

**TISH KARIESINING KLINIKASI VA MIKROBIOLOGIK ETIOLOGIYASI: YANGI
ILMIY TADQIQOTLAR VA NAZARIYALAR TAXLILI**

**CLINICS AND MICROBIOLOGICAL ETIOLOGY OF DENTAL CARIES: ANALYSIS OF
NEW SCIENTIFIC RESEARCH AND THEORIES**

**КЛИНИКО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭТИОЛОГИЯ КАРИЕСА ЗУБОВ: АНАЛИЗ
НОВЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕОРИЙ**

Tursunaliyev Z.Z.

<https://orcid.org/0009-0009-0181-0674>

Central Asian Medical University xalqaro tibbiyot universiteti

Tursunaliyev Z.Z. (2025). TISH KARIESINING KLINIKASI VA MIKROBIOLOGIK ETIOLOGIYASI: YANGI ILMIY TADQIQOTLAR VA NAZARIYALAR TAXLILI. В ActaCAMU (Версия 1, Т. 9, Выпуск 9, сс. 186–192). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15152072>

***Annotatsiya:** Ushbu tadqiqot asosiy maqsadi tish kasalliklarining klinik bosqichlari, biologik va etiologik omillarning o'zaro ta'siri xususan so'nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar va tajribalarga tayangan holda tahlil va xulosa berishdir. Tadqiqot mikrobiologik etiologiyasi va uning patogenezi haqida yakuniy xulosa bera oladi.*

***Kalit so'zlar:** EPS, ATPaza, S.mutans, S.sabrinus, 16S rRNK, Dekstran, Gnotobiotik, Supernatan.*

***Annotation:** The main goal of this study is to analyze and conclude the clinical stages of dental diseases, the interaction of biological and etiological factors, especially based on scientific research and experiments conducted in recent years. The study can give a final conclusion about the microbiological etiology and its pathogenesis*

***Keywords:** EPS, ATPaza, S.mutans, S.sabrinus, 16S rRNK, Dekstran, Gnotobiotik, Supernatan.*

***Аннотация:** Основная цель данного исследования – проанализировать и сделать выводы о клинических стадиях стоматологических заболеваний, взаимодействии биологических и этиологических факторов, особенно на основе научных исследований и экспериментов, проведенных в последние годы. Исследование может дать окончательное заключение о микробиологической этиологии и ее патогенезе.*

***Ключевые слова:** EPS, ATPaza, S.mutans, S.sabrinus, 16S rRNK, Dekstran, Gnotobiotik, Supernatan.*

Mavzuning dolzarbligi: Dunyo miqyosida tishni davolatishga va kasalliklarni oldini olishga qaratilgan strategik ilmiy ishlar soni ortib bormoqda. Buning asosiy sabablaridan biri shaxsiy gigiyena qoidalariga to'liq amal qilmaslik, tashqi muhit sharoitlari, spetsifik va nospetsifik etiologiyaning xillma- xilligi, organizmdagi immuno va anorganik difitsidlar yoki giperdifitsitlar ta'sir etishini inobatga olgan holda, mikrobiologik etiologiyaning sabab va oqibatlari, uning klinikasi, patogenezi va qayta regeneratsiyasining mexanizmiga qaratilgan.

So'nggi yillardagi statistik dalilarga asoslanadigan bo'lsak:

davolanmagan tish karieslari - 3,5 milliard odamga,

og'ir periodontal kasalliklar - 1 milliard odamga,

to'liq tish yo'qotilishi - 350 million odamga,

og'iz bo'shlig'i saratoni - 380 000 kishiga ta'sir qilmoqda.

JSSTning Og'iz bo'shlig'i sog'lig'i holati to'g'risidagi global hisobotida (2022) og'iz bo'shlig'i kasalliklari butun dunyo bo'ylab 3,5 milliardga yaqin odamga ta'sir qilishini taxmin qildi, har 4

kishidan 3 tasi o'rtacha daromadli mamlakatlarda yashaydi. Dunyo miqyosida taxminan 2 milliard odam doimiy tishlarning kariyesidan aziyat chekadi, 514 million bola esa sut tishlari kariyesidan aziyat chekadi.

Kariyesning mikrobiologik etiologiyasi va kariyes bilan bog'liq etiologik omillari bo'yicha ko'plab izlanishlar, tadqiqotlar sharhlar mavjud. Ushbu maqola tish kariesining qanday paydo bo'lishini o'rganish tarixini va so'nggi 120 yil ichida kariyesni tushuntirish nazariyalari qanday rivojlanganligini ko'rib chiqishga qaratilgan. Xususan, maqola kariesning mikrobiologik etiologiyasiga ko'proq to'xtab o'tiladi. Bundan tashqari kariesning turlari va klinikasiga bir oz yondashib yakuniy xulosa bilan boyitiladi. Kariyesni nazorat qilish va oldini olish uchun tegishli strategiyalarni tushunishdagi ushbu o'zgarishlarning oqibatlari ham muhokama qilinadi. Bu bilan biz og'iz mikroflorasi va tish kiri (blyashka – plynka)da uchraydigan mikroorganizmlar xilma – xilligi haqida ma'lumot berib o'tiladi.

Mikroorganizmlarning tish kariesida asosiy ro'l o'ynashi haqidagi nazariya asrlar davomida o'rganib kelingan (van Leeuwenhoek, 1676) va bu 1884-yilda Miller tomonidan yanada ishlab chiqilgan [1]. Miller tish kariesining kimyoviy-parazitar nazariyasini ilgari surdi. Miller fikricha, karies tishga kislota va mikroorganizmlarning birgalikdagi ta'siri natijasida vujudga keladi va 2 bosqichda amalga oshadi:

- 1) kislota ta'siri ostida tish qattiq to'qimalarining demineralizatsiyasi;
- 2) mikroblar ta'sirida yemirilishi.

Birinchi bosqichda og'iz bo'shlig'ida ovqat qoldiqlarining chirish jarayoni natijasida organik kislotalar paydo bo'ladi, ular emalning anorganik qismini eritadi.

Ikkinchi bosqichda emalning organik moddasi mikroorganizmning oqsillarni parchalovchi fermentlar ta'sirida eriydi. Muallif o'zining nazariyasini quyidagi tajriba orqali tushuntirishga harakat qiladi: olingan tishni chaynalgan non, go'sht, so'lak, 2-4% qand tarkibli ovqat luqmasiga har xil muddatga soladi. Kuzatishlar emalda dog' paydo bo'lganini ko'rsatadi. Og'iz suyuqligida nordon tuzlar va kislotalarning mavjudligi so'lakning pH ini pasaytiradi va emalga salbiy ta'sir ko'rsatib, uning demineralizatsiyasini yuzaga keltiradi. Miller nazariyasining ijobiy tomonlari:

- Tish to'qimasining yemirilishida mikroorganizmlar katta rol o'ynaydi.
- Karies jarayoni organik kislotalar ta'sirida tish qattiq to'qimalari minerallarining kamayishi natijasida paydo bo'ladi.
- Karies jarayoni tabiiy chuqurcha – fissuralarda, tishlarning chaynov va kontakt bakteriyalar tomonidan shakarning fermentatsiyasi natijasida hosil bo'lgan kislotalar tish parchalanishining asosiy omili sifatida qaraldi. Ushbu ajoyib dastlabki tadqiqot bugungi kungacha tish kariesining qanday paydo bo'lishini tushunish uchun asos bo'lib qolmoqda. Ushbu nazariy dalillarga va reallikka yaqinroq sanaladi, lekin bu Millerning izlanishlari tish kariesining to'laqonli sababchisi qilib qo'yilmaydi.

20-asrning katta qismida karies etiologiyasida ma'lum mikroorganizmlar turlarining nisbiy roli haqida munozaralar davom etdi. 1924 yilda Klark 2 tish kariesining lezyonlaridan Streptokokkuga o'xshash bakteriyani aniqladi, bu mikroskop ostida bir oz nomuvofiq bo'lgan kokko-batsilyar shakli tufayli u mutant Streptokokk ekanligini taxmin qildi va shuning uchun Streptokokkus mutans nomini taklif etdi. Ko'p yillar davomida bu topilma yetarlicha baholanmagan va uning o'rniga kariyes bilan og'riganlarning og'zidan ajratilgan laktobakteriyalarga etibor berilgan [2]. Lactobacillus nazariyasi ko'p yillar davomida saqlanib qoldi. Bu asosan, past pH kulturadan keyingi laktobakteriyalarning tayyor izolyatsiyasi, shuningdek, ularning sut kislotasi ishlab chiqaruvchisi ekanligi ma'lum bo'lganligi (masalan, oziq-ovqat sanoatida) bilan bog'liq.

Bakterialarning muhim roli va streptokokkus mutanslarining ko'payishi: Mikroorganizmlarning roli Ikkinchi jahon urushidan so'ng tasdiqlandi, dastlab antibiotiklar kariesning oldini olish uchun yagona vosita bo'lib berdi [3]. Keyinchalik, bir qator tadqiqotda mikrobsiz (gnotobiotik) hayvonlar tajribasi ishlab chiqish orqali kariyes jarayonida tish mikroorganizmlarining muhim rolini aniq ko'rsatishga imkon berdi. Bu bilan esa ma'lum bir sut emizuvchi hayvonlar guruhida mikroorganizm saqlamaydigan oziq ovqat berish bilan tish kariesining mutlaqo kuzatilmaligi anqilash mumkin edi. Mikroorganizm saqlamagan kalamushlar yuqori

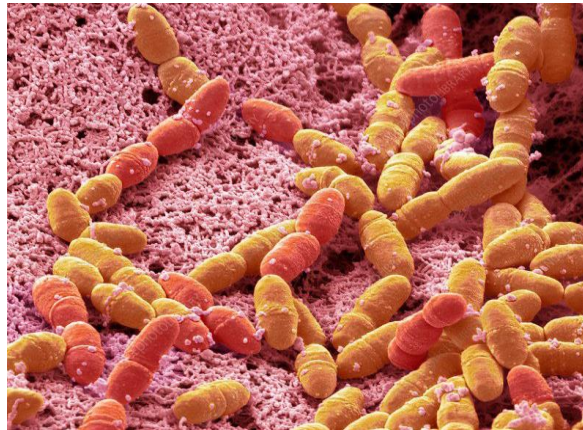
darajada kariogenli ozuqa bilan oziqlangan, ularda umuman karies rivojlanmagan, shunga o'xshash an'anaviy hayvonlarda ko'plab karies lezyonlari paydo bo'lganligi ilmiy dalillar bilan isbotlandi [4]. 1960-yillarda Keyes va Fitsjerald [5]ning klassik tajribalari bir qator serotiplarga ega geterogen guruhni tashkil etishi ma'lum bo'lgan *S. mutans*ga yana bir bor e'tiborni qaratdi. Bu serotiplarning to'rttasi keyinchalik o'ziga xos turlarga ko'tarildi, *S. sobrinus*, *S. rattus*, *S. ferus* va *S. cricetus* - *S. mutans* serotiplari bilan cheklangan. Keyinchalik, bu turlarning butun guruhi ko'pincha birgalikda "mutans-streptokokklar" deb ataladi. 1960-yillardan boshlab keng ko'lamli klinik tadqiqotlar streptokokkus mutanslar mavjudligi va kariyesga moyillik va kasallanish o'rtasida aniq bog'liqlik borligini ko'rsatdi [6, 7, 8, 9], chunki bir qator mukammal selektiv tajribalar *S. mutans* uchun ommaviy tekshiruv vositalari ishlab chiqilgan edi. Xuddi shu davrda og'iz bo'shlig'i mikroflorasidagi o'zgarishlarni ovqatlanishga (ayniqsa, fermentlangan shakarni ko'p va tez-tez iste'mol qilish) va tish kariesiga bog'laydigan bir nechta tadqiqotlar nashr etilgan edi [10, 11, 12, 13, 14]. Bu ma'lumotlar natijasida *S. mutans*ga e'tibor tobora kuchayib bordi. *S. mutans*ni "odontopatogen" [15] sifatida aniqlagan bir qancha maqolalar chop nashr etildi. Ushbu tadqiqotlar *S. mutans*ning glikolitik "turmush tarzi" ga moslashganligi va boshqa og'iz streptokokklariga qaraganda shakardan kislotani ishlab chiqarish darajasi o'rtacha darajada yuqori ekanligini aniqladi [16]. Bu bilan esa yangi mutant bakteriya paydo bo'lganidan dalolat berar edi. Xususan, bu tadqiqot *S. mutans* kislotani nisbatan tez hosil qilishi va o'rtacha kislotali muhitda o'sishda davom etishini ko'rsatdi [17, 18]. *S. mutans*ning atrof-muhitning kislotalanishiga yuqori bardoshlilik e'tiborga loyiq edi. Bu DNKni tiklash mexanizmlari, hujayra ichidagi kislotalanishning kengroq bardoshlilik, past pH darajasida H⁺ - ATPazalarning yuqori faolligi va bir qator boshqa mexanizmlar [19] bilan izohlanadi. Bundan tashqari, hujayradan tashqari polisaxaridlar (EPS) [20, 21] ishlab chiqarilishi ham *S. mutans* patogenligining muhim hissasi sifatida muhokama qilindi. Ushbu tadqiqotlar natijasida *S. mutans*ning tish kariyesini keltirib chiqaruvchi spetsifik omil sifatida qarashga majbur etar edi. *S. mutans*ning shakar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan past pH sharoitida yashay olish qobiliyatini ko'rsatadigan ekologik tadqiqotlar sirasiga kiradi [22, 23]. *S. mutans* boshqa mikroorganizmlarga qaraganda ko'proq uchrashi ma'lum bo'ldi.

Streptokokkus mutans morfologiyasi: Streptokokkus mutans - og'izda yashaydigan grammusbat (-) bakteriya. U 18 dan 40 darajagacha bo'lgan haroratda o'sishi mumkin. Bakteriya turli xil uglevodlarni metabolizatsiya qiladi, bu jarayon natijasida og'izda kislotali muhit yaratadi. Og'izdagi bu kislotali muhit tishlarning parchalanishiga sabab bo'ladi. Bu butun dunyo bo'ylab tish kariesining (tishlarning parchalanishi) asosiy sababidir. *S. mutans* barcha og'iz streptokokklarining eng kariogen bakteriya hisoblanadi [24]. *S. mutans* birinchi marta Jeyms Kilian Klark (1886-1950) tomonidan uni karioz lezyondan ajratib olgandan so'ng tasvirlangan, ammo 1960-yillarda tadqiqotchilar tish kariesini o'rganishni boshlaganlarida, bu mikrobg haqiqiy qiziqish paydo bo'lgan [24]. *S. mutans*ni o'rganish juda muhim, chunki uni nafaqat deyarli hamma insonlar olib yuradi, balki kundalik hayotimizga ta'sir qiladigan turli alomatlarga ega. Bakteriyalar og'iz bo'shlig'ida rivojlanishi bilan ular tishlarni yo'q qiladi, nutqning buzilishi, chaynash qiyinligi, ko'plab infektsiyalar, o'zini past baholash, yomon ijtimoiy aloqalar, diqqatni jamlash muammolari kabi psixologik muammolarni keltirib chiqaradi. Garchi o'limga olib kelmasa ham, tishlarning emirilishi. odamlarda eng ko'p uchraydigan yuqumli kasallikdir.

S. mutans og'iz bo'shlig'ining asosiy xo'jayini bo'lgan grammusbat kokklar bo'lib, tishlarning parchalanishi olib keladi. Streptokokklar sharsimon yoki tuxumsimon hujayralar zanjir yoki juft bo'lib joylashadi, ularning ko'p turlari odam yoki hayvonlarning shilliq qavatidagi kommensal mikrofloraning a'zolari bo'lib, ba'zilar esa juda patogendir.

S. mutans kommensal bo'lib, inson oddiy florasining bir qismi sifatida, asosan, og'iz bo'shlig'ida mavjud. Bu kamdan-kam hollarda patogen, lekin ba'zi hollarda shartli patogen sifatida harakat qilishi mumkin. U kariogen bakteriya deb ham ataladi, chunki u og'iz bo'shlig'ida va tishlarning yuzalarida ko'p turdagi bioplyonkalarda mavjud bo'lib, tish blyashka va bo'shliqlarni keltirib chiqaradi. U kislotaga chidamliligi va shuning uchun og'iz bo'shlig'ining past pH- muhitida yashash qobiliyati tufayli *S. sanguinis*, *S. mitis* va *S. salivarius*ni o'z ichiga olgan boshqa

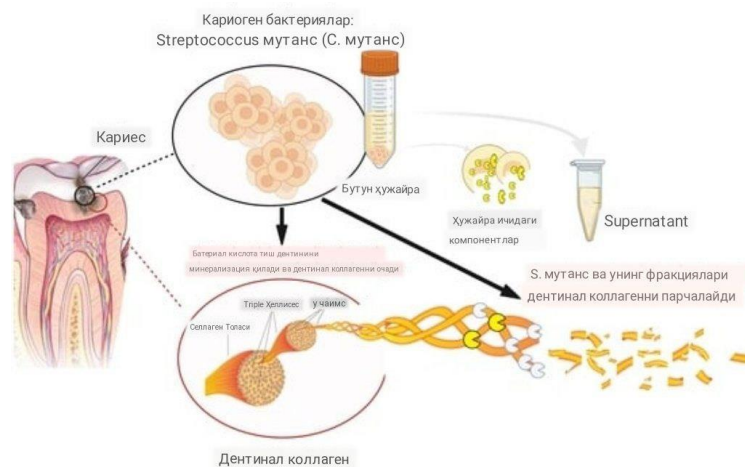
Streptokokklar turlariga qaraganda tish bioplyonkasida biomassasi yuqori bo'lgan dominant tur hisoblanadi.



1-rasm. Streptokokk mutans 2-D formatdagi modeli fotosurati.

S. mutans streptokokklarning mutans guruhiga mansub sakkiz turdan biri bo'lib, genomik tuzilishida geterogenligiga qarab farqlanadi. U birinchi marta 1924 yilda J Kilian Klark tomonidan kashf etilgan va nomlangan, ular karioz lezyonlardan ajratilgan va aniqlangan. Streptokokkus mutans og'iz muhitining buferlik qobiliyatidan yuqori bo'lgan ko'p miqdorda glyukanlar, shuningdek kislota ishlab chiqarish qobiliyati natijasida asosiy kariogen organizmlardir.

S. mutans va Streptokokkus sobrinus bilan odamlarda asosiy patogen turlar hisoblanadi. *S. mutans* serotip c - karioz lezyonlardan eng keng tarqalgan (70-80%) izolyatsiya hisoblanadi. Serotip sirt polisaxaridlarining kimyoviy tarkibi bilan bog'lanadi, ular magistral va glyukoza yon zanjirlaridan iborat [25]. *S. mutans* tish yuzasiga birikish va ushlab turish uchun maxsus mexanizmlarga ega.



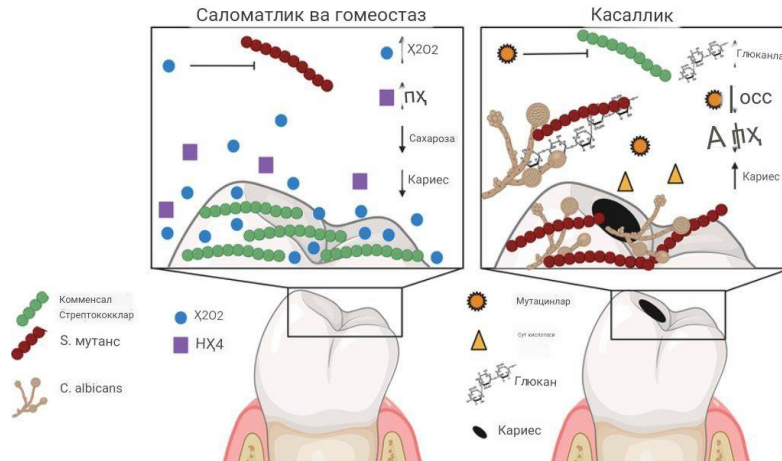
2- rasm. Kariesogen kavakdan namuna olish jarayoni.

Hujayra tuzilishi va metabolizmi: Streptokokkus mutans [26], qalin hujayra devoriga ega va binafsha rangni saqlaydi. Hujayra devori peptidoglikan (murein) va telxolik kislotalardan iborat bo'lib, ular hujayra protoplastining osmotik lizisini oldini oladi va hujayraga qattiqlik va shakl beradi. *S. mutans* polisaxariddan tashkil topgan kapsulaga ega va uning strukturaviy bo'linmasi dekstran glyukozadir. *S. mutans*ning kariogenlikdagi virulentlik omillaridan biri uning tish yuzasiga yopishib, bioplyonka hosil qilish qobiliyatidir [27]. *S. mutans* sirtga yopishadi, shilimshiq hosil qiladi, shilimshiq qatlam ichida mikrokoloniyalarga bo'linadi va ko'payadi, natijada bioplyonka hosil bo'ladi. Hujayra yuzasida joylashgan oqsil yordamida tish pelikulasiga maxsus adgeziya yordamida yopishadi.

S. mutans o'sadi va ularni emal bilan bog'laydigan dekstran kapsulani sintez qiladi va 300-500 ga yaqin hujayradan iborat bioplenka hosil bo'ladi. *S. mutans* metabolizmida u saxarozani

(hayvonlarning fermenti bilan ta'minlangan uglevodlarni iste'mol qilgandan so'ng) glyukoza va fruktozaga ajratishga qodir. Fruktoza bakteriyalar o'sishi uchun energiya manbai sifatida fermentlanadi. Glyukoza hujayradan tashqari dekstran polimeriga polimerlanadi, u *S. mutans*ni tish emaliga adgeziyalaydi va tish plastinkasining matritsasiga bog'laydi [28].

Dekstran shilimshiqi uglevod manbai sifatida foydalanish uchun glyukozaga depolimerizatsiya qilinishi mumkin, natijada emalni dekaltsifikatsiya qiluvchi va tish kariesiga yoki tishning bakterial infeksiyasiga olib keladigan biofilm (blyashka) ichida sut kislotasi ishlab chiqariladi [29].



3-rasm. Kariogen bakteriyaning patogenezini va klinikasini tasvirlagan.

Xulosa: Tish kariesi shubxasiz mikrobiologik kasallik bo'lib, og'iz mikroflorasi a'zolari tomonidan oziq-ovqat uglevodlari almashinuvi natijasida yuzaga keladi. Biroq, kariesni transmissiv yuqumli kasallik deb ta'riflash to'g'ri emas, chunki odamlarda og'iz mikroflorasini olish imkoniyati yo'q. Shunday qilib, "tarqalish"ning oldini olishga qaratilgan yondashuvlar muvaffaqiyatli bo'lgan taqdirda ham, mavjud ma'lumotlarga ko'ra, yetarlicha uglevodlarga boy ozuqa baribir kariesga olib keladi. Zamonaviy mikrobiologik usullar shuni ko'rsatdiki, hatto shakarga boy, muntazam ravishda kislotali bo'lgan sharoitlarda ham blyashkada mikroblarning kengroq spektri topiladi. Nazariyadagi bu o'zgarish kariesni nazorat qilish strategiyalariga ta'sir qiladi. Misol uchun, maxsus *S. mutans* nazorati uchun maqsadli yondashuvlar ta'siri cheklangan bo'lishi mumkin, ammo blyashka atsidogenligi yoki atsidogen mikroblarga nisbatan umumiyroq yondashuvlar yanada istiqbolli bo'lishi mumkin. Zero [30] ta'kidlaganidek, uglevodlarni haddan tashqari tez-tez iste'mol qilishning kariogen potentsialini bog'lovchi dalillar qatori mutans-streptokokklar kabi og'iz mikroorganizmlarining alohida turlarini karies bilan bog'laydigan dalillardan ancha reallikga yaqinroq.

Adabiyotlar:

- Enright JJ, Friesell HE, Trescher MO. Tish kariesining sabablari va tabiatini o'rganish J Dent Res, 12 (1932), 759-851 - betlar. Scopus <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0037999121&partnerID=10&rel=R3.0.0>
- Miller WD. Inson og'zining mikroorganizmlari: ular keltirib chiqaradigan mahalliy va umumiy kasalliklar. Karger, Bazel (1890) (Ingliz tilida qayta nashr etilgan, 1973). Miller: The microorganisms of the human mouth - Академия Google https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=The%20Micro-Organisms%20of%20the%20Human%20Mouth%203A%20The%20Local%20and%20General%20Diseases%20Which%20are%20Caused%20by%20them&publication_year=1890&author=WD%20Miller
- McClure FJ, Hewitt WL Penitsillinning qo'zg'atilgan kalamush tish kariesiga va og'iz *L. atsidofiliga* aloqasi J Dent Res, 25 (1948), 441-443-betlar. McClure: Penitsillinning qo'zg'atilgan kalamush bilan aloqasi ... - Akademi https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=The%20relation%20of%20penicillin%20to%20ind

- [uced%20rat%20dental%20caries%20and%20oral%20L.%20acidophilus&publication_year=1948&author=FJ%20McClure&author=WL%20Hewitt](#)
4. Orland FJ, Blayney JR, Harrison RW va boshqalar. Eksperimental tish kariesini o'rganishda mikrobsiz hayvonlar texnikasidan foydalanish: I. Barcha mikroorganizmlardan xoli bo'lgan kalamushlar bo'yicha asosiy kuzatishlar J Dent Res, 33 (1954), 147-174-betlar. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84929573986&partnerID=10&rel=R3.0.0>
 5. Fitsjerald RJ, Keyes PH Hamsterdagi eksperimental kariesda streptokokklarning etiologik rolini ko'rsatish J Am Dent Dots., 61 (1960), <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84961043707&origin=inward&txGid=c3b7a307cf9283e21c23f9957853591d>
 6. Edvardsson S Streptococcus mutansga o'xshash kariyes qo'zg'atuvchi inson streptokokklarining xususiyatlari Arch Oral Biol, 13 (1968), 637-646-bet. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0014292909&partnerID=10&rel=R3.0.0>
 7. Fitsjerald RJ Blyashka mikrobiologiyasi va karies Ala J Med Sci, 5 (1968), 239-246-betlar.
 8. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0014301626&origin=inward&txGid=cc48c21bb3521424f5ed6775c190e393>
 9. Krasse B, Jordan HV, Edwardsson S va boshqalar. Odamning tish blyashka materialida ma'lum "kariesni qo'zg'atuvchi" streptokokklarning paydo bo'lishi, ayniqsa kariesning chastotasi va faolligiga ishora qiladi. Arch Oral Biol, 13 (1968), 911-918 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0014319739&origin=inward&txGid=e9f4c81e0d195c356b7cea14624af239>
 10. Bowden GH, Hardie JM, Fillery ED va boshqalar. Kariyes sezuvchanligi bilan bog'liq mikroblar tahlillar Bibby BG, Shern RJ (Eds.), Protseuralar, Kariyesning oldini olish usullari, Ma'lumot olish, London (1978), 83-97-betlar.
 11. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Microbial%20analyses%20related%20to%20caries%20susceptibility&publication_year=1978&author=GH%20Bowden&author=JM%20Hardie&author=ED%20Fillery
 12. Folke LE, Gawronski TH, Staat RH va boshqalar. Ratsiondagi sukrozning blyashka miqdori va sifatiga ta'siri Scand J Dent Res, 80 (1972), 529-533-betlar. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84984419946&partnerID=10&rel=R3.0.0>
 13. Gawronski TH, Staat RA, Zaki HA va boshqalar. Ratsiondagi saxaroza darajasining inson tish plastinkasining hujayradan tashqari polisakkarid metabolizmiga ta'siri J Dent Res, 54 (1975), 881-890-betlar. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0016819913&partnerID=10&rel=R3.0.0>
 14. Staat RH, Gawronski TH, Cressey DE va boshqalar. Ratsiondagi saxaroza darajasining inson tish blyashka miqdori va mikroblar tarkibiga ta'siri J Dent Res, 54 (1975), 872-880-betlar.
 15. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0016835130&origin=inward&txGid=dd2e0d888b54b1a48ca918c69dc35db4>
 16. Dennis DA, Gawronski TH, Sudo SZ va boshqalar. To'rt haftalik nazorat ostida parhez davrida to'rt kunlik blyashka mikroblar va biokimyoviy tarkibiy qismlarining o'zgarishi J Dent Res, 54 (1975), 716-722-betlar. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0016792239&origin=inward&txGid=cc793b1d318679f2c0a087eb116e3f41>
 17. Staat RH, Gawronski TH, Cressey DE va boshqalar. Ratsiondagi saxaroza darajasining inson tish blyashka miqdori va mikroblar tarkibiga ta'siri J Dent Res, 54 (1975), 872-880-betlar.
 18. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0016835130&origin=inward&txGid=eadf446ab2d7e25f9a5847dda1ecde5b>
 19. Loesche WJ Streptococcus mutans ning inson tishlari parchalanishidagi roli Microbiol Rev, 50 (1986), 353-380-betlar. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0022993292&origin=inward&txGid=50021e87a3c8f7c2701f53f3cb3324f3>
 20. de Soet JJ, Nyvad B, Kilian M Og'iz orqali streptokokklar tomonidan shtamm bilan bog'liq kislota ishlab chiqarish Caries Res, 34 (2000), 486-490-betlar.
 21. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0034323939&origin=inward&txGid=cd44c2958e30424f0be73c6a1d0ee24a>

22. Bradshaw DJ, McKee AS, Marsh PD In vitroda uglevod impulslari va pH ning og'iz mikrobal jamoalari ichida populyatsiya almashinuviga ta'siri J Dent Res, 68 (1989), 1298-1302-betlar. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0024728098&origin=inward&txGid=70835da34793bc962119c7933c36eb77>
23. Bradshaw DJ, Marsh PD In vitroda og'iz bo'shlig'idagi mikrobal jamoalarning pH tomonidan boshqariladigan buzilishini tahlil qilish Caries Res, 32 (1998), 456-462-betlar .
24. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0031610167&origin=inward&txGid=bf2b4dc0462affbc2fce6fdbd8db99c>
25. Matsui R , Cvitkovich D Streptococcus mutans tomonidan qo'llaniladigan kislotada bardoshlik mexanizmlari Future Microbiol, 5 (2010), 403-417-betlar. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-77949392863&origin=inward&txGid=aecc8eec74e891b0302f84947ad2e9e2>
26. Dibdin GH, Shellis RP Streptococcus mutans cho'kindilarining fizik va biokimyoviy tadqiqotlari blyashka kariogenligini uning hujayradan tashqari polisakkarid tarkibi bilan bog'laydigan yangi omillarni taklif qiladi. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0024027006&origin=inward&txGid=59a16e56a113fc69f0b8c8a941393da7>
27. Jonson MC, Bozzola JJ, Shechmeister IL va boshqalar. Streptococcus mutans va hujayradan tashqari polisakkarid mutantlarida hujayradan tashqari glyukanning yopishqoqlik va kariogenlik bilan bog'liqligini biokimyoviy o'rganish. J Bakteriologiya, 129 (1977), 351-357-betlar.
28. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0017367742&partnerID=10&rel=R3.0.0>
29. Bradshaw DJ, McKee AS, Marsh PD In vitroda uglevod impulslari va pH ning og'iz mikrobal jamoalari ichida populyatsiya almashinuviga ta'siri J Dent Res, 68 (1989), 1298-1302-betlar.
30. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0024728098&partnerID=10&rel=R3.0.0>
31. Bradshaw DJ, Marsh PD In vitroda og'iz bo'shlig'idagi mikrobal jamoalarning pH tomonidan boshqariladigan buzilishini tahlil qilish Caries Res, 32 (1998), 456-462-betlar.
32. <https://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0031610167&partnerID=10&rel=R3.0.0>
33. Yevropa bioinformatika instituti.
34. http://www.ebi.ac.uk/2can/genomes/bacteria/Streptococcus_mutans.html
35. Milliy biotexnologiya axborot markazi.
36. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=12397186&dopt=AbstractPlus&holding=f1000%2Cf1000m%2Cisrctn
37. Limfa tugunlarining o'ziga hos tuzilishi va embrional gemotsitopoez. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=wOAcjsIAAAAJ&citation_for_view=wOAcjsIAAAAJ:u5HHmVD_uO8C
38. Lin Zhu, Jens Kret, Sara E. Cross, Jeyms K. Gimzewski, Wenyan Shi va Fengxia Qi. "Streptococcus mutans ichida hujayra devori bilan bog'langan WapA oqsilining funktsional tavsifi". Umumiy mikrobiologiya jamiyati jurnali.
39. <http://mic.sgmjournals.org/cgi/content/full/152/8/2395>
40. Amerika Mikrobiologiya Jamiyati tomonidan infeksiya va immunitet.
41. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=175350>
42. Prokariot hujayralarning tuzilishi va funksiyasi. <http://textbookofbacteriology.net/structure.html>
43. Nol DT Shakar - bosh jinoyatchi? Caries Res, 38 (2004), 277-285-betlar. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-2642574010&origin=inward&txGid=5d8f55e172409168a30fa514ca413ff0>