

Vejledning nr. 1

FLUORID OG CARIES

Indledningsvis præsenteres Fagområdets anbefalinger for anvendelse af fluorid under danske forhold. Til anbefalingerne er der angivet effektniveau i forhold til placebo eller et andet fluoridholdigt produkt og evidensniveau (tiltro) til resultatet.

Effektniveauet er baseret på præventiv effekt, eller til svarende effektmål:

Effekt: Ingen effekt, lav ~1-5%; moderat ~ >5%- 10%, høj ~ >10%

Evidensniveau er udtryk ved Grade systemet som opererer med 4 niveauer for evidens (tiltro):

Høj: ☺☺☺☺

Moderat: ☺☺☺

Lav: ☺☺

Meget lav: ☺

Efter anbefalingerne kommer lidt baggrundsinformation om fluorid og caries, derefter referencerne. Vejledningen afsluttes med en opsummering af hvordan Duraphat-lak, 2% NaF opløsninger bør appliceres-, hvordan der foretages mundskylning med 0,32% NaF på Tandlægeskolen i København og et Danmarks kort over fluoridkoncentrationerne i kommunernes drikkevand.

Anbefalinger:

Fluoridkoncentrationen i drikkevandet

Personalet på tandklinikker, herunder også studerende på Odontologisk Institut, KU, bør have kendskab til koncentrationen af fluorid i drikkevandet i det område, hvor deres patienter har bopæl (se figur 1).

Er niveauet væsentlig under 0,3 ppm F- øges cariesrisikoen for patienterne (1,2).

Fluorid i drikkevand har **høj cariesforbyggende effekt** i forhold til drikkevand uden fluorid (3) Tiltroen vurderes **til lav** ☺☺ (3) og kan ikke vurderes højere, da de tilgrundliggende studier er observationsstudier, udført for mange år siden.

Fluoridholdig tandpasta

- Alle bør børste tænder min. 2 x daglig med en fluoridholdig tandpasta. **Høj effekt og tiltroen** 😊😊😊😊 (4)

Alle over 3½ år bør generelt anvende en tandpasta med 1450 til 1500 ppm F-.

Moderat effekt og tiltroen er 😊😊😊😊 (5).

For at begrænse risikoen for dental fluorose, bør forældre til børn under 6 år børste deres børns tænder med en tandpasta med 1000-1100 ppm F-. Husk reglen om at mængden per dag skal svare til barnets lillefingernegl.

- Unge og voksne bør anvende en mængde svarende til 1-2 cm fluoridholdig tandpasta per tandbørstning og børste min. 1 min. **Lav effekt, tiltroen** 😊😊 (6, 7)*. Brug eventuelt ca. 1 cm til overkæbetænderne og ca 1 cm til underkæbetænderne i stedet for 2 cm på én gang. Derved bliver det lettere at holde tandpastaen i munden og få det optimale udbytte af den.
*Studierne har brugt fluoridmængden i saliva som surrogat for at cariesforekomsten skulle blive mindre.
- Det anbefales at spytte ud efter tandbørstningen, men at undlade at skylle munden efterfølgende med vand. **Lav effekt, tiltroen** 😊😊 (8)
- Til unge/voksne fra 16 år med høj cariesaktivitet, som er relateret til risikofaktorer, de ikke selv kan håndtere eller kontrollere, som f.eks mundtørhed eller nedsat motorik, anbefales højfluorid tandpasta med 5000 ppm F- . Der anvendes 2 cm tandpasta og det anbefales at børste 3 gange daglig i henhold til indlægsedlen. **Høj effekt og tiltroen** 😊😊😊 (9)

Supplerende fluoridholdige produkter, som mundskyl, tyggegummi, tabletter, etc.

- For patienter med høj/moderat cariesrisiko kan det være hensigtsmæssigt at skylle med 10 ml 0,2%/0,32% NaF skyllevæske i 1 minut 1-2 gange om ugen. Væsken spyttes derefter ud, **Høj effekt, tiltroen** 😊😊😊 på børn og unge(10). **Høj effekt, tiltroen** 😊😊 på voksne (11).
- Der er ingen dokumentation for at fluoridholdigt tyggegummi eller fluortabletter har en cariesreducerende effekt, når der samtidigt børstes tænder med fluoridholdig tandpasta, **tiltroen** 😊😊😊😊 (12).

Fluoridbehandlinger på klinikken

Lokal applikation af fluoridholdige produkter bør foretages på alle aktive superficielle læsioner, eller på flader hvor det bedømmes, at der er risiko for udvikling af carieslæsioner.

Lokal applikation med fluorlak bør foretages 2-4 x årligt med Duraphat® 22,6 mg/ml dental suspension (22.600 ppm F-). **Høj effekt, tiltroen** 😊😊😊 (13)

Alternativt kan 2% NaF opløsning (9.800 ppm F-) anvendes. **Høj effekt, tiltroen** 😊 (3)

Et andet alternativ er Bifluorid® (28.000 ppm F-). **Høj effekt, tiltroen** 😊 (14)

BAGGRUND

Emaljen består hovedsageligt af krystaller af hydroxylapatit, carboneret hydroxylapatit og fluorapatit. Carbonerede hydroxylapatitkrystaller går gradvist i opløsning, når pH i plakvæsken er omkring 5,5. Hydroxylapatitkrystallerne gør det ved lidt lavere pH, mens det for fluorapatitkrystallerne først sker ved pH omkring 4,3. Fluorapatitkrystallerne er således de mest tungtopløselige. Cariogen plak har et pH-niveau på 6 - 4,2, inden for hvilket fluorapatit kun opløses i meget begrænset omfang.

Fluorid sænker cariesprogressionen på flere måder. Når fluorid er til stede i plakvæsken – selv i lave koncentrationer – vil der ved et pH-fald dannes fluorapatit på de andre delvist opløste krystaller. Det betyder, at demineraliseringshastigheden sænkes. Samtidig vil de nye fluorapatitkrystaller først opløses ved et lavt pH. Man taler derfor om, at fluor både remineraliserer læsionen og reducerer demineraliseringen. Det at læsionen remineraliserer, skal dog ikke tages som udtryk for, at hele læsionen heler op.

Når fluor er til stede i høje koncentrationer, dannes der tungtopløseligt calciumfluorid (CaF₂), som udfældes i porøsiteterne i carieslæsionen. Dette opløses gradvist ved efterfølgende pH-fald, og fluor indgår i processen, som omtalt ovenfor.

Mængden af dannet CaF₂ er yderst begrænset ved brug af almindelige fluoridholdige tandpastaer med op til 1500 ppm F⁻, Derimod øges mængden ved anvendelse af tandpasta med 5000 ppm F⁻ og højfluoridprodukter til lokal applicering til klinikbrug.

Anvendes normalt fluoridholdig tandpasta op til 1500 ppm, så er koncentrationen af fluorid i plakvæsken formentlig for lav til at påvirke mikroorganismernes metabolisme nævneværdigt. Noget tyder på, at koncentrationen i plakvæsken efter brug af 5000 ppm F⁻ tandpasta, når en koncentration så høj at 5000 ppm F⁻ tandpasta, kan påvirke mikroorganismernes metabolisme (15,16).

FLUORID

F: Atomvægt 19

1 Mol F/l = 19 g F/l

1 mMol F/l = 10⁻³ Mol F/l = 19 mg F/l

1 $\mu\text{Mol F/l} = 10^{-6} \text{ Mol F/l} = 0,019 \text{ mg F/l}$

ppm = parts per million svarer til mg/l eller mg/kg

F^- i saliva/plakvæske $\approx 0,01 - 0,05 \text{ ppm}$

0,1% $\text{F}^- \sim 1000 \text{ ppm F}^-$

1% $\text{F}^- \sim 10.000 \text{ ppm F}^-$

FLUOR I DRIKKEVANDET

Danmarks og Grønlands Geologiske undersøgelse (GEUS) ligger inde med data for hvor meget fluorid der er i drikkevandet i de forskellige kommuner. Det varierer mellem 0,08 ppm F i flere jyske kommuner til 1,1 ppm F på Sydsjælland. I perioden 1960-70 blev det diskuteret, om man, som i flere andre lande, skulle tilsætte fluorid til drikkevandet i Danmark. Da tilsætning af fluorid til tandpasta samtidigt blev almindeligt, valgte man at undlade dette.

ANVENDELSE AF FLUORID

Til hjemmebrug

- Fluortandpasta
- Fluormundskyl
- Fluortyggegummi

Fluorindhold i forskellige produkter til hjemmebrug

Tandpasta med meget lavt fluorindhold (<500 ppm)

Tandpasta med lavt fluorindhold (1000-1100 ppm)

Tandpasta med normalt fluorindhold (1450-1500 ppm)

Tandpasta med ekstra højt fluorindhold (5000 ppm). Receptpligtigt.

Mundskyl

0,2% NaF: $19/42 \times 0,2\% \text{ F}^- = 0,1\% \text{ F}^- \sim 1000 \text{ ppm F}^-$

0,32% NaF: $19/42 \times 0,32\% \text{ F}^- = 0,15\% \text{ F}^- \sim 1500 \text{ ppm F}^-$

Tyggegummi

Fluorette (måske udgået): 0,25 mg fluorid/stykke (max. 4-6 stykker dagligt).

V6-Tyggegummi: 0,13mg fluorid/stykke

Til brug på klinikken

- Lakering med Duraphat®-Lak (NaF) (2.26%)
- Pensling med 2% NaF-opløsning
- Lakering med Bifluorid®-Lak (NaF/CaF₂) (2.8%)
- Skinnebehandling med fluorgel (0,2%-1%)

LOKALAPPLIKATION AF FLUORID

Indikationsområde

Behandlingen udføres med henblik på at nedsætte progressionshastigheden i aktive carieslæsioner. Anvendes derfor ved diagnosen caries dentalis progressiva superficialis. Desuden bør fluorid appliceres på flader, hvor det bedømmes, at der er risiko for at caries udvikles (forebyggende).

Virkningsmekanisme

Hensigten med behandlingen er at få udfældet calciumfluorid (CaF_2) i mikroporøse carieslæsioner. CaF_2 virker som en slags langtidsdepot, hvorfra der langsomt gennem uger/måneder frigøres F^- til det lokale væskemiljø.

Fluoridprodukter

Duraphat®-Lak

22.600 ppm F^-

Her foretages tørlægningen, uden at læsionsområdet udtørres. Lakken appliceres i et tyndt lag ved hjælp af en skumpellet eller tubulesprøjte med engangskanyle. Duraphat stivner som en hinde på tandoverfladen og denne proces accelereres ved tilgang af saliva eller vand.

2% NaF-opløsning

2% NaF-opløsning = $19/42 \times 2\% \sim \frac{1}{2} \times 2\% \text{ F}^- = 1\% \text{ F}^- \sim 10.000 \text{ ppm F}$

Bifluorid®-Lak

28.000 ppm F^-

Pensles med en skumpellet på den tørlagte læsion i et tyndt lag.

Fluorgel i individuel skinne

En presset akrylskinne fremstilles på gipsmodel. Fluorgel fyldes i skinnen, og den sættes på plads i munden. Overskud af fluorgel suges væk med centralsuget, og patienten sidder med skinnen i ca. 5 min. Herefter suges gelen omhyggeligt væk, og patienten skyller munden. Metoden kan også anvendes af patienten til hjemmebrug, hvor overskud af gel spyttedes omhyggeligt ud.

Færdigfremstillet fluorgel (Top Dent Fluor Gel 0,42%) sælges pr. recept fra Øresunds Apotek (tlf. 39 18 02 05)

BIVIRKNINGER

Lokale ændringer i tænderne

For høj indtagelse af fluorid under tændernes mineralisering ($> 0,04\text{mg/kg/dag}$ i længere tid) kan give anledning til dental fluorose (17,18). Lette grader af dental fluorose ses som hvidlige pletter på tænderne, mens alvorligere grader viser sig som brunlige forandringer, hvor emaljeoverfladen også kan være brudt sammen lokalt. Dental fluorose kan være et kosmetisk problem, men giver **ikke** anledning til øget cariesrisiko.

Forgiftninger

Natriumfluorid danner sammen med mavens saltsyre flussyre, som er stærkt ætsende. Toksisk dosis peroralt er omkring $5\text{mg fluorid/kg legemsvægt}$. Dødelig dosis for voksne er $30\text{--}70\text{mg fluorid/kg}$ (19). Symptomerne er bl.a. mavesmerter og opkastning. Ved mistanke om akut forgiftning skal patienten tømme ventriklen og drikke mælk. Ved alvorlige grader af forgiftning indlægges patienten på hospital.

Mulige neurotoksiske forandringer

Nye forskningsresultater tyder på, at fluorid kan påvirke hjernes udvikling på børn negativt. Grænseværdien kendes ikke, men gravide og småbørnsforældre tilrådes om, at indtaget af fluorid fra foster til ca. 6 års alderen bør begrænses så meget som muligt (20, 21). De væsentligste fluoridkilder er fluoridholdigt drikkevand, fluoridholdig flaskevand, te, visse former for fisk og tandpasta, der sluges. (20, 21)

Referencer

- 1: Ekstrand KR, Christiansen ME Outcomes of a non-operative caries treatment programme for children and adolescents. *Caries Res* 2005;39:455-467.
- 2: Bruvo M, Ekstrand K, Arvin E, Spliid H, Moe D, Kirkeby S, Bardow A. Optimal drinking water composition for caries control in populations. *J Dent Res* 2008 ;87:340-343.
- 3: SBU – STATENS BEREDNING FÖR MEDICINSK UTVÄRDERING. Rapporter. Att förebygga karies. (Set 2013 juni). Tilgængelig fra: URL: <http://www.sbu.se/sv/Publicerat/Gul/Att-forebyggakaries>
- 4: Marinho VC, Higgins JP, Sheiham A, Logan S. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane database Syst Rev* 2003;1:CD002278.
- 5: Twetman S, Axelsson S, Dahlgren H, Holm AK, Källestål C, Lagerlöf F, Lingström P, Mejåre I, Nordenram G, Norlund A, Petersson LG, Söder B. Caries-preventive effect of fluoride toothpaste: a systematic review. *Acta Odontol Scand* 2003; 61:347-355. Review
- 6: Creeth J, Zero D, Mau M, Bosma ML, Butler A. The effect of dentifrice quantity and toothbrushing behaviour on oral delivery and retention of fluoride in vivo. *Int Dent J* 2013 Dec;63 Suppl 2:14-24. doi: 10.1111/idj.12075.

- 7: Zero DT, Creeth JE, Bosma ML et al., The effect of brushing time and dentifrice quantity of fluoride delivery in vivo and enamel surface microhardness in situ. *Caries Res* 2010;44:90-100
- 8: Ashley PF, Attrill DC, Ellwood RP, Worthington HV, Davies RM. Toothbrushing habits and caries experience. *Caries Res* 1999;33:401-402.
- 9: Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H. Systematic review on noninvasive treatment of root caries lesions. *J Dent Res* 2015; 94:261-271.
- 10: Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouthrinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 jul 29;7:CD002284.
- 11: Gibson G, Jurasic M, Wehler CJ, Jones JA. Supplemental fluoride use for moderate and high caries risk adults: a systematic review. *J Pub Health Dent* 2011; 1-14
- 12: Tubert-Jeannin S, Auclair C, Amsellem E, Tramini P, Gerbaud L, Ruffieux C, Schulte AG, Koch MJ, Rège-Walther M, Ismail A. Fluoride supplements (tablets, drops, lozenges or chewing gums) for preventing dental caries in children (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 12. Art. No.: CD007592. DOI: 10.1002/14651858.CD007592.pub2.
- 13: Marinho VC, Worthington HV, Walsh T, Clarkson JE. Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 7: CD002279.
- 14: Borutta A, Künzel W, Rübsam F. The caries-protective efficacy of 2 fluoride varnishes in a 2-year controlled clinical trial. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl*. 1991;79:543-549.
- 15: Ekstrand KR. Concentrations of fluoride in whole saliva after toothbrushing with 1,450 and 5,000 ppm fluoride toothpaste: a pilot study(abstract). *Caries Res*. 2006;40:304.
- 16: Staun Larsen L, Baelum V, Tenuta LMA, Richards A, Nyvad B. Fluoride in saliva and dental biofilm after 1500 and 5000 ppm fluoride exposure. *Clin Oral Investig*. 2018 ;22:1123-1129. doi: 10.1007/s00784-017-2195-y. Epub 2017 Sep 1.
- 17: Twetman S, Ekstrand KR: Caries management by influencing mineralization. In Meyer-Lueckel. H, Paris. S, Ekstrand. KR editors. *Caries Management - Science and Clinical Practice*. Stuttgart, Thieme; 2013. p. 177-192.
- 18: Arvin E, Bardow A, Spliid H. Caries affected by calcium and fluoride in drinking water and family income. *J Water Health*. 2018;16:49-56
- 19: Ekstrand KR, Bardow A, Twetman S: Fakta om fluorid. *Tandplejeren* 2017, 18-29.
- 20: Ekstrand K: Ny forskning. Prænatal eksponering for fluorid og IQ. *Tandplejeren* 2020;12:1-7
- 21: Ekstrand K: Fokus på fluorid, Bivirkninger hos præskolebørn. Perspektivering af nye forskningsresultater set ud fra et forsigtighedsprincip. *Tandplejeren* i tryk

Summariske vejledninger

Fluoridbehandling lokalt med Duraphat 22,6 mg/ml dentalsuspension

Trin	Kommentarer
1. Verificering af diagnose	Diagnose, oftest caries dentalis progressiva, superficialis, eller risiko for udvikling af caries.
2. Plakfjernelse	Læsionen/tandfladen rengøres professionelt; pimpsten/tandpasta på gummikop på mikromotor/tandtråd (uvokset).
3. Tørlægning	Tørlægning af læsionen/tandfladen ved brug af vatruller, spytsug og luft fra trefunktionssprøjten.
4. Instrumentarium	Skumpellet og pincet eller sprøjte, tubule med Duraphat og sprøjtespids.
5. Applicering	Tubule med Duraphat lægges i sprøjten. Sprøjtespiden påsættes og Durapat appliceres på læsionen i en mængde der lige netop dækker læsionen i et tyndt lag.
6. Information til patient	Patienten bedes undgå at spise hård føde eller børste tænder i op til 4 timer.
7. Journalisering	Relevant information noteres i journalen.

Fluoridbehandling lokalt med 2% NaF

Trin	Kommentarer
1. Verificering af diagnose	Diagnose, oftest caries dentalis progressiva, superficialis, eller risiko for udvikling af caries
2. Plaquefjernelse	Læsionen/tandfladen rengøres professionelt; pimpsten/tandpasta på gummikop på mikromotor/tandtråd (uvokset).
3. Tørlægning	Tørlægning af læsionen/tandfladen ved brug af vatruller, spytsug og luft fra trefunktionssprøjten.
4. Applicering af 2%NaF. Tilgængelige områder	En vatpellet vædes i væsken som derefter duppes på læsionsområdet. Dette fortsættes i 45 sek. hvorefter læsionen får lov at tørre ud.
5. Applicering af 2%NaF. Approximalt	En vatpellet vædet i væsken, presses ind approximant. Denne pellet duppes fortsat med en vatpellet vædet i væsken. Dette fortsættes i 45 sek., hvorefter den indpressede vatpellet fjernes og læsionen får lov at tørre ud
6. Information til patient	Patienten bedes undgå at skylle munden med vand en times tid.
7. Journalisering	Relevant information noteres i journalen.

Fluoridskylning på klinikken eller hjemme med 0,3% NaF-opløsning

Trin	Kommentarer
1. Verificering af diagnose	Moderat/høj risiko
2. Hvordan	Skulle 1 min. med 10 ml. 0,32% NaF-opløsning, hvorefter der spyttes ud.
3. Information til patient	Der instrueres i at der ikke spises eller drikkes en time efter.
4. Journalisering	Relevant information noteres i journalen. Se frase

Ansvarlig: Kim Ekstrand
Professor

