



Brug af sølvdiaminfluorid i social-, special- og omsorgstandplejen

Af Sisse Kjer Wacherhausen, tandlæge i Den Regionale Specialtandpleje, Region Syd. Afløsningsopgave. DKTE 2021/2022 i social-, special- og omsorgstandpleje. Vejleder: Marie-Louise Milvang Nørregaard. Tandlæge, afdelingstændlæge i Sektion for Pædodonti, Aarhus Tandlægeskole.

Et nyt supplement til værktøjsskassen?

Brugen af metalfluoridet sølvdiaminfluorid (SDF) til non-operativ carieskontrol og behandling af hypersensitivitet er det seneste årti steget støt i takt med øget evidensbaseret forskning og kliniske resultater ved brug.

SDF blev for første gang brugt i Japan allerede i 1960 og har sidenhen bredt sig til bl.a. Australien, Brasilien, USA, Canada og sidst Europa (1). Det har vist sig at være et kost-effektivt og lovende middel til non-operativ carieskontrol samt hypersensitivitet i primære og permanente tænder (2). Den evidensbaserede forskning vedrørende SDF er hovedsageligt fokuseret på behandling i det primære tandsæt, mens der findes også et undertal af studier med fokus på rodcaries i det permanente tandsæt. Ved nærmere eftertanke kan man sagtens forestille sig patientcases, hvor SDF har sin berettigelse i social-, special- og omsorgstandplejen i Danmark.

Med udgangspunkt i ovenstående er formålet med nærværende artikel at formidle eksisterende viden og erfaring om brug og effekt af SDF, samt at diskutere hvordan vi som tandlæger mest hensigtsmæssigt kan tage det i brug og evt. lade det blive en fast del af værktøjsskassen ved non-operativ carieskontrol og hypersensitivitet ved patienter i social-, special- og omsorgstandplejen.

Kariesbehandling – et paradigmeskift:

Den generelle forståelse af dental caries har ændret sig meget det seneste årti. Man ser ikke længere dental caries som en infektiøs sygdom men snarere som en adfærdsmedieret, biofilm-baseret sygdom. Caries i mundhulen standses ikke blot ved operativ fyldningsterapi men tværtimod ved carieskontrol, hvor man forsøger at kontrollere adfærdsmæssige risikofaktorer, der giver anledning til aktiv caries (fx mundtørhed, utilstrækkelig tandbørstning, højt og hyppigt indtag af sukker, m.fl.). På den måde fjernes fokus fra symptombehandling, og der tages hånd om de bagvedliggende faktorer for sygdommen, hvilket har en noget bedre langsigtet effekt på sygdommen. Hvis en patient formår at børste en carieslæsion sufficient og tilmed har en sund og velbalanceret kost, uden for mange PH-udsving, vil en carieslæsion efter nogen tid standses og inaktiveres (3).

Hvad cariesterapi angår er der tilmed kommet et paradigme-skift fra traditionelle ”drill-and-fill” teknikker til mere minimalt invasive teknikker som fx Atraumatic Restorative Treatment (ART), Hall-teknikken (HT) og brug af fluorid-agenter (4). Alle disse teknikker har bidraget til cariesbehandling på et langt mere udvidet og individualiseret plan.

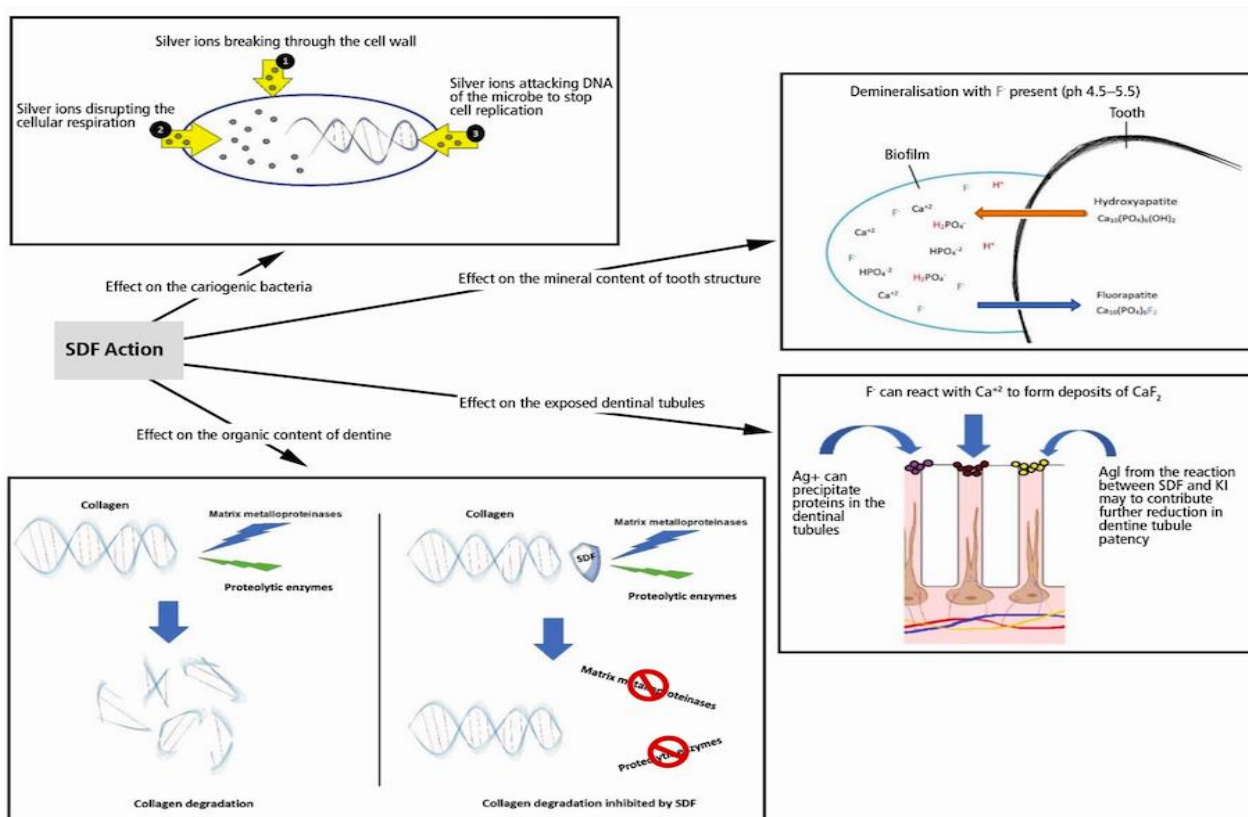
SDF er på vej frem i rampelyset som endnu et lovende produkt, der kan bidrage til non-operativ og individuel carieskontrol. Den carieskontrollerende effekt er umiddelbart større, end hvad almindelige fluorid-præparater tilbyder. Det kan påføres en læsion helt uden at forvolde smerte, uden ekskavering af blød dentin og tilmed næsten uden brug af professionelle hjælpemidler. Alt er dog ikke helt rosenrødt med SDF, eftersom det efterlader et tydeligt spor af sin tilstedeværelse. Alle behandlede carieslæsioner vil ved

lyseksposering, med tiden, blive HELT sorte, og det er derfor med SDF, som det er med alle andre teknikker og terapier, – brugbart på individuel indikation og ved patientaccept.

Hvad er SDF:

SDF er en farveløs, lugtfri, metallisk-smagende opløsning bestående af 253.000 ppm Ag (sølv), 44.800 ppm fluorid og ammonium ved pH 10-13 afhængigt af produkt. Sølv- og fluoridioner vil ved påføring penetrere tandens væv og binde sig til hydroxyapatit, collagen og proteiner, under aflejring af metallisk sølv (5). Sølv og fluorid vil synergetisk virke gennem en række kemiske reaktioner (2,6,7):

- Sølv-ionerne interagerer med bakteriecellevægge og enzymer (proteiner), hvorved bakterievæksten inhiberes. Mere detaljeret vil bakteriens cellevæg gennemhulles, og både respiration og DNA-replikation vil påvirkes negativt og bidrage til celledød. Tilmed har sølv-ioner en effekt på proteiner i dentintubuli, der vil overmættes, hvorved en udfældning heraf vil blokere for sensible påvirkninger.
- Fluorid-ionerne bidrager til dannelsen af fluorhydroxyapatit, hvorved tandens opløsningsgrad sænkes. Fluorid-ionerne vil desuden påvirke det organiske dentinindhold og inhibere kollagendegradationen ved påvirkning af matrix metallo-proteinaser (MMP) og cathepsiner.



Figur 1 Et illustreret oversigtsbillede (6). Her opsummeres mekanismerne ved de fire ovennævnte reaktioner.

Sølv's påvirkning af bakterier vil forstyrre den orale cariogene biofilm/plak sådan, at næringsstoffer forhindres i at komme ind og spildprodukter i at komme ud. Også bakteriekommunikationen forstyrres, cellemembraner gennemhulles, og bakterieceller dør (6). Desuden er der en teori (8), der påstår, at sølv-afficerede døde bakterieceller vil have en "zombie-effekt" på andre levende bakterier, som påvirkes og dræbes/"zombificeres".

Mekanismerne vil tilsammen bidrage til dannelsen af et sølvoxidlag, som med tiden både bliver hårdere og mere syre- og abrasionsresistent samt mindre følsom end den forhenværende carierede overflade.

Sølvoxidlaget har den sideeffekt, at det ved lyseksponering gradvist vil få en sort misfarvning, hvorfor man ved brug af SDF skal være omhyggelig, så det ikke rammer andre overflader. Kun oxiderede overflader vil misfarves. Dvs. sund dentin og emalje misfarves ikke (medmindre der er små overfladedefekter, som fx hypomineraliseringer, hvor sølv-ioner kan trænge ind), men det vil til gengæld gingiva, blødtvæv, hud, klinikoverflader og tøj (6). Kommer det på huden, vil det efter et par dage forsvinde med den naturlige turn-over, men kommer det derimod på tøj eller klinikoverflader, er misfarvningen svær at fjerne.



Figur 2. Kliniske fotos (9) af cervikallæsion behandlet med SDF over tid.



Figur 3. Foto af SDF på hud. Billedet til venstre illustrerer SDF påført en håndoverflade. Billedet til højre viser, hvordan SDF på samme håndflade 30 minutter senere har misfarvet ved dannelse af sølvoxid.

SDF i Danmark; Riva Star (SDF og Kalium-iod-opløsning)

Riva Star er på nuværende tidspunkt det eneste produkt med SDF, som tilbydes og forhandles i Danmark. Det består af to forskelligt-farvede kapsler – en sølvkapsel (step 1), indeholdende 38% SDF, samt en grøn kapsel (step 2), indeholdende en opløsning af kalium-jod (KI), som bruges til at mindske den sorte misfarvning efter brug på hypersensitive områder og/eller caries-læsioner. Step 2 er kun indiceret for personer over 21 år.

KI virker ved at danne sølv-jod i reaktion med sølv-ionerne, hvorved mængden af sølv-oxid i overfladelaget vil mindskes og bidrage til en mere cremet, hvid/brun/gul overflade.

KI blev oprindeligt designet for at mindske misfarvning ved brug af SDF på hypersensitive carierede rodooverflader før restaurering med glasionomer eller plast. Ældre studier fra 2006 (10) støtter op om denne effekt, mens andre nylige studier fra 2018 (11) har påvist, at KI faktisk påvirker effekten af SDF negativt, og i det hele taget ikke mindsker misfarvningen betydeligt. Derfor er det fortsat op til den enkelte behandler at beslutte, hvorvidt man vil behandle med KI. Riva Star indeholder, på trods af nylig evidens, fortsat begge opløsninger.

Riva Star har en høj pH på 13, hvorfor der i pakken medfølger en "gingival barrier" - en slags flydende kofferdam, der ved lyshærdning beskytter gingiva og blødtvæv, så kemisk ætsning undgås. Det er vigtigt, at gingival barrier lyshærdes i en viftende bevægelse, da spot-hærdning kan give forbrændinger af gingiva (13). Klinisk har det dog vist sig, at almindelig vaseline også virker som en udmærket beskyttelse for hud, læber, gingiva og blødtvæv (6).

I USA forhandles SDF som et andet produkt (14) "Advantage Arrest Silver Diamine Fluoride 38%" (Elevate Oral Care, LLC). Fordelen ved dette produkt er, at væsken har en lys blå farve, som på den måde nemmere ses, hvis det lander de forkerte steder. Desuden har produktet en pH på 10, hvorfor man kan bruge det helt uden "gingival barrier" eller vaseline. Produktet forhandles ikke i Europa.



Figur 4. Riva Star Kit (12)



Fig. 5. Klinisk foto fra Sønderborg kommunale tandpleje. "Gingival barrier" er brugt som gingiva-beskyttelse.

Evidens for brug af SDF:

Den stigende Interesse for SDF har bidraget til en masse ny evidens på området og omvendt. Et biblioteksstudie fra oktober 2021 (15) viste, at den globale forskningsinteresse for SDF var steget signifikant fra 2016 og frem, og at det hovedsageligt omhandlede brugen af SDF ved dental carieskontrol.

Seifo N. et al. 2019 (2) undersøgte eksisterende systematiske sammendrag og randomiserede kontrolofforsøg på tværs af sprog verden over. Artiklen fandt, at SDF udkonkurrerede NaF, ART og placebo hvad forebyggelse og standsning af rod- og kronecaries angår. Man målte "prevented-fraction" (PF), for den %-andel SDF's effekt var højere sammenlignet med placebo (som den mindst effektive forebyggende og standsende behandling). Herved fik man at: SDF til forebyggelse af rodcaries var 25-71% højere, og til standsning af rodcaries var 100-725% højere samt at SDF til forebyggelse af kronecaries var 70-78% højere, og til standsning af kronecaries var 55-96% højere.

Evidens peger desuden på, at:

- SDF 38% fluorid er den optimale koncentration til standsning af en carieslæsion (6).
- SDF er mere effektiv, når det bruges på læsioner, der kan rengøres og renholdes (16,17).
- SDF er effektiv uden forudgående ekskavering af blød dentin (18).
- SDF er effektiv og indikeret, når caries ses i svær grad og/eller afficerer multiple tænder (19,20,21).
- SDF har bedre effekt ved gentagende applikation (fx efter 14 dage, 6 uger og 6 mdr.) (6).
- SDF ikke påvirker hvorvidt plast eller glasionomér kan binde til afficeret emalje eller dentin (22,10).
- SDF kombineret med kalium-jod (KI) reducerer effekten af SDF og mindsker ikke sort misfarvning konsekvent (23,10).
- SDF kan bruges til behandling af dentin hypersensitivitet og symptomgivende MIH-afficerede tænder eftersom, at sølv-ioner oblitterer dentintubuli gennem proteinudfældning og stimulering af calcium-fluoridproduktion og sølv-jodproduktion, hvorved sensibiliteten reduceres (24). Evidens herfor synes dog at være svag på baggrund af meget få og gamle studier.

Off-label SDF i Europa; Riva Star (SDF+ KI-opløsning)

I 2014 blev SDF (Advantage Arrest Silver Diamine Fluoride 38%) registreret og godkendt i USA via "Food and Drug Administration" (FDA) til behandling af dentinhypersensitivitet. Desuden blev det anerkendt off-label til behandling af carieslæsioner (6).

I Europa forhandles SDF off-label som Riva Star 38% fluorid (SDI, Bayswater, Victoria) til behandling af carieslæsioner.

Off-label betyder brug af et medicinsk produkt udenfor dets autoriserede produktresumé. Enten at det bliver brugt med et andet medicinsk formål eller i en anden dosering, end det der fremgår af det autoriserede produktresumé (25).

Godkendelse af nye præparater opnås i Europa gennem det europæiske lægemiddelagentur (EMA) eller i Danmark gennem lægemiddelstyrelsen. For at et medicinalfirma kan få godkendt og autoriseret sit præparat, skal det bestå de meget høje krav, der er til kvalitet, sikkerhed og effekt. Kun hvis der er tilstrækkelig evidens for medicinens kvalitet, virkning og sikkerhed, kan det godkendes. Præparater må derfor testes grundigt, hvorefter et hold af højt specialiserede læger, farmaceuter og andre fageksperter (ansat i EMA eller lægemiddelstyrelsen) vurderer, hvorvidt medicinens fordele opvejer dets kendte risici. Efter godkendelse kan et præparat markedsføres. En godkendelse kan være en lang proces, der under normale omstændigheder tager 8-10 år, fra en idé opstår, til at medicinen er gennemtestet, godkendt og gjort tilgængelig for brugerne (26).

Når SDF skal bruges off-label til behandling af karies, må vi som behandlere gøre op med os selv, om det er noget, vi kan stå inde for. I en artikel (6) beskrives det, hvorvidt denne beslutning må tage udgangspunkt i en tilfredsstillelse gjort på baggrund af følgende:

- 1) Der findes ikke et alternativt autoriseret produkt, der kan møde patientens behov.

2) Brugen af et off-label præparat tjener patientens behov bedre, end et hvilket som helst andet autoriseret produkt vil gøre.

I Danmark findes der ikke et autoriseret produkt med samme kariesstandsende egenskaber som SDF på baggrund af eksisterende evidens. Den evidens må vi som behandlere stille os tilfreds med og stå til ansvar for i de enkelte patienttilfælde.

For off-label brug gælder det, som alt andet, at det må journalføres, og at patient/forældre/værge har givet accept hertil. Accepten skal gives på baggrund af sufficient information, som er lige præcis den information, som patient/pårørende kræver for at kunne give et informeret samtykke.

Faktorer for/imod behandling med SDF:

Det siger sig selv, (også i social-, special- og omsorgstandplejen) at en behandling der permanent farver tænderne sorte ikke selvfølgelig vil blive hverken implementeret eller accepteret, på trods af den effekt det har. Det har derfor været interessant at kigge på hvilke faktorer, der kan påvirke behandlingsaccepten.

Netop dette har flere studier undersøgt på forskellige måder: Et studie (27) viste fx, at forældre var mere tilbøjelige til at sige "ja" på deres børns vegne, når det grundigt blev forklaret at caries i højere grad, sammenlignet med andre behandlinger eller ingen behandling, kunne standses og muligt forhindre evt. behandling i narkose.

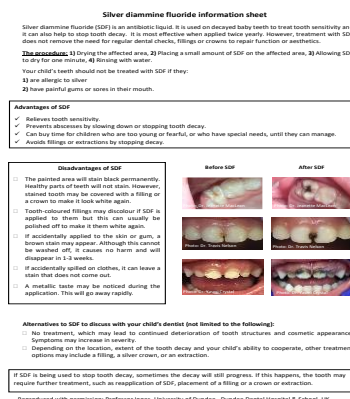
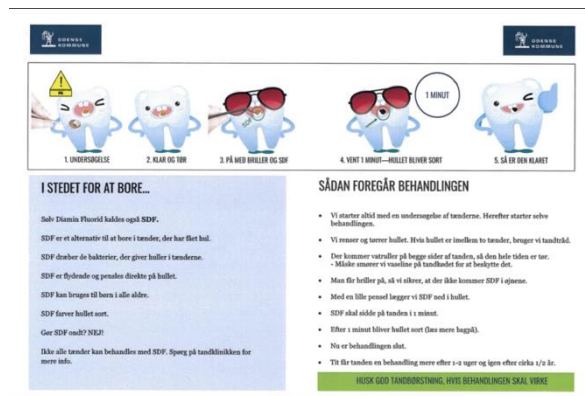
Et andet studie (28) viste, at patienter i langt højere grad var villige til at acceptere behandling med SDF, når det drejede sig om behandling af posteriore tænder (67,5%) frem for anteriore tænder (29,7%), som er synlige ved artikulation og gestikulation, medmindre deres børn havde signifikante kooperationsvanskeligheder. I de tilfælde hvor forældre kunne vælge mellem at afprøve SDF eller, at deres børn skulle behandles i general anæstesi, steg accepten til behandling på posteriore tænder til 68,5% og 60,3 på anteriore tænder.

Et tredje studie (4,6) undersøgte vha. interviews hvilke fordele, ulemper, forstærkere og barrierer, der kunne være i forhold til behandling med SDF set både fra patienters og behandleres synspunkt:

Fordele	Ulemper	Barrierer	Forstærkere
• Minimal Kooperation påkrævet. • Reducerer risikoen for progression af karies, hvorved evt. behandling i narkose udskydes/forhindres. • Sæmpel, let, non-invasiv og non-aerosol behandling.	• Sort misfarvning. • Gennemsigtig væske (svær at få øje på). • Dårlig smag. • Svær at påføre approximalt.	• Sort misfarvning. • Bruges off-label. • Ikke en del af de "kliniske nationale retningslinjer". • Behandlerne er ikke bekendte med anvendelsen af SDF. • Skeptisk holdning til fluorid og sølv.	• Informationsfolder om behandling med SDF. • Træning af behandlerne i brug af SDF. • Fremtidig anbefaling af SDF i de "kliniske nationale retningslinjer". • Større evidens, klinisk erfaring og effekt. • Udvikling af produkter der kan mindske misfarvning af SDF.

Grundig oplysning vedr. brug af SDF og dens virkning er med til at gøre behandlere, patienter og pårørende mere trygge. Det er vigtigt også klart at formidle, at karieslæsioner permanent misfarves og bliver helt sorte, så det ikke, efter behandling, kommer som en overraskelse for patienten eller pårørende. Man bør have informationsfoldere, billeder eller andre virkemidler, som fx video, der nøjagtigt formidler, hvad der skal til for, at den enkelte kan give et informeret samtykke.

Til højre ses fx den informationsfolder, der er taget i brug i Odense kommunale tandpleje. Her præsenteres SDF med et simpelt og visuelt sprog som en nem og smertefri behandling. Man bør overveje, om der skal nogle billeder på folderen, der viser, hvordan en SDF-behandlet tand i virkeligheden ser ud. Desuden må man være varsom med, hvad man lover i en informations-folder. I den lille grønne boks til sidst står der "husk god tandbørstning hvis behandlingen skal virke", på den måde får patienter og pårørende et større ansvar i forhold til prognosen.



Figur 7. Informationsfolder fra Dundee University (6)

En anden måde at gøre det på er, som de har gjort det i en informationsfolder fra Dundee University Dental Hospital i England. Her har man skrevet, hvordan SDF virker, hvordan proceduren er, indikationer, kontraindikationer, samt fordele og ulemper ved behandlingen. Patienten bliver informeret om risici ved behandling som fx misfarvning af fyldninger, hud, blødtvæv og tøj. Desuden bliver patienter informeret om den bismag, der kan være ved brug. Der er billeder med af SDF-behandlede fortænder og kindtænder tænder - både før og efter behandling. Til sidst er der en overskrift, der lægger op diskussion, så patienten på den måde medinddrages i behandlingsbeslutningen, og til allersidst en lille boks der forklarer, at en carieslæsion godt kan progredierte på trods af behandling med SDF og hvilke muligheder, der i så fald vil være.

Figur 6. Informationsfolder fra Odense kommunale tandpleje.

Indikation for brug:

Nedenfor ses skematisk opstillet, hvornår det kan være indiceret samt kontraindiceret med behandling med SDF.

Indikation:	Kontraindikation:
1) Optimalt når der kan optages fuld anamnese, og en klinisk undersøgelse kan gennemføres (helst inklusiv bitewing-optagelse og intraorale billeder af læsionen/erne). 2) Tanden er asymptomatisk (eller ved reversibel pulpitis). 3) Optimalt hvor læsionen er tilgængelig med en microbrush og allerhelst en tandbørste, så rengøring af læsionen kan vedligeholdes. 4) Der ses flere læsioner, som ikke alle kan behandles på ét besøg. 5) Der ses karieslæsioner på rodoverflader. 6) Der er hypersensitivitet, hvor misfarvning ikke er et æstetisk problem. 7) Early childhood caries (ECC) eller ved høj cariesrisiko fx ved xerostomi. 8) Når operativ carierterapi eller bedøvelse er udfordret af adfærdsmæssige grunde (alder, manglende Kooperation). 9) Caries dentalis superficialis/initial caries okklusalt, gingivalt eller approximalt. 10) Caries dentalis media/kaviteret caries okklusalt, gingivalt eller approximalt. 11) Rodcaries eller ringcaries som er svær at behandle. 12) Ved cariesbehandling som er udfordret af medicinske grunde (svage omsorgspatienter)	1) Ved manglende motivation i forhold til tandbørstning og renhold af læsionen. 2) Hvor patienten/forældre/værge/omsorgspersonen ikke er villig til at tage ansvar. 3) Hvis patienten er gravid eller ammer, her er KI (step 2 Riva Star) kontraindiceret. 4) Hvis patienten har sygdomme relateret til skjoldbruskkirtlen. 5) Ved kendt allergi overfor kalium, jod, sølv, fluoride eller ammoniak. 6) Hvis patienten har ulcerationer, mucositis og/eller stomatitis. 7) Ved caries profunda, hvor der er risiko for sølvudfældning i pulpacavum, der kan medføre pulpaskade og absces. 8) Hvor misfarvning er et æstetisk problem for patienten eller pårørende.

Opsummerende kan man sige at SDF, pga. dens effekt sammenlignet med fluorid, er en god behandling hos patienter i social-, special- og omsorgstandplejen, hvor mulighed for behandling er begrænset, hvor Kooperationen er lav, og tilvænning ikke forbedres tilstrækkeligt i forhold til sygdomsprogressionshastigheden, hos patienter med stor sygdomsprogression (evt. xerostomi) og psykosociale udfordringer, der påvirker mødestabiliteten, eller hos patienter hvor generel anæstesi er kontraindiceret. Desuden bør SDF forsøges på rodcaries og ringcaries, hvor almindelig fyldningsterapi ikke kan gøres sufficient.

Fremgangsmåde ved brug:

Før brug (6):

- 1) SDF bruges med forsigtighed: brug altid handsker og skift dem ofte under behandlingen for at undgå unødigt misfarvning af hænder eller klinikoverflader.
- 2) Sikre at patient, tandlæge, tandplejer og klinikassistent har beskyttelsesudstyr på.
- 3) Opnå informeret samtykke fra patient, eller forældre/værge, og sikre at patient og eller/forældre/værge er indforstået med, at SDF vil farve læsionen sort. Vis billeder af læsioner der er behandlet med SDF, så forældre/værge er indforstået med, at læsionen bliver "sort".
- 4) Tag billeder ved baseline og aftal opfølgningsbesøg, hvor læsionsstatus undersøges og vurderes. Hvis det ikke er muligt at tage billeder, skal en skriftlig beskrivelse af læsionens status journalføres.

Procedure ved brug (29):

- 1) Plastunderlag på arbejdsbord, serviet og beskyttelsesbriller på patient.
- 2) Fjern førerester og synlig plak.
- 3) Tør læg med vatruller eller sug.
- 4) Påfør vaseline eller "gingival barrier" på gingiva nær carieslæsionen. (Hvis "gingival barrier" anvendes, lyshærdes den med en viftende bevægelse for at undgå forbrænding af gingiva).
- 5) Isolér tunge og kind/læber ud for aktuelle tænder med vatruller eller lignende.
- 6) Tør den aktuelle tand/carieslæsion med trefunktionssprøjten eller vatpellets.
- 7) Ved approximalcaries, hvor randcrista ikke er brudt, kan en superfloss tandtråd placeres enkelt eller dobbelt i mellemrummet før applicering af SDF. Enderne holdes sammen og væk fra slimhinde, kind og læber for at undgå misfarvning (se billede).

Step 1 SDF:

- 8) Bøj eventuel grå microbrush, penetrér foliet i sølvkapsel, dyp i SDF, fjern det overskydende materiale på plastservietten.
- 9) Påfør SDF direkte på carieslæsionen med den grå microbrush.
- 10) Afvent op til 60 sekunder, så SDF når at blive absorberet.
- 11) Overskydende væske aftørres med vatrulle eller gaze.

Step 2 KI (for patienter over 21 år):

- 12) Anvend den grønne microbrush, penetrer folien i den grønne kapsel, dyp i KI, fjern overskydende materiale på plastservietten.
- 13) Påfør KI-væsken fra grøn kapsel på carieslæsionen. Fortsæt indtil den cremede hvide farve forandres til klar.

Figur 8. Billedserie (til højre):

A: Opdækning til behandling med SDF. Plastunderlag, Riva Star Kit, vaseline, vatruller og sikkerhedsbriller. B: Patient, behandling og assistent med sikkerhedsudstyr på. C: Patientens læber isoleres med vaseline. D: Gingiva nær carieslæsionen isoleres med vaseline. E: Riva Star Kit. F: Kapselfolie (grå) penetreres med microbrush. G: SDF påføres carieslæsionen. H: Behandlingsituation med Advantage Arrest og superfloss (30). Enderne på superfloss holdes væk fra blødt væv, kind og læber for at undgå misfarvning.



Efter brug (step 1 og/eller step 2):

- 1) Fjern overskydende materiale med vatrulle, vatpellet eller gaze.
- 2) Skyl med vand hvis muligt.
- 3) Fjern "gingival barrier" eller vaselinen.
- 4) Overskydende væske aftørres med vatrulle eller gaze.
- 5) Profluorid kan påføres efterfølgende for at fjerne den dårlige smag og for at overmætte læsionen med fluorid.
- 6) For at undgå misfarvning af hænder og omgivelser, tages SDF rester, brugte vatruller, microbrush mv. med handskehånd og handsken vendes udad over indholdet. Handsken bortskaffes med indhold som almindeligt restaffald.
- 7) Patienten indkaldes til re-applikation af SDF (og evt KI, indtil caries er standset. Indkaldeintervallet er afhængigt af risikoniveau.
 - a. Normal kontrol og evt. reapplikation efter 2-3 uger.
 - b. Igen efter ca. 6 mdr. evidens viser effekt ved påføring 2xårligt.
- 8) Information og instruktion give patient og pårørende efter behandling.
 - a. Pt kan spise og drikke normalt efter 1 time.
 - b. Instruktion i tandbørstning og brug af fluoridtandpasta.
- 9) Opfølgning til SU/FU.
- 10) Nye bite-wings efter 6-12 mdr. for kontrol af progression og videre behandlingsplanlægning.



Figur 9. Bortskaffelse (i brugt handske) af SDF og andet der har været i kontakt.

Sikkerhed og sideeffekter:

38% af SDF indeholder en høj koncentration af fluoridioner: 44.800 ppm. Én dråbe indeholder 2,24 mg fluorid, sammenlignet med en typisk dosis af 5% fluorid-præparat, som indeholder 11,3 mg fluorid. Ved brug af SDF 2x årligt skulle der ikke være nogen risiko for overdosering ved børn (6).

En dråbe SDF er ca. 25 mikroliter, som er nok til behandling af max 5 tænder. Én dråbe indeholder ca. 11,88 mg SDF. Den dødelige dosis for oral administration af SDF er ca. 520 mg/kg kropsvægt, men den dødelige dosis for subcutan administration er 380 mg/kg kropsvægt. Hvis sidstnævnte tal anvendes, fås derved en sikkermargin på mindst 400 x (31).

Da farmakokinetiske undersøgelser er meget vanskelige at udføre på børn, udviklede man i et studie (32) i stedet en farmakokinetisk (PBPK) model til at forudsige sølvdisponering efter behandling med SDF hos både børn og voksne. Resultaterne viste, at behandling med SDF resulterede i plasma- og vævssølvkoncentrationer, der var meget lavere end toksiske koncentrationer. Desuden fandt man, at alt absorberet sølv fra SDF blev udskilt igen i løbet af to uger, og at sølvakkumulation derfor ikke er af nogen betydning, eftersom at SDF maksimalt bruges kortvarigt 1-2 x årligt.

Flere studier, bl.a. paraplystudiet (2) fra 2019, rapporterer, at man endnu ikke har fundet nogen alvorlige bivirkninger fx allergi eller forgiftning ved brugen af SDF. Det samme siger et andet stort systematisk studie (33), hvor ingen patienter inkluderet i studiet havde symptomer associeret med forgiftning eller systemiske lidelser fx svimmelhed, opkast, og generelt ubehag efter behandling.

I Japan er der ikke rapporteret en eneste bivirkning siden 1960, hvor SDF for alvor kom i brug (34).

World Health Organization (WHO) anbefaler i en rapport fra 2021 (35) brugen af SDF til forebyggelse og behandling af caries.

For step 1/Riva Star anføres, ifølge sikkerhedsdatabladet (36), at det er metalætsende og hudætsende, samt, at det er farligt for organismer, der lever i vand. Det er vigtigt at bruge sikkerhedsudstyr, handsker, plasticforklæder, samt sikkerhedsbriller både som behandler, assistent og patient. Det er desuden vigtigt at Riva Star bortskaffes korrekt: isoleret og indelukket i en knudebundet handske og dernæst ud med almindeligt restaffald. Det må ikke hældes ud i vasken!

Riva Star skal opbevares mørkt og koldt ved 2-8 grader. Maksimumdosis er 1 kapsel (0,05 ml) max 5 tænder pr. besøg med mindst 1 uges mellemrum. Maksimumdosis for step 2 er 2 dråber (Step 2 må kun bruges på voksne over 21 år) (11).



Figur 10. Mærkningsangivelser fra sikkerhedsdatablad (36)

Diskussion:

I Danmark er brugen af SDF generelt ikke særlig udbredt. Evidensen for SDF er baseret på udenlandske studier, og endnu findes der ingen danske studier. SDF er dog taget i brug flere steder i landet, bl.a. i Sønderborg kommunale tandpleje og Odense kommunale tandpleje. I Odense kommunale tandpleje er behandlingen med SDF uddelegeret til tandplejere med god effekt (29). I Odense bruges SDF sågar til behandling af omsorgspatienter. Man kunne forestille sig, at SDF også kunne tages i brug ved besøg udenfor klinikken, eftersom det er en simpel, non-invasiv og non-aerosol behandling, der kræver minimal Kooperation og kan påføres en læsion helt uden at forvolde smerte. Behandling kan foregå uden ekskavering af blød dentin og tilmed næsten uden brug af professionelle hjælpemidler: med vaseline og vatruller er man allerede nået langt.

I sundhedsstyrelsens "vejledning om omfanget og kravene til omsorgstandplejen" står der: Hvor patientens almentilstand begrænser mulighederne for intervention eller vanskeliggør gennemførelsen af denne, har den tandfaglige indsats først og fremmest til hensigt at holde patienten fri for patologiske tilstande, der kan forvolde smerter og andre gener" (37). Dette udsagn leder tankerne hen på SDF som en kompromisbehandling i omsorgstandplejen, der kan standse karieslæsionens progressionshastighed og dermed "holde patienten fri for patologiske tilstande, der kan forvolde smerter og andre gener".

SDF har en effekt på karieslæsionens progression, men som nævnt tidligere fås den bedste effekt i tilfælde, hvor risikofaktorer kan ændres, således at en kavitet fremadrettet kan holdes ren ved daglig mundhygiejne. Men hvad så når mundhygiejnen ikke er til at rette op på? Er en smule effekt så ikke bedre end ingen - sorte misfarvninger til trods? Man kan således diskutere, hvorvidt SDF-behandling er en bedre behandling end ingen behandling fx på en social-, special- eller omsorgspatient, hvor:

- 1) GA af forskellige årsager er kontraindiceret.
- 2) Behandlingskooperation er ringe, og henholdende behandling skønnes fordelagtigt.
- 3) Der er for mange læsioner, i forhold til hvad der kan behandles på ét besøg enten i LA eller GA.
- 4) Der ses lokal aktiv karies, som ønskes behandlet henholdende, indtil GA helbredsmæssigt og timings-mæssigt kan forsvares.
- 5) SDF kan virke både henholdende og som et led i tilvænningsstrategien, indtil evt. fyldningsterapi er muligt kooperationsmæssigt.
- 6) Patienten kun kan ses udenfor klinikken af forskellige årsager.
- 7) Der ses rodcaries eller ringcaries, som ikke kan behandles sufficient ved operativ fyldningsterapi.
- 8) Der er høj cariesincidens og -prævalens, og hvor behandlingsomfanget er for stort til, hvad der umiddelbart kan kontrolleres med non-operativ og operativ cariesterapi.

Det er, som tidligere nævnt i denne artikel, vigtigt med en god informationsfolder, hvor der helst er billeder af læsioner behandlet med SDF, så patienter og pårørende kan se, hvordan tænderne kommer til at se ud. I social-, special- og omsorgstandplejen vil det typisk være permanente tænder, som behandles med SDF, hvorfor misfarvningen vil persistere og forblive permanent medmindre den senere erstattes eller dækkes med en almindelig fyldning. Det er derfor også vigtigt at diskutere her, hvordan sorte misfarvninger kan påvirke allerede udsatte patienter i disse regi:

- 1) Vil en sort misfarvning af en karieslæsion have betydning for en omsorgspatient, hvor skønhedsideal er ikke nødvendigvis er de samme længere, eller hvor lavthængende læber forhindrer udsigten til misfarvede læsioner behandlet med SDF? Er læsionen overhovedet synlig ved artikulation og gestikulation?
- 2) Vil det have betydning for en specialtandplejepatient? Hvor vigtig er æstetik for den enkelte patient? Man kunne forestille sig, at sorte misfarvninger på synlige tænder, for nogle patienter, ville have store konsekvenser og påvirke selvværdet/selvilliden negativt. Selvom SDF har en god oral behandlingseffekt sammenlignet med almindelige fluorid-præparater, må man således sige, at

behandlingen samlet set for den pågældende patient har haft en negativ effekt og forringet livskvaliteten betydeligt.

- 3) Vil sorte misfarvninger have betydning for en socialtandplejepatient med lavsocial status? Her er sorte tænder i højere grad et hverdagssyn: fx fandt et studie (28), at forældre fra lav-økonomiske sociale lag var mere villige til at lade deres børn behandle med SDF sammenlignet med forældre fra højere økonomiske sociale lag. Dette skyldtes, at sorte tænder i lav-økonomiske sociale lag i langt højere grad var et hverdagssyn, og at SDF-behandlede børn derved ikke kunne siges at skille sig ud. Samtidig må man dog sige, at socialt udsatte i Danmark i høj grad påvirkes af, hvordan deres tænder ser ud. Tandlægebladet skriver i en artikel fra 2015 (38), at "skam og dårligt selvværd har konsekvenser for den enkeltes deltagelse i det sociale liv og kan føre til fastholdelse i misbrug og generel opgiven i forhold til egenomsorg, samt stigmatisering, marginalisering og social isolation... dårlig tandstatus kan være en væsentlig barriere i forhold til at opnå tilknytning til arbejdsmarkedet eller komme i gang med uddannelse... I en rehabiliteringsproces, hvor de forsøger at vende tilbage til en tilværelse uden misbrug og i højere grad begynder at omgås andre mennesker med mere almindelig tandstatus, får tændernes tilstand øget betydning." SDF må derfor her siges at have negative konsekvenser, når det bruges som behandling på tænder, der er synlige ved artikulation og gestikulation.

Når man undersøger hvorvidt SDF kan bruges i den enkelte social-, special- eller omsorgs case, må patientens forhold til æstetik vægte enormt tungt. Et spørgsmål som: "Hvordan påvirker dine tænders udseende din livskvalitet" er strengt nødvendig, og samtidig må det grundigt undersøges, hvad der egentlig er synligt, når patienten taler og spiser. Et informeret samtykke på baggrund af grundig information og billeder skal foreligge forud for behandling.

Generelt kan man sige at SDF er indiceret på posteriore tænder, på svært syge patienter eller på patienter hvor anden behandling, af forskellige årsager, ikke kan gøres sufficient.

Konklusion:

SDF kan bruges i social-, special- og omsorgstandplejen som en minimal og non-invasiv behandling ved caries i mundhulen samt til behandling af dentin-hypersensitivitet. Behandling med SDF skal vurderes i den enkelte patientcase og er indiceret, hvis der fx ikke er Kooperation til fyldningsterapi, hvis GA er kontraindiceret, eller hvis almindelig operativ fyldningsterapi ikke kan udføres sufficient.

Behandlingen kan evt. uddelegeres til tandplejere, og SDF kan om muligt forsøges ved behandling "udenfor klinikken", hvor der er Kooperation til at isolere behandlingsområdet.

Vigtigst er det, at patienten/værgen har givet et informeret samtykke på baggrund af grundig information og billeder, der viser eksempler på carieslæsioner før og efter behandling med SDF. På den måde sikres det, at patienten ved hvad han/hun går ind til og ikke vil påvirkes negativt af misfarvning efter behandling med SDF.

SDF bør generelt primært bruges på posteriore tænder, approximant, eller på tænder hvor misfarvning ikke er synlig ved artikulation og gestikulation.

LITTERATUR:

1. Jabin Z. Vishnupriya V. Agarwal N. Nasim I. Jain M. Sharma A. 2020. Effect of 38% silver diamine fluoride on control of dental caries in primary dentition: A systematic review. *J Family Med Prim Care*. 2020.Mar.26.; 9(3): 1302-1307.
2. Seifo N. Cassie H. Radford J. Innes N. 2019. Silver diamine fluoride for managing carious lesions: an umbrella review. *BMC Oral Health* 10.1186/s12903-019-0830-5
3. Nyvad. B. Dige I. Richard A. Schlafer S. Carieskontrol I tandlægepraksis. *Tandlægebladet* 2015; 119(15). <https://www.tandlaegebladet.dk/sites/default/files/articles-pdf/TB102015-836.pdf>
4. Seifo N. Cassie H. Radford J. Innes N. 2020. "It's really no more difficult than putting on fluoride varnish": a qualitative exploration of dental professionals' views of silver diamine fluoride for the management of carious lesions in children. *BMC Oral Health*, 2020;20:257
5. Ericson D. Tveit A. 2017. Sølv- og tinfluorider i forebyggelse og behandling af caries og erosioner. *Tandlægebladet* 2017;121(6)
6. Seifo N. Robertson M. Maclean J. Blain K. Grosse S. Milne R. Seeballuck C. Innes N. 2020. The use of silver diamine fluoride (SDF) in dental practice. *British Dental Journal*, 228,75-81
7. Zhao I. Gao S. Hiraishi N, Burrow M. Duangthip D. Mei M. 2018. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *Int Dent J* 2018;68(2): 67-76
8. Wakshlak R. Pedahzur R. Avnir D. 2015. Antibacterial activity of silver-killed bacteria: The "zombies" effect. *Sci Rep* 2015; 5:9555
9. Oral science, consent form, klinisk foto. <http://www.oralscience.ca/en/products/advantage-arrest/>
10. Knight G. McIntyre J. Mulyani. The effect of silver fluoride and potassium iodide on the bond strength of auto cure glass ionomer cement to dentine. *Aust Dent J*. 2006;51. 42-45
11. Zhao, M. Mei, M. Burrow, E. Lo, C.H. Chu. "Effect of silver diamine fluoride and potassium Iodide treatment on secondary caries prevention and tooth discoloration in cervical glass ionomer cement restoration. *Int J Mol Schi* 2017;18:240.
12. Foto venligst lånt fra <https://www.nordenta.dk/forbrugsvare/profylakse/diverse/riva-star-kit>
13. Riva Star instruktion. (Punkt 5). https://www.sdi.com.au/pdfs/instructions/au/riva%20star%20Capsule_sdi_instructions_au.pdf
14. The Silver Bulletin. Vol 1. "Reason to switch" <http://www.oralscience.ca/en/products/advantage-arrest/>
15. Jiang C. Duangthip D. A. Chan. Tamrakar M. Lo E. C. Chu. 2021. Global research interest regarding silver diamine fluoride in dentistry: A bibliometric analysis.
16. Mei M. Nudelman F. Marzec B. Walker J. Lo E. Walls A. Chu C. 2017. Formation of fluorhydroxyapatite with silver diamine fluoride. *Journal of Dental Research* 2017;vol96(10):1122-1128
17. Oliveira B. Cunha-Cruz J. Rajendra A. Niederman R. 2018. Controlling caries in exposed root surfaces with silver diamine fluoride: A systematic review with meta-analysis. *J Am Dent Assoc*. 2018;149(8):671-679.e1
18. Chu C. Lo. E. Lin H. 2002. Effectiveness of silver diamine fluoride and sodium varnish in arresting dentin caries in Chinese pre-school children. *J Dent Res* 2002; 81:767-70
19. Gao S. Zhao I. Hiraishi N. Duangthip D. Mei M. Lo E. Chu C. 2016. Clinical trials of silver diamine fluoride in arresting caries among children. *JDR Clin Trans Res* 2016;1(3):201-210
20. Llodra J. Rodriguex A. Ferrer B. Menardia V. Ramos T. Morato M. 2005. Efficacy of silver diamine fluoride for caries reduction in primary teeth and first permanent molars of schoolchildren. *J Dent Res*. 2005;84(8):721-4
21. Fung M. Duangthip D. Wong M. Lo E. Chu C. 2018. Randomized clinical trial of 12 % and 38% silver diamine fluoride treatment. *J Dent Res*. 2918; 97(2):171-178
22. Jiang M. Mei M. Wong M. Chu C. Lo E. 2020. Effect of SDF solution application on the bond strength of dentine to adhesives and to glass ionomer cements; a systematic review. *BMC Oral Health* 2020;20:40
23. Li R. Lo E. Liu B. Wong M. Chu C. 2016. Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diamine fluoride applications in community-dwelling elders. *J Dent* 2016;51:15-20
24. Craig G. Knight G. McIntyre J. 2012. Clinical evaluation of diamine silver fluoride/potassium iodide as a dentine desensitizing agent. A pilot study. *Aus Dent J*. 2012;57: 308-311
25. Sundhedsstyrelsen (2015, januar) <https://laegemiddelstyrelsen.dk/da/nyheder/2015/sikkerhed-ved-off-label-brug-af-medicin/~media/CCA319CD33BB4C27B0CCC60BF22E4BF0.ashx>
26. Lægemiddelstyrelsen (2020, 26. oktober) <https://laegemiddelstyrelsen.dk/da/godkendelse/godkendelse-af-medicin/>

27. Crystal Y. Marghalani A. Ureles S. Wright J. Sulyanto R. Divaris K. Fontana M. Graham L. 2017. Use of silver diamine fluoride for dental caries management in children and adolescents, including those with special health care needs. The journal of the American Dental Association. Jul 1;148(7):510-8
28. Crystal Y. Janal M. Hamilton D. Niederman R. 2017. Parental perceptions and acceptance of silver diamine fluoride. J Am Den Assoc. 2017 juli; 148(7):510-518.
29. Kristensen A. 2022. Sølvdiaminfluorid til non-operativ cariesbehandling – et redskab i vores værktøjskasse. Tandplejeren: 2022;6(35-41)
30. Skærmbillede fra video. Superfloss Technique Tutorial using Silver Diamine Fluoride SDF, by Dr Jeanette McLean, DDS <https://www.youtube.com/watch?v=nPyYpZYfrHQ&t=8s>
31. The Silver Bulletin 2017;10(1). <https://www.elevateoralcare.com/silverbulletinv1>
32. Chen K. Milgrom P. Lin Y. 2020. Silver Diamine Fluoride in Children Using Physiologically Based PK Modeling. Journal of Dental Research 2020;99(8).
33. Duanthip. D, Fung M. Wong M. 2017. Adverse effects of silver diamine fluoride treatment among preschool children. Journal of Dental Research: 2018;97(4).
34. Horst J. Ellenikiotis H. Milgrom P. 2017. UCSF Protocol for Caries Arrest using Silver Diamine Fluoride: rationale, indication and consent. Journal of California Dental Association. 2017;84(1): 14,16-26.
35. Executive summary. The Selection and Use of Essential Medicines 2021. Report of the 23th WHO Expert Committee on the Selection and Use of Essential Medicines, virtual meeting, 21 juni – 2. Juli. s. 15.
36. Sikkerhedsdatablad Riva Star. http://www.sdi.com.au/images/stories/MSDS/MSDS_EN/Riva_Star_DS_EN.pdf
37. Sundhedsstyrelsen (2020, september). Sundhedsstyrelsens vejledning om omfanget og kravene til den kommunale tandpleje. 5.7.1 Forebyggelse og sundhedsfremme. <https://www.sst.dk/-/media/Udgivelser/2020/Kommunal->
38. Cortsen B. 2015. Socialt udsatte og tandpleje. Tandlægebladet 2015;119(10).