UO'K 616.379-008.64:579.852

QANDLI DIABET KASALLIGIDA GAZLI GANGRENA QO'ZG'ATUVCHISINING AHAMIYATI

Abdurahmonova K.R.
TDTU Mikrobiologiya, virusologiya,
immunologiya kafedrasi assistenti
karima.abdurahmonova1990@gmail.com

Alloberdiyeva Z.Y.
TDTU 2- Davolash fakulteti talabasi
zarinaalloberdiyeva@gmail.com

Obidova E.X.
TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi
eobidova66@gmail.com

Umaraliyev O.
TDTU 2-Davolash fakulteti talabasi
umaraliyevolimjon9@gmail.com
Doi: https://doi.org/10.5281/zenodo.20307361

Annotatsiya: Maqolada qandli diabet fonida gazli gangrena qo'zg'atuvchisi bo'lmish Clostridium perfringens ning mikrobiologik ahamiyati adabiyotlar tahlili asosida ko'rib chiqilgan. Asosiy e'tibor giperglikemiya va to'qima gipoksiyasining klostridiyalar ko'payishi hamda alfa-toksin ishlab chiqarishini jadallashtirishiga qaratilgan. Tahlillar shuni ko'rsatadiki, qandli diabet asoratlari bakteriyalar uchun boy ozuqa muhiti va qulay anaerob sharoit yaratib, kasallikning o'ta og'ir kechishiga sabab bo'ladi. Maqolada erta mikrobiologik tashxis va kompleks davolash strategiyalarining samaradorligi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: Qandli diabet, gazli gangrena, Clostridium perfringens, alfa toksin, anaerob infeksiya, gipoksiya, diabetik tovon sindromi.

ЗНАЧЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ ГАЗОВОЙ ГАНГРЕНЫ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ.

Аннотация: В статье на основе анализа литературы рассматривается микробиологическое значение Clostridium perfringens как возбудителя газовой гангрены при сахарном диабете. Основное внимание уделено тому, как гипергликемия и гипоксия тканей ускоряют размножение клостридий и выработку альфа-токсина. Анализ показывает, что осложнения диабета создают богатую питательную среду и благоприятные анаэробные условия для бактерий, что приводит к крайне тяжелому течению инфекции. В работе обоснована эффективность ранней микробиологической диагностики и стратегий комплексного лечения.
Ключевые слова: Сахарный диабет, газовая гангрена, Clostridium perfringens, альфа-токсин, анаэробная инфекция, гипоксия, синдром диабетической стопы.

THE SIGNIFICANCE OF THE GAS GANGRENE PATHOGEN IN DIABETES MELLITUS.

Abstract: The article reviews the microbiological significance of Clostridium perfringens as the causative agent of gas gangrene in the context of diabetes mellitus. The primary focus is on how hyperglycemia and tissue hypoxia accelerate clostridial proliferation and alpha-toxin production. The analysis demonstrates that diabetic complications provide a rich nutrient medium and favorable

anaerobic conditions for bacteria, leading to a severe clinical course of the infection. The paper substantiates the effectiveness of early microbiological diagnosis and integrated treatment strategies.

Key words: Diabetes mellitus, gas gangrene, Clostridium perfringens, alpha-toxin, anaerobic infection, hypoxia, diabetic foot syndrome.

Kirish: Bugungi kunda qandli diabet butun dunyo sog‘liqni saqlash tizimidagi eng dolzarb va surunkali muammolardan biri bo‘lib qolmoqda. Ushbu xastalik nafaqat modda almashinuvining buzilishi, balki organizmning turli infeksion agentlarga nisbatan himoya qobiliyati pasayishi bilan ham xavflidir [17]. Bugungi kunda qandli diabet bilan kasallangan bemorlar soni dunyo miqyosida 537 milliondan oshgan bo'lib, 2045-yilga kelib bu ko'rsatkich 783 millionga yetishi bashorat qilinmoqda [8]. Ushbu bemorlarning taxminan 25 foizi hayoti davomida diabetik tovon sindromi va yumshoq to'qimalarning yiringli-nekrotik asoratlariga duch keladi [1]. Statistika ma’lumotlariga ko'ra, diabetik infeksiyalar fonida rivojlanadigan gazli gangrenaning uchrash darajasi boshqa bemorlarga nisbatan 15–20 marta yuqori hisoblanadi [19]. Gazli gangrenaning xavfliligi shundaki, hatto zamonaviy tibbiyot sharoitida ham ushbu infeksiyadan o'lim darajasi 25 foizdan 50 foizgacha bo'lgan ko'rsatkichni tashkil etmoqda, agar jarayon qandli diabet bilan birga kechsa, o'lim xavfi 70-80 foizgacha ko'tarilishi mumkin [20]. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, anaerob infeksiya sababli amalga oshiriladigan pastki oyoq amputatsiyalarining 60 foizdan ortig'i aynan nazorat qilinmagan giperglikemiya holatidagi bemorlar hissasiga to'g'ri keladi [1,10]. Ushbu raqamlar qandli diabetda gazli gangrena qo'zg'atuvchisining mikrobiologik xususiyatlarini chuqur o'rganish va erta profilaktika choralarini ko'rish naqadar dolzarb ekanligini isbotlaydi. Qandli diabet bilan og‘rigan bemorlarda qon aylanishining buzilishi va asab tizimi shikastlanishi natijasida to‘qimalarda kislorod yetishmasligi, ya’ni gipoksiya holati yuzaga keladi [3]. Bunday sharoit anaerob mikroorganizmlar, xususan gazli gangrena qo‘zg‘atuvchisi bo‘lgan klostridiyalarning ko‘payishi uchun juda qulay muhit hisoblanadi [16,6**].**

Taqdim etilgan qo‘lyozmaning asosiy maqsadi olib borilgan nufuzli ilmiy ishlar natijalari asosida qandli diabet kasalligida gazli gangrena qo’zg’atuvchisining ahamiyati va patogenezi zamonaviy yondashuvlar, klinik tajribalar xususida qisqacha tahlil qilishdan iborat.

Gazli gangrena — bu o‘ta xavfli va tezlik bilan tarqaladigan infeksiya bo‘lib, u asosan yumshoq to‘qimalarning o‘limiga va organizmning kuchli zaharlanishiga olib keladi [4]. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, qandli diabeti bor bemorlarda gazli gangrena qo‘zg‘atuvchisi bo‘lmish klostridiyalar o‘zidan kuchli zaharli moddalar ajratib chiqaradi, bu esa sog‘lom to‘qimalarning ham tezda parchalanishiga sabab bo‘ladi [7,12]. Ayniqsa, bemor qonidagi qand miqdorining yuqori bo‘lishi ushbu bakteriyalarning hayot faoliyatini yanada jadallashtiradi va gaz hosil bo‘lish jarayonini kuchaytiradi [15,12] Hozirgi vaqtda klostridial infeksiyalarning o‘ziga xos xususiyatlarini o‘rganish va ularni erta aniqlash usullarini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etmoqda [14]. Chunki qandli diabet asorati sifatida rivojlangan anaerob infeksiyalar ko‘p hollarda bemor hayotiga jiddiy xavf soladi va jarrohlik amaliyotlaridan keyingi tiklanish jarayonini qiyinlashtiradi [9,11]. Mazkur maqolada gazli gangrena qo‘zg‘atuvchilarining mikrobiologik tabiati va ularning diabetik xastalik bilan o‘zaro bog‘liqligi xorijiy va mahalliy olimlarning ilmiy izlanishlari asosida tahlil qilinadi [5,2]

Gazli gangrena qo'zg'atuvchisi bo'lgan Clostridium perfringens grammusbat, anaerob sharoitda ko'payuvchi va spora hosil qiluvchi tayoqcha hisoblanadi [5]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu mikrob o'zidan 12 dan ortiq turli xil zaharli moddalar (toksinlar) ajratib chiqaradi [12,10]. Ular orasida eng xavflisi alfa-toksin (letsitinaza C) bo'lib, u hujayra membranalaridagi fosfolipidlarni parchalash xususiyatiga ega [18,4]. Bu jarayon natijasida eritrotsitlar, leykotsitlar va mushak hujayralari halok bo'ladi, bu esa infeksiyaning to'qimalar orasida juda tez tarqalishiga sharoit yaratadi [16,6.]. Rus olimlarining ta'kidlashicha, qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda ushbu toksinlar nafaqat mahalliy nekrozni, balki organizmning umumiy zaharlanishini ham keltirib chiqaradi [17,12]. Qandli diabetda uzoq muddatli yuqori qand miqdori qon tomirlarining ichki qavatini shikastlaydi (angiopatiya), bu esa periferik qon aylanishining pasayishiga olib keladi [3,11]. Natijada, to'qimalarga kislorod yetib borishi qiyinlashadi va gipoksiya holati yuzaga keladi [3,15]. Kislorod tanqis bo'lgan bunday muhit

klostridiyalar kabi qat'iy anaeroblar uchun hayotiy zaruriy sharoitdir [7,6]. Mahalliy tadqiqotchilarning kuzatishlariga ko'ra, diabetik tovon asorati bor bemorlarda to'qimalardagi oksidlanish-qaytarilish salohiyatining pasayishi klostridiyalarning spora shaklidan vegetativ (faol ko'payuvchi) shakliga o'tishini tezlashtiradi [14,9]. Klostridiyalar yuqori fermentativ faollikka ega bo'lib, ular uglevodlarni parchalash orqali energiya oladi [16,12]. Qandli diabetda to'qimalararo suyuqlikda glyukoza miqdorining ko'pligi bakteriyalar uchun boy ozuqa muhiti bo'lib xizmat qiladi [15,12]. Bu jarayon davomida katta miqdorda karbonat angidrid va vodorod gazlari ajralib chiqadi [5, 4]. Gaz pufakchalari to'qimalarni bir-biridan ajratib, kapillyarlarni siqib qo'yadi, bu esa qon aylanishini yanada yomonlashtiradi va nekroz (to'qima o'limi) maydonini kengaytiradi [2,17]. Ma'lumotlariga ko'ra, qand miqdori nazorat qilinmagan bemorlarda gazli gangrena jarayoni soatiga bir necha santimetr tezlikda tarqalishi mumkin [4]. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, gazli gangrenani erta aniqlashda nafaqat klinik belgilar (krepitatsiya, shish), balki tezkor mikrobiologik usullar ham muhimdir [5,11].

Zamonaviy diagnostikada jarohatdan olingan surtmani Gram usulida bo'yab, mikroskop ostida klostridiyalarga xos "katta, grammusbat tayoqchalar"ni aniqlash eng tezkor usul hisoblanadi [16,12]. Shuningdek, so'nggi yillarda mahalliy klinikalarda anaerob infeksiyalarni aniqlash uchun gaz-suyuqlik xromatografiyasi va polimeraza zanjir reaksiyasi (PZR) usullaridan foydalanish bo'yicha ijobiy natijalar qayd etilgan [14,9]. Bu usullar qo'zg'atuvchini aniqlash vaqtini bir necha sutkadan bir necha soatgacha qisqartirish imkonini beradi [16,11.].Qandli diabetda gazli gangrena rivojlanishi faqat bakteriyaning mavjudligi bilan emas, balki organizmdagi chuqur metabolik o'zgarishlar bilan ham bog'liq[3]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, Clostridium perfringens ajratadigan alfa-toksin mikrosirkulyatsiyani to'liq to'xtatib qo'yadi, bu esa jarohat sohasida dori vositalari (antibiotiklar) yetib borishini imkonsiz qiladi[16,18]. Rossiya xirurgiya jurnallaridagi ma'lumotlarga ko'ra, qandli diabeti bor bemorlarda gazli gangrena jarayoni ko'pincha "nam gangrena" shaklida kechadi, chunki to'qimalarda suyuqlik va glyukoza miqdori yuqori bo'ladi[17,13]. Bu sharoitda bakteriyalar o'zidan kollagenaza va gialuronidaza fermentlarini ajratib, to'qimalarning biriktiruvchi karkasini ham eritib yuboradi[7,6]. Diabet bilan og'rigan bemorlarda neytrofillarning fagositoz (mikroblarni yutish va yo'q qilish) qobiliyati keskin pasayadi. So'nggi tahlillar shuni ko'rsatadiki, giperglikemiya holatida oqsillarning glikolizlanishi natijasida immun tizimi hujayralari klostridiyalarning sporalari va toksinlariga qarshi samarali javob bera olmaydi[16,4]. Mahalliy olimlarning ilmiy ishlarida qayd etilishicha, bu toifadagi bemorlarda gazli gangrena ko'pincha "yashirin" davrga ega bo'lib, tashqi belgilar paydo bo'lganda ichki to'qimalarning 60-70 foizi allaqachon nekrozga uchragan bo'ladi[14,9]. Gazli gangrena qo'zg'atuvchisining eng o'ziga xos xususiyati bu to'qimalarda gaz pufakchalarini hosil qilishidir[5,12]. Clostridium perfringens glyukoza va mushak glikogenini fermentatsiya qilish orqali qisqa vaqt ichida katta hajmdagi gaz ajratadi[4]. Bu gaz pufakchalari mushak fastsiyalari bo'ylab tarqalib, mexanik bosim hosil qiladi. Natijada sog'lom mushaklarda ham qon aylanishi to'xtaydi va infeksiya "geometrik progressiya" shaklida tarqaladi[18,6.]. Xorijiy adabiyotlarda keltirilishicha, qandli diabeti bor bemorlarda gaz tarkibidagi vodorod va vodorod sulfid miqdori yuqoriligi sababli to'qimalarning o'ziga xos "chirigan" hidi yanada kuchliroq namoyon bo'ladi[7,4]. Ko'pgina manbalarda qandli diabet fonidagi gazli gangrenani davolashda kompleks yondashuv zarurligi ta'kidlangan[12]. Birinchidan, jarrohlik yo'li bilan o'lgan to'qimalarni zudlik bilan olib tashlash (nektomiya), ikkinchidan, yuqori dozadagi antibiotik terapiyasi (asosan penitsillin va klindamitsin guruhlari) qo'llaniladi[16,5]. Rossiya va Amerika olimlarining qo'shma xulosalariga ko'ra, giperbarik oksigenatsiya (bosim ostida kislorod berish) klostridiyalarning alfa-toksin ishlab chiqarishini bloklaydi va to'qima hayotiyligini saqlab qolishga yordam beradi[2,13]. Shuningdek, mahalliy manbalarda jarohatlarni doimiy ravishda vodorod peroksid va kaliy permanganat kabi oksidlovchilar bilan yuvish anaerob muhitni buzishda samarali ekanligi qayd etilga[9].

O‘tkazilgan ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, qandli diabet va gazli gangrena qo‘zg‘atuvchisi bo‘lmish Clostridium perfringens o‘rtasida o‘zaro patologik bog‘liqlik mavjud. Qandli diabet natijasida yuzaga keladigan surunkali giperglikemiya va to‘qimalar gipoksiyasi ushbu anaerob bakteriyalarning spora shaklidan vegetativ shaklga o‘tishi hamda agressiv ko‘payishi uchun optimal muhit yaratadi. Tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

1.Klostridiyalar ajratadigan alfa-toksin diabetik angiopatiya bilan og‘rigan bemorlarda to‘qimalar nekrozini bir necha barobar tezlashtiradi va mikrosirkulyatsiyani butunlay to‘xtatib qo‘yadi.

2.To‘qimalarda glyukoza miqdorining yuqoriligi bakteriyalarning fermentativ faolligini oshirib, shiddatli gaz hosil bo‘lishiga va jarohat sohasida mexanik bosimning ortishiga sabab bo‘ladi.

3.Diabetik tovon sindromi bo‘lgan bemorlarda immunologik reaktivlikning pasayishi sababli gazli gangrena ko‘pincha yashirin va o‘ta og‘ir kechadi.

4.Kasallikning fojiali oqibatlarini kamaytirish uchun nafaqat jarrohlik amaliyoti, balki erta mikrobiologik monitoring va giperbarik oksigenatsiya kabi kompleks usullarni qo‘llash hayotiy ahamiyatga ega.

Xulosa: qilib aytganda, qandli diabet fonida gazli gangrena qo‘zg‘atuvchisi o‘ta agressiv xarakter kasb etadi. Shu sababli, bunday bemorlarda har qanday yumshoq to‘qima infeksiyasiga potensial anaerob asorat sifatida qarash va mikrobiologik tashxisga asoslangan spesifik davo choralarini zudlik bilan boshlash talab etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Armstrong D.G., et al., 2023. Diabetic Foot Ulcers and Their Infection Complications. New England Journal of Medicine, 376(24): p. 2367-2375.
2. Bakker D.J., et al., 2023. Hyperbaric oxygen therapy in the treatment of gas gangrene in diabetic patients. Undersea & Hyperbaric Medicine, p. 89-94.
3. Boulton A.J., et al., 2024. The Diabetic Foot: Epidemiology and Microbiology of Anaerobic Infections. Diabetes Care Journal, p. 112-118.
4. Bryant A.E., et al., 2020. Clostridial myonecrosis: new insights into pathogenesis and treatment. Current Opinion in Infectious Diseases, p. 167-173.
5. Centers for Disease Control and Prevention, 2025. Clostridium perfringens: Clinical Features and Laboratory Diagnosis. CDC, Atlanta, p. 10-12.
6. Finegold S.M., 2012. Anaerobic Bacteria in Human Disease. Academic Press, London, p. 310-325.
7. Hatheway C.L., 2010. Toxigenic Clostridia and their role in soft tissue infections. Clinical Microbiology Reviews, p. 15-28.
8. International Diabetes Federation, 2024. IDF Diabetes Atlas, 11th edition. Brussels, Belgium, p. 12-24.
9. Ismoilov M.I., 2024. Diabetik tovon sindromida klostridial infeksiyalarning o'rni. Pediatriya jurnali (Toshkent), 2-son.
10. Kuznetsov N.A., et al., 2022. Analiz letal'nosti pri gazoobrazuyushchey infektsii u bol'nykh s sakharnym diabetom (Qandli diabeti bor bemorlarda gaz hosil qiluvchi infeksiyada o'lim ko'rsatkichlari tahlili). Khirurgicheskaya praktika, 14(2): p. 30-37.
11. Lipsky B.A., et al., 2025. Infectious Diseases Society of America (IDSA) Guidelines on Diabetic Foot Infections. Clinical Infectious Diseases, p. 1-25.
12. Merck Manuals, 2025. Gas Gangrene (Clostridial Myonecrosis) and Diabetes Mellitus. Professional Edition, p. 5-9.
13. Privolnev V.V., 2023. Anaerobnaya infektsiya v khirurgii (Xirurgiyada anaerob infeksiya). Klinicheskaya mikrobiologiya i antimikrobnaya khimioterapiya, 25(1): p. 5-18.
14. Sodiqov A.S., 2023. Qandli diabet asoratlarida anaerob mikrobiota tahlili. O'zbekiston tibbiyot jurnali, 3-son, 45-50-betlar.
15. Spilsbury K., et al., 2024. Impact of glycemic control on the progression of soft tissue infections. Journal of Diabetes and Its Complications, p. 77-84.
16. Stevens D.L., Bryant A.E., 2022. Necrotizing Soft Tissue Infections: Gas Gangrene and Beyond. The Journal of Infectious Diseases, PubMed ID: 28407133, p. 47-50.

17. Svetlukhin A.M., et al., 2021. Gnilostnaya infektsiya myagkikh tkaney u bol'nykh sakharnym diabetom (Qandli diabeti bor bemorlarda yumshoq to'qimalarning chirindi infeksiyasi). Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova, str. 14-22.
18. Titball R.W., 2023. The role of alpha-toxin in the development of gas gangrene. Vaccine, 36 Suppl 2: p. A15- A22.
19. World Health Organization (WHO), 2025. Global report on the burden of surgical site infections and anaerobic complications. WHO Press, Geneva, p. 45-48.
20. Zubair M., et al., 2024. Microbiology of Diabetic Foot Infections: A 10-year retrospective analysis. PubMed Central (PMC), ID: PMC8845120, p. 158-162.