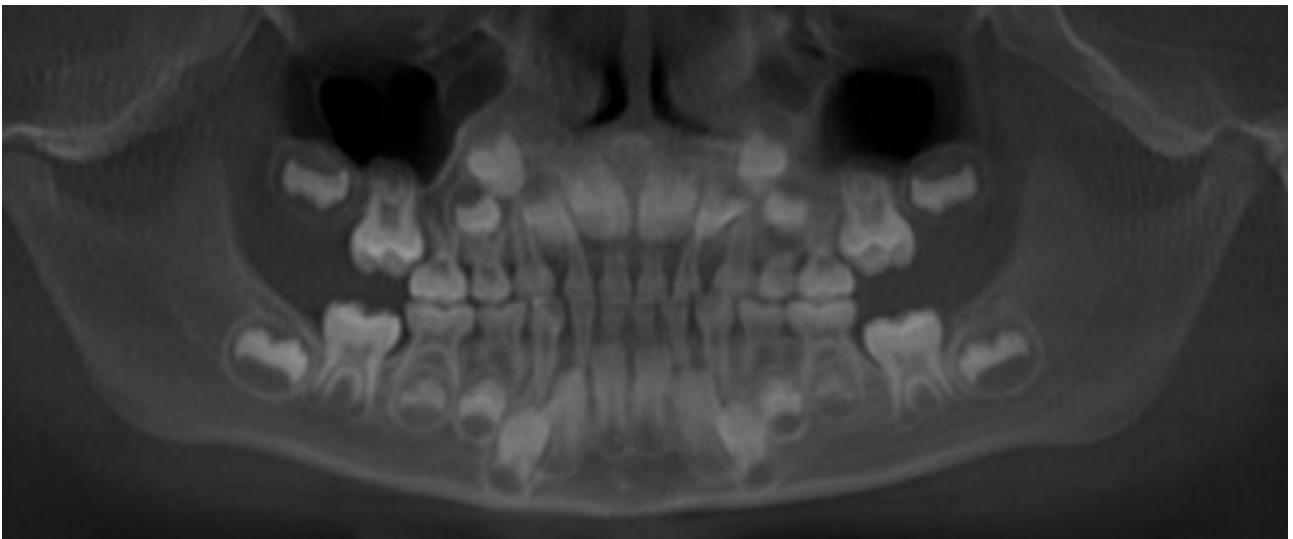


BEHANDLING AF EKTOPISK LEJREDE 6'ERE I MAXILLEN I PÆDODONTISK REGI

DKTE opgave af Simon Østerbye Rimdal

Vejleder Sven Kreiborg

2024



Indholdsfortegnelse

Abstract	3
Indledning.....	3
Formål.....	3
Redegørelse for EFPM	4
Definition	4
Ætiologi	4
Diagnose	Diagnosen
EFPM kan mistænkes/stilles efter et af følgende fund:	4
Klassifikation	5
Hyppighed/frekvens	7
Behandling	9
Kiling/separation	9
Distal kipning:	9
Guidelines	11
Fremtiden	12
Diskussion	13
Konklusion	13
Referencer	15

Abstract

Ektopisk eruption af første permanent molar i overkæben er en tilstand, hvor den permanente tand afviger fra sin normale eruptionsretning. Ætiologien menes at være multifaktoriel med indvirkning af både genetiske og lokale faktorer. Hyppigheden af tilstanden rapporteres i litteraturen til at være mellem 0,8 og 8,7%.

Hvis tilstanden ikke behandles korrekt, kan den forårsage smerter/infektion pga. udtalt resorption af den anden primære molar (APM), og hvis den første permanente molar ikke erupterer på sin korrekte plads i tandbuen, kan det medføre pladsproblemer i form af manglende plads til præmolarer eller impaktion af disse og okklusale afvigelser.

Det er derfor vigtigt med tidlig indgriben, efter at diagnosen er stillet, og at der foretages den korrekte behandling på den rette indikation.

Indledning

I den kliniske hverdag i børne-unge-tandplejen (BUT) ifm. behandling af børn i blandingstandsættet kan man støde på forskellige afvigelser i eruptionen af de permanente tænder: Forsinket eruption, standset eruption, manglende tandanlæg og flere andre. En af disse afvigelser er ektopisk eruption af første permanente molar i overkæben (EFPM). Hvis problemet ikke bliver behandlet, kan det føre til standset eruption af den første permanente molar (FPM), kipning af FPM, pladsmangel i præmolarregionen og okklusale afvigelser.

Det er derfor vigtigt med indgriben på det korrekte tidspunkt med en behandling, som både er skånsom for barnet og tænderne, og som kræver mindst mulig tid i stolen af hensyn til barnet og af hensyn til den optimale drift af BUT. Der er flere måder tandlæger i BUT forsøger at korrigere dette på (beslibning af 05'ere, ekstraktion af 05'ere, alastik eller TP spring) afhængig af barnets alder og accept af behandling.

Det kan til tider være vanskeligt at vurdere, hvad der er den bedste behandlingsform, de optimale intervaller for observation, og hvornår man bør anbefale en ortodontisk behandling udført af en specialtandlæge i ortodonti. Formålet med denne opgave er, på basis af litteraturen, at redegøre for hyppigheden af ektopisk eruption af FPM i overkæben, de mulige behandlingsformer og foreslå en behandlingsmodel, som er systematisk struktureret, og som kan anvendes i pæodontisk regi.

Formål

Formålet med denne opgave er gennem et litteraturstudie

- at redegøre for eruptionsforstyrrelsen EFPM; herunder definition, ætiologi, diagnostik og klassifikation
- at redegøre for hyppigheden af EFPM
- at redegøre for de mulige behandlingsformer af EFPM

- at foreslå guidelines vedr. diagnostik og behandling af EFPM til brug i BUT i pædodontisk regi

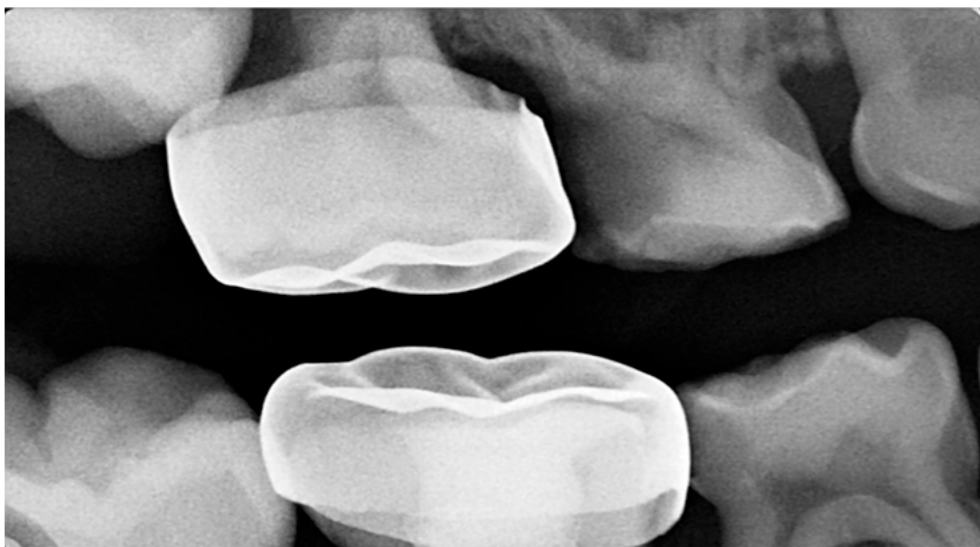
Redegørelse for EFPM

Definition

Ved EFPM forstås den første permanente molar afviger fra sin normale eruptionsretning og bliver impakteret i den distofaciale rod på APM.

Ætiologi

Ætiologien til EFPM er fortsat uafklaret, men den menes at være multifaktoriel (Mooney et al 2007) med både generelle og/eller lokale faktorer. I enkelte tilfælde er årsagen til tilstanden imidlertid indlysende (se Figur 1).



Figur 1. Ektopisk eruption af 6+ forårsaget af en dårligt tilpasset stålkrone på 05+. Fra Alfuriji et al. (2023).

Diagnose

Diagnosen EFPM kan mistænkes/stilles efter et af følgende fund:

1. Et røntgenbillede før FPM er erupteret i alderen 5-7 år, som viser mesial eruptionsretning af FPM og impaktation under den distale del af kronen på APM
2. Hvis en FPM er mindst 6 måneder forsinket i frembrud ift. til den kontralaterale molar

3. Hvis FPM er mesialt kippet, så de distale cuspides er mere erupteret end de mesiale

4. Ved asymmetrisk frembrud af FPM

FPM betragtes som ektopisk, hvis den ligger indover og er impakteret i den distofaciale rod på APM.

Ved resorption af permanente incisiver forårsaget af ektopisk lejring af 3+3 ses 23,3% af børnene også at have ektopisk eruption af FPM i maxillen (Becktor et al., 2005). Det vil sige, at hvis der stilles en diagnose med EFPM, bør man være opmærksom på 3+3 og følge deres frembrud tæt.

Klassifikation

Young (1957) inddelte EFPM i reversible (jump) og irreversible(hold) cases se Figur 2.



Figur 2. A og C viser en reversibel EFPM og B og D viser en irreversibel. Fra Kurol & Bjerklin (1986).

De reversible cases viste spontant frembrud af FPM uden behandling, og de irreversible cases viste ikke eruption af FPM før end den primære molar blev fældet præmaturot eller blev ekstraheret.

Kurol & Bjerklin (1986) fandt, at eruptionsvinklen (se Figur 3) var øget med 15% i de irreversible tilfælde sammenlignet med de tilfælde, hvor der sås spontan eruption. Der var ingen signifikant forskel i eruptionsvinklen mellem de reversible tilfælde og eruptionsvinklen målt i en kontrolgruppe.

Kurol & Bjerklin fandt desuden, at der i de irreversible tilfælde kunne måles en signifikant større bredde af de permanente molarer, og at de fleste EFPM var reversible (59%). Kun få af de tænder,

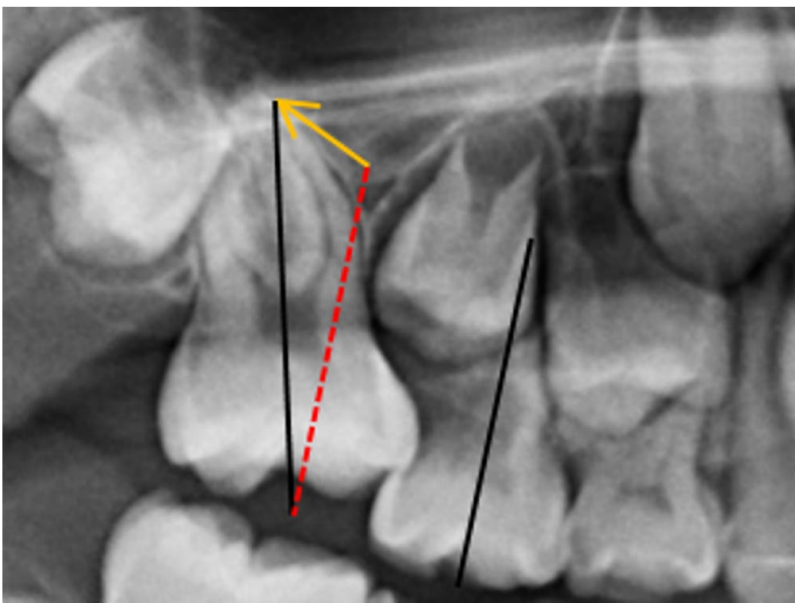
der fortsat var låste ved 7-års alderen, viste imidlertid spontan eruption. Forfatterne konkluderede derfor, at man mellem alderen 7 og 8 år ofte kan konstatere, hvilken type EFPM (irreversible eller reversibel), der er tale om, da den reversible tand vil have fundet sin plads, mens den irreversible fortsat vil være låst under den foranstående APM.

Et røntgenbillede vil hjælpe med at kunne differentiere mellem den reversible og irreversible ektopiske eruption ud fra eruptionsvinklen på FPM (se Figur 3) og graden af resorptionen på APM (se Figur 4).

Der kan både anvendes enorale optagelser, ortopantogram (OP) eller CBCT scanning. Pga. strålehygiejne bør der dog ikke anvendes CBCT scanning i denne forbindelse, da en OP kun giver ca. 10% af den stråledosis, som en CBCT scanning giver.

Den irreversible EFPM kan resultere i for tidlig fældning af APM og mesial vandring og kipning af FPM, som giver pladsproblemer/mulig impaktation af anden præmolar. Der kan også forekomme overeruption af FPM i underkæben, som kan føre til ortodontiske udfordringer senere hen.

Hvis den ektopisk lejrede FPM i overkæben bryder frem, vil resorptionen af roden på APM standse, og der ses sjældent problemer med smerter eller gener fra tanden.



Figur 3. Eruptionsvinkel på ektopisk FPM. Fra Caliskan et al. (2021).

En meta-analyse af Bastos et al. (2024) viste, at de reversible tilfælde af EFPM udgjorde mellem 47% og 78% af alle tilfælde af EFPM. De fandt desuden en positiv sammenhæng mellem graden af resorption af den distale del af APM og en højere eruptionsvinkel for de irreversible tilfælde. De foreslog, at disse faktorer er prædiktive for irreversibel EFPM. Derudover fandt forfatterne, at

bilateral forekomst af ektopiske molarer viste en højere grad af irreversibel ektopi (Dabbagh et al., 2017).

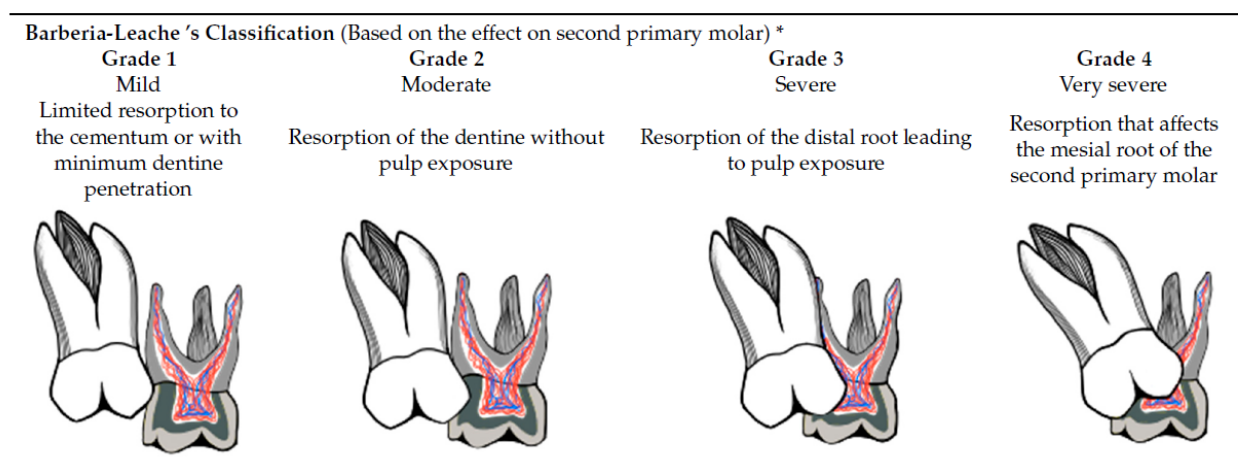
Barberia-Leache et al. (2005) foreslog en klassifikation af EFPM, der baserer sig på resorptionens størrelse på APM (Figur 4):

Grad 1 (mild): Begrænset resorption af cementen eller minimal penetration i dentinen

Grad 2 (moderat): Resorption af dentin, men ingen eksponering af pulpa

Grad 3 (alvorlig): Involvering af pulpa

Grad 4 (meget alvorlig): Resorptionen kommet helt over på den mesiale rod af APM



Figur 4. Graden af resorption af APM. Fra Barberia-Leache et al. (2005).

Barberia-Leache et al. (2005) fandt, at ved grad 1 og 2 var der meget stor sandsynlighed (21 ud af 22 patienter) for reversibel ektopi. For grad 3 og 4 viste det modsatte billede sig med 1 patient ud af de 22 patienter, der var reversibel. Dette passer sammen med den af Kurol & Bjerklin (1986) nævnte eruptionsvinkel, der ved en 15 graders forøgelse var en prædikator for irreversibel eruption.

Dabbagh et al. (2017) har fundet det samme resultat, hvor det konkluderes, at størrelsen på impaktationen var direkte korreleret med risikoen for et irreversibelt forløb.

Hyppighed/frekvens

Frekvensen af EFPM er blevet angivet til mellem 0,8 og 8,7 % gennem tiden fra den første undersøgelse, der er fra 1947 til den seneste fra 2021. Gennemsnittet af de 11 rapporterede frekvenser er 3,2% (se Tabel 1)

Forfattere	Land	Frekvens (%)	N
Cheyne & Wessels (1947)	USA	2	500
O'Meara (1962)	USA	2	315
Pulver (1968)	USA	3,1	831
Young (1980)	USA	2	1619
Bjerklin & Kurol (1981)	Sverige	4,3	2903
Kimmel et al. (1982)	USA	3,8	5277
Canut & Raga (1983)	Spanien	3,3	800
Barberia-Leache et al. (2005)	Spanien	4,3	509
Mucedero et al. (2015)	Italien	2,5	1052
Salbach et al. (2012)	Tyskland	1,3	8041
Helm et al. (2021)	Spanien	8,7	332
Gennemsnit		3,2%	

Tabel 1. De i litteraturen rapporterede frekvenser af EFPM i perioden 1947-2021.

Studierne er udført i Europa, USA og Asien. Det skal bemærkes, at der kun er en enkelt undersøgelse (Bjerklin & Kurol, 1981), som omhandler en svensk population, der kunne minde om den danske. Helm et al. (2021) rapporterede den højeste frekvens af EFPM på 8,7%. Der blev i denne undersøgelse analyseret på røntgenbilleder af børn, der gik på et oralt og maxillofacialt radiologicenter, hvorfor det må antages, at patientgruppen ikke er repræsentativ for den almene population

Årsagen til variationen i hyppighed i de forskellige artikler kan skyldes flere ting bl.a. størrelsen af populationen (fra 315 til 8041) og hvilken populationsgruppe, der indgår i undersøgelsen; bl.a. etnicitet, eller hvilken socio-økonomisk gruppe, der indgår, da dette kan påvirke, hvor stor cariesfrekvensen er på de børn, der indgår i de enkelte undersøgelser. Større carieserfaring vil, alt andet lige, give flere ekstraherede anden primære molarer (APM), hvilket forventeligt vil føre til en lavere frekvens af EFPM end i en population, hvor der er lav cariesfrekvens. Der er også store forskelle på, hvilke inklusionskriterier de forskellige undersøgelser anvender. Mange undersøgelser har haft inklusionskriteriet, at der skulle foreligge en ortopantomografisk optagelse, og disse kan i princippet ikke tages uden en faglig indikation.

Samtidig har det også indflydelse på resultaterne, hvor længe man har valgt at observere tilstanden, da man i en undersøgelse af Dabbagh et al. (2017) har fundet at 71% af de ektopiske tænder erupterede spontant i forbindelse med, at man observerede børnene i op til to år eller til barnet fyldte 9 år.

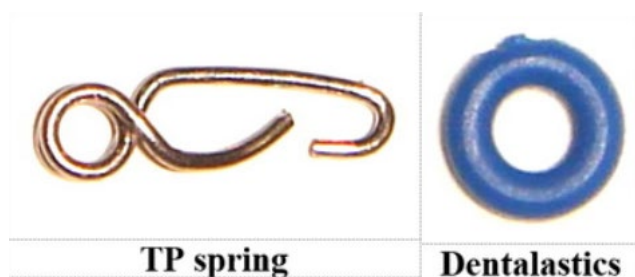
Man har ikke fundet en signifikant forskel i forekomsten af EFPM imellem drenge og piger (Salbach et al., 2012). Der er dog en familiær tendens på 19,8% prævalens ved søskende (Helm et al., 2021), og børn med læbe-ganespalte har en prævalens af EFPM på 25%, dvs. mange gange højere end hos børn uden læbe-ganespalte (Hennessy et al., 2012).

Behandling

Der findes grundlæggende to former for korrektiv behandling af ektopiske molarer i overkæben: Kiling/separation i approximalrummet eller distal kipning af den permanente molar.

Kiling/separation: Formålet med denne behandling er at skaffe plads til eruption af FPM ved brug af en orto-elastik (alastik), TP spring eller en messing wire, som placeres i approximal rummet (se Figur 5 og Figur 6). Ved alastik anbefales det at kontrollere patienten hver anden uge med skift af alastikken ved hvert besøg (Hennessy et al., 2021).

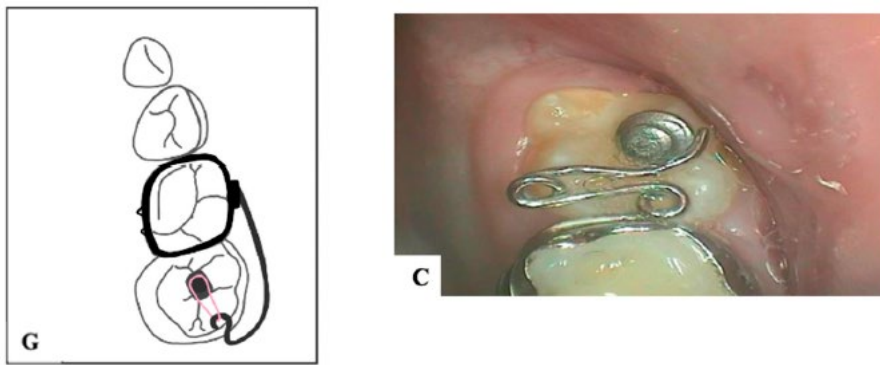
Distal kipning: Ved denne behandling forsøger man at rette på FPMs retning med fast ortodontisk apparatur som f.eks. et Halterman apparatur (se Figur 7), eller der kan påsættes en sektionsbue med en åben coil. Denne behandling udføres bedst af en specialtandlæge i ortodonti.



Figur 5. TP spring og alastik.



Figur 6. Eksempel på brug af alastik til behandling af EPPM. Her er der brugt alastik i 6 måneder, hvor det er blevet skiftet alastik hver måned. Fra Garrocho-Rangel et al. (2022).



Figur 7. Halterman apparatur til distal føring af ektopisk lejret FPM. Fra Dabbagh et al. (2017).

Bortset fra en artikel af Becktor et al. (2005) er ingen af de artikler, der er blevet citeret i denne opgave, der er danske. Situationen i Danmark sammenlignet med de fleste andre lande er speciel, idet ortodontisk behandling af børn almindeligvis foregår i offentligt regi.

Flere kommuner oplever i dag et stort pres på de ortodontiske klinikker, og det er således ikke alle kommuner, der har mulighed for at tilbyde ortodontisk behandling ved de svære tilfælde.

Det anbefales almindeligvis i tilfælde med Grad 1 eller Grad 2 ektopisk eruption af FPM at vente med behandling til barnet er 8 år, da flere undersøgelser viser en stor tendens for reversibel ektopi.

Dabbagh et al. (2017) foretog en retrospektiv radiologisk analyse af ektopisk eruption af FPM diagnosticeret i perioden 2000-2012. De fandt 44 patienter med ialt 65 ektopiske FPM. De fandt, at 71% af tænderne erupterede spontant uden behandling, og at 1/3 af disse skete efter 9-års alderen. Undersøgelsen blev foretaget på patienter, der havde gået på den samme tandklinik, og der blev først foretaget behandling, hvis den primære anden molar havde svær resorption, udtalt mobilitet, smerter eller infektion, eller den primære anden molar blev tabt præmaturot. Samtidig blev tilfældene fulgt i op til to år uden behandling modsat de almindelige anbefalinger i litteraturen, som hedder 6 mdr. Havde man påbegyndt behandling tidligere, ville de irreversible tilfælde have udgjort en større procentdel. Der bliver i artiklen argumenteret for, at ved at vente med behandling vil den første primære molar i mange tilfælde fældes spontant, og der ville komme mesial vandring af APM med større sandsynlighed for at FPM kan eruptere spontant. Det skal dog også nævnes, at den pågældende klinik selv udførte ortodontisk behandling for et stort antal patienter, og forfatterne nævner derfor selv i artiklen, at de er mere tilbøjelige til at afvente end tandlæger, der ikke foretager ortodontisk behandling.

I Danmark vil man gerne undgå ortodontisk behandling hvis muligt. Derfor bør der generelt foretages tidligere behandling for at minimere antallet af tilfælde, der skal have ortodontisk behandling efterfølgende.

Man kan derfor diskutere, hvornår der er tale om reversible og irreversible tilfælde alt efter, hvornår man foretager evt. behandling.

Guidelines

Jeg foreslår, på basis af min gennemgang af litteraturen, guidelines for vurdering og behandling af EFPM, hvor der er tre trin man skal følge.

Formålet med denne guide er at give børnetandlægen mulighed for at vurdere, hvornår ektopien skal behandles, og om det er en opgave, der kan varetages af en pædodontist i BUT, eller om der bør henvises til en specialtandlæge i ortodonti.

Der er tre trin i denne proces:

1. Diagnose af evt. agenesi af anden præmolar
2. Barnets alder
3. Sværhedsgraden af EFPM

Ad 1. Diagnosen og kontrol for agenesi af anden præmolar

Diagnosen stilles ud fra kliniske og radiologiske fund. Hvis der er agenesi af anden præmolar, skal patienten henvises til en specialtandlæge i ortodonti, som kan udarbejde en hensigtsmæssig samlet behandlingsplan; evt. med ekstraktion af APM og udnyttelse af den naturlige mesiale vandring af FPM.

Samtidig skal man være opmærksom på, at 23,3% af børn med resorption af rødderne på de permanente inciser (2+2) også har ektopisk lejring af FPM (Becktor et al (2005)). Man bør derfor tage røntgenbilleder af 3+3 og kontrollere de permanente hjørnetænder løbende, hvis barnet har ektopisk eruption af FPM.

Ad 2. Barnets alder

Hvis barnet er 5-7 år, anbefaler litteraturen at observere tilstanden i 3-6 måneder (Harrison et al., 1984; Kennedy et al., 1987). Hvis barnet er fyldt 8 år, vurderes der at være stor risiko for, at der er tale om en irreversibel tilstand, og det er derfor nødvendigt at igangsætte behandling.

Ad 3. Sværhedsgraden af ektopi

Behandlingen vil afhænge af, hvilken grad af resorption på APM, der er tale om (se Figur 4). Hvis der er foretaget observation i 3-6 mdr., og der fortsat ikke ses forandring af tilstanden, skal der foretages behandling med separation med alastik eller TP spring i første omgang. Hvis dette ikke har den ønskede effekt, anbefales lokal ortodontisk behandling med fast apparatur (distal tipping).

Årsagen til, at man observerer og/eller venter til det 8. år er, at flere undersøgelser viser, at omkring 2/3 af de ektopiske lejrede FPM er reversible og derfor bryder spontant frem uden intervention fra tandlægen.

Som tidligere beskrevet kan den ektopiske tilstand inddeles i fire grader fra mild-moderat- alvorlig-meget alvorlig afhængig af graden af resorption på APM.

Hvis det er tale om grad 1 (mild), er det som beskrevet ovenfor tilstrækkeligt med observation, hvis barnet er under 8 år gammelt, mens der bør igangsættes separationsbehandling, hvis barnet er fyldt 8 år.

Hvis der er tale om grad 2 (moderat), ses det også, at langt de fleste tænder selv bryder frem. Derfor bør man også observere disse tænder i 3-6 måneder, hvis barnet er under 8 år gammelt, før man går i gang med behandling. Hvis barnet er over 8 år, bør man gå i gang med en separationsbehandling.

Ved grad 3 (alvorlig) anbefales det at gå direkte til aktiv distal tipping af FPM med fast ortodontisk apparatur.

Ved grad 4 (meget alvorlig) afhænger behandlingen af tilstanden på den anden primære molar. Hvis denne er stabil, anbefales det at udføre distal tipping. Hvis den er ekstraheret eller ses med meget dårlig prognose pga. størrelsen af resorptionen, er anbefalingen at genvinde den tabte plads ved distal tipping af FPM.

Anbefalingerne i artiklerne lyder på, at hvis man ikke kan rette op på FPMs afvigende eruptionsretning med alastik eller anden separator, skal man anvende distal tipping, som almindeligvis kun kan udføres på ortodontiske klinikker. Som situationen er i dag, er flere kommuner pressede ift. ventetider og personalemangel på afdelingerne, og der er derfor ikke altid mulighed for at kunne tilbyde børnene denne behandling i alle kommuner. En løsning på dette kunne være, at tandlæger uden ortodontisk videreuddannelse på kortere kurser kunne lære at sætte fast apparatur på disse tænder for at udføre distal tipping som litteraturen anbefaler. Dette ville på længere sigt også kunne medføre, at nogle børn helt kunne undgå ortodontisk behandling som følge af ektopien.

Fremtiden

Med Artificial Intelligens (AI) er det muligt at screene ortopantomografiske optagelser for tegn på ektopisk eruption af FPM.

Liu et al. undersøgte dette i 2021 hvor man gav et computerprogram 1480 ortopantomografiske optagelser. Programmet lavede en kasse omkring den første permanente molar på OP'en, som tandlægen derefter korrigerede, så den indeholdt den anden primære molar, første permanente molar og anlægget til anden præmolar og bunden af boxen blev gjort parallel med okklusalfladen af den anden primære molar. Programmet fik så at vide, hvilke tænder der var ektopiske og ved hjælp af deep learning skulle den efterfølgende, på 100 nye OP, vurdere, om der var tale om ektopi eller ej. Resultatet var, at programmet kunne finde de ektopiske FPM med høj specificitet. Forfatterne understregede dog, at der naturligvis er en risiko for falsk positive resultater. Disse vil dog hurtigt kunne identificeres af en pædiodontist. AI vil naturligvis også kunne overse ektopiske PFM, hvorfor der stadig er brug for tandlægelige kontroller. Konklusionen på artiklen var da også, at programmet kunne udgøre et supplement til den tandlægelige kontrol. Programmet kan gennemse 100 OP på et sekund, hvilket må siges at være hurtigere end menneskeligt muligt.

Diskussion

De punkter i problemformuleringen, som jeg ville finde svar på var

- at redegøre for hyppigheden af EFPM. Denne varierer fra tæt på 0% og op til 8,7%. Variationen i rapporteret hyppighed af EFPM (0,8-8,7%) på tværs af studier fra Europa, USA og Asien afspejler forskelle i populationsgrupper, diagnostiske kriterier og observationstider. Studier, der baserer sig på specifikke patientgrupper, som f.eks. børn med læbe-ganespalte, kan overvurdere forekomsten, mens studier med korte observationstider muligvis undervurderer antallet af reversible tilfælde.

Den multifaktorielle årsagssammenhæng ved EFPM rejser yderligere spørgsmål omkring genetiske og miljømæssige faktorer. Studier har vist, at familiære tendenser og visse tilstande som læbe-ganespalte kan øge risikoen for EFPM, hvilket understreger behovet for en mere individuel tilgang til diagnosen.

- at redegøre for og beskrive hvilke behandlingsformer, der findes, dette er lykkedes.
- at foreslå guidelines for behandling af EFPM. Disse guidelines er lavet ud fra de korrekte behandlingsformer og tidspunkt for indgriben. Der er dog ikke taget højde for barnets accept af behandling (røntgenbilleder, behandling med alastik, TP spring eller fast ortodontisk apparatur). De foreslåede guidelines, som bygger på tre trin (diagnose, barnets alder og sværhedsgrad), tilbyder en systematisk tilgang, der kan anvendes i danske kommunale tandplejeordninger. En udfordring i Danmark er presset på ortodontiske klinikker, som kan begrænse mulighederne for at tilbyde avancerede behandlinger. Dette kan tale for tidligere og enklere intervention i pædodontisk regi. En anden faktor, der bør overvejes, er de etiske og psykologiske aspekter ved behandling af børn. Tidlig behandling kan være mindre belastende for barnet og reducere behovet for fremtidige indgreb. Men på den anden side kan unødvendig behandling undgås ved at afvente spontan eruption i reversible tilfælde.

Der er behov for flere danske studier, der kan belyse hyppigheden og behandlingsresultaterne for EFPM i en dansk kontekst. Samtidig kunne et systematisk review af eksisterende behandlingsprotokoller og deres effekt bidrage til at styrke evidensgrundlaget for anbefalingerne. Desuden kunne implementeringen af digitale teknologier og kunstig intelligens i diagnostik og behandlingsplanlægning være relevante fremtidige udviklingsområder.

Konklusion

Jeg har i min opgave fundet hyppigheden af ektopiske molarer i overkæben til at variere mellem 0,8% og 8,7% i 11 artikler, det giver et gennemsnit på 3,2% hvilket stemmer ens med at langt de fleste artikler oplyser hyppigheden til at ligge mellem 2% og 6%.

Jeg har også foreslået guidelines for håndtering af tilstanden i den kommunale tandpleje af tandlæger uden ortodontisk uddannelse.

Der er dog stor forskel på, hvad anbefalingerne er, og hvad der er muligt på klinikkerne rundt om i landets kommuner.

Referencer

1. Alfuriji S, Alamro H, Kentab J, Alosail L, Alali L, Altuwaijri N, Alalwan R. Ectopic permanent molars: A review. *Dent J (Basel)*. 2023;11:206. doi: 10.3390/dj11090206.
2. Barberia-Leache E, Suarez-Clúa MC, Saavedra-Ontiveros D. Ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: Characteristics and occurrence in growing children. *Angle Orthod*. 2005;75:610-5.
3. Bastos RTDRM, Dos Santos CCO, Bellini-Pereira SA, Normando D. Self-correction of the ectopic eruption of the maxillary first permanent molar and its predictive factors: A systematic review. *Int J Paediatr Dent*. 2024;34:348-59.
4. Becktor KB, Steiniche K, Kjaer I. Association between ectopic eruption of maxillary canines and first molars. *Eur J Orthod*. 2005;27:186-9.
5. Bjerklin K, Kurol J. Prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. *Swed Dent J*. 1981;5(1):29-34
6. Caliskan S, Tuloglu N, Ozdemir C, Kizilaslan S, Bayrak S. Ectopic eruption of maxillary permanent first molars: Predictive factors for self-corrected and impacted outcome. *Int J Clin Pract*. 2021;75:e13880. doi: 10.1111/ijcp.13880.
7. Canut JA, Raga C. Morphological analysis of cases with ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. *Eur J Orthod*. 1983;5:249-53.
8. Cheyne VD, Wessels KE. Impaction of permanent first molar with resorption and space loss in region of deciduous second molar. *J Am Dent Assoc*. 1947;35: 774–87.
9. Chintakanon K, Boonpinon P. Ectopic eruption of the first permanent molars: Prevalence and etiologic factors. *Angle Orthod*. 1998;68: 153–60.
10. Dabbagh B, Sigal MJ, Tompson BD, Titley K, Andrews P. Ectopic eruption of the permanent maxillary first molar: Predictive factors for irreversible outcome. *Pediatr Dent*. 2017;39:215-8.
11. Garrocho-Rangel A, Benavídez-Valadez P, Rosales-Berber MÁ, Pozos-Guillén A. Treatment of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar in children and adolescents: A scoping review. *Eur J Paediatr Dent*. 2022;23:94-100.
12. Harrison LM Jr, Michal BC. Treatment of ectopically erupting permanent molars. *Dent Clin North Am*. 1984 ;28:57-67.
13. Helm A, Martín-Vacas A, Molinero-Mourelle P, Caleyá AM, Gallardo NE, Mourelle-Martínez MR. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars: preliminary results of prevalence and dentoskeletal characteristics in Spanish paediatric population. *Children (Basel)*. 2021;8:479. doi: 10.3390/children8060479.
14. Hennessy J, Al-Awadhi EA, Dwyer LO, Leith R. Treatment of ectopic first permanent molar teeth. *Dent Update*. 2012;39:656-8, 660-1.
15. Kennedy DB, Turley PK. The clinical management of ectopically erupting first permanent molars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987;92:336-45.
16. Kimmel NA, Gellin ME, Bohannon HM, Kaplan AL. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars in different areas of the United States. *ASDC J Dent Child*. 1982;49:294-9.

17. Kurol J, Bjerklin K. Resorption of maxillary second primary molars caused by ectopic eruption of the maxillary first permanent molar: A longitudinal and histological study. *ASDC J Dent Child*. 1982;49:273–9.
18. Kurol J, Bjerklin K. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars: A review. *ASDC J Dent Child*. 1986;5:209-14.
19. Liu J, Liu Y, Li S, Ying S, Zheng L, Zhao Z. Artificial intelligence-aided detection of ectopic eruption of maxillary first molars based on panoramic radiographs. *J Dent*. 2022;125:104239. doi: 10.1016/J.dent.2022.104239.
20. Mooney GC, Morgan AG, Rodd HD, North S. Ectopic eruption of first permanent molars: presenting features and associations. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007 8(3):153-7
21. Mucedero M, Rozzi M, Cardoni G, Ricchiuti MR, Cozza P. Dentoskeletal features in individuals with ectopic eruption of the permanent maxillary first molar. *Korean J Orthod*. 2015; 45:190-7.
22. O'Meara WF. Ectopic eruption pattern in selected permanent teeth. *J Dent Res*. 1962;41:607–16.
23. Pulver F. The etiology and prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. *ASDC J Dent Child*. 1968;35:138-46.
24. Salbach A, Schremmer B, Grabowski R, Stahl de Castrillon F. Correlation between the frequency of eruption disorders for first permanent molars and the occurrence of malocclusions in early mixed dentition. *J Orofac Orthop*. 2012;73:298-306.
25. Young DH. Ectopic eruption of the first permanent molar. *J Dent Child*. 1980;24:153–62.