

Gagnsemi munnskols við daglega munnhirðu



SEIDA EROVIC ADEMOVSKI, YFIRKENNARI, RDH, PHD HEILBRIGÐISVÍSINDASVIÐ, HÁSKÓLINN Í KRISTIANSTAD, KRISTIANSTAD, SVÍPJÓÐ

ORCID ID 0000-0002-5755-3998

MERJA ANNELI LAINE, YFIRKENNARI, DDS, PHD, DEILD TANNÁTU OG TANNVIÐGERÐA, TANNLÆKNINGASTOFNUN, HÁSKÓLINN Í TURKU, FINNLAND

ORCID ID 0000-0002-4477-1590

ODD CARSTEN KOLDSLAND, DÓSENT VIÐ TANNHALDSFRÆÐAÐEILD, STOFNUN KLÍNÍSKRA TANNLÆKNINGA, TANNLÆKNAÐEILD, HÁSKÓLINN Í OSLÓ, OSLÓ, NOREGUR

ORCID ID 0000-0001-6842-8255

KIM EKSTRAND, PRÓFESSOR, DDS, PHD, TANNÁTU- OG TANNHOLSFRÆÐASVIÐ, TANNLÆKNINGAÐEILD, HÁSKÓLINN Í KAUPMANNAHÖFN, DANMÖRK

ORCID ID 0000-0002-2356-4349

TANNLÆKNABLAÐIÐ 2025; 43(2): 94-100

doi: 1033112/tann.43.2.8

TENGILL: SEIDA EROVIC ADEMOVSKI, seida.erovic_ademovski@hkr.se

Samþykkt til birtingar 23. júlí 2024

ÁGRIP

Munnskol getur verið lyf eða snyrtivara. Munnskol sem flokkast sem snyrtivara hefur engin efnafræðileg eða líffræðileg áhrif umfram tímabundinn ávinning. Í lyfjamunnskoli eru hins vegar virk innihaldsefni. Munnskol getur verið gagnleg viðbót við reglulega tannhirðu og getur náð til svæða sem erfitt er að komast að með tannbursta, millibursta eða tannþræði. Lyfjamunnskol getur innihaldið annað hvort sýkladreparandi efni og/eða flúor sem ætlað er að koma í veg fyrir eða draga úr sjúkdómum tengdum tannsýklu og andremmu. Fyrirbyggjandi áhrif lyfjamunnskols með flúori eru umtalsverð og íhuga skal notkun þess í fyrirbyggjandi skyni hjá sjúklingum eldri en 5 ára með mikla hættu á tannátu.

Klórhexidínmunnskol er talið veita mesta vörn gegn tannsýklu. Klórhexidínmunnskol er aðeins ætlað til skammtímanotkunar og notkun þess skal ávallt byggjast á ráðleggingum heilbrigðisstarfsfólks.

Greint hefur verið frá að munnskol með virkum innihaldsefnum geti dregið úr rokgjörnum brennisteinssamböndum (VSC) en takmarkaðar vísbendingar eru um verkun gegn andremmu frá munni.

Við notkun lyfjamunnskols er ráðlagt að tannlæknir meti hvort klínísk ábending sé fyrir notkun þess.

Lykilorð: Tannáta, tannholdsbólga, tannhaldsbólga, andremma, flúor, klórhexidín, munnskol
Helstu atriði

INNGANGUR

Munnskoli er ætlað að draga úr sjúkdómum af völdum tannskýlu og minnka andremmu. Í þessari grein má finna gögn sem fyrst og fremst koma úr nýjustu yfirlitsgreinum á sviði tannátu, tannhaldssjúkdóma og andremmu.

Flúormunnskól

Vitað er að flúor hefur áhrif á hættu og þróun tannátu vegna kölkunareiginleika þess (1,2). Einnig dregur meðalmikill og mikill flúorstyrkur úr sýrumyndun hjá tannátumyndandi bakteríum í tannskýlu (2).

Þegar horft er til tímabilsins fyrir 7. áratug síðustu aldar, þ.e. áður en flúortannkrem kom á almennan markað, dró flúormunnskól úr tannátu um u.þ.b. 30–40% samkvæmt sænskum rannsóknum (3,4).

Fyrirbyggjandi áhrif (PF, preventive fraction) og áreiðanleiki þeirra PF-gilda sem fram koma (gæði gagna, GRADE) í nýjustu yfirlitsgreinum um þetta efni (5,6) má sjá í Töflu 1.

Tafla 1. Niðurstöður úr yfirlitsgreinum *Marinho et al. 2016 (5)* og *Gibson et al. 2011 (6)*.

Table 1. Results from systematic reviews by *Marinho et al. 2016 (5)* and *Gibson et al. 2011 (6)*.

| Efni | Styrkur | Yfirlitsgrein | Áhrif | Áreiðanleiki samkvæmt GRADE |
|---------------|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|
| Flúormunnskól | (250-2.500 ppmF), | 5 | Ungmenni, n = 35 rannsóknir PF var 27% (95% öryggisbil (CI) 23% til 30%; I ² = 42%) | Í meðallagi |
| | oftast allt að 900 ppmF. | 6 | Fullorðnir/aldraðir (3 rannsóknir af 5) PF, hægt að reikna út. Rótartannáta, PF 16–65% | Lítill |

PF= Tíðni tannátu í rannsóknarhóp – tíðni tannátu í samanburðarhóp / tíðni tannátu í samanburðarhóp

Fyrirbyggjandi áhrif notkunar flúormunnskols hjá ungmennum var 27% samanborið við ef ekkert munnskól var notað, áreiðanleiki niðurstaðna var meðalmikill (5). Hjá fullorðnum eða öldruðum voru fyrirbyggjandi áhrif mjög breytileg (16–65%) og áreiðanleiki niðurstaðna var lítill (6). Ennfremur var ályktað að jafnvel þó flúortannkrem (< 1.500 ppmF) sé notað daglega meggi búast við umtalsvert minni tannátu ef flúormunnskól er einnig notað (6).

Mismunandi flúorstyrkur og notkunartíðni (lágur styrkur t.d. 230 ppmF notað daglega, eða hár styrkur t.d. 910 ppmF notað einu sinni í viku) virðast ekki hafa áhrif á gagnsemi flúormunnskols (7).

Á Norðurlöndum er talið að notkun flúormunnskols gagnist sjúklingum sem eru í mikilli hættu á tannátu, þar á meðal eru unglingar í tannréttingum (8), börn eldri en 5 ára með blandað tannsett og aldraðir viðkvæmir einstaklingar.

Ef leiðbeiningum er fylgt er ólíklegt að flúormunnskól valdi aukaverkunum, s.s. flúorskemmdum eða bráðum eiturrhifum.

Klórhexidín

Klórhexidín er talið veita hvað mesta vörn gegn tannskýlu. Efnið er sýklaeyðandi og sóttþreinsandi og er notað í ýmsum tilgangi, þar á meðal til að meðhöndla sár í munn, sýkingar í hálsi, tannhaldssjúkdóma og húðsýkingar. Klórhexidín er fánlegt sem munnskól, munnsogstöflur, hlaup og úði (fyrir munn og háls), og sem krem, smyrsl og áburður (fyrir húð). Munnskól er aðallega ætlað sem viðbót við tannhreinsun við sérstakar aðstæður þar sem takmarkanir eru á eðlilegri munnhirðu. Þetta getur verið eftir skurðaðgerð, við tannréttingarmeðferð með föstum tækjum, við altæka sjúkdóma með einkennum frá munn og hjá viðkvæmum eða fötluðum einstaklingum (9).

Verkunarháttur klórhexidíns gegn tannskýlu felur í sér nokkra þætti. Þessir þættir stuðla sameiginlega að virkni klórhexidíns við að draga úr tannskýlu og þar með hættu á sjúkdómum í munn eins og tannholdsþólgu, tannhaldsþólgu og tannátu.

Klórhexidín hefur bakteríuheftandi og bakteríudrepandi áhrif á margar tegundir baktería í munn, þar á meðal þær sem stuðla að myndun tannskýlu (10). Efnið fækkar bakteríum í tannskýlu og dregur með því úr þólgu og þar með hættu á tannskýlutengdum munnsjúkdómum. Auk þess að draga úr fjölda svifbaktería (e. planktonic bacteria) í munnholi dregur klórhexidín einnig úr viðloðun baktería við yfirborð tanna. Klórhexidínsameindin getur sogast að neikvætt hlöðnum hvarfefnum eins og hýdroxýapatíti, glýkópróteinum í munnvatni og munnvatnsskán (e. pellicle) ásamt því að loða við slímhúðir og kemur þannig í veg fyrir myndun tannskýlu. Sýnt hefur verið fram á að klórhexidín hindrar með þessum hætti viðloðun mikilvægra tannhaldsbaktería, svo sem *Porphyromans gingivalis* (11). Jafnvel þó klórhexidín hafi einhver áhrif á tannskýlu sem þegar hefur myndast kemst efnið að takmörkuðu leyti djúpt niður í tannskýlu, því er nauðsynlegt að ýfa upp tannskýlu áður en klórhexidínmunnskól er notað (12).

Áhrif klórhexidíns á tannskýlu eru skammtaháð. Við lágan styrk er klórhexidín bakteríuheftandi, en við hærri styrk hefur það bakteríudrepandi áhrif. Í byrjun eru bakteríudrepandi áhrif ráðandi en eftir því sem dregur úr styrk klórhexidíns við yfirborð tannar aukast bakteríuheftandi áhrif þess (13).

Áhrif mismunandi klórhexidínstyrks á tannskýlu og tannholdsþólgu voru rannsökuð í tvíblindri slembiraðaðri klínískri rannsókn. Niðurstöður sýndu að 0,2% klórhexidínmunnskól hafði tölfraðilega marktækt betri áhrif gegn tannskýlu en 0,12% og 0,06% lausnir (14).

Klórhexidínmunnskól hefur ýmsar staðbundnar aukaverkanir í för með sér (15). Helstu aukaverkanir eftir langvarandi notkun klórhexidínmunnskols eru litabreyting á tönnum, breytt bragðskyn og aukin tannsteinsmyndun. Þessar aukaverkanir eru skammvinnar og ganga til baka þegar notkun klórhexidínmunnskols er hætt og tannlæknir hefur framkvæmt tannhreinsun (16,17).

Síðustu áratugi hefur orðið vart við ónæmi fyrir klórhexidíni hjá ýmsum bakteríum, aðallega við styrk sem er langt undir klínískum gildum (18). Auk þess hefur verið tilkynnt um krossónæmi milli klórhexidíns og ákveðinna sýklalyfja. Þetta gæti tengst algengri ónæmisvirkni klórhexidíns og annarra sýklalyfja og/eða sértækum þrýstingi sem verður til við mikla klórhexidínnotkun, sem gefur tilefni til að íhuga hugsanleg áhrif á klíníska meðferðarvalkost. Ekki ríkir einhugur hvað þetta varðar (18). Íhuga skal vandlega hættu á ónæmi fyrir klórhexidíni og tannlæknir skal meta ávinning og áhættu af notkun þess.

Greint hefur verið frá ofnæmisviðbrögðum við klórhexidíni. Þó slíkt sé sjaldgæft skal hafa þessa hættu í huga.

Klórhexidínmunnskól er aðeins ætlað til skammtíma-notkunar og oftast í kjölfar skurðaðgerðar, notkun þess skal ávallt byggjast á ráðleggingum tannlæknis.

Tafla 2. Efni í munnskoli til að koma í veg fyrir og draga úr andremmu.

| | Innihaldsefni | Áhrif | Sýnt fram á áhrif | Heimild |
|-------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| Sýkla-drepandi efni | Klórhexidín | Sýkladrepandi eiginleikar | Quirynen et al. 2005 Dadamio et al. 2013 Carvalho et al. 2004 Roldan et al. 2004 Cousido et al. 2010 Ademovski et al. 2017 | 24 25 26 27 28 29 |
| | Sink | Bakteríudrepandi efni | Gu et al. 2012 | 30 |
| Efni sem hlutleysa lykt | Ilmoliur | Bakteríudrepandi eiginleikar geta gefið ferskleikatilfinningu | Carvalho et al. 2004 Ma et al. 2023 | 26 31 |
| | Klórðíoxíð | Hlutleysir VSC* | Frascella et al. 2000 Peruzzo et al. 2007 Silwood et al. 2001 Shinada et al. 2008 & 2010 | 32 33 34 35,36 |
| Felur lykt | Sink | Hlutleysir VSC | Young et al. 2003 Dadamio et al. 2013 Ademovski et al. 2017 | 37 25 29 |
| | Cetylþýridínúmkloríð | Sýkladrepandi eiginleikar dregur úr myndun VSC | Ma et al. 2023 Carvalho et al. 2004 | 31 26 |
| Felur lykt | Bragðefni (t.d. mynta, piparminta) | Felur óþægilega lykt, gefur ferskt bragð | Dadamio et al. 2013 | 26 |
| Annað | Rakagefandi efni | Hindra munnþurrk sem getur valdið að andremmu | Carvalho et al. 2004 | 26 |
| | Peroxiðefnasambönd | Eykur súrefni í munni, sem getur fækkað bakteríum og dregið úr andremmu | Carvalho et al. 2004, Ma et al. 2023 | 26,31 |
| | Tríklósan | Sýkladrepandi eiginleikar, langtímanotkun getur verið skaðleg heilbrigði og umhverfi | | |

* VSC = rokjörn brennisteinsambönd

Munnskol til að varna og meðhöndla andremmu

Andremma er hugtak sem lýsir óþægilegri lykt frá munni (19). Andremma getur átt upptök sín í munni eða annars staðar (20). Andremma frá munni er yfirleitt af völdum þess að bakteríur í munni brjóta niður amínósýrur sem innihalda brennistein. Við slík umbrot myndast rokgyörn

brennisteinssambönd eins og brennisteinsvetni (H₂S) og metýlmerkaptan (CH₃SH) (21,22,23).

Lyfjamunnskol innihalda mismunandi gerðir virkra efna (Tafla 2) sem draga úr rokgyörnum brennisteinssamböndum í útöndunarlofti (24,25,29,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43).

Tafla 3. Áhrif mismunandi gerða munnskols gegn andremmu.

| Höfundur | Virkt efni | Upphafsgildi Hlutar VSC# per billjón (10 ⁹) | Eftir meðferð Hlutar VSC per billjón (10 ⁹) | Tími | Minnkun % |
|--------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|---|
| Ma et al. 2023 (31) | sítrónuilmolía 0,1% CPC 3% vetnisperoxíð H ₂ O | 249 ± 50 236 ± 95 233 ± 81 226 ± 38 | 211 ± 89 150 ± 63 231 ± 84 230 ± 31 | 1 klst. | |
| Ademovski et al. 2017 (29) | 0,3% sink og 0,025% CHX* lyfleysa | 511 H ₂ S** 321 H ₂ S | | 6 mánuðir | 91,0 43,0 |
| Dadamio et al. 2013 (25) | 0,05% NaF**** 0,12% CHX 0,05% CHX, 0,14% sinklaktat og 0,05% CPC 0,025% F (125 ppmF úr amínflúori) 0,025% F (125 ppmF úr amínflúori) plús 0,2% sinklaktat | 367 ± 468 H ₂ S 248 ± 343 H ₂ S 186 ± 201 H ₂ S 267 ± 335 H ₂ S 358 ± 342 H ₂ S | 140 ± 139 H ₂ S 49 ± 70 H ₂ S 24 ± 48 H ₂ S 62 ± 81 H ₂ S 140 ± 275 H ₂ S | 12 klst. eftir 7 daga notkun | |
| Rassameemasmaung et al. 2012 (39) | munnskol með grænu tei | 188 ± 90 | 120 ± 65 | 3 klst. | |
| Shinada et al. 2010 (36) | klórdíoxíð lyfleysa | ng/10 ml 5,31 ± 4,89 H ₂ S 4,88 ± 6,61 H ₂ S | ng/10 ml 0,90 ± 0,93 H ₂ S 4,78 ± 5,90 H ₂ S | 7 dagar | |
| Shinada et al. 2008 (35) | klórdíoxíð lyfleysa | ng/10 ml 5,31 ± 4,89 H ₂ S 4,88 ± 6,61 H ₂ S | ng/10 ml 1,84 ± 1,62 H ₂ S 6,77 ± 5,69 H ₂ S | 4 klst. | |
| Carvalho et al. 2004 (26) | 0,2% CHX 0,12% CHX 0,03% tríklósan + 0,2% samfjölliða ilmólíur 0,05% CPC | 154 ± 144 163 ± 122 150 ± 118 120 ± 81 169 ± 122 | 32 ± 13 45 ± 56 81 ± 86 80 ± 80 98 ± 61 | 12 klst. eftir 5 daga notkun | 70 63 29 24 14 |
| Roldan et al. 2004 (42) | 0,12% CHX eingöngu 0,12% CHX plús alkóhól 0,12% CHX plús 0,05% CPC 0,12% CHX plús NaF 0,12% CHX plús 0,14% sink | 202 ± 62 227 ± 71 200 ± 53 202 ± 86 190 ± 65 | 224 ± 78 222 ± 50 155 ± 35 234 ± 83 169 ± 62 | 5 klst. | |
| Winkel et al. 2003 (41) | 0,05% CHX, 0,05% CPC og 0,14% sinklaktat lyfleysa | 292 ± 141 352 ± 161 | 172 ± 104 360 ± 254 | 2 vikur | 4 klst. 4 vikur 39 48 73 63 53 73 21 24 |
| Borden et al. 2002 (43) | ilmólíur CPC*** klórdíoxíð plús sink lyfleysa | 98 ± 60 136 ± 133 100 ± 88 106 ± 80 | 4 vikur 43 ± 29 40 ± 27 31 ± 28 85 ± 82 | 4 klst. 4 vikur | |
| Frascella et al. 2000 (32) | 0,1% klórdíoxíð | 5,40 ± 0,29 5,40 ± 0,29 | 5,17 ± 0,13 5,05 ± 0,11 | 2 klst. 8 klst. | |

rokgyörn brennisteinssambönd (VSC), *CHX: klórhexidín, **H₂S: brennisteinsvetni, ***CPC: cetylpyridíniumklóríð, **** NaF: Natriumflúor

Sýnt hefur verið fram á að sum þessi efni hafa bakteríu-drepanði áhrif (27,28,30,36, 37,42,44,45). Cousido et al. (28) ályktuðu að 0,2% klórhexidínmunnskol hefði örverueyðandi áhrif á örveruflóru í munnvatni í allt að 7 klukkustundir. Sítrónuilmolía (e. lemon essential oil) getur hamlað vexti baktería í munnvatni og dregið úr framleiðslu rokkgjarnra brennisteinssambanda (31). Klínískar rannsóknir (26,32,42,43) hafa sýnt að munnskol með virkum innihaldsefnum (klórdíoxíð, cetýlpýridíníumklóríð, tríklósan, ilmólíur, sink, klórhexidín) draga úr framleiðslu rokkgjarnra brennisteinssambanda og fjölda loftháðra og loftfælinna baktería í munnvatni (42), sjá Töflu 3.

Í yfirlitsgrein Slot et al. (46) var ályktað að mjög takmarkaðar vísbendingar séu um áhrif munnskols á andremmu frá munn, mestar upplýsingar liggja fyrir um munnskol með virku efnunum klórhexidín + cetýlpýridíníumklóríð + sink, og sinkklóríð + cetýlpýridíníumklóríð. Cochrane-safnið kynnti yfirlitsgrein þar sem óvissa var um gögn sem tóku til samanburðar á munnskoli með klórhexidíni og sinkasetati annars vegar og lyfleysu hins vegar (47). Í yfirlitsgrein Szala et al. (48) um áhrif munnskols með klórdíoxíði var ályktað að munnskol með klórdíoxíði kynni að koma að gagni sem stuðningsmeðferð við andremmu frá munn.

Ályktun

Þar sem flúormunnskol hefur marktæk fyrirbyggjandi áhrif gegn tannátu ætti notkun þess að vera viðbótarvalkostur fyrir sjúklinga eldri en 5 ára sem eru í mikilli hættu á tannátu. Klórhexidínmunnskol er eingöngu ætlað til skammtímanotkunar þar sem ýmsar aukaverkanir fylgja langtímanotkun þess. Greint hefur verið frá að munnskol með virkum innihaldsefnum dragi úr rokkgörnum brennisteinssamböndum en takmarkaðar vísbendingar eru um verkun gegn andremmu frá munn. Því skal notkun þeirra gerða munnskols sem minnst er á í þessari grein ávallt byggjast á ráðleggingum heilbrigðisstarfsfólks.

Höfundar lýsa engum hugsanlegum hagsmunaárekstrum.

HEIMILDIR

1. Fejerskov O, Thylstrup A, Larsen MJ. Rational use of fluorides in caries prevention. A concept based on possible cariostatic mechanisms. *Acta Odontol Scand.* 1981;39:241-9. doi: 10.3109/00016358109162285. PMID: 7034449.
2. Twetman S, Ekstrand KR. Caries management by influencing mineralization: In Meyer-Lückel H, Paris S and Ekstrand KR, editors. *Caries management – Science and Clinical Practice*, Thieme, Stuttgart 2013, pp 177-90.
3. Torell P, Ericsson Y. Two year clinical tests with different methods of local caries-preventive fluorine application in Swedish school-children (Part I: The Goteborg study). *Acta Odontol Scand.* 1965;23:287-322.
4. Birkeland JM, Torell P. Caries-preventive fluoride mouth-rinses. *Caries Res.* 1978;12:suppl 1:35-51.
5. Marinho VC, Chong LY, Worthington HV, Walsh T. Fluoride mouth rinses for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;29:7:CD002284.
6. Gibson G, Jurassic MM, Wehler J, Jones JA. Supplemental fluoride use for moderate and high caries risk adults: a systematic review. *J Public Health Dent.* 2011;71:171-84.
7. Ringelberg ML, Conti AJ, Ward CB, Clark B, Lotzkar S. Effectiveness of different concentrations and frequencies of sodium fluoride mouthrinse. *Pediatric Dent.* 1982;4:305-8.
8. Ekstrand KR, Tronier-Knowlton J, Mikkjalsdóttir R, Fedders SB, Heidke R, Sonessen L. The Efficacy of Fluoride Rinse on Caries Increment, Plaque Occurrence and Gingival Status in Children Undergoing Orthodontic Treatment. A Randomized Controlled Clinical Trial with Results after 6- and 12 Months. *J Dent & Oral Disord.* 2023;9:1178.
9. Addy M. Chlorhexidine compared with other locally delivered antimicrobials. A short review. *J Clin Periodontol.* 1986;13:957-64. doi:10.1111/j.1600-051x.1986.tb01434.x
10. Greenstein G, Berman C, Jaffin R. Chlorhexidine. An adjunct to periodontal therapy. *J Periodontol.* 1986;57: 370-7. doi:10.1902/jop.1986.57.6.370.
11. Grenier D. Effect of chlorhexidine on the adherence properties of *Porphyromonas gingivalis*. *J Clin Periodontol.* 1996;23:140-2. doi:10.1111/j.1600-051x.1996.tb00547.x
12. Zanatta FB, Antoniazzi RP, Rösing CK. The effect of 0.12% chlorhexidine gluconate rinsing on previously plaque-free and plaque-covered surfaces: a randomized, controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2007;78(11):2127-34. doi: 10.1902/jop.2007.070090. PMID: 17970679.
13. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontol 2000.* 1997;15:55-62. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00105.x
14. Haydari M, Bardakci AG, Koldslund OC, Aass AM, Sandvik L, Preus HR. Comparing the effect of 0.06% -, 0.12% and 0.2% Chlorhexidine on plaque, bleeding and side effects in an experimental gingivitis model: a parallel group, double masked randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2017; 17:118. doi:10.1186/s12903-017-0400-7.
15. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;3:CD008676. doi:10.1002/14651858.CD008676.pub2.
16. Flötra L, Gjermo P, Rølla G, Waerhaug J. Side effects of chlorhexidine mouth washes. *Scand J Dent Res.* 1971;79:119-25. doi:10.1111/j.1600-0722.1971.tb02001.x
17. Greenstein G, Berman C, Jaffin R. Chlorhexidine. An adjunct to periodontal therapy. *J Periodontol.* 1986;57:370-7. doi:10.1902/jop.1986.57.6.370.
18. Abbood HM, Hijazi K, Gould IM. Chlorhexidine Resistance or Cross-Resistance, That Is the Question. *Antibiotics (Basel).* 2023;12:798. doi:10.3390/antibiotics12050798.
19. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontology.* 1977;48:13-20.
20. Seemann R, Conceicao MD., Filippi A., Greenman J, Lenton P, Nachnani S et al. Halitosis management by the general dental practitioner--results of an international consensus workshop. 2014; *J Breath Res.* 2014;017101.
21. Tonzetich J. Direct gas chromatographic analysis of sulphur compounds in mouth air in man. *Arch Oral Biol.* 1971;16:587-97.
22. Yaegaki K, Sanada K. Biochemical and clinical factors influencing oral halitosis in periodontal patients. *J Periodontology.* 1992a; 63: 783-9.
23. De Boever EH., De Uzeda M, Loesche WJ. Relationship between volatile sulfur compounds, BANA-hydrolyzing bacteria and gingival health in patients with and without complaints of oral malodor. *J Clin Dent* 1994;4:114-9.
24. Quirynen M, Zhao H, Soers C, Dekeyser C, Pauwels M, Coucke W, van Steenberghe D. The impact of periodontal therapy and the adjunctive effect of antiseptics on breath odor-related outcome variables: a double-blind randomized study. *J Periodontol.* 2005;76:705-12. doi: 10.1902/jop.2005.76.5.705. PMID: 1589893
25. Dadamio J, Laleman I, Quirynen M. The role of toothpastes in oral malodor management. *Monogr Oral Sci.* 2013;23:45-60. doi: 10.1159/000350472. Epub 2013 Jun 28. PMID: 23817059 Review.
26. Carvalho 2004 Carvalho MD, Tabchoury CM, Cury JA, Toledo S, Nogueira-Filho GR. Impact of mouthrinses on morning bad breath in healthy subjects. *J Clin Periodontol.* 2004 Feb;31(2):85-90. doi: 10.1111/j.0303-6979.2004.00452.x. PMID: 15016031.

27. Roldán S, Winkel EG, Herrera D, Sanz M, Van Winkelhoff AJ. The effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc lactate on the microflora of oral halitosis patients: a dual-centre, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol.* 2003;30:427-34.
28. Cousido MC, Carmona TI, García-Caballero L, Limeres J, Alvarez M, Diz P. In vivo substantivity of 0.12% and 0.2% chlorhexidine mouthrinses on salivary bacteria. *Clinical Oral Investigation* 2010;14:397-402.
29. Ademovski SE, Mårtensson C, Persson GR, Renvert S. The long-term effect of a zinc acetate and chlorhexidine diacetate containing mouthrinse on intra-oral halitosis – a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2017;44:1010-9.
30. Gu H, Fan D, Gao J, Zou W, Peng Z, Zhao Z, Ling J, LeGeros RZ. Effect of ZnCl₂ on plaque growth and biofilm vitality. *Arch Oral Biol.* 2012;57:369-75. doi: 10.1016/j.archoralbio.2011.10.001. Epub 2011 Nov 8. PMID: 22071420.
31. Ma L, Pang C, Yan C, Chen J, Wang X, Hui J, Zhou L, Zhang X. Effect of lemon essential oil on halitosis. *Oral Dis.* 2023;29:1845-54. doi: 10.1111/odi.14140. Epub 2022 Mar 7. PMID: 35080078
32. Frascella J, Gilbert RD, Fernandez P, Hender J. Efficacy of a chlorine dioxide-containing mouthrinse in oral malodor. *Compend Contin Educ Dent.* 2000 Mar;21(3):241-4, 246, 248 passim; quiz 256. PMID: 11199703.
33. Peruzzo DC, Jandiroba PF, Nogueira Filho Gda R. Use of 0.1% chlorine dioxide to inhibit the formation of morning volatile sulphur compounds (VSC). *Braz Oral Res.* 2007 Jan-Mar;21(1):70-4. doi: 10.1590/s1806-83242007000100012. PMID: 17384858.
34. Silwood CJ, Grootveld MC, Lynch E. A multifactorial investigation of the ability of oral health care products (OHCPs) to alleviate oral malodour. *J Clin Periodontol.* 2001;28(7):634-41. doi: 10.1034/j.1600-051x.2001.028007634.x. PMID: 11422584
35. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Kawaguchi Y. A randomized double blind crossover placebo-controlled clinical trial to assess the effects of a mouthwash containing chlorine dioxide on oral malodor. *Trials.* 2008;9:71. doi: 10.1186/1745-6215-9-71. PMID: 19068114; PMCID: PMC2637235.
36. Shinada K, Ueno M, Konishi C, Takehara S, Yokoyama S, Zaitso T, Ohnuki M, Wright FA, Kawaguchi Y. Effects of a mouthwash with chlorine dioxide on oral malodor and salivary bacteria: a randomized placebo-controlled 7-day trial. *Trials.* 2010;11:14. doi: 10.1186/1745-6215-11-14. PMID: 20152022; PMCID: PMC2831889.
37. Young A, Jonski G, Rölla G. Inhibition of orally produced volatile sulfur compounds by zinc, chlorhexidine or cetylpyridinium chloride--effect of concentration. *Eur J Oral Sci.* 2003;111:400-4.
38. Young A, Jonski G, Rölla G, Wåler SM. Effects of metal salts on the oral production of volatile sulfur-containing compounds (VSC). *J Clin Periodontol.* 2001;28(8):776-81. English, French, German. doi: 10.1034/j.1600-051x.2001.280809.x. PMID: 11442738
39. Rassameemasuang S, Phusudsawang P, Sangalungkarn V. Effect of green tea mouthwash on oral malodor. *ISRN Prev Med.* 2012;2013:975148. doi: 10.5402/2013/975148. PMID: 24977093; PMCID: PMC4062838.
40. Rosenberg M, Gelernter I, Barki M, Bar-Ness R. Day-long reduction of oral malodor by a two-phase oil:water mouthrinse as compared to chlorhexidine and placebo rinses. *J Periodontol.* 1992;63(1):39-43. doi: 10.1902/jop.1992.63.1.39. PMID: 1552460.
41. Winkel EG, Roldán S, Van Winkelhoff AJ, Herrera D, Sanz M. Clinical effects of a new mouthrinse containing chlorhexidine, cetylpyridinium chloride and zinc-lactate on oral halitosis. A dual-center, double-blind placebo-controlled study. *J Clin Periodontol.* 2003;30:300-6. doi: 10.1034/j.1600-051x.2003.00342.x. PMID: 12694427
42. Roldán S, Herrera D, Santa-Cruz I, O'Connor A, González I, Sanz M. Comparative effects of different chlorhexidine mouth-rinse formulations on volatile sulphur compounds and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol.* 2004;31(12):1128-34. doi: 10.1111/j.1600-051X.2004.00621.x. PMID: 15560817.
43. Borden LC, Chaves ES, Bowman JP, Fath BM, Hollar G.L. The effect of four mouthrinses on oral malodor. *Compend Contin Educ Dent.* 2002;23, 531-36, 538, 540 passim; quiz 548.
44. Sreenivasan PK, Furgang D, Zhang Y, DeVizio W, Fine DH. Antimicrobial effects of a new therapeutic liquid dentifrice formulation on oral bacteria including odorigenic species. *Clin Oral Investig.* 2005;9(1):38-45. doi: 10.1007/s00784-004-0285-0. Epub 2004 Sep 22. PMID: 15449114.
45. Sreenivasan, P. K., Haraszthy, V. I, Zambon, J. J. Antimicrobial efficacy of 0-05% cetylpyridinium chloride mouthrinses. *Letters in applied microbiology.* 2013; 56, 14-20.
46. Slot DE, De Geest S, van der Weijden FA, Quirynen M. Treatment of oral malodour. Medium-term efficacy of mechanical and/or chemical agents: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015;42 Suppl 16:S303-16. doi: 10.1111/jcpe.12378. PMID: 25682952.
47. Kumbargere Nagraj S, Eachempati P, Uma E, Singh VP, Ismail NM, Varghese E. Interventions for managing halitosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;11;12(12):CD012213. doi: 10.1002/14651858.CD012213.pub2. PMID: 31825092; PMCID: PMC6905014.
48. Szalai E, Tajti P, Szabó B, Hegyi P, Czumbel LM, Shojazadeh S, Varga G, Németh O, Keremi B. Daily use of chlorine dioxide effectively treats halitosis: A meta-analysis of randomised controlled trials. *PLoS One.* 2023;18:e0280377. doi: 10.1371/journal.pone.0280377. PMID: 36634129; PMCID: PMC9836286.

English Summary

The role of mouthrinse in homebased oral hygiene procedures

SEIDA EROVIC ADEMOVSKI, SENIOR LECTURER, RDH, PHD FACULTY OF HEALTH SCIENCE, KRISTIANSTAD UNIVERSITY, KRISTIANSTAD, SWEDEN

ORCID ID 0000-0002-5755-3998

MERJA ANNELI LAINE, SENIOR LECTURER, DDS, PHD, DEPARTMENT OF RESTORATIVE DENTISTRY AND CARIOLOGY, INSTITUTE OF DENTISTRY, UNIVERSITY OF TURKU, FINLAND

ORCID ID 0000-0002-4477-1590

ODD CARSTEN KOLDSLAND, ASSOCIATE PROFESSOR AT THE DEPARTMENT OF PERIODONTOLOGY, INSTITUTE OF CLINICAL DENTISTRY, DENTAL FACULTY, UNIVERSITY OF OSLO, NORWAY

ORCID ID 0000-0001-6842-8255

KIM EKSTRAND, PROFESSOR, DDS, PHD, SECTION FOR CARIOLOGY AND ENDODONTICS, DEPARTMENT OF ODONTOLOGY, UNIVERSITY OF COPENHAGEN, DENMARK

ORCID ID 0000-0002-2356-4349

ICELANDIC DENT J 2025; 43(2): 94-100

doi: 1033112/tann.43.2.8

Accepted for publication July 23, 2024

Mouthrinses are divided into cosmetic or therapeutic mouthrinses. Cosmetic mouthrinses have no chemical or biological application beyond their temporary benefit. Therapeutic mouthrinses, on the other hand, have active ingredients. Mouthrinses hold potential to serve as a beneficial addition to regular oral hygiene routines, since fluids can reach areas that may be difficult to access with a toothbrush, interdental brushes and floss. Therapeutic mouthrinses may contain either antibacterial ingredients and/or fluoride to prevent or control oral biofilm-associated diseases and bad breath.

The preventive fraction using therapeutic mouthrinses with fluoride on caries incidence is significant, and should be considered as a preventive option for patients with high caries risk older than 5 years.

Chlorhexidine (CHX) mouthrinse is considered the most effective antiplaque agent available. CHX mouthrinses are recommended for short-term use only, and their use is advised to be based on recommendations from healthcare professionals only.

Mouthrinses containing various active ingredients have been reported to reduce volatile sulphur compounds (VSC), however, there is limited evidence showcasing efficacy on intra-oral halitosis.

When using therapeutic mouthrinses, it is recommended to consult with a dentist for determination, if there's clinical indication for mouthrinse.

Keywords: Caries, Gingivitis, Periodontitis, halitosis, Fluoride, Chlorhexidine, Mouthrinses

Correspondence: Seida Erovic Ademovski: seida.erovic_ademovski@hkr.se