



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UO'K: 616.314-003.2:579.862

TISH YUZASIDA KARASHLAR HOSIL BO'LISHINING MOLEKULAR-BIOLOGIK MEKANIZMLARI, ETIOLOGIYASI, OG'IZ BO'SHLIG'I MIKROBIOTASINING PATOGENETIK ROLI VA ZAMONAVIY DAVOLASH USULLARI

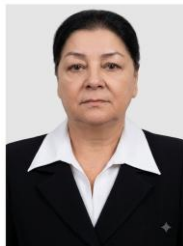
Siddikova Mahfuza Eshonovna¹

Central Asian Medical University xalqaro tibbiyot universiteti assistenti, Burhoniddin
Marg'inoniy ko'chasi 64-uy, Farg'ona, O'zbekiston, tel: +998 95 485 00 70, e-mail:

info@camuf.uz¹

E-mail: sidiqovamahfuza001@gmail.com¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-3420-4616>¹



Annotatsiya: Tish yuzasida hosil bo'ladigan karashlar – yumshoq tish karashi (bioplyonka) va mineralizatsiyalangan tish toshi – kariyes, gingivit va parodontit kabi og'iz bo'shlig'ining eng keng tarqalgan kasalliklarining umumiy etiologik asosi hisoblanadi. Zamonaviy mikrobiologiya nuqtai nazaridan tish karashi tasodifiy mikroorganizmlar to'plami emas, balki hujayradan tashqari polimer matriks ichida tartibli joylashgan, o'zaro metabolik va signal aloqalariga ega bo'lgan murakkab ko'p turli mikroob jamoasidir. Uning shakllanishi orttirilgan emal pellikulasining hosil bo'lishi, birlamchi kolonizatorlarning adgeziyasi, koagregatsiya, bioplyonkaning yetilishi va keyinchalik mineralizatsiya bosqichlarini o'z ichiga oladi. Mazkur maqolada tish karashlari hosil bo'lishining fizik-kimyoviy va molekulyar mexanizmlari, ularning shakllanishiga ta'sir etuvchi mahalliy va umumiy etiologik omillar, og'iz bo'shlig'i bakteriyalarining – streptokokklar, aktinomitsetlar, fuzobakteriyalar hamda gramm-manfiy anaerob „kalit“ patogenlarning – patogenetik roli ilmiy adabiyotlar tahlili asosida yoritilgan. Ekologik blyashka gipotezasi, polimikrob sinergiya va disbioz modeli, kvorum-sensing tizimlari va ekzopolisaxarid matriksning virulentlikdagi ahamiyati muhokama qilingan. Shuningdek, professional mexanik tozalash (ultratovushli skeyling, glitsin va eritritol kukunli havo-abraziv polirovka), individual gigiyena vositalari, antiseptik chayqatmalar, antikalkulus komponentlar, probiotiklar va fotodinamik terapiyaning samaradorligi qiyosiy baholangan. Tahlil natijalari karashlar nazoratida bioplyonka strukturasini mexanik buzish asosiy tamoyil bo'lib qolishini, kimyoviy va biologik vositalar esa uni to'ldiruvchi ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: tish karashi, bioplyonka, tish toshi, orttirilgan pellikula, koagregatsiya, og'iz mikrobiotasi, *Streptococcus mutans*, *Porphyromonas gingivalis*, disbioz, kvorum-sensing, skeyling, havo-abraziv polirovka.

Kirish: Tish yuzasida karashlar hosil bo'lishi va ularning oqibatida rivojlanadigan kasalliklar zamonaviy stomatologiyaning eng dolzarb tibbiy-ijtimoiy muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Global kasalliklar yuki bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarga ko'ra, davolanmagan tish kariyesi va parodont kasalliklari dunyo aholisi orasida eng ko'p uchraydigan surunkali holatlar qatoriga kiradi, og'ir parodontit esa kattalar populyatsiyasining taxminan 10–11 foizida qayd etiladi. Ushbu kasalliklarning deyarli barchasi uchun umumiy boshlang'ich bo'g'in tish yuzasida bakterial



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

bioplyonkaning to'planishi hisoblanadi. Shu sababli karash hosil bo'lishi mexanizmlarini chuqur o'rganish profilaktik va davolash strategiyalarini ishlab chiqishning nazariy poydevori bo'lib xizmat qiladi.

Tarixiy jihatdan tish karashi uzoq vaqt davomida ovqat qoldiqlari va bakteriyalarning tartibsiz to'plami sifatida tasavvur qilingan. XX asrning ikkinchi yarmida o'tkazilgan eksperimental gingivit tadqiqotlari og'iz gigiyenasi to'xtatilganda bir necha kun ichida tish yuzasida bakterial massa to'planishini, uning tarkibi esa vaqt o'tishi bilan qonuniy ravishda o'zgarishini ilk bor isbotlab berdi. Gigiyena tiklanganda milk yallig'lanishi bir hafta ichida bartaraf bo'lishi karash va yallig'lanish o'rtasidagi sabab-oqibat bog'liqligining eng kuchli dalillaridan biriga aylandi. Keyingi o'n yilliklarda konfokal lazer mikroskopiya, 16S rRNA genini sekvenslash va metagenomik tahlil usullarining joriy etilishi tish karashini yuqori darajada tashkil topgan bioplyonka sifatida qarashga imkon berdi.

Bioplyonka – bu qattiq sirtga birikkan va o'zi ishlab chiqargan hujayradan tashqari polimer moddalar matriksiga o'ralgan mikroorganizmlar jamoasi bo'lib, undagi bakteriyalar erkin suzib yuruvchi (planktonik) shakllardan fenotipik jihatdan keskin farq qiladi. Bioplyonka ichidagi mikroorganizmlar antimikrob moddalarga planktonik hujayralarga nisbatan bir necha o'n, ba'zan esa yuz baravar ko'proq chidamli bo'ladi. Bu holat matriksning diffuzion to'siq vazifasini bajarishi, chuqur qatlamlarda metabolik faolligi past bo'lgan „persister“ hujayralarning mavjudligi va genlarning gorizontol ko'chishi bilan izohlanadi. Aynan shu xususiyatlar tufayli tish karashini faqat kimyoviy vositalar yordamida to'liq bartaraf etish deyarli imkonsiz bo'lib, mexanik tozalash hamon asosiy usul hisoblanadi.

Og'iz bo'shlig'i inson organizmining mikrobiologik jihatdan eng boy bo'shliqlaridan biridir. Inson og'iz mikrobiomi ma'lumotlar bazasida 700 dan ortiq bakteriya taksonlari qayd etilgan bo'lib, ularning salmoqli qismi hali laboratoriya sharoitida o'stirilmagan. Sog'lom holatda ushbu mikroorganizmlar xo'jayin organizm bilan dinamik muvozanatda bo'ladi va patogen turlarning kolonizatsiyasiga qarshilik ko'rsatish orqali himoya vazifasini bajaradi. Biroq uglevodlarning tez-tez iste'mol qilinishi, so'lak ajralishining kamayishi, immun javobning o'zgarishi yoki gigiyenaning yetarli emasligi natijasida mikrobiotada disbioz rivojlanadi va bioplyonka patogen xususiyatga ega bo'ladi.

Tish toshi esa mineralizatsiyalangan bioplyonka bo'lib, uning g'ovak yuzasi yangi bakterial karash to'planishi uchun qulay substrat yaratadi va gigiyena muolajalarini qiyinlashtiradi. Milk usti tish toshi asosan so'lak mineral tarkibi hisobiga, milk osti tish toshi esa milk egati suyuqligi va yallig'lanish eksudati ishtirokida shakllanadi. Shu bois tish toshi kariyes va parodont kasalliklarining bevosita sababi bo'lmas-da, ularning rivojlanishi va qaytalanishini ta'minlovchi muhim retentsion omil sifatida baholanadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ushbu ishning maqsadi tish karashlari hosil bo'lishining molekulyar-biologik mexanizmlari, etiologik omillari, og'iz bo'shlig'i bakteriyalarining patogenetik roli hamda karashlarni nazorat qilishning zamonaviy usullari bo'yicha mavjud ilmiy ma'lumotlarni tizimlashtirish va tanqidiy tahlil qilishdan iborat. Tadqiqot nazariy-tahliliy xarakterga ega bo'lib, xalqaro ilmiy jurnallarda chop etilgan eksperimental, klinik va meta-tahliliy ishlar hamda klinik tavsiyalar ma'lumotlariga asoslangan.

Adabiyotlar sharhi: Tish karashi shakllanishining **birinchi bosqichi** – orttirilgan emal pellikulasining hosil bo'lishi – tish yuzasi tozalangandan keyin bir necha soniya ichida boshlanadi. Pellikula so'lak va milk egati suyuqligi tarkibidagi oqsillar, glikoproteinlar va lipidlarning gidroksiapatit yuzasiga selektiv adsorbsiyasi natijasida shakllanadi. Uning tarkibida mutsinlar (MG1, MG2), staterin, gistatinlar, prolinga boy oqsillar, lizotsim, laktoferrin, amilaza va sekretor immunoglobulin A aniqlangan. Elektron-mikroskopik tadqiqotlar pellikulaning ikki qavatli tuzilishga ega ekanligini ko'rsatgan: emalga zich yopishgan bazal qavat va undan tashqaridagi g'ovak globulyar qavat. Ikki soat davomida pellikula qalinligi 100–1000 nanometr ga yetadi. Pellikula bir tomondan



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

emalni kislotali eroziyadan himoya qilsa, ikkinchi tomondan bakteriyalar uchun maxsus retseptorlar to'plamini taqdim etadi.

Ikkinchi bosqich – birlamchi bakterial adgeziya – dastlab qaytar xarakterga ega bo'lgan uzoq masofali fizik-kimyoviy o'zaro ta'sirlar (van der Vaals kuchlari, elektrostatik tortishish) hisobiga amalga oshadi. So'ngra bakteriya sirtidagi adgezinlar va pellikula retseptorlari o'rtasida qisqa masofali, yuqori spetsifik stereokimyoviy bog'lanishlar shakllanib, birikish qaytmas holatga o'tadi. Ilk kolonizatorlar orasida *Streptococcus sanguinis*, *S. oralis*, *S. mitis*, *S. gordonii* hamda *Actinomyces naeslundii* yetakchi o'rin egallaydi; ular dastlabki to'rt soat ichida tish yuzasidagi bakteriyalarning 60–90 foizini tashkil etadi. Streptokokklarning antigen I/II oilasiga mansub oqsillari va aktinomitsetlarning 1- va 2-tip fimbriyalari ushbu jarayonda asosiy adgezin vazifasini bajaradi.

Uchinchi bosqich – koagregatsiya va bioplyonkaning o'sishi. Bu bosqichda pellikulaga bevosita birika olmaydigan keyingi kolonizatorlar allaqachon birikkan bakteriyalar yuzasidagi retseptorlar bilan bog'lanadi. *Fusobacterium nucleatum* bu jarayonda alohida ahamiyatga ega bo'lib, deyarli barcha erta va kech kolonizatorlar bilan koagregatsiyaga kirisha olishi tufayli „ko'prik“ mikroorganizm deb ataladi. U aerob streptokokklar va qat'iy anaerob gramm-manfiy turlar o'rtasida bog'lovchi bo'g'in vazifasini bajarib, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* va *Treponema denticola* kabi kech kolonizatorlar uchun yashash muhitini yaratadi. Hujayralar orasidagi masofaning bir necha mikrometrdan oshmasligi metabolitlar almashinuvi va signal molekullari orqali o'zaro aloqani ta'minlaydi.

To'rtinchi bosqichda bioplyonka yetiladi va o'ziga xos uch o'lchamli arxitekturaga ega bo'ladi. Yetuk tish karashida bakteriyalar hujayradan tashqari polimer moddalar – polisaxaridlar, oqsillar, hujayradan tashqari DNK va lipidlar – matriksiga o'ralgan holda mikrokoloniya hosil qiladi. Matriks ichida suv kanallari mavjud bo'lib, ular orqali ozuqa moddalar va metabolitlar tarqaladi. Kislorod konsentratsiyasi bioplyonka chuqurligi bo'ylab keskin kamayib, anaerob mikrozonalarni shakllantiradi. Spektral tasvirlash usullari yordamida o'tkazilgan tadqiqotlar karash ichida *Corynebacterium filamentari* atrofida turlarning qat'iy qonuniyat bilan joylashgan „tipratikan“ ko'rinishidagi tuzilmalarini aniqlagan. Bu ma'lumotlar bioplyonkaning tasodifiy emas, balki fazoviy jihatdan tartiblangan jamoa ekanligini tasdiqlaydi.

Karash matriksining asosiy komponenti hisoblangan glyukanlar *Streptococcus mutans* tomonidan ishlab chiqariladigan glyukoziltransferaza fermentlari (GtfB, GtfC, GtfD) yordamida saxarozadan sintezlanadi. Suvda erimaydigan a-1,3-glyukanlar bioplyonkaning mexanik mustahkamligini oshiradi, bakteriyalarning yopishishini kuchaytiradi va matriks ichida kislotali mikromuhit saqlanib qolishiga sabab bo'ladi. Shu bois saxarozaning tez-tez iste'mol qilinishi karash miqdorini emas, balki uning sifatini – kariesogen potensialini – tubdan o'zgartiradi. Ekzopolisaxarid matriksi zamonaviy adabiyotlarda kariesogen bioplyonkaning mustaqil virulentlik omili sifatida e'tirof etilmoqda.

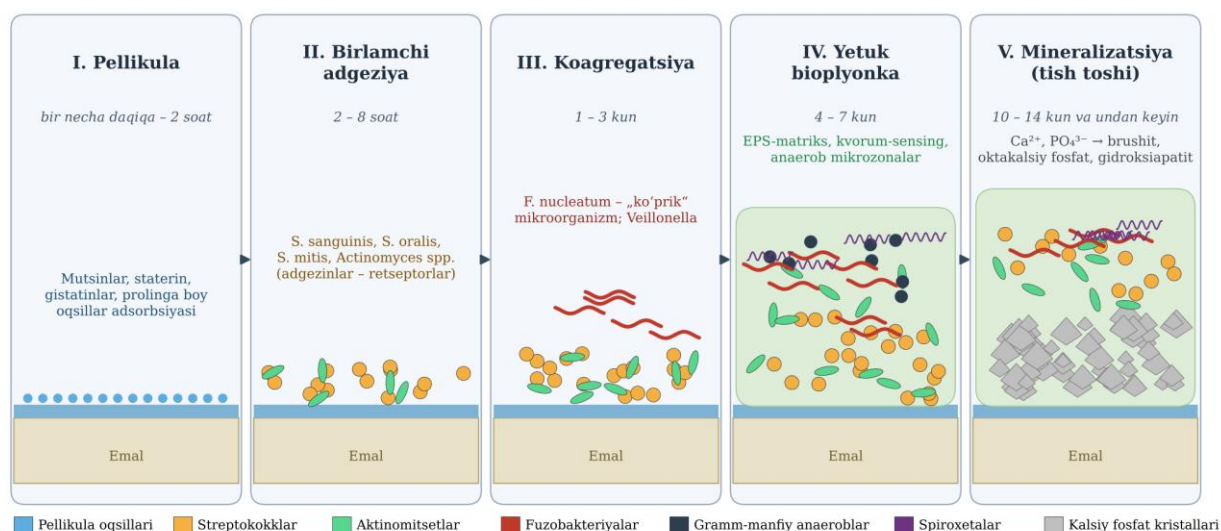
Beshinchi bosqich – mineralizatsiya – karash hosil bo'lganidan keyin bir necha kun ichida boshlanishi mumkin. So'lak kalsiy va fosfat ionlari bilan o'ta to'yingan suyuqlik bo'lib, bioplyonka ichida pH ning ko'tarilishi, kristallanish ingibitorlari (staterin, prolinga boy oqsillar, pirofosfat) faolligining pasayishi va bakteriya hujayra devoridagi nukleatsiya markazlari kristallanishni boshlab beradi. Dastlab amorf kalsiy fosfat va brushit, keyinchalik oktakalsiy fosfat, vitlokrit va gidroksiapatit kristallari shakllanadi. Milk usti tish toshining yetilishi o'rtacha 10–20 kunni talab qiladi, uning tarkibidagi noorganik moddalar ulushi 70–90 foizga yetadi.

Tish karashining patogenligini tushuntiruvchi nazariyalar ham tarixiy evolyutsiyani bosib o'tgan. Spetsifik blyashka gipotezasi kasallikni cheklangan sondagi patogen turlar bilan bog'lagan bo'lsa, nospetsifik gipoteza karashning umumiy miqdoriga urg'u bergan. Ekologik blyashka gipotezasi esa ushbu qarashlarni birlashtirib, kasallik muhit sharoitlarining o'zgarishi natijasida rezident mikrobiota tarkibidagi muvozanat siljishi oqibatida rivojlanishini asoslab berdi. Subgingival karashning mikrob komplekslari bo'yicha o'tkazilgan keng ko'lamli tadqiqotlar bakteriyalarni rang

bilan belgilangan guruhlarga ajratgan bo'lib, *P. gingivalis*, *T. forsythia* va *T. denticoladan* iborat „qizil kompleks“ parodont cho'ntagi chuqurligi va qonash bilan eng kuchli bog'liqlikni namoyon etgan.

So'nggi yillarda polimikrob sinergiya va disbioz modeli hamda „kalit patogen“ konsepsiyasi keng e'tirof topdi. Ushbu konsepsiyaga ko'ra, *P. gingivalis* bioplyonkadagi umumiy bakteriyalarning juda kichik qismini tashkil etsa-da, komplement tizimi va Toll-simon retseptorlar signalizatsiyasini manipulyatsiya qilish orqali butun mikrob jamoasini disbiotik holatga o'tkaza oladi. Natijada xo'jayin organizmning yallig'lanish javobi kuchayadi, lekin samarali bo'lmaydi; yallig'lanish ekssudati esa proteolitik anaeroblar uchun ozuqa manbaiga aylanadi. Shu tariqa disbioz va yallig'lanish o'zaro kuchaytiruvchi berk doirani hosil qiladi.

Natijalar: Tahlil qilingan ilmiy manbalar tish karashlari shakllanishining ketma-ket va o'zaro bog'liq bosqichlardan iborat ekanligini izchil tasdiqlaydi. Oritirilgan pellikula hosil bo'lishidan boshlab tish toshi shakllanishigacha bo'lgan jarayonda har bir bosqich keyingisining yuzaga kelishi uchun zarur shart-sharoit yaratadi (1-rasm). Eksperimental gingivit modellarida gigiyena to'xtatilgandan keyin dastlabki 24 soat ichida tish yuzasidagi mikroorganizmlarning 70 foizdan ortig'ini gramm-musbat kokklar, asosan streptokokklar tashkil etishi, uchinchi-to'rtinchi kunlardan boshlab esa fuzobakteriyalar va filamentli shakllar ulushi ortishi qayd etilgan.



1-rasm. Tish yuzasida karash hosil bo'lishi va uning tish toshiga aylanishining asosiy bosqichlari (sxematik tasvir).

Rasmda orttirilgan emal pellikulasining shakllanishidan boshlab birlamchi kolonizatorlar adgeziyasi, F. nucleatum ishtirokidagi koagregatsiya, ekzopolisaxarid matriksli yetuk bioplyonka va kalsiy fosfat kristallari cho'kish bilan kechuvchi mineralizatsiya bosqichlari ketma-ketligi aks ettirilgan. Har bir bosqich uchun xarakterli vaqt oralig'i va yetakchi mikroorganizmlar guruhi ko'rsatilgan. Sxema bioplyonkaning aerob kolonizatorlardan anaerob turlar ustunlik qiluvchi murakkab jamoaga tomon izchil rivojlanishini ifodalaydi.

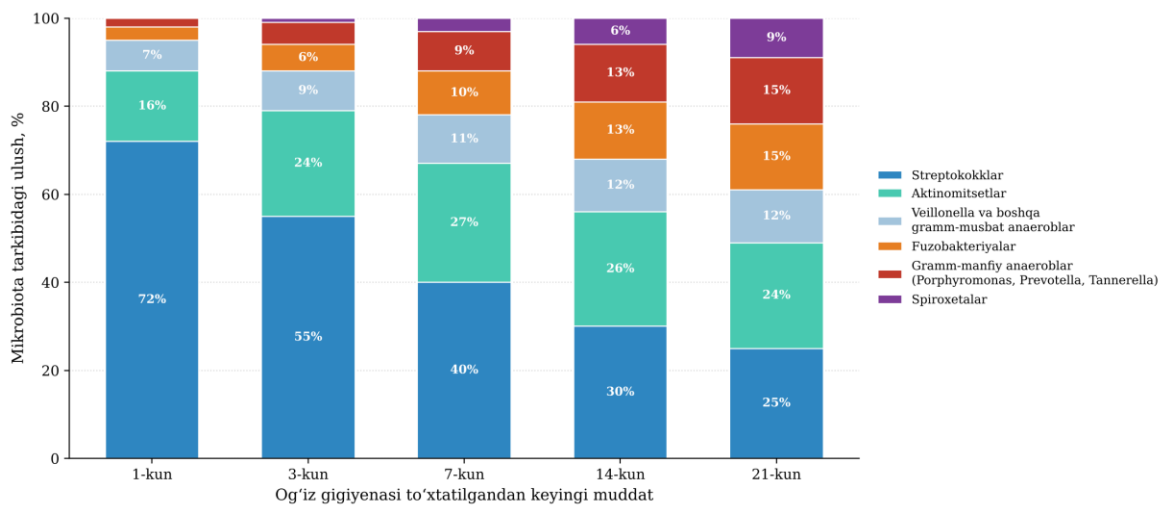
Bioplyonka tarkibidagi mikroorganizmlar nisbatining vaqt bo'yicha o'zgarishi alohida e'tiborga loyiq. Ikkinchi hafta oxiriga kelib karash tarkibida gramm-manfiy anaerob tayoqchalar va spiroketalar sezilarli ulushga ega bo'ladi, bu esa klinik jihatdan milk qonashi va shishning paydo bo'lishiga to'g'ri keladi. Ushbu dinamika ekologik suksessiya qonuniyatlariga mos keladi: dastlabki aerob kolonizatorlar kislorodni o'zlashtirib, oksidlanish-qaytarilish potensialini pasaytiradi va qat'iy anaeroblar uchun qulay muhit yaratadi. Mikrobiota tarkibidagi bunday o'zgarishlarning umumlashtirilgan ko'rinishi 2-rasmda keltirilgan.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740



2-rasm. Og'iz gigiyenasi to'xtatilgandan keyin tish karashi mikrobiotasi tarkibining dinamikasi.

Diagrammada eksperimental gingivit modellariga oid adabiyot ma'lumotlari asosida umumlashtirilgan mikroorganizmlar guruhlarining nisbiy ulushi keltirilgan. Dastlabki kunlarda streptokokklar ustunlik qilsa, vaqt o'tishi bilan aktinomitssetlar, fuzobakteriyalar, gramm-manfiy anaeroblar va spiroketalar ulushi izchil ortib boradi. Ushbu ekologik suksessiya karash tarkibining aerob gramm-musbat floradan anaerob gramm-manfiy floraga siljishini hamda milk yallig'lanishining klinik belgilari paydo bo'lishi bilan mos kelishini ko'rsatadi.

Etiologik omillar tahlili tish karashlari to'planishini belgilovchi omillarni mahalliy va umumiy guruhlariga ajratish mumkinligini ko'rsatdi. Mahalliy omillar orasida og'iz gigiyenasining qoniqarsizligi, tish qatorining tig'izligi va anomaliyalari, plomba va ortopedik konstruksiyalarning noto'g'ri chegaralari, ortodontik apparatlar, tish yuzasining g'adir-budurligi hamda og'iz orqali nafas olish yetakchi o'rin egallaydi. Brekktet tizimlari o'rnatilgan bemorlarda karash miqdori va undagi S. mutans hamda laktobatsillalar soni bir necha baravar ortishi kuzatilgan. Umumiy omillar qatoriga so'lak ajralishining kamayishi (kserostomiya), uning mineral tarkibi va buferlik sig'imining o'zgarishi, uglevodlarga boy ovqatlanish, chekish, qandli diabet, immunodefitsit holatlar va ayrim dori vositalarining (antixolinergiklar, antidepressantlar) qabul qilinishi kiradi.

Tish toshi hosil bo'lish tezligi bo'yicha populyatsiyada sezilarli individual farqlar mavjudligi aniqlangan. Ayrim shaxslarda tish toshi tez to'planadi, boshqalarda esa bir xil gigiyena darajasida juda sust shakllanadi. Bu farqlar so'lakdagi kalsiy va fosfat konsentratsiyasi, pH ko'rsatkichi, kristallanish ingibitorlari miqdori va bioplyonkaning ureaza faolligi bilan bog'liq. Milk usti tish toshi asosan pastki kesuvchi tishlarning til yuzasida va yuqori molyarlarning lunj yuzasida, ya'ni katta so'lak bezlari chiqaruv yo'llari yaqinida ko'proq to'planishi so'lakning mineralizatsiyadagi hal qiluvchi rolini tasdiqlaydi.

Og'iz bo'shlig'i bakteriyalarining patogenetik rolini o'rganishga bag'ishlangan tadqiqotlar kasallik turiga qarab turli mikrob guruhlarini yetakchilik qilishini ko'rsatdi. Kariyes rivojlanishida atsidogen va atsidurik xususiyatlarga ega bo'lgan S. mutans, S. sobrinus, laktobatsillalar va Bifidobacterium turlari, shuningdek, Candida albicans bilan hosil bo'ladigan aralash bioplyonkalar muhim ahamiyatga ega. Gingivit va parodontitda esa gramm-manfiy anaeroblarning lipopolisaxaridlari, proteolitik fermentlari (P. gingivalis gingipainlari), leykotoksinlar (Aggregatibacter actinomycetemcomitans) va qisqa zanjirli yog' kislotalari yallig'lanish mediatorlari – interleykin-1b, interleykin-6, o'sma nekrozi omili-a va prostaglandin E2 – ishlab chiqarilishini rag'batlantiradi. Ushbu mediatorlar RANKL/OPG muvozanatini buzib, osteoklastlar faolligini oshiradi va alveolyar suyak rezorbsiyasiga olib keladi.



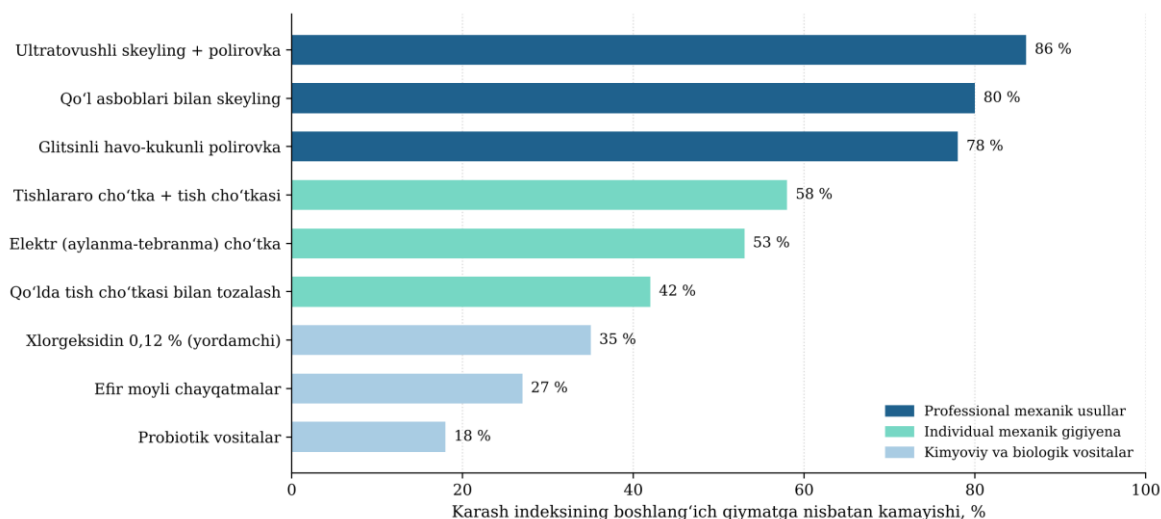
URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Bakteriyalar orasidagi kvorum-sensing tizimlari ham bioplyonka patogenligida muhim omil sifatida qayd etilgan. Streptokokklarda kompetentlikni rag'batlantiruvchi peptid, gramm-manfiy bakteriyalarda esa autoinduktor-2 signal molekullari populyatsiya zichligiga bog'liq ravishda genlar ekspressiyasini boshqaradi. Bu tizimlar bioplyonka shakllanishi, kislotaga chidamlilik, bakteriotsinlar sintezi va virulentlik omillarining ekspressiyasini muvofiqlashtiradi. Kvorum-sensing signallarini blokirovka qiluvchi moddalar kelajakda bakteriyalarni o'ldirmasdan, ularning patogen xususiyatlarini susaytirishga qaratilgan yangi terapevtik strategiyalar asosini tashkil etishi mumkin.

Davolash va profilaktika usullarining samaradorligini baholovchi klinik tadqiqotlar va meta-tahlillar professional mexanik tozalash usullari karash va tish toshini eng samarali bartaraf etishini ko'rsatdi (3-rasm). Ultratovushli va qo'l asboblari bilan skeyling klinik natijalari bo'yicha o'zaro yaqin bo'lib, ultratovushli usul vaqtni tejash va bemor uchun qulayligi bilan ajralib turadi. Glitsin va eritritol asosidagi past abrazivli kukunlar bilan havo-abraziv polirovka milk osti bioplyonkasini yumshoq to'qimalarga minimal shikast yetkazgan holda olib tashlash imkonini beradi va 4–5 millimetrgacha bo'lgan cho'ntaklarda qo'l asboblarga muqobil sifatida qaralmoqda.



3-rasm. Tish karashlarini bartaraf etish va nazorat qilish usullarining qiyosiy samaradorligi.

Diagrammada klinik tadqiqotlar va meta-tahlillar ma'lumotlari asosida umumlashtirilgan karash indeksining boshlang'ich qiymatga nisbatan kamayishi ko'rsatkichlari keltirilgan. Professional mexanik usullar – ultratovushli skeyling, qo'l asboblari bilan tozalash va glitsinli havo-kukunli polirovka – eng yuqori samaradorlikni namoyon etadi. Individual mexanik gigiyena vositalari o'rta darajadagi ko'rsatkichlarga ega bo'lib, ular orasida elektr va tishlararo cho'tkalar afzalroq. Kimyoviy va biologik vositalar mustaqil holda cheklangan ta'sir ko'rsatadi, shu sababli ular mexanik tozalashga qo'shimcha sifatida qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Individual gigiyena vositalari orasida elektr tish cho'tkalari, ayniqsa aylanma-tebranma harakatli modellari, qo'lda tozalashga nisbatan qisqa muddatda karashni qo'shimcha ravishda taxminan 11 foizga, uzoq muddatda esa 21 foizga ko'proq kamaytirishi Cochrane sharhida qayd etilgan. Tishlararo bo'shliqlarni tozalashda tishlararo cho'tkalar tish ipiga nisbatan samaraliroq ekanligi ko'rsatilgan. Xlorgeksidin chayqatmalari mexanik gigiyenaga qo'shimcha sifatida karash miqdorini sezilarli darajada kamaytiradi, biroq uzoq muddat qo'llanganda tish va til yuzasining bo'yalishi, ta'm sezishning o'zgarishi va tish toshi to'planishining tezlashuvi kuzatiladi. Pirofosfatlar, rux tuzlari va trikalsiy fosfat kabi antikalkulus komponentlar saqllovchi tish pastalari esa yangi milk usti tish toshi hosil bo'lishini o'rtacha 25–45 foizga sekinlashtirishi aniqlangan.

Muhokama: Olingan tahliliy ma'lumotlar tish karashini statik qatlam emas, balki doimiy rivojlanib boruvchi dinamik ekotizim sifatida talqin qilish zarurligini ko'rsatadi. Karashning patogenligi uning umumiy miqdoridan ko'ra ko'proq tarkibi, metabolik faolligi va xo'jayin organizm



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

bilan o'zaro ta'siriga bog'liq. Sog'lom og'iz bo'shlig'ida ham tish yuzasida bioplyonka mavjud bo'lib, u simbiotik munosabatlar orqali patogen turlarning kolonizatsiyasini cheklaydi. Demak, davolash va profilaktikaning zamonaviy maqsadi og'iz bo'shlig'ini butunlay sterillash emas, balki mikrobiota muvozanatini saqlash va disbiozning oldini olishdan iborat bo'lishi kerak.

Bioplyonka shakllanishining dastlabki bosqichlari – pellikula hosil bo'lishi va birlamchi adgeziya – profilaktik ta'sir uchun eng qulay nishon hisoblanadi. Pellikula tarkibini modifikatsiya qilish, masalan, ftor, kalsiy fosfat birikmalari yoki biomimetik peptidlar yordamida, bakteriyalarning yopishish qobiliyatini pasaytirishi mumkin. Shuningdek, glyukoziltransferaza faolligini ingibitsiya qiluvchi moddalar – polifenollar, flavonoidlar va ayrim o'simlik ekstraktlari – kariesogen bioplyonka matriksi shakllanishini cheklashga qodir ekanligi eksperimental tadqiqotlarda ko'rsatilgan. Biroq bu yo'nalishdagi ko'plab ma'lumotlar hali in vitro darajada bo'lib, klinik tasdiqni talab qiladi.

Etiologik omillarni muhokama qilishda xulq-atvor va ijtimoiy omillarning ahamiyatini alohida ta'kidlash zarur. Uglevodlarni iste'mol qilish chastotasi, gigiyena ko'nikmalari, stomatologik yordamga murojaat qilish muntazamligi va chekish odati populyatsiya darajasida karash bilan bog'liq kasalliklar tarqalishini belgilovchi asosiy determinantlardir. Klinik amaliyotda ko'pincha mahalliy retentsion omillar – noto'g'ri ishlangan plomba qirralari va ortopedik konstruksiyalar – e'tibordan chetda qoladi, holbuki ular bartaraf etilmasa, professional tozalash natijalari qisqa muddatli bo'ladi.

Umumiy somatik holatning karash patogenligiga ta'siri ikki tomonlama xarakterga ega. Qandli diabetda milk egati suyuqligidagi glyukoza konsentratsiyasining oshishi, neytrofillar funksiyasining susayishi va kech glikatsiya mahsulotlarining to'planishi bioplyonkaga nisbatan giperyallig'lanish javobini yuzaga keltiradi. O'z navbatida parodontdagi surunkali yallig'lanish tizimli yallig'lanish markerlari darajasini oshirib, glikemik nazoratni yomonlashtirishi mumkin. Shu bois diabet, yurak-qon tomir kasalliklari va homiladorlik davridagi bemorlarda karash nazorati umumiy tibbiy profilaktikaning tarkibiy qismi sifatida qaralishi lozim.

Bakteriyalarning patogenetik roli masalasida klassik „qizil kompleks“ konsepsiyasi va zamonaviy disbioz modeli o'rtasidagi farqni tushunish muhim. Agar avvalgi qarashlarda alohida patogenlarni yo'q qilish asosiy maqsad deb hisoblangan bo'lsa, hozirgi paradigmada butun mikrob jamoasining funksional holati va xo'jayinning yallig'lanish javobi birgalikda baholanadi. Bu yondashuv tizimli antibiotiklardan foydalanishni faqat og'ir va agressiv kechuvchi parodontit shakllari bilan cheklash zaruratini asoslaydi. Antibiotiklarning asossiz qo'llanilishi rezistent shtammlar paydo bo'lishiga va normal mikrobiotaning buzilishiga sabab bo'lishi mumkin.

Zamonaviy davolash usullari orasida bioplyonkani mexanik buzish markaziy o'rinni egallashi ko'plab klinik tavsiyalarda, jumladan Yevropa Parodontologiya Federatsiyasining S3 darajadagi klinik amaliyot qo'llanmasida mustahkamlangan. Ushbu qo'llanmaga ko'ra, parodontitni davolash bosqichma-bosqich amalga oshiriladi: birinchi bosqichda bemorga gigiyena ko'nikmalari o'rgatiladi, xavf omillari nazorat qilinadi va milk usti karashi hamda tish toshi olib tashlanadi; ikkinchi bosqichda milk osti instrumentatsiyasi o'tkaziladi; keyingi bosqichlar esa jarrohlik aralashuvi va qo'llab-quvvatlovchi terapiyani o'z ichiga oladi. Har bir bosqich natijasi qayta baholanib, keyingi taktika belgilanadi.

„Yo'naltirilgan bioplyonka terapiyasi“ konsepsiyasi ham so'nggi yillarda keng tarqalmoqda. Unga ko'ra, avval bioplyonka bo'yovchi indikator yordamida vizualizatsiya qilinadi, so'ngra bemorga motivatsion suhbat o'tkaziladi, karash glitsin yoki eritritol kukuni bilan havo-abraziv usulda olib tashlanadi va faqat qolgan qattiq tish toshi ultratovushli asboblardan bartaraf etiladi. Bu yondashuv tish to'qimalarining keraksiz shikastlanishini kamaytiradi, bemorning noqulaylik hissini pasaytiradi va muolajaga sarflanadigan vaqtni optimallashtiradi. Implantatlar atrofidagi bioplyonkani tozalashda ham past abrazivli kukunlar titan yuzasiga zarar yetkazmasligi bilan afzallikka ega.

Kimyoviy vositalarning o'rni haqida gapirganda, ularni mexanik tozalashning o'rnini bosuvchi emas, balki to'ldiruvchi vosita sifatida qarash zarur. Xlorgeksidin hamon „oltin standart“ antiseptik bo'lib qolmoqda, biroq uning nojo'ya ta'sirlari uzoq muddatli qo'llashni cheklaydi. Efir



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

moylari, setilpiridin xlorid va qalay ftorid saqlovchi vositalar kundalik foydalanish uchun nisbatan qulay muqobil hisoblanadi. Ammo bioplyonka matriksi antiseptiklarning chuqur qatlamlarga kirib borishini cheklashi sababli, ularning samaradorligi avvaldan mexanik buzilgan karashda sezilarli darajada yuqori bo'ladi.

Biologik yondashuvlar – probiotiklar, prebiotiklar va bakteriofaglar – mikrobiota muvozanatini tiklashga qaratilgan istiqbolli yo'nalish sifatida o'rganilmoqda. *Lactobacillus reuteri* va *Streptococcus salivarius* K12 kabi shtammlar raqobat orqali patogen turlarning kolonizatsiyasini kamaytirishi, bakteritsinlar ishlab chiqarishi va xo'jayinning immun javobini modulyatsiya qilishi ko'rsatilgan. Shunga qaramay, mavjud klinik tadqiqotlar natijalari bir-biridan farq qiladi, ta'sirning davomiyligi esa cheklangan; shu sababli probiotiklarni hozircha yordamchi vosita sifatida qo'llash maqsadga muvofiq.

Antimikrob fotodinamik terapiya va past intensivlikdagi lazerlar ham bioplyonkaga qarshi qo'shimcha usul sifatida qo'llanilmoqda. Fotosensibilizator bo'yoq ma'lum to'lqin uzunligidagi nur bilan faollashtirilganda hosil bo'ladigan reaktiv kislorod turlari bakteriyalar membranasini shikastlaydi, bunda rezistentlik rivojlanish ehtimoli juda past. Ayrim tadqiqotlarda skeyling va ildiz yuzasini tekislashga qo'shimcha ravishda qo'llanilganda qisqa muddatli klinik foyda qayd etilgan, biroq uzoq muddatli natijalar bo'yicha dalillar hali yetarli emas.

Shuni ham ta'kidlash kerakki, karash nazoratining uzoq muddatli muvaffaqiyati asosan bemorning muolajaga sodiqligiga bog'liq. Professional tozalashdan keyin bioplyonka bir necha hafta ichida qayta tiklanadi, milk osti mikrobiotasi esa taxminan 2–3 oy ichida avvalgi holatiga qaytishi mumkin. Shu bois qo'llab-quvvatlovchi terapiya oralig'ini individual xavf darajasiga qarab 3–6 oy qilib belgilash, har bir tashrifda karash indekslarini ro'yxatga olish va gigiyena ko'nikmalarini mustahkamlash tavsiya etiladi. Raqamli texnologiyalar – smartfon ilovalari va sensorli tish cho'tkalari – bemorning motivatsiyasini oshirishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda.

Kelgusidagi ilmiy izlanishlar uchun bir nechta ustuvor yo'nalishlarni ajratish mumkin: bioplyonka matriksini parchalovchi fermentlar (dekstranaza, DNKaza) va nanozarrachalarga asoslangan vositalarni klinik baholash; kvorum-sensing ingibitorlari va antiadgeziv yuzalar yaratish; metagenomik va metabolomik tahlillar yordamida disbiozning erta biomarkerlarini aniqlash; shuningdek, individual xavf profiliga asoslangan shaxsiylashtirilgan profilaktika dasturlarini ishlab chiqish. Ushbu yo'nalishlar tish karashi bilan bog'liq kasalliklarning tarqalishini kamaytirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Xulosa: Tish karashi orttirilgan pellikula, birlamchi adgeziya, koagregatsiya, yetilish va mineralizatsiya bosqichlaridan o'tuvchi, hujayradan tashqari polimer matriksga ega bo'lgan yuqori darajada tashkil topgan ko'p turli bioplyonkadir. Uning hosil bo'lishi va patogenlik darajasi og'iz gigiyenasi holati, uglevodli ovqatlanish, so'lak tarkibi, mahalliy retentsion omillar hamda umumiy somatik holatning murakkab o'zaro ta'siri bilan belgilanadi. Kariyes rivojlanishida atsidogen streptokokklar va laktobatsillalar, parodont kasalliklarida esa *F. nucleatum* ko'prik vazifasini bajaruvchi gramm-manfiy anaeroblar va *P. gingivalis* kabi kalit patogenlar yetakchi rol o'ynaydi; zamonaviy qarashlarga ko'ra, kasallik alohida patogendan ko'ra mikrob jamoasining disbiozi natijasida yuzaga keladi. Tish toshi mineralizatsiyalangan bioplyonka sifatida yangi karash to'planishi uchun retentsion omil hisoblanadi. Davolash va profilaktikada bioplyonkani muntazam mexanik buzish – professional skeyling, havo-abraziv polirovka va sifatli individual gigiyena – asosiy tamoyil bo'lib qoladi, antiseptiklar, antikalkulus vositalar, probiotiklar va fotodinamik terapiya esa uni to'ldiruvchi usullar sifatida qo'llanilishi maqsadga muvofiq.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Arweiler, N. B., & Netuschil, L. (2016). The oral microbiota. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 902, 45–60.
2. Bowen, W. H., Burne, R. A., Wu, H., & Koo, H. (2018). Oral biofilms: Pathogens, matrix, and polymicrobial interactions in microenvironments. *Trends in Microbiology*, 26(3), 229–242.
3. Bowen, W. H., & Koo, H. (2011). Biology of Streptococcus mutans-derived glucosyltransferases: Role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. *Caries Research*, 45(1), 69–86.
4. Dewhirst, F. E., Chen, T., Izard, J., Paster, B. J., Tanner, A. C. R., Yu, W.-H., Lakshmanan, A., & Wade, W. G. (2010). The human oral microbiome. *Journal of Bacteriology*, 192(19), 5002–5017.
5. Drisko, C. H. (2001). Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology* 2000, 25, 77–88.
6. Flemmig, T. F., Arushanov, D., Daubert, D., Rothen, M., Mueller, G., & Leroux, B. G. (2012). Randomized controlled trial assessing efficacy and safety of glycine powder air polishing in moderate-to-deep periodontal pockets. *Journal of Periodontology*, 83(4), 444–452.
7. Flemming, H.-C., & Wingender, J. (2010). The biofilm matrix. *Nature Reviews Microbiology*, 8(9), 623–633.
8. Hajishengallis, G., Darveau, R. P., & Curtis, M. A. (2012). The keystone-pathogen hypothesis. *Nature Reviews Microbiology*, 10(10), 717–725.
9. Hajishengallis, G., & Lamont, R. J. (2012). Beyond the red complex and into more complexity: The polymicrobial synergy and dysbiosis (PSD) model of periodontal disease etiology. *Molecular Oral Microbiology*, 27(6), 409–419.
10. Hannig, C., & Hannig, M. (2009). The oral cavity—a key system to understand substratum-dependent bioadhesion on solid surfaces in man. *Clinical Oral Investigations*, 13(2), 123–139.
11. Jakubovics, N. S., & Kolenbrander, P. E. (2010). The road to ruin: The formation of disease-associated oral biofilms. *Oral Diseases*, 16(8), 729–739.
12. James, P., Worthington, H. V., Parnell, C., Harding, M., Lamont, T., Cheung, A., Whelton, H., & Riley, P. (2017). Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD008676.
13. Jin, Y., & Yip, H. K. (2002). Supragingival calculus: Formation and control. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 13(5), 426–441.
14. Kassebaum, N. J., Bernabé, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C. J. L., & Marcenes, W. (2014). Global burden of severe periodontitis in 1990–2010: A systematic review and meta-regression. *Journal of Dental Research*, 93(11), 1045–1053.
15. Kolenbrander, P. E., Palmer, R. J., Jr., Periasamy, S., & Jakubovics, N. S. (2010). Oral multispecies biofilm development and the key role of cell–cell distance. *Nature Reviews Microbiology*, 8(7), 471–480.
16. Koo, H., Falsetta, M. L., & Klein, M. I. (2013). The exopolysaccharide matrix: A virulence determinant of cariogenic biofilm. *Journal of Dental Research*, 92(12), 1065–1073.
17. Lamont, R. J., Koo, H., & Hajishengallis, G. (2018). The oral microbiota: Dynamic communities and host interactions. *Nature Reviews Microbiology*, 16(12), 745–759.
18. Lang, N. P., Schätzle, M. A., & Löe, H. (2009). Gingivitis as a risk factor in periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 36(Suppl. 10), 3–8.
19. Löe, H., Theilade, E., & Jensen, S. B. (1965). Experimental gingivitis in man. *Journal of Periodontology*, 36(3), 177–187.
20. Mark Welch, J. L., Rossetti, B. J., Rieken, C. W., Dewhirst, F. E., & Borisy, G. G. (2016). Biogeography of a human oral microbiome at the micron scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(6), E791–E800.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

21. Marsh, P. D. (2006). Dental plaque as a biofilm and a microbial community – implications for health and disease. *BMC Oral Health*, 6(Suppl. 1), S14.
22. Marsh, P. D., & Zaura, E. (2017). Dental biofilm: Ecological interactions in health and disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(Suppl. 18), S12–S22.
23. Petersilka, G. J. (2011). Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. *Periodontology 2000*, 55(1), 124–142.
24. Sanz, M., Herrera, D., Kebschull, M., Chapple, I., Jepsen, S., Berglundh, T., Sculean, A., & Tonetti, M. S. (2020). Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(Suppl. 22), 4–60.
25. Socransky, S. S., & Haffajee, A. D. (2002). Dental biofilms: Difficult therapeutic targets. *Periodontology 2000*, 28, 12–55.
26. Socransky, S. S., Haffajee, A. D., Cugini, M. A., Smith, C., & Kent, R. L., Jr. (1998). Microbial complexes in subgingival plaque. *Journal of Clinical Periodontology*, 25(2), 134–144.
27. Teughels, W., Loozen, G., & Quirynen, M. (2011). *Do probiotics offer opportunities to manipulate the periodontal oral microbiota?* *Journal of Clinical Periodontology*, 38(Suppl. 11), 159–177.
28. Theilade, E., Wright, W. H., Jensen, S. B., & Löe, H. (1966). Experimental gingivitis in man. II. A longitudinal clinical and bacteriological investigation. *Journal of Periodontal Research*, 1(1), 1–13.
29. Van der Weijden, F., & Slot, D. E. (2011). Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: The evidence. *Periodontology 2000*, 55(1), 104–123.
30. White, D. J. (1997). Dental calculus: Recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *European Journal of Oral Sciences*, 105(5, Pt. 2), 508–522.