

Abstract

Følger af traumer i det primære tandsæt

Litteraturstudiet er udført for at tilvejebringe en up to date viden vedrørende klarlægning af ætiologiske årsager ved primære tandtraumer samt at redegøre for sammenhængen mellem traumer på primære tænder og tanddannelsesforstyrrelser såvel som eruptionsafvigelse i den permanente dentition. 30 % af alle børn kommer ud for et traume på en eller flere primære tænder. Størstedelen af disse børn udsættes for et tandtraume, før de er fyldt fire år. Undersøgelser har vist, at korrekt udført diagnostik og intervention har væsentlig indflydelse på prognosen for såvel de primære tænder som for de permanente efterfølgere. Emnet kan virke både krævende og komplekst, hvorfor der er behov for nogle konkrete retningslinjer inden for emnet, således at tandlæger i såvel privat som kommunal praksis besidder sufficient viden omkring primære tandtraumer og mulige konsekvenser i den permanente dentition.

Emneord:
Trauma,
dental;
developmental
disorders;
tooth eruption;
dental enamel
hypoplasia

Følger i det permanente tandsæt efter traumer i det primære tandsæt

Daniel Belstrøm, tandlæge, Tandlægeskolen i København

Traumer på primære tænder er yderst hyppigt forekommende. Således viser flere undersøgelser, at omkring 30 % af alle børn vil komme ud for et traume af deres primære tandsæt (1-4). Ved traumer i det primære tandsæt er incisiverne i overkæben de tænder, som oftest er implicerede. Dette skyldes primært deres placering i tandbuen, en placering, der gør dem særligt udsatte ved såvel faldskader, samt ved slag mod kraniet (1,5,6). Risikoen for at komme ud for et traume på de centrale incisiver stiger i væsentlig grad hos børn med et forøget maksillært horisontalt overbid (3). Typerne af traumer imod det primære tandsæt er talrige og spænder fra simple kronefrakturer til minutte frakturer eller intrusion af den primære tand (5,7). Traumer på primære tænder er en ætiologisk faktor til udviklingsforstyrrelser af de permanente tænder, hvilket er vist i en række danske og udenlandske undersøgelser (1,4,6,8-10). En skade på det permanente tandanlæg efter et traume på de primære tænder bør anses som en alvorlig konsekvens ved et mælketaandtraume. Sammenhængen mellem et traume på de primære tænder og skader i form af tanddannelsesforstyrrelser og eruptionsforstyrrelser i den permanente dentition er et velundersøgt emne. Denne artikel har til hensigt at fremlægge resultatet af en litteraturundersøgelse omkring de ætiologiske faktorer for primære tandtraumer samt redegøre for, hvordan traumer på de primære tænder kan manifestere sig i den permanente dentition.

Gennemgang af foreliggende litteratur

Epidemiologi

Omkring en tredjedel af alle børn udsættes for et eller flere traumer på det primære tandsæt, og størstedelen af tandtraumer vil forekomme, før barnet er fyldt fire år (1,9). De fleste undersøgelser er enige om, at grunden til, at antallet af traumer er så højt i 2-3-års-alderen, skal findes i børnenes manglende motorik og koordinationsevne på dette tidspunkt i livet. Generelt rammer traumer den primære dentition hos drenge og piger lige hyppigt (1). Et dansk studie viste ved undersøgelse af 213 traumetænder, at 41 % af deres efterfølgere havde makroskopisk synlige skader (9), mens en anden dansk undersøgelse fra 1976 viste, at 56 % af alle

permanente efterfølgere havde skader (1). En nyere undersøgelse fra 2006 viste, at 25 % af de permanente tænder udviste skader (10). Der er således rimelig stor diskrepans i litteraturen om, hvor stor en procentdel af de permanente efterfølgere til traumatænder der udviser skader som følge af traume. Luksations-skader er de hyppigste skader på det primære tandsæt (Tabel 1). Således har en række undersøgelser ligeledes vist, at intrusionsskader oftest ses som en af de hyppigst forekommende traumetyper ved traumer på mælketænderne (1,5,6,10,11).

Variable af betydning for udviklingen af senskader på de permanente tænder

Samme type traume på to forskellige primære tænder kan medføre vidt forskellige udviklingsforstyrrelser i den permanente dentition. Det er vist, at følgende faktorer spiller en afgørende

rolle for tilstedeværelsen og sværhedsgraden af skader på de permanente efterfølgere:

- Alder ved traumatidspunktet
- Typen af traume
- Samtidig fraktur af processus alveolaris
- Kraften og retningen af traumet

Alder ved traumatidspunktet – Sjældent ses skader i form af tanddannelsesforstyrrelser på de permanente tænder ved traumer efter det 4. leveår. Dette skyldes, at den permanente incisivskrone på dette tidspunkt er fuldt mineraliseret (9). Af denne grund ses skader i form af svære udviklingsforstyrrelser specielt ved traumer i en meget tidlig alder. Dog er barnets kronologiske alder ikke af essentiel betydning, men derimod tandens udviklingsstadium (12). Risikoen for en udviklingsforstyrrelse af roden har vist sig at være størst i 4-5-års-alderen (10). Roden dannes i denne periode og er dermed mere sårbar på dette tidspunkt.

Typen af traume – Frekvensen af senskader er forskellig for det enkelte traume mod de primære tænder. Således er det i et studie vist, at risikoen for udviklingsforstyrrelser er 54 % ved intrusion og generelt over 10 % ved alle typer af luksations-skader (10). Derimod er der praktisk talt ingen risiko for udviklingsforstyrrelser ved krone-rod-frakturer. Andre studier har beskrevet, at frekvensen af senskader var større ved eksartikulation end ved intrusion (6).

Samtidig fraktur af processus alveolaris – En samtidig fraktur af processus alveolaris kan øge risikoen for en udviklingsforstyrrelse af den permanente tand (5). En dansk undersøgelse viste, at 72 % af de tænder, der ramtes af et traume, som samtidig forårsagede fraktur af processus alveolaris, udviste misdannelser på den permanente efterfølger (9). Til sammenligning drejede det sig kun om 38 % af traumatænderne, hvor der ikke var en fraktur. Lignende tal kan findes i litteraturen (10). Faktorer, der anses for afgørende i denne sammenhæng, er fragmentets placering samt den udførte behandling i den akutte situation.

Kraften og retningen af traumet – Specielt ved luksations- og intrusionsskader er retningen af traumet af stor betydning. Således vil intrusion af roden i en palatinal retning medføre en langt større risiko for malformation af den permanente tand end i facial retning (5,8). Kraften, som ligger til grund for traumet, er desuden også af betydning. Man kan forvente en større risiko for skader, samt sværere skader på de permanente efterfølgere til primære tænder, der har været udsat for meget kraftige traumer. Endvidere beskrives graden af intrusion af tanden også at have betydning (11).

Traumetype

Traumetype	Antal	Antal i %
Subluksation	46	18
Krone-rod-fraktur	23	9
Intrusion	38	15
Eksartikulation	46	18
Partiel luksation (lateral luksation)	102	40

Tabel 1. Fordelingen af tandtraumer i den primære dentition (10).

Table 1. Distribution of dental trauma in the primary dentition (10).

Undersøgte tænder og senere skader

Forfatter	Antal undersøgte tænder	Antallet af senere dentale forstyrrelser
Zellner (1956)	26	3 (12 %)
Schreiber (1959)	42	8 (19 %)
Taatz (1962)	33	7 (21 %)
Selliseth (1967)	128	88 (69 %)
Ravn (1969)	90	51 (57 %)

Tabel 2. Sammenhæng mellem primære tandtraumer og skader på den permanente efterfølger (9).

Table 2. Connection between trauma against the primary dentition and mineralization disturbances in the successor (9).

Følger i det permanente tandsæt efter traume på den primære dentition

Følger i det primære tandsæt kan medføre skader i det permanente tandsæt. Tidligere undersøgelser har beskæftiget sig med

sammenhængen mellem traumer på de primære tænder og mineraliserings- og eruptionsforstyrrelser af den permanente efterfølger. Tabel 2 viser tidligere undersøgelsesresultater vedrørende frekvensen af permanente tænder, der udviser mineraliseringsforstyrrelser efter traume på den primære forgænger. Der ses stor diversitet i de publicerede resultater angående fordelingen af den enkelte type af skade på det blivende tandanlæg (9,12).

Senfølger, der ses på de permanente tænder efter et traume på den primære dentition, kan fx opdeles som følger (5):

- Hvide eller gulbrune misfarvninger af emaljen
- Gulbrune misfarvninger af emaljen med cirkulær emaljehypoplasi (Fig. 1)
- Kronedilaceration (Fig. 2)
- Odontomlignende malformationer
- Rodduplikering
- Vestibulær rodafbøjning, lateral rodafbøjning eller dilaceration
- Partiel eller komplet standset roddannelse
- Sekvestrering af permanente tandanlæg
- Eruptionsforstyrrelser

Cirkulær emaljehypoplasi



Fig. 1. Misfarvning af emalje med cirkulær emaljehypoplasi.

Fig. 1. Discoloration of enamel with circular enamel hypoplasia.

Kronedilaceration



Fig. 2. Dilaceration af krone på central incisiv.

Fig. 2. Laceration of the crown of central incisor.

Frekvensen af disse skader er langt fra ens. Således ses det ud fra materialet i (9,10,12), at de hyppigste skader er emaljemisfarvninger, som i gennemsnit andrager omkring 50 % af det samlede antal udviklingsforstyrrelser (Tabel 3 og 4). Svære skader i form af deformerede kroner eller odontomlignende misdannelser er derimod sjældne (6). Dette skyldes, at denne type af skader helt overvejende kun ses ved traumer mod tænder, der er meget lidt udviklede, mens emaljemisfarvninger kan ses ved traumer i alderen 2-7 år (10). Det større tidsinterval for netop denne skade kan således danne grundlag for en forklaring på, at netop denne ses i så hyppigt omfang, som det er tilfældet. Læsioner, der manifesterer sig som misfarvninger af emaljen med eller uden hypoplasi, beskrives i detaljer på grund af den store frekvens, hvormed de forekommer. Disse findes som små skarpt afgrænsede farvede emaljeopaciteter oftest på tandens faciale flade. Størrelsen af læsionerne varierer (5). Misfarvninger kan forekomme af en række andre årsager eksempelvis dental fluorose (10). Dental fluorose kan dog ofte differentieres på baggrund af dennes generelle placering, i modsætning til traumeskader, der er lokaliserede. Lokaliserede misfarvninger kan endvidere ses på permanente efterfølgere til primære tænder, der har haft en infektion i det apikale parodontium (5). Emaljemisfarvninger ses i omtrent samme frekvens ved de forskellige typer af traumer og er således ikke kædet specifikt sammen med et enkelt traume (9). Forstyrrelse i eruptionen af den permanente efterfølger til en primær tand, der har været udsat for et tandtraume, kan forekomme (5,11). Generelt ses en forsinket eruption på omkring ét år hos de permanente tænder til primære forgængere, der er tabt for tidligt (5,11). Der ses relativt ofte ektopisk eruption af de permanente tænder. Ligeledes ses der også et ændret frembrud af tænder med malformede kroner eller rødder (5). Borum viste i en undersøgelse af 410 centrale incisiver, at traumer på primære tænder kan være ætiologisk årsag til såvel forsinket som for tidlig eruption af de permanente efterfølgere (13). Følgende parametre viste sig at være af betydning:

- Alder på traumetidspunktet
- Tandens udviklingsstadium
- Typen af traume på den primære tand
- Præmaturt tab af primære forgængere

Ved tab af primære tand før 3½-års-alderen er der en signifikant sammenhæng med en forsinket eruption. Endvidere har undersøgelser vist, at der kan forekomme resorption af roden af såvel den primære tand såvel som på den permanente efterfølger (14). En mulig forklaring på dette kunne være en beskadigelse af den Hertwigske rodskede som følge af kraftpåvirkningen under traumat (15-18).

Diskussion

Omkring en tredjedel af alle børn kommer ud for et traume på deres mælkætænder. Primære tandtraumer sker ofte i en ung alder og i relation til fald. Fordelingen af skader på de primære tænder adskiller sig fra skaderne på de permanente tænder. Forklaringen

Typer af udviklingsforstyrrelser

Typer af udviklingsforstyrrelse	Antal	Antal i %
Hvid/gulbrun misfarvning af emaljen	49	23
Hvid/gulbrun misfarvning af emaljen + hypoplasi	26	12
Odontomlignende malformationer	0	0
Kronedilaceration	6	3
Rodduplikering	0	0
Vestibulær rodafbøjning	0	0
Lateral rodafbøjning	3	1
Partiel/komplet standsning af roddannelse	4	2
Ingen udviklingsforstyrrelser	125	59
I alt	213	100

Table 3. Fordelingen af de forskellige typer af udviklingsforstyrrelser hos de permanente efterfølgere til primære traumetænder (9).

Table 3. Distribution of the different kinds of developmental disturbances in the successors to primary traumatic teeth (9).

Typer af udviklingsforstyrrelser

Typer af udviklingsforstyrrelse	Antal	Antal i %
Emaljehypoplasi	28	68
Odontomlignende malformationer	2	5
Rodmalformationer	4	10
Kronedilacerationer	17	17

Table 4. Fordelingen af udviklingsforstyrrelser hos de permanente efterfølgere til primære traumetænder (10).

Table 4. Distribution of different kinds of developmental disturbances in the successors to primary traumatic teeth (10).

KLINISK RELEVANS

Mange, og ofte meget små børn, vil i løbet af deres barndom komme ud for et eller flere traumer mod deres primære tænder. Undersøgelser har vist, at korrekt udført diagnostik og intervention har væsentlig indflydelse på prognosen for såvel de primære tænder som for de permanente efterfølgere. Det er vist, at følgende faktorer spiller en afgørende rolle for tilstedeværelsen og sværhedsgraden af skader på de permanente efterfølgere: Alder ved traumatidspunktet, typen af traume, samtidig fraktur af processus alveolaris og kraften og retningen af traumet.

på dette findes i knogleopbygningen i henholdsvis den yngre og ældre alveole. Den alveolære knogle er hos det lille barn kendetegnet af en høj grad af fleksibilitet, som skyldes den inkomplette mineralisering af knoglen. Derfor vil der hos det yngre barn være en højere ratio af skader, hvor den primære tand flyttes inden for alveolen i stedet for at frakturere (4,5,12). Dette ses ved, at lukationskader, herunder intrusion, hører til de hyppigste traumer på børn i 3-4-års-alderen (1). Den største frekvens af skader på de permanente efterfølgere ses i relation til intrusionsskader (10). En forklaring på dette kan findes i den tætte relation mellem rødderne af de primære tænder og tandanlægget for den permanente tand (5,10). Denne tætte anatomiske relation betyder, at risikoen for, at det permanente tandanlæg rammes ved intrusionsskader, er stor, og dette kan danne grundlaget for tanddannelseforstyrrelsen. Andre studier har beskrevet, at frekvensen af senskader var større ved eksartikulation end ved intrusion. Dette er forklaret ved, at tanden ved intrusion ofte bliver presset op i alveolen i en facial retning og dermed væk fra det permanente tandanlæg, der ligger palatinalt for mælketandens rod. Tillige har de primære incisiver ofte faciale afbøjede rødder, hvilket igen vil nedsætte risikoen for en mulig kollision med det permanente tandanlæg (9). Undersøgelser af frekvensen af permanente tænder, der udviser udviklingsforstyrrelser af de permanente efterfølgere, viser forskellighed i deres resultater. Således ses fra de forskellige undersøgelser, at der er en forskel fra 25 % til 56 % (6,16). Disse forskelle kan delvist forklares ud fra forsøgenes differentierede opstillinger og endvidere på baggrund af forskellen i antallet af undersøgte traumetænder i det enkelte studie. Flere faktorer har betydning for, om den permanente tand udviser tanddannelseforstyrrelser efter et traume på den primære forgænger, herunder: alder på traumatidspunktet, typen af traume, samtidig fraktur af processus alveolaris og kraften og retningen af traumet. Alvorlige skader på efterfølgerne ses ofte ved traumer i tidlig alder, hvor emaljedannelsen endnu ikke er overstået. Årsagen til denne mulige sammenhæng skal findes i emaljens udviklingsproces. Amelogenesen består af tre vigtige processer: 1: dannelse af emaljematrix, 2: mineralisering af emaljematrix, 3: præruptiv mod-

ning af emaljkrystaller (10,12). Enhver skade på ameloblasterne kan være skyld i emaljemalformation. Jo tidligere ameloblasterne skades, desto større chance er der for udviklingsforstyrrelser. Ved de sene skader ses ofte mindre skader på efterfølgerne. Forklaringen på dette er, at tanden på dette tidspunkt har gennemført sin præeruptive modning og derfor ikke på samme måde er sårbar over for udefrakommende slag. Emaljemisfarvninger har vist sig at være den hyppigste af alle tanddannelsesforstyrrelser. Det histologiske billede bag disse mineraliseringsforstyrrelser er endnu ikke forstået til fulde. En teori er, at traumat interfererer med emaljens normale modningsproces, og at det er i disse områder, hvor modningsprocessen er forstyrret, at de hvidlige misfarvninger kan observeres (5,11,13). Den biologiske forklaring, som ligger til grund for skader af sværere karakter såsom odontomdannelse eller kronedilaceration, er den samme som for emaljeændringerne. Et udefrakommende slag interfererer med ameloblasternes og andre cellulære komponenters dannelse af tandanlægget. Alt efter hvor i processen traumat sker, vil man kunne observere de forskellige typer af malformationer.

Eruptionsforstyrrelser ses efter traumer mod primære tænder. Der er flere teorier forbundet med dette. En af dem er forbundet med tanken om en abnorm udvikling af det overliggende bindevæv, der er placeret over det permanente tandanlæg (5,11). Ligeledes ses ektopisk eruption, som kan tilskrives den manglende guidning fra den primære tand (5,11). Der ses i denne forbindelse ofte et frembrud i labial retning.

Konklusion

Tidligere undersøgelser har gjort os opmærksomme på, at der er en sammenhæng mellem traumer på primære tænder og efterfølgende tanddannelses- og eruptionsforstyrrelser i den permanente dentition. Imidlertid ved vi endnu ikke, hvorfor to tænder, der i samme udviklingsstadium udsættes for det samme traume, ikke

udviser de samme skader på de efterfølgende tænder. Der er i fremtiden brug for yderligere forskning vedrørende de tilgrundliggende molekylærbiologiske mekanismer. En større viden på det mikroskopiske grundlag vil skabe yderligere forståelse for de udviklingsforstyrrelser, vi ser på det makroskopiske plan.

Taksigelse

Tak til lektor, ph.d. Nuno Vibe Hermann for hjælp med udarbejdelse af afløsningsopgave som grundlag for artikel. Tak til lektor, ph.d. Lis Almer for lån af kliniske fotos. ■

Abstract (English)

Connection between trauma in the primary dentition and disturbances in the permanent dentition

This literature survey had the purpose of delivering up-to date knowledge on the epidemiology regarding trauma against the primary dentition, and of illustrating the connection between trauma to the primary dentition and the developmental disturbances as well as eruption disorders in the permanent dentition. Thirty percent of all children will experience a trauma to their primary dentition. The majority of these traumas will occur before the child reaches the age of four years. Investigations have shown that a correctly performed diagnostic as well as intervention will have a great deal of influence on the prognosis of the primary tooth as well of the permanent successors. The subject is both challenging and complex. Consequently there is a need for specific guidelines regarding this subject to make sure that dentist persist the sufficient knowledge regarding trauma to the primary teeth and the possible consequences in the permanent dentition.

Litteratur

1. Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Into J Oral Surg* 1972; 1: 235-9.
2. Andreasen JO, Ravn JJ. Enamel changes in permanent teeth after trauma to their primary predecessors. *Scand J Dent Res* 1973; 8: 203-9.
3. Mohlin B, Follin ME, Hagberg C. *Ortodonti, varför? när? här?* Stockholm: Gothia, 2004.
4. Nielsen LA. Udvalgte emner i pæodonti. 3. udg. 3. oplag. København: Odontologisk boghandels forlag, 2006.
5. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. 4th ed. Copenhagen: Munksgaard, 2007.
6. Ravn JJ. Developmental disturbances in permanent teeth after intrusion of their primary predecessors. *Scand J Dent Res* 1976; 84: 137-41.
7. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. Traumatic dental injuries – a manual. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2003.
8. Torriani DD, Bonow ML, Fleischmann MD, Müller LT. Traumatic intrusion of primary tooth: follow up until eruption of permanent successor tooth. *Dent Traumatol* 2008; 24: 235-8.
9. Andreasen JO, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors. II. A clinical and radiographic follow-up study of 213 teeth. *Scand J Dent Res* 1971; 79: 284-94.
10. Von Arx T. Developmental disturbances of the permanent teeth following trauma to the primary dentition. *Aust Dent J* 1993; 38: 1-10.
11. Diab M, el Badrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part III: Effects on the permanent successors. *Quintessence Int* 2000; 21: 377-84.
12. Sennhenn-Kirchner S, Jacobs HG. Traumatic injuries to the primary dentition and effects on the permanent successors – a clinical follow-up study. *Dent Traumatol* 2006; 22: 237-41.
13. Borum MK. Traumer i det primære tandsæt: komplikationer i det primære tandsæt og i blandings-tandsættet. (Ph.d.-afhandling). København: Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, 1994.
14. Andreasen JO, Kristerson L, Andreasen FM. Damage of the Hertwig's epithelial root sheath: effect upon root growth after autotransplantation of teeth in monkeys. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 145-51.
15. Andreasen JO, Andreasen FM. Root resorption following traumatic dental injuries. *Proc Finn Dent Soc* 1992; 88: 95-114.
16. Torriani DD, Percinoto C, Cunha RF, Guimarães I. Histological evaluation of dog permanent teeth after traumatic intrusion of their primary predecessors. *Dent Traumatol* 2006; 22: 198-204.
17. Bassiouny MA, Giannini P, Deem L. Permanent incisors traumatized through predecessors: sequelae and possible management. *J Clin Pediatr Dent* 2003; 27: 223-8.
18. Lenzi AR, Medeiros PJ. Severe sequelae of acute dental trauma in the primary dentition – a case report. *Dent Traumatol* 2006; 22: 334-6.