

ABSTRACT

Behandlingsmuligheder for Molar Incisiv Hypomineralisation

Molar Incisiv Hypomineralisation (MIH) er en hypomineraliseringsstilstand af emaljen, der typisk rammer de permanente molarer og inciser. Den primære dentition og andre tandtyper kan imidlertid også være afficeret. MIH er hyppigt forekommende og rammer op til 40 % af alle børn og unge. Ætiologien er fortsat uklar, men regnes indtil videre som værende miljøbetinget samt af multifaktoriel oprindelse. Forekomsten af MIH i tandsættet udløser meget hyppigt behov for behandling af varierende grad, idet de hypomineraliserede tænder ofte er hypersensitive, og idet der efter frembrud ofte sker nedbrydning af tandsubstans. Patienternes unge alder kan endvidere yderligere komplicere behandlingssituationen pga. manglende kooperation. Da der i dag er øget fokus på MIH, gives i det følgende en opdatering vedr. epidemiologi, ætiologi og kliniske karakteristika med særligt fokus på de behandlingsmuligheder, vi har i dag.

Molar Incisiv Hypomineralisation: Epidemiologi, ætiologi, kliniske karakteristika og behandlingsmuligheder

Nuno Vibe Hermann, lektor, tandlæge, ph.d., Pædodonti og Klinisk Genetik, Sektion for Cariologi og Endodonti, Pædodonti og Klinisk Genetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Hanne Gaard, afdelingstandlæge, tandlæge, Pædodonti og Klinisk Genetik, Sektion for Cariologi og Endodonti, Pædodonti og Klinisk Genetik, Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Dorte Haubek, professor, tandlæge, ph.d., dr.odont., Sektion for Pædodonti, Institut for Odontologi, Health, Aarhus Universitet

De sidste 10 år har der i børne- og ungdomstandplejen været særlig opmærksomhed på en mineraliseringsforstyrrelse, der især rammer de permanente 1. molarer og de permanente inciser. Tilstanden benævnes i dag Molar Incisiv Hypomineralisation (MIH). MIH har gennem tiden haft mange forskellige mere eller mindre specifikke benævnelser, herunder bl.a. "ostemolarer" og "hypoplastiske molarer". I den engelsksprogede litteratur har man fx brugt "idiopathic enamel hypomineralization" og "non-fluoride mottling of enamel". Siden 2001 har der imidlertid været enighed om at kalde tilstanden MIH, selvom tilstanden med stor sandsynlighed også omfatter flere tandtyper end de i benævnelsen angivne.

MIH er en hyppigt forekommende mineraliseringsforstyrrelse. Et nyligt dansk studium har vist, at op mod 40 % af 6-8-årige har MIH, som udmønter sig i hvidlige, gullige og/eller brunlige diffuse til velafgrænsede opaciteter i emaljen (1). Sekundært fører MIH ofte til, at emaljen bryder sammen

med substansstab til følge. De hypomineraliserede områder har ofte en karakter, der kan gøre dem særligt disponerede for udvikling af caries. Da læsionerne ofte er omfattende, og afgrænsningen kan være vanskelig, samt at tænderne typisk er hypersensitive og svære

EMNEORD

Molar Incisor Hypomineralization; epidemiology; aetiology; clinic; treatment

at bedøve, kan patienter med disse tilstande ofte udgøre en betydelig udfordring for børnetandlægen. Da MIH udgør en ikke ubetydelig del af de behandlinger, som gennemføres i børne- og ungepopulationen i Danmark, er en gennemgang af de årsagsrelaterede og epidemiologiske aspekter af MIH såvel som mulige behandlingsregimer både særdeles nyttig, relevant og aktuell. Denne artikel er derfor disponeret som en gennemgang af de epidemiologiske og ætiologiske overvejelser omkring MIH, efterfulgt af en beskrivelse af den kliniske manifestation, samt sluttelig en gennemgang og diskussion af forskellige mulige behandlingsmæssige tiltag med det overordnede formål overfor læseren at præsentere den nyeste viden indenfor området.

Epidemiologi

I Danmark er MIH hyppigt forekommende. En nylig undersøgelse har vist, at op mod 40 % af 6-8-årige har MIH (1). Undersøgelser fra andre lande har vist store geografiske variationer i prævalensen (2). Den fundne variation skyldes sandsynligvis såvel forskelle i de anvendte diagnostiske kriterier og undersøgelsesmetoder såvel som reelle prævalensforskelle.

De store variationer i de rapporterede prævalenser har ført til, at man antager, at omkring 20-25 % af alle børn og unge rammes af MIH, og i denne gruppe vil en tredjedel typisk have MIH i mild grad, en tredjedel i moderat grad og en tredjedel i svær grad (2). Desuden vil permanente 1. molarer oftere være afficeret i mere alvorlig grad end de permanente inciser, og de incisale to tredjedele af kronens emalje vil være hårdere afficeret end den gingivale tredjedel af kronens emalje (1,3,4).

Ætiologi

Lige siden starten af 1970'erne har tandlæger registreret de emaljeforandringer, som vi i dag kender under betegnelsen MIH. Ætiologien bag MIH er uklar på trods af et stort forskningsmæssigt fokus på netop dette område (5,6). Det er dog mest sandsynligt, at tilstanden er multifaktoriel betinget. Endvidere er der en sandsynlighed for, at flere på hinanden følgende skadelige påvirkninger kan have additiv eller endog synergistisk effekt på udviklingen af MIH. Indtil videre er tærsklen for udviklingen af emaljedefekter i sensitive perioder af amelogenesis dog ukendt og forventes at være varierende fra individ til individ (7).

I et forsøg på at forklare mulige ætiologiske faktorer i MIH-tilfældene er det vigtigt at huske, at ameloblasterne initierer amelogenesis på permanente 1. molarer mellem 28. fosteruge og 1.-2. postnatale uge. Det må også overvejes, om der kan være en underliggende genetisk faktor, som kan øge risikoen for MIH (8), selvom en sådan fortsat er uidentificeret (9,10).

En lang række medicinske faktorer har været mistænkt for at kunne forårsage eller bidrage til MIH, heriblandt prænatal, perinatal, og postnatal sygdom (6), forbrug af antibiotika (11) og toksiner i modermælk (6,12). Et nyere svensk studie foreslår endvidere en sammenhæng mellem MIH og næringsindhold i modermælken, idet studiet viser en vis korrelation mellem sen introduktion af anden ernæring end modermælk hos barnet og MIH (senere end 6 måneder), idet næringsindholdet i modermælken gradvis mindskes samtidig med, at barnets behov for supplerende næringsstoffer øges (13). Ætio-

Forskellige grader af MIH

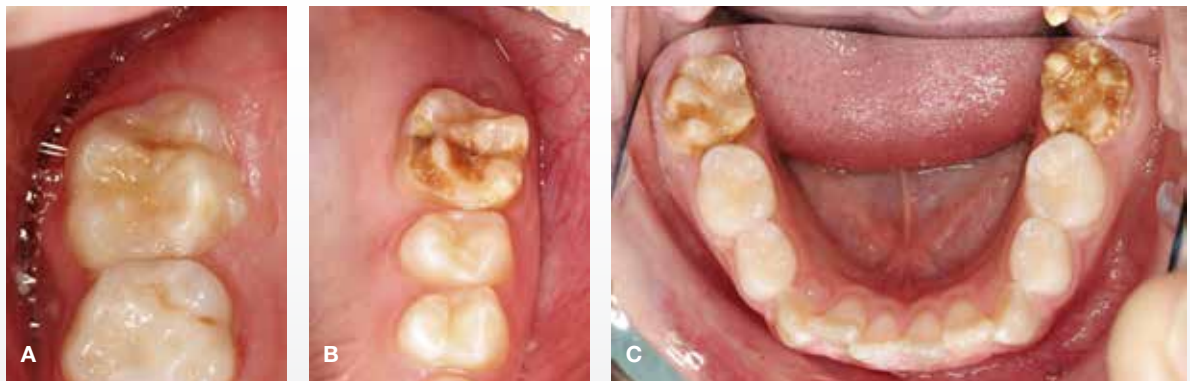


Fig. 1. Molare afficeret i forskellige grader: A) Mild (hvidlig opacitet uden tandsubstansstab på mesio-orale kusptop). B) Moderat (gullig-brunlig opacitet på omtrent halvdelen af tandkronen og med tandsubstansstab, bemærk dog den cervikale normaltudseende emalje). C) Svært afficerede underkæbemolærer (omfattende opaciteter og tandsubstansstab på størstedelen af tandkronerne).

Fig. 1. MIH-affected molars with different degree of severity: A) Mild affection (white opacity without enamel breakdown). B) Moderate affection (yellow-brown opacity with enamel breakdown, notice unaffected cervical enamel). C) Severe affection (widespread opacity and enamel breakdown).

logien for MIH er dog fortsat særdeles uklar, og tærskelværdien for, hvornår ætiologiske faktorer kan medvirke til dannelsen af emaljedefekter, er endnu ukendte. Forhåbentlig vil et øget kendskab til tilstanden og timing (onset) for tandudviklingen med tiden hjælpe os til øget forståelse af MIH's ætologi.

Klinisk manifestation

Klinisk viser MIH sig som hvidlige, gullige og/eller brunlige diffuse til velafgrænsede opaciteter i emaljen, hvilket er et udtryk for, at den underliggende emalje er hypomineraliseret i forskellig grad. MIH manifesterer sig typisk svarende til permanente

1. molarer og incisiver (jævnfør benævnelsen). Da MIH imidlertid er udtryk for en forstyrrelse i mineraliseringen fra fødslen og frem til ca. treårsalderen, kan andre tandgrupper ligeledes være afficerede, herunder de permanente hjørnetænders kuspistoppe samt især de primære hjørnetænder og primære 2. molarer (14).

MIH manifesterer sig ikke nødvendigvis symmetrisk i tandsættet (Fig. 1 og 2), men hvis flere tandtyper er omfattet, vil der være en kronologisk sammenhæng mellem de afficerede tandtyper. For at tildele en patient diagnosen MIH skal der ifølge den gældende definition (15) være tale om hypominera-

Symmetrisk og asymmetrisk manifestation af MIH

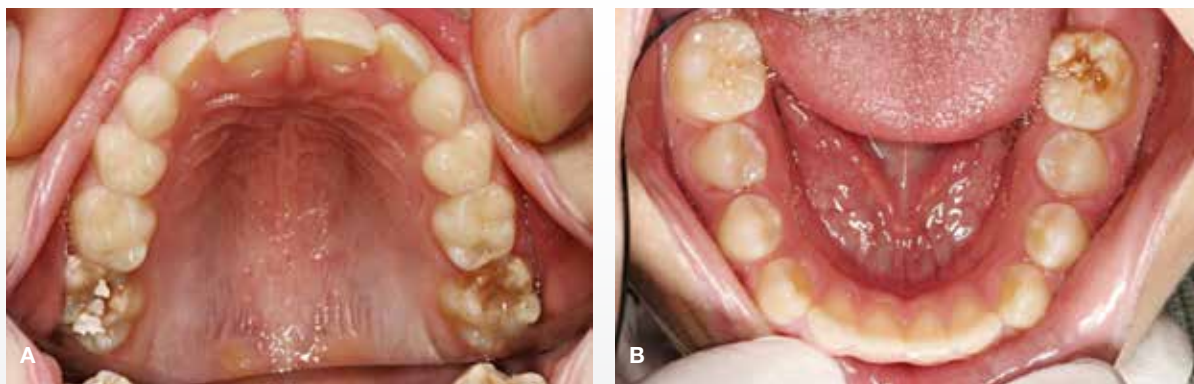


Fig. 2. Symmetrisk og asymmetrisk MIH-manifestation: A) symmetrisk, hvor 6+6 er omtrent lige afficerede. B) asymmetrisk, hvor 6- har normal emalje, mens -6 er moderat afficeret. Som følge af muligheden for asymmetrisk manifestation af MIH er det væsentligt at afkorte undersøgelsesintervallerne, mens eruptionen af molarerne pågår.

Fig. 2. Symmetric and asymmetric MIH manifestation: A) symmetric, the upper left and right permanent 1. molars are equally affected. B) asymmetric affection; lower right permanent 1. molar has normal enamel, whereas lower left permanent 1. molar is moderately affected. Due to the potential asymmetric manifestation of MIH, it is recommended that the intervals between the controls during the eruption of the permanent molars should be shortened.

MIH i incisivregionen



Fig. 3. Opaciteter af MIH-typen ses også i incisivregionen. Desuden illustrerer billederne, at der også i denne region kan ses stor asymmetri i forhold til læsionernes størrelse og placering på den enkelte tand i tandbuen.

Fig. 3. MIH opacities may also be seen on the incisors. Also, in this location asymmetry of the MIH manifestation may be noticed.



lisering af emaljen af systemisk oprindelse omfattende 1-4 af de permanente 1. molarer, og som derudover også kan manifestere sig på de permanente inciserer (Fig. 3). Derudover kan som nævnt ovenfor de permanente hjørnetænders kuspistoppe samt de primære hjørnetænder og primære 2. molarer også være omfattet af hypomineraliseringen (Fig. 4).

Den afficerede tandemalje vil som følge af hypomineraliseringen fremstå porøs, hvilket i nogle tilfælde kan medføre "post-eruptive breakdown" enten i form af små emaljebrud eller et ekstremt slid (16,17). Opaciteternes farve vil typisk være udtryk for tandens skrøbelighed og dermed indirekte indikere risikoen for "post-eruptive breakdown". Således vil dette fænomen oftere observeres i forbindelse med de gullig-brunlige opaciteter end i forbindelse med de hvidlige (18,19).

Tænder med MIH vil pga. hypomineraliseringen ofte være særdeles følsomme, hvilket kan give sig udtryk i såvel smerter og hypersensitivitet i tænderne allerede under tandfrembruddet som i forbindelse med tandbørstning, almindelig tandlægeundersøgelse og tandbehandling. Især luftpåblæsning kan være særdeles smertefuld, og smertekontrol kan i visse tilfælde være vanskelig at opnå. Som følge heraf har en del MIH-patienter vanskeligheder med at kooperere tilstrækkeligt ved tandbehandling og kan siden have forøget risiko for at udvikle decideret tandlægeangst (20).

Der kan således ofte opstå et tidligt behandlingsbehov enten som følge af tab af tandsubstans, udvikling af caries eller pga. udtalt hypersensitivitet. Det bør i denne sammenhæng bemærkes, at hypersensitiviteten kan aftage eller forsvinde helt indenfor de første år efter tandfrembruddet, hvis der alene er tale om opaciteter uden tab af emalje.

KLINISK PERSPEKTIV

MIH er en hyppigt forekommende hypomineraliserings-tilstand med indtil videre ukendt ætiologi, og som rammer op til 40 % af alle børn og unge. Da hypomineralisering typisk medfører hypersensibilitet og nedbrydning af

tandsubstans efter tandfrembrud, er behandlingsbehovet ofte omfattende. Denne artikel opsummerer klinisk relevante fakta vedrørende MIH samt diskuterer state of the art-behandlingsmuligheder ved tilstanden.

Relation mellem MIH i det primære og permanente tandsæt

I de senere år har adskillige studier beskæftiget sig med en mulig sammenhæng mellem forekomsten af MIH i det primære og permanente tandsæt, og et nyligt studie (14) har således bekræftet, at hypomineralisering i det primære tandsæt kan bruges som prædiktør for forekomsten af MIH i det permanente tandsæt, og at der sandsynligvis derfor ligger en fælles årsag til grund for tilstanden.

MIH's påvirkning af dentinen

I forbindelse med beskrivelsen af den kliniske manifestation af MIH fokuseres der oftest på påvirkningen af emaljen, og kun et enkelt studie (21) har set på MIH's eventuelle manifestation

MIH i primærtandsæt



Fig. 4. Eksempler på MIH-læsioner i det primære tandsæt, hvor de primære 2. molarer er moderat til svært afficerede. A) Ubehandlede primære molarer med MIH. B) Primære molarer med MIH-behandlet med fyldningsterapi.

Fig. 4. Examples of MIH affection in the primary dentition. Primary 2. molars are moderate to severely affected with MIH. A) Unrepaired primary molars. B) Repaired primary molars.

Behandlingsstrategier ved MIH

Klinisk billede	Behandling/materiale	Barnets alder
Mild MIH:	Fluor	Ca. 6 år (så snart tanden er synlig)
Hvid/cremefarvet isoleret plet på ellers sund emalje	Resin	Ca. 7 + år (optimal tørlægning forudsætter, at tanden er næsten fuldt frembrudt)
Intakt emaljeoverflade		
Ingen smerter		
Moderat MIH:	Glasionomercement: Temporær behandling, indtil permanent behandling kan gennemføres	Ca. 6-7 år (under tandens frembrud)
Gul/brun-farvet emalje. Maks. 2 flader uden cuspides involveret	Komposit plast: Temporær eller permanent behandling	Ca. 7+ år (optimal tørlægning forudsætter, at tanden er næsten fuldt frembrudt)
Intakt emaljeoverflade med evt. posteruptivt emaljebrud		
Følsomhed/smerter		
Svær/alvorlig MIH:	Glasionomercement: Temporær behandling, indtil permanent behandling kan gennemføres	Ca. 6-7 år (under tandens frembrud)
Gul/brunfarvet. Mere end 2 flader med involvering af cuspides.	Komposit plast: Temporær eller permanent behandling	Ca. 7+ år (optimal tørlægning forudsætter, at tanden er næsten fuldt frembrudt)
Posteruptivt nedbrud af tandsubstans ved frembrud	Stålkrone: Temporær behandling, ganske let beslibning	
Følsomhed /smerter		
	Guldindlæg/-kappe/-krone: Tandsubstansbevarende præparation	Fra tidlige teenageår (tanden skal være fuldt frembrudt og Kooperation være god nok til præparation)
	MK-krone/fuldkeramisk krone Kræver fjernelse af mere tandsubstans ved præparation	Voksenalder (pulpa er stor hos børn og unge, derfor risiko for pulpatraume ved denne type præparation i ung alder)
	Ekstraktion	Ekstraktion bør først foretages efter vurdering af 2. og 3. molarernes anlæg samt af okklusionen i øvrigt gerne i samråd med specialtandlæge i ortodonti
Afficerede incisiver med kosmetisk behov	Beslibning/plastopbygning/blegning: Permanent eller temporær løsning	Tidlige teenageår, hvor det kosmetiske behov er stort, men hvor evt. krone/facadebehandling først kan udføres senere
Formål at få afficerede område til at udskille sig i mindre grad	Facade/keramisk krone: Permanent løsning	Voksenalder (pulpa er stor hos børn og unge; derfor risiko for pulpatraume ved denne type behandling i ung alder)

Tabel 1. Summerer mulige behandlingsstrategier i henhold til MIH's sværhedsgrad og barnets alder.

Table 1. Summarizes possible treatment strategies related to severity of MIH and age of the patient/child.

i dentinen. Dette studie fandt kun få forandringer; der kunne vha. lysmikroskopi således ikke findes deciderede strukturelle forandringer af dentinen (i permanente 1. molarer med MIH), men scanning elektron mikroskopi (SEM) viste en forøget koncentration af organisk relaterede elementer i dentinen under de hypomineraliserede områder svarende til under carieret emalje.

Behandlingsmuligheder

Når man som barn er ramt af MIH, medfører det ofte et meget stort og omfattende behandlingsbehov. Specielt patienter med MIH i svær grad kan være en meget stor udfordring at behandle for tandplejeteamet (7,16,22).

MIH er ofte ledsaget af hypersensitivitet med isninger og kuldepåvirkninger fra de afficerede tænder, allerede inden

tænderne er fuldt frembrudte, hvilket kan medføre manglende Kooperation ved tandbørstning og deraf følgende akkumulation af plak. Denne situation ledsages af en øget risiko for udvikling af caries i de involverede tænder. Ved svære tilfælde af MIH ses der endvidere typisk posteruptiv nedbrydning af den/de involverede tænder. Studier har vist, at MIH-tænder har en opreguleret mængde receptorer for nociceptiv varme i pulpa, hvilket kan være en del af årsagen til, at de er særligt varmefølsomme (23). Endvidere peger et studie (13) på, at der sker bakteriel invasion gennem den hypomineraliserede emalje ind i dentintubuli medførende inflammatoriske reaktioner i pulpa, hvilket ligeledes bidrager til hypersensitiviteten i de involverede tænder. Som følge af den udprægede hypersensitivitet i forbindelse med MIH kan der opstå kooperationsproblemer i behandlingssituationen og i visse tilfælde decideret udvikling af odontofobi (20). Enhver behandling bør derfor altid være forudgået af en grundig information til patienten samt foregå under sufficient smertedække af den/de tænder, der skal behandles, hvilket kan være vanskeligere at opnå hos MIH-patienter. Derudover skal man være opmærksom på et evt. behov for afdækning/smertedækning af andre MIH-tænder, da disse også påvirkes af evt. tørlægning og påsprøjtning af vand og luft under behandlingen.

Behandlings-/kontrolbesøg

Tidlige og hyppige behandlings-/kontrolbesøg er ofte nødvendige hos disse patienter. Faktisk har adskillige studier vist, at børn med MIH behandles op til 10 gange så hyppigt hos tandlæge som børn uden MIH (20,24). En langsigtet behandlingsplan bør så vidt muligt planlægges allerede fra det tidspunkt, de MIH-afficerede tænder erupterer. Ofte kan en endelig og permanent behandling først udføres på et senere tidspunkt. Det er derfor vigtigt, at behandlingsplanen har til sigte at opnå symptomfrihed og søge at undgå posteruptiv nedbrydning samt at hindre en komplicerende udvikling, eksempelvis udvikling af carieslæsioner. Succesfuld behandling afhænger af en tidlig diagnostik af tilstanden og en vurdering af prognosen for de afficerede tænder.

Adækvat information af forældre

For at få det bedst mulige resultat er det vigtigt at sørge for, at forældrene er velinformede om tilstanden og de kortsigtede og langsigtede mål, inden behandlingen påbegyndes. Det er endvidere særdeles vigtigt, at der etableres et godt samarbejde, hvor forældrene er velinstruerede i, hvorledes de skal renholde de afficerede tænder og har forstået nødvendigheden af de hyppige kontrolbesøg, der ofte er nødvendige, især under den første del af behandlingen hos disse patienter.

Valg af behandling

Behandlingsmulighederne er mange, og valget af behandling afhænger af graden af MIH (Tabel 1) og barnets alder, vækst og modenhed. Generelt tager behandlingen dog udgangs-

punkt i at sikre patienten symptomfrihed samt at forhindre posteruptiv nedbrydning af tanden/tænderne samt at søge at forebygge en udvikling af carieslæsioner. Tidligt i forløbet (ung alder hos patienten med deraf følgende vanskelig Kooperation og tænder med meget ung og ”stor” tandpulpa) vælges typisk lettere temporære løsninger med relativt kort behandlingstid. De mere permanente løsninger, som kræver bedre patientkooperation og længere behandlingstid i tandlægestolen, udskydes typisk, til patienten er mere moden og samarbejdsvillig, og til tandpulpa er blevet ældre og ”mindre”.

Anbefalede behandlingsstrategier ved mild grad af MIH

Fluor og resinbehandling

Tænder med mild grad af MIH kan behandles med fluorpen-ling, fluorlak eller resinforsegling. Ved anvendelse af resinforsegling bør man vurdere, om man kan få en tæt forsegling i forhold til omfanget og placeringen af opaciteterne på tanden, idet man ikke kan forvente en lige så god binding til hypomineraliseret emalje som til sund emalje. Klinisk vil mange patienter dog have glæde af den reducerede hypersensitivitet, der følger af en resinforsegling. En forsegling kan både bruges som temporær og semi-permanent løsning ved milde tilfælde af MIH, idet de naturlige fysiologiske ændringer, der sker i tanden (gradvis pulpatilbagevækst), ofte vil resultere i gradvis ophør/reduktion af hypersensitiviteten i tanden.

Anbefalede behandlingsstrategier ved moderat grad af MIH

Glasionomer og kompositplast

Tænder med moderat grad af MIH, typisk svarende til højst tre flader med opaciteter, kan oftest restaureres med glasionomer eller kompositplast (24-28). Glasionomer kan med fordel anvendes under tandens eruption samt de første to år efter eruptionen, hvor Kooperationen endnu kan være begrænset. Herefter kan man med fordel, og hvis barnet har god Kooperation, skifte til et fyldningsmateriale (kompositplast) med større slidstyrke. Evt. kan disse i visse tilfælde erstattes af indlæg eller krone.

Anbefalede behandlingsstrategier ved svær/alvorlig grad af MIH

Tænder med svær/alvorlig grad af MIH har typisk 4-5 afficerede flader samt afficerede kuspistoppe. Ved svær MIH kan der allerede ske posteruptiv nedbrydning af de afficerede tænder under selve eruptionen. Hos denne type patienter er det vigtigt at vælge en behandlingstype, som både eliminerer symptomerne og forhindrer yderligere posteruptiv nedbrydning af tanden/tænderne. Langtidsholdbare temporære løsninger er i denne sammenhæng stålkrone eller ortodontisk bånd med ”et låg” af eksempelvis glasionomer, indtil patientens Kooperation og den dentale modenhed tillader en mere avanceret permanent behandling (29,30). Man bør være opmærksom på, at en insufficient temporær behandling af patienten, resulterende i manglende symptomfrihed og hyppige lappeløsninger indtil endelig

Eksempler på behandling af moderat til svær MIH

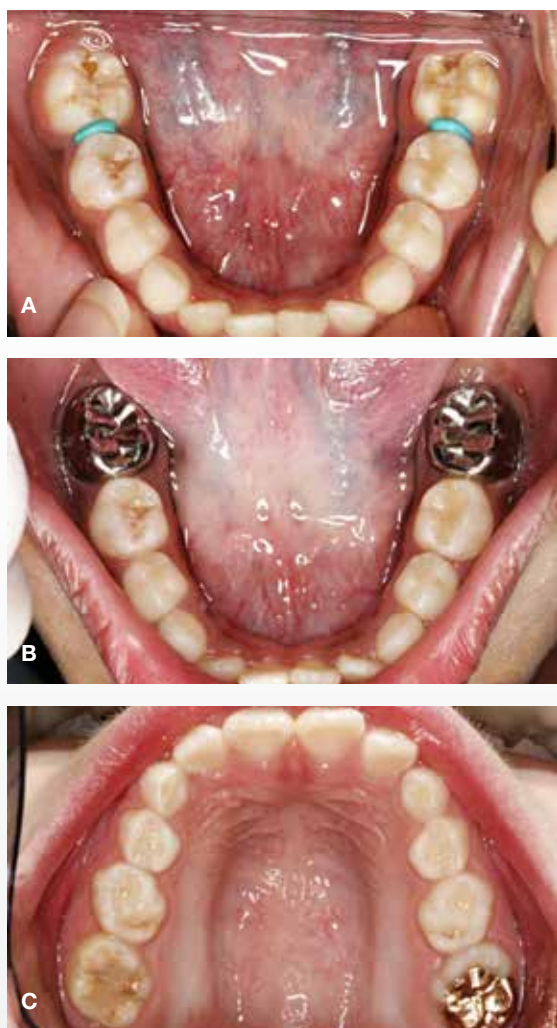


Fig. 5. Forskellige behandlingsmuligheder ved MIH. A) De første permanente molarer i underkæben er erupteret med hvid-gullige MIH-opaciteter, der siden er blevet kompliceret med caries. Påsætning af stålkrone forberedes derfor, for tænderne er nået helt i okklusion (der foretages cariessekskavering, og stålkrone påsættes). Separationselastikker imellem de primære molarer og de permanente 1. molarer er isat med henblik på at lette påsætningen af stålkrone. B) Cementerede stålkrone. C) Tilfælde, hvor +6 er behandlet med støbt guldkappe, og 6+ er behandlet med plastfyldning.

Fig. 5. Different treatment strategies for MIH. A) The lower permanent 1. molars have erupted with white-yellow MIH-opacities, later also with caries lesion. Stainless steel crowns are therefore planned to be cemented before full occlusion. Elastic spacers have been placed in order to generate enough space between molars before placement of stainless steel crowns. B) Cemented stainless steel crowns. C) Example where upper left permanent 1. molar has been repaired with gold only, and upper right Permanent 1. molar has been repaired with composite.

behandling (eks. ekstraktion), har vist sig at øge risikoen for udvikling af senere odontofobi betydeligt (20).

Guldindlæg/-kappe og diverse kronebehandlinger

I visse tilfælde af svær/alvorlig grad af MIH kan det på sigt være indiceret med indlæg/kappe eller kronebehandling. En sådan behandling kan oftest først iværksættes i 18-20-årsalderen, og indtil da må tanden behandles med mere temporære løsninger, såsom plastisk fyldning/opbygning eller stålkrone. I Fig. 5 er der vist et eksempel på en behandling med stålkrone og guldkappe. Forsøgsvis har fremstilling af guldkapper, som er en minimal invasiv behandlingsstrategi, været lavet på indikation til børn helt ned til niårsalderen uden nævneværdige komplikationer (30). Men det er naturligvis fortsat nødvendigt at foretage yderst skånsom og relativt begrænset præparation for at "beskytte" pulpa mod større termiske påvirkninger.

Ekstraktion

Ved svær/alvorlig grad af MIH svarende til permanente 1. molar kan ekstraktion af de berørte molarer være den bedste løsning for patienten, i fald den er udført før eruption af 2. molarerne (22,31). Ved valg af ekstraktion som behandlingsløsning er det ekstra vigtigt at have overblik over alle forhold i dentitionen, herunder eventuelle aplasier, hypoplasier og okklusionsforstyrrelser før behandlingsstarten. Det vil således i de fleste tilfælde være at foretrække, at såvel 2. molarerne som 3. molarerne er anlagt, således at man sikrer sig, at patienten efter endt behandling får et "fuldt tandsæt". Anlægget af 3. molarerne vil typisk kunne ses på røntgen i ca. otteårsalderen, hvilket svarer til, at dannelsen af furkaturen på 2. molarerne er begyndt (32). Det biologiske sigte med behandlingen vil således være eruption af den permanente 2. molar på den permanente 1. molars plads, og senere permanente 3. molar på den permanente 2. molars plads ofte helt uden behov for ortodontisk regulering. For mange patienter vil et "fuldt" tandsæt uden yderligere behandlingsbehov og MIH-inducerede økonomiske byrder livet ud være at foretrække, hvilket må siges at være et særdeles vægtigt argument i overvejelserne omkring valg af den langsigtede behandlingsstrategi. I andre tilfælde vil konserverende tandbehandling være at foretrække længst muligt, eksempelvis pga. særlige bidfunktionelle forhold. I Fig. 6 vises et eksempel på, hvor ortodontiske overvejelser er vigtige for gennemførelsen af en evt. ekstraktion. Indtil ekstraktionstidspunktet er det betydningsfuldt, at tanden/tænderne holdes symptomfri, som i forbindelse med senere indlægs-/kronebehandling gøres mest effektivt ved brug af stålkrone eller ortodontisk bånd med "låg" af eksempelvis glasionomer.

Kosmetisk behandling som følge af MIH i fronten

Beslibning, kompositplastopbygning og blegning samt facade/kronebehandling

Ved afficerede incisiver kan kosmetiske overvejelser være nød-

Behandlingsmæssige overvejelser ved svær MIH

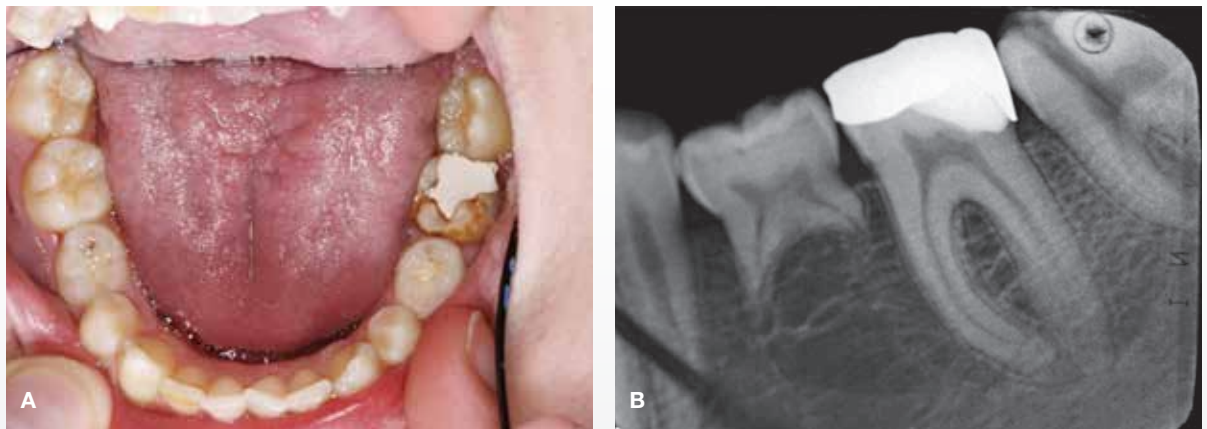


Fig. 6. Det er væsentligt at udføre en grundig diagnostisk undersøgelse samt at få lagt en langsigtet behandlingsplan for patienter med MIH. A) Ekstraktion bør overvejes i tilfælde, hvor den første permanente molar er svært afficeret af MIH (som eksempelvis -6). B) Røntgenundersøgelsen viser imidlertid aplasi af -5. I sådanne tilfælde er det ekstra nødvendigt med grundige behandlingsmæssige overvejelser samt konsultation af en specialist i ortodonti, før en eventuel ekstraktion udføres.

Fig. 6. Diagnostic evaluation and long-term treatment plans are important in patients with MIH affection of the dentition. A) Extraction should be considered in cases with severe MIH affection of the permanent molars. B) In this case radiographic examination shows aplasia of the lower left premolar. In such cases, it is important to consult an orthodontist before the final treatment decision is made.

vendige under hensyntagen til patientens alder og evt. psykisk påvirkning af de "misfarvede" tænder. Dette kommer typisk på tale i de tidlige teenageår, hvor den unge bliver mere opmærksom på sin fremtoning og evt. hæmmes af at afvige kosmetisk fra flertallet af jævnaldrende og i nogle tilfælde decideret mobbes pga. udseendet. I sådanne situationer kan beslibning og kompositplastopbygning af tanden foretages efter gældende retningslinjer, mens man i andre tilfælde kan anvende "strategisk" blegning, der udjævner farveforskellen som en enten permanent eller alternativt semi-permanent løsning, indtil egentlig facade-/kronebehandling kan udføres. I forbindelse med rene kosmetiske tiltag er det ekstra vigtigt at gøre patienten opmærksom på, at der evt. kan komme øget sensibilitet af tænderne i en periode efter behandlingen.

Konklusion

MIH's ætiologi er på af trods af tilstandens hyppighed (op mod 40 % af danske 6-8-årige har MIH i en eller af anden udstrækning) og omfattende forskning indenfor området fortsat uafklaret.

Som det fremgår af behandlingsafsnittet, er behandlingen af børn med MIH en mangeartet udfordring af såvel psykologiske, biologiske, som tekniske årsager. Selvom følsomheden

af de mildest ramte tænder med tiden af fysiologisk betingede årsager mindskes, er det vigtigt til enhver tid at holde sig for øje, at patienten skal være smertefri (både under og imellem behandlingseancerne) samt have et funktionsdygtigt tandset, der samtidig er så kosmetisk tilfredsstillende som muligt under hensyntagen til patientens aktuelle alder. Dette kræver typisk en tidlig diagnosticering med langsigtet behandlingsstrategi og med mulighed og rum for alternative løsninger undervejs og respekt for den individuelle patients behov og ændringerne heri med alderen (fx hvad der er kosmetisk acceptabelt for en seksårig, kan være helt uacceptabelt for en 12-årig). Ekstraktion kan i alvorlige tilfælde af hypomineralisering af især permanente 1. molar være en rigtig god biologisk og langsigtet kosmetisk og økonomisk tilfredsstillende løsning. Ved mildere og mere moderate tilfælde kan diverse forseglinger, plastiske restaureringer, evt. afløst af mindre støbte restaureringer, være den mest tilfredsstillende langsigtede løsning for patienten. Den store variation i alvorlighedsgraden samt i målgruppens store aldersspredning gør, at vi fortsat har brug for at kunne anvende en bred vifte af behandlingstilbud for at kunne imødekomme og tilgodese den enkelte patients behov.



ABSTRACT (ENGLISH)

Molar Incisor Hypomineralization: epidemiology, aetiology, clinical characteristics, and treatment options

Molar Incisor Hypomineralization (MIH) is a hypomineralization of the enamel typically including the permanent 1. molars and permanent incisors. Also the primary dentition as well as other tooth types may be affected. MIH occurs frequently. Up to 40% of all children and adolescents are affected. The aetiology of MIH is still unknown but MIH is considered multifactorial, and environ-

mental factors seem to play a role. The occurrence of MIH in the dentition is also often related to the need for treatment, due to the excessive hypersensitivity of the involved teeth, and the often occurring post-eruptive breakdown of the enamel. The young age of the patients and the potential lack of cooperation may further complicate the treatment. Due to the present awareness of MIH, an up-date is given on the epidemiology, aetiology, and clinical characteristics, and also on the different treatment options.

Litteratur

1. Wogelius P, Haubek D, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities in permanent 1st molars and incisors in 6 to 8-year old Danish children. *Acta Odontol Scand* 2008;66:58-64.
2. Jälevik B. Prevalence and diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:59-64.
3. Jälevik B, Klingberg G, Barregård L et al. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand* 2001;59:255-60.
4. Garcia-Margarit M, Catalá-Pizarro M, Montiel-Company JM et al. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *Int J Paediatr Dent* 2014;24:14-22.
5. Whatling R, Fearn J. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *Int J Paediatr Dent* 2008;18:155-62.
6. Alaluusua S. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:53-8.
7. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent* 2006;28:224-32.
8. Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:207-17.
9. Jeremias F, Koryuyucu M, Küchler EC et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol* 2013;58:1434-42.
10. Kühnisch J, Thiering E, Heitmüller D et al. Genome-wide association study (GWAS) for molar-incisor hypomineralization (MIH). *Clin Oral Investig* 2014;18:677-82.
11. Laisi S, Ess A, Sahlberg C et al. Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization. *J Dent Res* 2009;88:132-6.
12. Laisi S, Kiviranta H, Lukinmaa PL et al. Molar-incisor-hypomineralisation and dioxins: new findings. *Eur Arch Paediatr Dent* 2008;9:224-7.
13. Fagrell T. Molar incisor hypomineralization. Morphological and chemical aspects, onset and possible etiological factors. *Swed Dent J Suppl* 2011;5:11-83.
14. Elfrink ME, ten Cate JM, Jaddoe VW et al. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *J Dent Res* 2012;91:551-5.
15. Weerheijm KL, Duggal M, Mejåre I et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:110-3.
16. Haubek D, Damsgaard LT, Poulsen S. Kliniske erfaringer med behandling af permanente molarer med opaciteter og posteruptiv nedbrydning. *Tandlægernes Nye Tidsskrift* 2002;8:10-7.
17. Jälevik B, Dietz W, Norén JG. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:233-40.
18. Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent* 2000;10:278-89.
19. Da Costa-Silva CM, Ambrosano GM, Jeremias F et al. Increase in severity of molar-incisor hypomineralization and its relationship with the colour of enamel opacity: a prospective cohort study. *Int J Paediatr Dent* 2011;21:333-41.
20. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralisation in their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:24-32.
21. Heijs SC, Dietz W, Norén JG et al. Morphology and chemical composition of dentin in permanent first molars with the diagnose MIH. *Swed Dent J* 2007;31:155-64.
22. Mejåre I, Bergman E, Grindeford M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:20-8.
23. Rodd HD, Morgan CR, Day PF et al. Pulpal expression of TRPV1 in molar incisor hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007;8:184-8.
24. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Apostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent* 2005;6:179-84.
25. Lygidakis NA, Chaliasou A, Siounas G. Evaluation of composite restorations in hypomineralised permanent molars: a four year clinical study. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:143-8.
26. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:121-6.
27. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B et al. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010;11:75-81.
28. Jälevik B, Klingberg G. Treatment outcomes and dental anxiety in 18-year-olds with MIH, comparisons with healthy controls – a longitudinal study. *Int J Paediatr Dent* 2012;22:85-91.
29. Zagdwon AM, Fayle SA, Pollard MA. A prospective clinical trial comparing preformed metal crowns and cast restorations for defective first permanent molars. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4:138-42.
30. Gaardmand E, Poulsen S, Haubek D. Pilot study of minimally invasive cast adhesive copings for early restoration of hypomineralised first permanent molars with post-eruptive breakdown. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14:35-9.
31. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralized permanent first molars. *Int J Paediatr Dent* 2007;17:328-35.
32. Albarazi A. Modenhedsudvikling af de permanente molarer i underkæben hos danske piger uden og med agenesi af 3. molar. Et longitudinelt radiologisk studie. Specialrapport, Videreuddannelsen i Ortodonti ved Odontologisk Institut, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, 2011.