldersvurdering (6).

RADIOLOGISK VURDERING AF TÆNDERNES MODNINGSSTADIE VED RETSODONTOLOGISK ALDERSVURDERING

Tidligere studier har påvist en signifikant korrelation mellem tandudviklingsstadier og kronologisk alder. Panoramaoptagelser er det hyppigst anvendte redskab til odontologisk aldersvurdering (1) (Fig. 1).

Ved Demirjians metode (12) vurderes udviklingsstadiet på de syv forreste tænder i venstre side af mandiblen (-1 til -7). Hvis en eller flere af disse tænder mangler, anvendes den kontralaterale tand. De otte udviklingsstadier angives med bogstaverne fra A til H fra den første fremkomst af calcificeret væv til lukning af apex (Fig. 2). Willems et al. (13) anvendte Demirjians metode på et stort referencemateriale af belgiere af kaukasisk etnicitet og forenkledte metoden, idet beregning af modenhedsscorer blev undladt. Willems' metode anslår minimumsalderen til 15,8 år for piger og 16,0 år for drenge, når -1 til -7 alle er færdigdannede. Denne metode synes at give de bedste resultater.

The London Atlas, som er udarbejdet af AlQahtani et al., angiver en hurtig metode til aldersvurdering (8). Metoden opererer med 13 stadier for krone- og rodudvikling, og der følger et gratis softwareprogram med atlasset (<https://www.qmul.ac.uk/dentistry/atlas/>). Tredjemolarernes udviklingssta-

Panoramarøntgen til brug ved aldersvurdering



Fig. 1. Tredjemolarer anvendes ved retsodontologisk aldersvurdering, når alle øvrige permanente tænder er færdigdannede.

Fig. 1. Third molars are applied in forensic age estimation when all the other permanent teeth are mature

Aldersvurderingsstadier

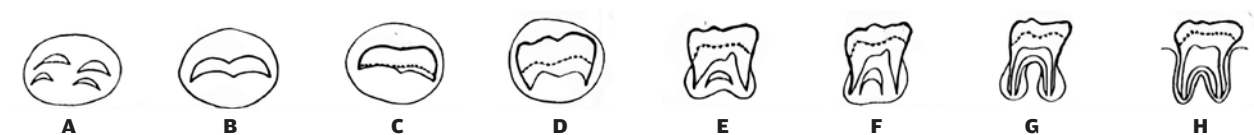


Fig. 2. De otte Demirjian-stadier for permanente flerrodede tænder. Efter Demirjian et al. (1973).

Fig. 2. Eight Demirjian stages for permanent multirooted teeth adapted after Demirjian et al. (1973).

Aldersvurderingsteknikker

Forfattere (år)	Undersøgte tænder (Haderup)	Antal stadier	Aldersspænd* (år)	Personernes nationalitet	Antal undersøgte	Præsentation af resultater
Gleiser & Hunt (1955)	6-	15	0-10	Amerikansk	50	Tabeller
Demisch & Wartmann (1956)	8-8	7	8-16	Amerikansk	151	Tabeller
Garn et al. (1958)	8, 7, 6, 5, 4- -4, 5, 6, 7, 8	5	2-15	Amerikansk	255	Tabeller
Nolla (1960)	8+8, 8-8	11	2-23	Amerikansk	50	Tabeller
Moorrees et al. (1963)	8-8	13/14	0 - tidlig voksenalder	Amerikansk	380	Grafer
Haavikko (1970)	8+8, 8-8	12	2-21	Finsk	1.162	Tabeller
Liliequist & Lundberg (1971)	7+7, 7-7	8	6,5-14,5	Svensk	287	Tabeller
Demirjian et al. (1973)	-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	8	2-20	Fransk Canadisk	2.928	Tabeller og grafer
Gustafson & Koch (1974)	7+7, 7-7, 05+05, 05-05	4	3-13	Svensk	41	Skematisk præsentation
Komínek et al. (1975)	8+8, 8-8	7	NA	Tjekkisk	NA	NA
Anderson et al. (1976)	8+8, 8-8	14	3-21	Canadisk	232	Tabeller
Engström et al. (1983)	8-8	5	Unge	Svensk	211	Regressions-analyse
Nortjé (1983)	8-	8	15-21	Sydafrikansk	500	Tabeller
Harris & Nortjé (1984)	8-	5	15-21	Sydafrikansk	407	Tabeller
Kullman et al. (1992)	8-8	7	< 15-25	Svensk	677	Tabeller
Köhler (1994)	8+8, 8-8	10	15-25	Tysk	938	Tabeller
Chaillet & Demirjian (2004)	-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	10	2-18	Fransk	1.031	Tabeller og grafer
De Tobel et al. (2017a)**	8+8, 8-8	9	14-26	Belgisk	309	Bayesiansk tilnærmelse

*Aldersspænd for undersøgelsespopulationen

**Billeddiagnostik med magnetresonans

***NA Ikke angivet

Table 1. Eksempler på aldersvurderingsteknikker, som er baseret på tandudviklingsstadier, præsenteret i kronologisk rækkefølge.

Table 1. Examples of dental developmental staging techniques in age estimation, presented in chronological order.

dier anvendes til aldersvurdering, når alle andre permanente tænder er færdigdannede. Der har været udført flere studier af tredjemolarers udvikling. De dækkes i artiklen "Mindreårig eller voksen? Der er forskellige kriterier i Norden og Europa" (se temaets artikel 3 i dette nummer af Tandlægebladet). Nyere studier har angivet anvendelse af fx transitionsanalyse (14) eller magnetresonanssegmentering af tandvæv (15) til bedømmelse af, om en person er mindreårig eller voksen.

Eksempler på teknikker til vurdering af tandudviklingsstadier ses i Tabel 1.

LABORATORIEMETODER TIL RETSODONTOLOGISK ALDERSVURDERING AF AFDØDE BØRN OG VOKSNE

Aldersvurdering af afdøde børn afviger normalt ikke fra det ovenfor beskrevne vedrørende levende personer. Der er dog sjældne tilfælde, hvor det er påkrævet at aldersvurdere et spædbarn under et år. På slibesnit af mælketænder under udvikling kan man tælle den daglige emaljetilvækst efter neonatallinjen

Anvendelse af apikal translucens



Fig. 3. Apikal translucens på intakt, ekstraheret tand.
Fig. 3. Apical translucency on intact, extracted tooth.

klinisk relevans

Odontologisk aldersvurdering anvendes i tandklinikken bl.a. i forbindelse med ortodontisk behandling. Inden for retsodontologien er den et vigtigt redskab til vurdering af asylansøgeres alder samt i forbindelse med etablering af en afdøds identitet. Der findes forskellige metoder til bedømmelse af henholdsvis levende og døde.

(den tydelige linje, der dannes på fødselstidspunktet). Dette giver et mere individuelt og dermed mere nøjagtigt aldersestimat end standardtabeller (16). På voksne kan tænder ekstraheres og efterfølgende beskrives radiologisk og histologisk. Gustafson (17) var en af de første, der publicerede en metode til aldersvurdering af voksnes tænder ud fra en vurdering af slid, gingival retraktion, aflejring af sekundær dentin, apikal translucens, cementapposition og rodresorption. Gustafsons studier blev udført på histologiske præparater fra ganske få tænder – en meget arbejds- og tidskrævende metode. Statistiske mangler har medført, at metoden er blevet kritiseret. Senere studier har begrænset sig til en enkelt eller 2-4 af faktorerne (18-21). Større undersøgelser og mere omfattende, tidssvarende statistiske bearbejdninger har givet mere pålidelige resultater.

På enrodede tænder har apikal translucens og sekundær dentin vist sig at være de to faktorer, der er stærkest korreleret til alderen. Med stigende alder tiltager den apikale translucens i længde fra apex i retning mod kronen (Fig. 3). Bang & Ramm udviklede en metode til aldersestimering ud fra længden af den apikale translucens (18). Under anvendelse af en formel for intakte tænder er det en enkel metode, der er let at udføre og ofte bruges ved post mortem-undersøgelser. Lamendins metode inddrager både apikal translucens og gingival retraktion (20). Johanson registrerede alle seks faktorer ved hjælp af seks indices, som med regressionsanalyse blev evalueret med hensyn til deres indvirkning på aldersvurderingen (19). Solheim undersøgte forskellige metoder til kvantitering af aldersforandringerne og etablerede den metode, som gav det bedste resultat i en regressionsformel. Dette resulterede i forskellige målemetoder til forskellige tandtyper (21). Blandt andre laboratoriemetoder kan nævnes kulstof-14-datering (radiokarbon, C-14) og aminosyre-racemisering, hvor man måler konvertering af visse aminosyrer fra L-form til D-form.

RADIOLOGISK ALDERSVURDERING AF VOKSNE

Pulpacavums størrelse er pga. den kontinuerlige aflejring af sekundær dentin omvendt proportional med alderen, og Kvaal et al. samt Cameriere et al. har på røntgenoptagelser målt pulpas størrelse i relation til alderen (3,22,23). Disse metoder anvendes over hele verden og har vundet stor udbredelse, fordi de kan udføres på levende mennesker. "Kvaals metode" (Fig. 4) anvender relative mål på røntgenoptagelser for at undgå variationer som følge af forskellige vinkler mellem tand og film (sensor) (3). Cameriere et al. brugte ligeledes røntgenopta- ▶

Kvaals metode

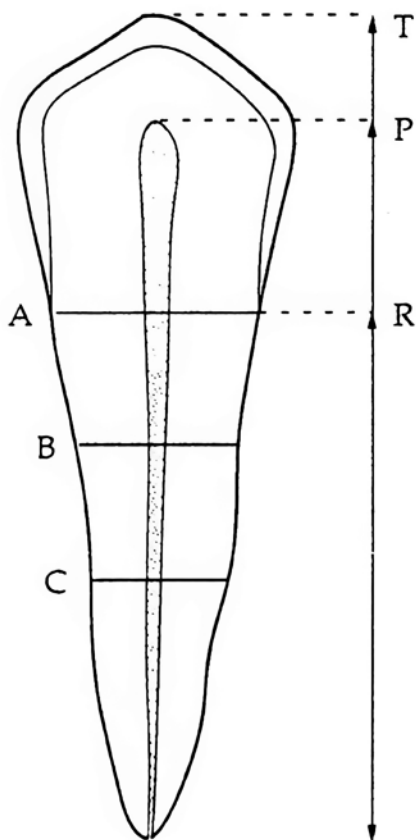


Fig. 4. Radiologiske målemetoder ifølge Kvaal et al. (1995).

Fig. 4. Measurements on radiographs according to Kvaal et al. (1995).

geler og målte arealerne af tand og pulpa på hjørnetænder i både over- og underkæbe (22,23). Arealerne af tand og pulpa bestemmes og indsættes i en regressionsligning (24). Pga. de begrænsninger, regressionsanalysen er behæftet med, er der blevet udviklet nye beregningsmetoder, der anvender Bayesianske kalibreringer – en statistisk metode, der tager højde for mange af forbeholdene mod regression (25,26).

Efter fremkomsten af computertomografi (CT) og cone beam CT (CBCT) har man arbejdet på at opnå mere nøjagtige målinger, end man kan opnå på røntgenoptagelser i 2D (27). Man har foretaget størrelses- og volumenmålinger på såvel sagittalt som aksialt plan efter "Kvaals metode" (28,29). Både kvantitative og volumetriske målinger på CBCT er mere nøjagtige end tilsvarende på traditionelle røntgenoptagelser, men metoderne er også mere tidskrævende og kræver desuden højere strålingsdoser. Machine learning i forbindelse med odontologisk aldersvurdering er stadig på et tidligt stadium, og tidsforbruget pr. tand er indtil videre betydeligt, men resultaterne virker lovende og mere præcise.

UDFORDRINGER I FORBINDELSE MED ALDERSVURDERING

Det er påvist, at vurdering af eruptionsstadier har begrænset anvendelighed, idet de er mindre pålidelige end tændernes mineralisationsstadie (13). Hos børn baseres aldersvurderingen på registrering af 8-14 tandudviklingsstadier afhængigt af den anvendte metode. Stadierne defineres i de beskrevne metoder oftest ved hjælp af tegninger og/eller fotos af en- og flerrodete tænder. Denne graduering er subjektiv, og mange studier er baseret på studiemateriale med anslået alder, skæv aldersfordeling og simple statistiske metoder. Dertil kommer, at nogle af stadiet har temmelig store aldersspænd (Tabel 1).

Når tredjemolarer anvendes ved retsodontologisk aldersvurdering, er det et problem, at udviklingsstadiet konfidensintervaller er meget store (30). Tidligere anbefalede man et populationsspecifikt referencemateriale, men nyere forskningsrapporter anbefaler i stedet referencedata med ensartet aldersfordeling, stort aldersspektrum og anvendelse af Bayesian statistik (31). På denne måde tages højde for korrelation mellem aldersindikatorer og problemet med manglende indikatorer (32). Et nyere studie har vist, at etniske forskelle er uden væsentlig betydning, når diverse ernæringsforhold og miljøfaktorer er ensartede (33). Fejlnærings synes at have begrænset effekt på dentitionsudviklingen (4), men enkelte studier har antydnet fremskyndet tandudvikling hos overvægtige børn (34) og børn med højt indtag af fedtstoffer (35).

ETISKE OVERVEJELSER

Retsodontologisk aldersvurdering spiller en væsentlig rolle ved identifikation af omkomne migranter og katastrofeofre. Der er imidlertid flere etiske aspekter, som der skal tages stilling til, når det drejer sig om levende personer. Informeret samtykke kan være en etisk udfordring. Af hensyn til persons autonomi er det altafgørende at opnå samtykke inden odontologisk undersøgelse og anvendelse af billeddiagnostiske metoder med eksponering for stråling (36). Bias og pålideligheden af de anvendte metoder til aldersvurderingen kan også give anledning til overvejelser, da mange metoder er baseret på specifikke populationer og måske ikke er universelt anvendelige (37). Fejlskøn ved aldersvurderingen kan således have alvorlige konsekvenser for sagsbehandlingen ved asylansøgninger og sager vedrørende myndighedsalder og adgang til sociale ydelser (38). Databeskyttelse og beskyttelse af privatlivet er nøgleord i retsmedicinske udredninger. Tandlægejournaler skal opbevares sikkert og være i overensstemmelse med etiske retningslinjer som fx General Data Protection Regulation (GDPR) (39). Respekt for afdødes værdighed er ligeledes essentiel, og etiske retningslinjer, som sikrer respektfuld behandling og sikker opbevaring af omkomne, skal efterkommes (1).

FREMTIDSPERSPEKTIVER

Odontologisk aldersvurdering er afhængig af fortsat metodeudvikling med anvendelse af avancerede teknologier, tværfagligt samarbejde og fokus på etiske forbedringer.

1. Nye teknologier, såsom AI og machine learning, forventes at kunne øge metodepålideligheden gennem analyse af store billeddiagnostiske datasæt og begrænsning af forekomsten af menneskelige fejl (40). Magnetresonans udgør et ikkeioniserende og sikkert alternativ, som kan give detaljerede optagelser med minimal stråleeksponering (41).
2. Biokemiske teknikker som asparaginsyre-racemisering og DNA-metylering kan bidrage til aldersvurdering med høj præcision, når traditionelle odontologiske metoder ikke kan anvendes (42).
3. Standardisering af retningslinjer og udarbejdelse af populationsspecifikke databaser vil højne pålideligheden af aldersvurdering på tværs af etniske grupper. Forbedring af de aktuelle metodologier forudsætter samarbejde mellem retsodontologer, antropologer og jurister (43).
4. En styrkelse af den etiske lovgivning omkring odontologisk aldersvurdering er af afgørende betydning. De retsmedicinske fagområder må gå i brechen for at sikre transparens, fairness og beskyttelse af menneskerettigheder, især for sårbare grupper som flygtninge og mindreårige (36). ♦

ABSTRACT (ENGLISH)

AGE ESTIMATION BY MEANS OF TEETH

Age estimation in children is applied in the identification process of a deceased child or when the age of the child is questioned (e.g. asylum seekers and adoptants). In young individuals tooth development and eruption is evaluated on

radiographs. In adults several degenerative changes can be evaluated on radiographs. From a deceased individual tooth specimens can be extracted for laboratory investigations which is obviously not possible for the living. Age estimation methods by means of the teeth are reviewed in this paper.

LITTERATUR

1. Schmeling A, Dettmeyer R, Rudolf E et al. Forensic age estimation. *Dtsch Arztebl Int* 2016;113:44–50.
2. Celikoglu M, Erdem A, Dane A et al. Dental age assessment in orthodontic patients with and without skeletal malocclusions. *Orthod Craniofac Res* 2011;14:58–62.
3. Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO et al. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int* 1995;74:175–85.
4. Elamin F, Liversidge HM. Malnutrition has no effect on the timing of human tooth formation. *PLoS One* 2013;8:e72274.
5. Timme M, Viktorov J, Steffens L et al. Third molar eruption in dental panoramic radiographs as a feature for forensic age assessment – new reference data from a German population. *Head Face Med* 2024;20:29.
6. EUROPEAN COMMISSION. Medical age assessment of juvenile migrants. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.
7. Hillson S. *Dental Anthropology*. New York: Cambridge University Press, 1996.
8. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. *Am J Phys Anthropol* 2010;142:481–90.
9. Kjær I. Mechanism of human tooth eruption: review article including a new theory for future studies on the eruption process. *Scientifica (Cairo)* 2014;341905.
10. Hadler-Olsen S, Pirttiniemi P, Kerosuo H et al. Does headgear treatment in young children affect the maxillary canine eruption path? *Eur J Orthod* 2018;40:583–91.
11. Timme M, Steinacker JM, Schmeling A. Age estimation in competitive sports. *Int J Legal Med* 2017;131:225–33.
12. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 1973;45:211–27.
13. Willems G, Olmen AV, Spiessens B et al. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci* 2001;46:893–5.
14. Arge S, Wenzel A, Holmstrup P et al. Transition analysis applied to third molar development in a Danish population. *Forensic Sci Int* 2020;308:110145.
15. Bjørk MB, Bleka Ø, Kvaal SI et al. MRI segmentation of tooth tissue in age prediction of sub-adults – a new method for combining data from the 1st, 2nd, and 3rd molars. *Int J Legal Med* 2024;138:939–49.
16. Birch W, Dean MC. A method of calculating human deciduous crown formation times and of estimating the chronological ages of stressful events occurring during deciduous enamel formation. *J Forensic Leg Med* 2014;22:127–44.
17. Gustafson G. Age determinations on teeth. *J Am Dent Assoc* 1950;41:45–54.
18. Bang G, Ramm E. Determination of age in humans from root dentin transparency. *Acta Odontol Scand* 1970;28:3–35.
19. Johanson G. Age determinations from human teeth: a critical evaluation with special consideration of changes after fourteen years of age. *Odontol Revy* 1971:1–126.
20. Lamendin H, Baccino E, Humbert JF et al. A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *J Forensic Sci* 1992;37:1373–9.
21. Solheim T. A new method for dental age estimation in adults. *Forensic Sci Int* 1993;59:137–47.
22. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *J Forensic Sci* 2004;49:317–9.
23. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG et al. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X-rays. *J Forensic Sci* 2007;52:166–70.
24. de Araújo PSP, Pinto PHV, da Silva RHA. Age estimation in adults by canine teeth: a systematic review of the Cameriere method with meta-analysis on the reliability of the pulp/tooth area ratio. *Int J Legal Med* 2024;138:451–65.
25. Aykroyd RG, Lucy D, Pollard AM et al. Technical note: regression analysis in adult age estimation. *Am J Phys Anthropol* 1997;104:259–65.
26. Cameriere R, Luca SD, Vázquez IS et al. A full Bayesian calibration model for assessing age in adults by means of pulp/tooth area ratio in periapical radiography. *Int J Legal Med* 2021;135:677–85. ►

27. Yang F, Jacobs R, Willems G. Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT. *Forensic Sci Int* 2006;159 Suppl 1: S78-83.
28. Bjørk MB, Kvaal SI. CT and MR imaging used in age estimation: a systematic review. *J Forensic Odontostomatol* 2018;36:14-25.
29. Boedi RM, Shepherd S, Oscandar F et al. Machine learning assisted 5-part tooth segmentation method for CBCT-based dental age estimation in adults. *J Forensic Odontostomatol* 2024;42:22-9.
30. Liversidge HM, Marsden PH. Estimating age and the likelihood of having attained 18 years of age using mandibular third molars. *Br Dent J* 2010;209:E13.
31. Liversidge HM, Peariasamy K, Folayan MO et al. A radiographic study of the mandibular third molar root development in different ethnic groups. *J Forensic Odontostomatol* 2017;35:97-108.
32. Fieuws S, Willems G, Larsen-Tangmose S et al. Obtaining appropriate interval estimates for age when multiple indicators are used: evaluation of an ad-hoc procedure. *Int J Legal Med* 2016;130:489-99.
33. Thevissen P, Waltimo-Sirén J, Saarimaa HM et al. Comparing tooth development timing between ethnic groups, excluding nutritional and environmental influences. *Int J Legal Med* 2024;138:2441-57.
34. Hilgers KK, Akridge M, Scheetz JP et al. Childhood obesity and dental development. *Pediatr Dent* 2006;28:18-22.
35. Jääsaari P, Tolvanen M, Niinikoski H et al. Advanced dental maturity of Finnish 6- to 12-yr-old children is associated with high energy intake. *Eur J Oral Sci* 2016;124:465-71.
36. Thevissen PW, Kvaal SI, Willems G. Ethics in age estimation of unaccompanied minors. *J Forensic Odontostomatol* 2012;30 Suppl 1:84-102.
37. Liversidge HM, Smith BH, Maber M. Bias and accuracy of age estimation using developing teeth in 946 children. *Am J Phys Anthropol* 2010;143:545-54.
38. EUROPEAN ASYLUM SUPPORT OFFICE. EASO annual general report 2017. (Set 2025 juni). Tilgængelig fra: URL: <https://euaa.europa.eu/sites/default/files/EASO-Annual-General-Report-2017.pdf>
39. EUROPEAN COUNCIL. The General Data Protection Regulation 2025. (Set 2025 juni). Tilgængelig fra: URL: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/data-protection-regulation/>
40. Vodačević M, Subašić M, Milošević DP et al. Artificial intelligence in forensic medicine and forensic dentistry. *J Forensic Odontostomatol* 2023;41:30-41.
41. Tobel JD, Hillewig E, Bogaert S et al. Magnetic resonance imaging of third molars: developing a protocol suitable for forensic age estimation. *Ann Hum Biol* 2017;44:130-9.
42. Meissner C, Ritz-Timme S. Molecular pathology and age estimation. *Forensic Sci Int* 2010;203:34-43.
43. Espinoza-Silva PV, López-Lázaro S, Fonseca GM. Forensic odontology and dental age estimation research: a scoping review a decade after the NAS report on strengthening forensic science. *Forensic Sci Med Pathol* 2023;19:224-35.