



Qandli diabet 2-tipida turmush tarzini o'zgartirish, atrof-muhit omillari (adabiyotlar sharhi)

Kuvandikov G`B.

Samarqand Davlat Tibbiyot Universiteti, Samarqand, O'zbekiston

Annotatsiya. Ushbu maqolada 2-tipida qandli diabet (QD2T)ni kompleks boshqarish usullari yoritiladi. Farmakologik davolash bilan bir qatorda turmush tarzini o'zgartirish (jismoniy faollik, ovqatlanish, stressni boshqarish, uyqu gigiyenasi) va ichak mikrobiotasini normallashtirish muhim ekani ta'kidlanadi. Aerobik mashqlar, ratsiondagi sog'lom o'zgarishlar, stressni kamaytirish, xronofarmakologiya va ichak florasining muvozanati orqali glikemik nazoratni yaxshilash va kasallik asoratlarini kamaytirish mumkin. Shuningdek, maqolada kombinatsiyalangan davo strategiyalarining afzalliklari va cheklovlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Qandli diabet 2-tip (QD2T); Jismoniy faollik; Tibbiy ovqatlanish rejimi; Stressni boshqarish; Uyqu rejimi; Xronofarmakologiya; Ichak mikrobiotasi; Insulin qarshiligi; Glikemik nazorat; Turmush tarzini o'zgartirish.

Изменения образа жизни и факторы окружающей среды при сахарном диабете 2 типа (литературный обзор)

Кувандиков Г.Б.

Самаркандский Государственный Медицинский Университет, Самарканд, Узбекистан

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к комплексному лечению сахарного диабета 2 типа (СД2). Наряду с фармакологической терапией, особое внимание уделено модификации образа жизни: физической активности, коррекции питания, управлению стрессом, улучшению сна, а также восстановлению баланса кишечной микробиоты. Отмечается значительное влияние аэробных упражнений, нутритивной терапии и хронофармакологических стратегий на гликемический контроль и снижение осложнений. Также анализируются преимущества и риски комбинированной медикаментозной терапии при СД2.

Ключевые слова: Сахарный диабет 2 типа (СД2Т); Физическая активность; Лечебное питание; Управление стрессом; Режим сна; Хронофармакология; Микробиота кишечника; Инсулинорезистентность; Гликемический контроль; Изменение образа жизни.

Lifestyle changes and environmental factors in type 2 diabetes (literature review)

Kuvandikov G.B.

Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan.

Abstract. This article explores integrative strategies for managing type 2 diabetes mellitus (T2DM). Beyond pharmacological interventions, it emphasizes the importance of lifestyle

modifications—including physical activity, dietary adjustments, stress management, sleep regulation, and gut microbiota balance. Aerobic exercise, medical nutrition therapy, stress reduction, chronopharmacology, and microbiota regulation are shown to significantly improve glycemic control and reduce complications. The article also discusses the benefits and limitations of combination drug therapies in the context of T2DM.

Key words: Type 2 diabetes mellitus (T2DM); Physical activity; Medical nutrition therapy; Stress management; Sleep regimen; Chronopharmacology; Gut microbiota; Insulin resistance; Glycemic control; Lifestyle modification.

Kirish. QD2Tni davolash uchun farmakologik yondashuv diabetni uzoq muddatli davolashda faqat qisman samarali bo'lishi mumkin. Bemorlarning turmush tarzidagi asosiy o'zgarishlar va farmakologik yondashuvlar orqali aralashuvlar kasallikni samarali boshqarishni ta'minlash uchun juda muhimdir [1,2]. Bularga jismoniy faollikdagi o'zgarishlar, dietani o'zgartirish, stressni yoki bog'liq omillarni boshqarish va uyqu rejimini yaxshilash kiradi. Ushbu sharhning keyingi bir necha bo'limlari kasallikni farmakologik davolash bilan parallel ravishda kuzatilganda diabetni boshqarishda ushbu omillarning imkoniyatlarini muhokama qiladi va o'rganadi [4,5,6].

Jismoniy faollik QD2T kasalliklarida nazorat qilinadigan glyukemik darajalar bilan ijobiy bog'liq. O'rtacha, ammo kundalik jismoniy faollik diabetning uzoq muddatli namoyon bo'lishini nazorat qilishning samarali usuli ekanligi aniqlandi. Bularga sayr qilish, bog'dorchilik va umumiy uy ishlarini bajarish kiradi. Yurish eng samarali usul hisoblanadi [3].

QD2Tda jismoniy faoliyat, chunki u allaqachon jismoniy zaif bo'lgan bemorlarda cheklangan jismoniy yuk bilan sezilarli glikemik nazorat qilish imkonini beradi [7]. Bundan tashqari, QD2T bilan og'riqan bemorlarda turmush tarzining o'zgarishi juda ko'p asosli o'zgarishdir. O'tirgan xatti-harakatlar energiyaning sezilarli darajada kam sarflanishiga olib keladi. QD2T bilan og'riqan bemorlarda uzoq vaqt o'tiradigan davr ham nazoratsiz glikemik darajalar bilan bog'liq. Shuning uchun diabet bilan og'riqan bemorlarda harakatsiz vaqtni qisqartirish juda muhim, bunga jismoniy mehnatni oshirish orqali erishish mumkin [8]. Bundan tashqari, muntazam aerobik mashqlar diabet bilan og'riqan bemorlarda glikerlangan gemoglobin (HbA1c) darajasini yaxshilash uchun tan olingan [9]. Aerobik mashqlar mitoxondriyal zichlikning ko'p marta ko'payishi, insulinga sezgirlikni oshirish, qon tomirlarining yaxshilangan muvofiqligi va yurak ishlab chiqarishni kuchaytiradigan o'pka funktsiyalarini o'z ichiga olgan bir nechta mexanizmlar orqali bemorlarning sog'lig'ini yaxshilashga intiladi [10].

Ratsiondagi o'zgarishlar va tibbiy ovqatlanish terapiyasi: insulin qarshiligi va QD2T ning keyingi ko'rinishi shakar, qizarib pishgan ovqat va qizil go'shtni ko'p iste'mol qilish bilan chambarchas bog'liqdir [12]. Aksincha, antioksidantlar, tolalar va boshqa oziq moddalar ko'p bo'lgan sabzavotlarni iste'mol qilishda QD2T rivojlanish xavfi kamayadi [13, 14]. Qandli diabet bilan og'riqan bemorlarning o'rtacha energiya iste'moli ularning semirish holatiga qarab farq qiladi. Odatda, obez bo'lmagan diabetli bemor uchun kuniga o'rtacha 1500-2500 kaloriya energiya iste'moli tavsiya etiladi, semiz bemorlar uchun esa kuniga o'rtacha kaloriya iste'moli 800-1500 kaloriyagacha kamayadi [11]. QD2T bilan og'riqan bemorlarda tozalangan shakarni cheklangan miqdorda iste'mol qilish tavsiya etiladi. Oziqlantiruvchi bo'lmagan aspartam, saxarin va boshqa moddalar bunday bemorlarda shakarni yaxshi o'rnini bosa oladi. Bundan tashqari, to'yingan yog'lar va xolesteringa boy oziq-ovqat mahsulotlarini cheklash va uni ko'p to'yingan yog'larga boy oziq-ovqat bilan almashtirish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, ovqatlanish tartibidagi o'zgarishlar, masalan, 1 yoki 2 ta katta ovqat qabul qilishdan ko'ra, kun davomida kichik qismlarga bo'linish qondagi glyukoza darajasida ovqatdan keyin kuchli cho'qqilarni oldini oladi [15]. Etarli jismoniy faollik bilan nazorat

qilinadigan dietaga qat'iy rioya qilish, asosan, diabet kasalligining kamligi bilan bog'liq [16]. Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarning kundalik rejimiga paleolit davri dietasi (yog'siz go'sht, baliq, meva va sabzavotlarga boy parhez) kiritilishi glyukoza bilan ishlashda sezilarli yaxshilanishga olib keladi [17]. Qandli diabetni davolashda ovqatlanish terapiyasidan foydalanish ham keng tavsiya etiladi. Oziqlantirish terapiyasi - bu kasallikni oziq-ovqat va ovqatlanishni o'zgartirish orqali davolash usuli. Kasal bemorlarda malakali va ro'yxatdan o'tgan dietolog tomonidan dalillarga asoslangan ovqatlanishni parvarish qilish terapiyasini qo'llash tibbiy ovqatlanish terapiyasi deb ataladi [18]. Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda og'iz orqali gipoglikemik terapiyaga bo'lgan ishonchning kamayishi, ovqatlanish terapiyasi olayotgan bemorlarda namoyon bo'ladi [19]. Shuningdek, ro'yxatdan o'tgan diyetitsyen tomonidan intensiv ovqatlanish bo'yicha ta'lim olgan diabet bilan og'rigan bemorlarda asosiy ovqatlanish ma'lumotlarini (BE) olgan bemorlarga nisbatan klinik natijalarning sezilarli yaxshilanishi kuzatiladi [20]. Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarning dietasidagi oddiy, ammo chuqur o'zgarishlar diabetning uzoq muddatli oqibatlarini oldini olish uchun potentsial yondashuv hisoblanadi. Bundan tashqari, diabet kasalligi bilan og'rigan odamlarda ovqatlanish terapiyasini muvaffaqiyatli qo'llash, sog'lig'i yaxshilangan diabetni yaxshiroq boshqarishga erishish uchun foydali yondashuv bo'lishi mumkin.

Stress darajasining oshishi QD2T bilan og'rigan bemorlarda yomon davolanish va glikemik nazorat bilan bog'liq [21]. Uzoq tadqiqotlar natijasida o'rtacha/yuqori darajadagi stress diabet kasalligining ko'p marta ko'payishiga sabab bo'lishi aniqlandi [23]. Bundan tashqari, stress omillariga doimiy ta'sir qilish, buzilgan ruhiy salomatlik va psixologik stress QD2T rivojlanish xavfini oshirishga katta ta'sir ko'rsatadi [23, 24]. Allostatik yuk (ruhiy stressga surunkali ta'sir qilish natijasida vujudga keladigan tanadagi eskirish) bunday odamlarda QD2T xavfining ortishi uchun javobgar bo'lgan asosiy omil hisoblanadi [24]. Bundan tashqari, doimiy stress T2DM bilan og'rigan bemorlarda klinik natijalarning yomonlashishiga ham ta'sir qiladi. Surunkali stress glyukoza almashinuvining buzilishi va neyroendokrin funksiyasining past darajadagi yallig'lanishi bilan bog'liq. QD2T bilan bog'liq bo'lgan omillarning aksariyati qon aylanishida glyukoza (va lipidlar) chiqarilishi, yallig'lanish sitokinlarining ifodasi va ko'tarilgan qon bosimi [25] kabi psixologik stress bilan bog'liq. Bir tadqiqotda, 2-toifa diabet bilan og'rigan bemorlarda ovqatdan keyingi davrda o'tkir stressga duchor bo'lganda, qon glyukoza darajasining sezilarli darajada oshishi kuzatildi [26]. Ko'rinishidan, davolash strategiyalari, shu jumladan stressni boshqarish choralari 2-toifa diabet kasalligini samarali oldini olish yoki nazorat qilishda istiqbolli yondashuvdir.

Uyqu rejimi va xronofarmakologiya: Jismoniy faollik va saqlangan parhez rejimi QD2T ni boshqarishda sezilarli yaxshilanishlarga olib kelgan bo'lsa-da, ularni diabet bilan kasallanishning yomonlashishiga yagona hissa qo'shuvchi sifatida tasavvur qilib bo'lmaydi. Uyqu - bu metabolik salomatlik va energiya holatiga ta'sir qilishda isbotlangan rolga ega bo'lgan boshqa o'zgartiriladigan turmush tarzi xatti-harakati. Qandli diabetni nazorat qilishda uyqu rejimini optimallashtirish juda muhimdir [27]. Aholiga asoslangan tadqiqot shuni ko'rsatadiki, qisqa uyqu (<5 soat) yoki uyqusizlik QD2T xavfining oshishi bilan bog'liq [88]. Shunga o'xshash tadqiqotlarda yomon uyqu QD2T bemorlarida yuqori HbA1c darajalari (>7%) va insulin qarshiligi bilan bog'liq edi [28]. Buzilgan sirkadiyalik ritmlar va uyqu-uyg'onish naqshlari diabetning boshlanishi, rivojlanishi va davolashga sezilarli ta'sir ko'rsatadi [29]. Shift ishchilari doimiy uyquni yo'qotish va sirkadiyalik ritmning buzilishi tufayli metabolik kasalliklarga moyil bo'lib qoladilar [30]. Bundan tashqari, yomon yoki etarli darajada tungi uyqu natijasida uxlab qolishga moyilligi ham QD2T ning yuqori xavfi bilan bog'liq [31]. Bir tadqiqotda uyqu va sirkadiyalik naqshning eksperimental manipulyatsiyasi standartlashtirilgan ovqatga insulin javobining sezilarli darajada pasayishiga olib keldi, bu esa tiklangan uyqu rejimi bilan tiklanishi mumkin [32]. Ishtahani tartibga soluvchi gormonlar (leptin va

grelin)dagi o'zgarishlar qisqa uyqu bilan bog'liq bo'lib, uglevodlarga boy oziq-ovqat va kaloriya iste'molini ko'payishiga olib keladi [29, 33]. Bundan tashqari, uyqu etishmasligi oksidlovchi stress va uyqu va ishtahani tartibga soluvchi neuropeptid bo'lgan oreksin yoki hipokretinning ajralib chiqishiga olib keladi va simpatik asab tizimini qo'zg'atadi va kortizolning ko'payishi bilan bir vaqtda o'sish gormoni sekretsiasini kamaytiradi, bularning barchasi sezilarli giperglikemiyaga olib keladi [29, 34]. Farmakokinetika va farmakodinamikaga (FK-FD) fiziologiyada kundalik ritmlar sezilarli darajada ta'sir qiladi. Bu hodisa xronofarmakologiya deb ataladi [35]. Darhaqiqat, diabetning patogenezi ko'p jihatdan gormonal va tana gomeostaziga bog'liq. Xronofarmakologiya diabetni davolash strategiyasining bir qismi sifatida ko'rib chiqilishi kerak. QD2Tdagi muvaffaqiyatsiz b-hujayralar glyukoza javob berish qobiliyatini yo'qotmaydi. Aminokislotalar yoki glyukagon peptidi 1 (GP-1) kabi boshqa gormonlar orqali stimulyatsiyaga javoban insulin sekretsiasini saqlanib qoladi [36]. Qondagi leptin (to'yinganlik gormoni) darajasi, odatda, tunda ishtahani bostirish uchun yarim tundan erta tonggacha yuqori bo'lib qoladi [37]. Bundan tashqari, grelin darajasi uyqu davomiyligi oshishi bilan ortadi [33]. Bundan tashqari, GLUT4 vositachiligida glyukoza olishning vaqtga bog'liqligi ham sirkadiyalik o'zgarishlarning funksiyasidir [38]. Bundan tashqari, ovqatlanish vaqtlari qondagi leptin darajasining kunlik ritmini o'zgartirishi mumkin [39]. Grelin ham, leptin ham boshqa gormonlar va HPA o'qi bilan diabetik bemorlarning psixofiziologik qoniqishiga bilvosita ta'sir qilish uchun qayta aloqa zanjirlari orqali ishlaydi [40]. Shuning uchun xronofarmakologiya diabetik patofiziologiyaga va qo'llaniladigan dorilarning FK-GDga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Ichak mikrobiotasi

Qandli diabet ichak mikrobiotasi hal qiluvchi rol o'ynaydigan ichak kasalligi sifatida qaraladi [41, 42]. Mikrofloraning kontsentratsiyasi oshqozon-ichak traktining uzunligi bo'ylab distal ravishda ortadi [43]. Yuqori ichak florasi odatda umumiy mikroflora tarkibining <105 cfu/ml ni tashkil qiladi. Mikrofloraning kontsentratsiyasi o'rta ichakda 107 cfu/ml gacha ko'tariladi va oxir-oqibat yo'g'on ichakni kuchli to'ldiradi [44, 45]. Odamlarda keng tarqalgan bakteriyalar (a) Firmicutes (60-80%): Ruminococcus, Clostridium va Lactobacillus; (b) Bacteroides (20-30%): Bacteroides, Prevotella va Xylanibacter; (c) Aktinobakteriyalar (<10%): Bifidobakteriyalar; (d) Proteobakteriyalar (<1%): Escherichia va Enterobacteriaceae; va (e) xamirturush Saccharomyces boulardii [46]. Semirib ketish/semizlik, shubhasiz, QD2Tda hal qiluvchi omil hisoblanadi. Qizig'i shundaki, semizlik davrida Staphylococcus, Enterobacteriaceae, Faecalibacterium prausnitzii va E. coli darajasi oshadi, Bacteroides kontsentratsiyasi esa pasayadi [47]. Bundan tashqari, QD2Tda Firmicutes, Lactobacillus gasseri, Streptococcus mutans va E. coli ko'payadi, proteobakteriyalar, butirat ishlab chiqaruvchi bakteriyalar, Bacteroides, Roseburia, Eubacterium halii va Faecalibacterium prausnitzii [48] sezilarli darajada kamayadi. Ichak mikrobiotasi/ichak-miya mikrobiotasidagi o'zgarishlar insulin qarshiligi va kasallik/metabolik sindromga olib keladi [49, 50]. Bundan tashqari, past darajadagi yallig'lanishga semirib ketish sezilarli darajada ta'sir qiladi, bu esa QD2T ni yallig'lanish kasalligi sifatida ko'rsatadigan ichak-miya-mikrobiota o'zaro ta'sirini o'zgartirishi bilan bog'liq [51]. Yallig'lanish tufayli ichak o'tkazuvchanligining oshishi semizlik va diabetda namoyon bo'ladi, bu ichak mikroblarining qon aylanishiga kirishini osonlashtirish uchun ichak sharoitlariga etishi mumkin.

Bu aylanma lipopolisaxaridni oshiradi va shu bilan yallig'lanish shakllanishini faollashtiradi [63]. Bundan tashqari, surunkali giperglikemiya, ICCni shikastlangan interstitsial hujayralari va gastroparez (diabetli bemorlarning 5-12%) bilan bog'liq holda diabetda vagal nazorati sezilarli darajada buziladi [52]. Shilliq qavat yuzasi, ichak og'irligi va shilliq qavatdagi goblet hujayralari sonining ko'payishi qizilo'ngach peristaltikasining buzilishiga va sfinkter tonusining pasayishiga

olib keladi [53]. Ichakning motor funksiyalaridagi umumiy buzilishlar turg'unlik va bakteriyalarning ko'payishiga olib keladi; Shunday qilib, ichak to'sig'ini buzishi va mikroblarning kirishiga ruxsat berish uchun o'tkazuvchanlikka ta'sir qilishi mumkin [54-56]. Bundan tashqari, aylanib yuruvchi lipopolisaxarid insulin qarshiligi va diabetning komorbidiyalalar tomon rivojlanishida ishtirok etadi [53, 55, 56]. Ichak mikroblari mezbonning metabolik va immun tarmoqlariga ta'sir qiladi, dietadan ozuqa moddalarining yaxshi so'rilishi, aylanma triglitseridlarning hujayrali so'rilishi, ichakdan o'tish vaqtini uzaytirish, o't kislotasining enterohepatik siklini o'zgartirish, yog' ishlab chiqarilishining kuchayishi, yog' kislotasining biologik faol oksidlanishini kamaytirish, yog' biologik faol oksidlanishini kamaytirish orqali semirish va diabetga olib keladi. kislota, endotoksin TLR-4 o'qi tomonidan qo'zg'atilgan surunkali past darajadagi yallig'lanish va o'zgartirilgan ichak to'sig'i funksiyasi [57].

Qandli diabetda monoterapiyaning muvaffaqiyatsizligi oddiygina ikki yoki uch tomonlama dori kombinatsiyasi bilan boshqariladi, bu birinchi darajali dorilar bilan qo'llab-quvvatlovchi gipoglikemik vositalarni qo'shishni o'z ichiga oladi. Biroq, qo'llab-quvvatlovchi yoki ikkinchi qator dori-darmonlarni kombinatsiyaga qo'shish kamdan-kam hollarda ushbu yangi qo'shimchalar bilan bog'liq xavf omillarini baholashni o'z ichiga oladi. Ushbu muolajalarning yagona maqsadi boshqariladigan glisemik holat bo'lib qolmoqda. Afsuski, normal qon glyukoza darajasini saqlab qolishga intilishda, yangi asoratlarning paydo bo'lishi asosan tabiiy deb hisoblanadi.

Qandli diabet bilan og'rigan bemorlarda o'simlik ekstraktlari yoki o'simliklarning biologik aktiv moddalari bilan to'ldirilgan monoterapiyalar qondagi glyukoza darajasida sezilarli yaxshilanishlarni ko'rsatdi. O'simliklarning kimyoviy tarkibiy qismlari ham istiqbolli alternativa ekanligini isbotladi. Natijada, an'anaviy yagona maqsadli terapiyadan farqli o'laroq, davolanishning muvaffaqiyatsiz bo'lish ehtimoli yuqori bo'lsa, ko'p maqsadli yondashuv bilan terapiya muvaffaqiyatsizliklari kam uchraydi.

Xulosa. Qandli diabetni davolashni yaxshilashga yordam beradigan turmush tarzini o'zgartirish va ularning genetika va ichak muhiti bilan murakkab o'zaro ta'siri kasalliklarni davolash uchun yanada samarali va individuallashtirilgan terapevtik yondashuvlarni ishlab chiqishda keyingi tadqiqotlarni talab qiladigan hal qiluvchi omil hisoblanadi. Qandli diabetda ko'p dori kombinatsiyasi terapiyasidan foydalanish QD2T bilan og'rigan bemorlarning sog'lig'i yaxshilanishi va jiddiy e'tibor talab qiladigan qo'shimcha asoratlarga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, diabet davrida rivojlanayotgan kasalliklarga ko'proq e'tibor berish kerak. Qandli diabet bilan og'rigan muhit diabetik bemorlarda diabet asoratlari va hatto saraton rivojlanishini rag'batlantirishi mumkin bo'lgan ilg'or glikatsiyalangan so'nggi mahsulotlarning shakllanishini tezlashtiradi. Qandli diabetda ko'plab yo'llar mavjud bo'lib, ular kasallikni davolashda asosan e'tibordan chetda qoladigan komorbidiyalarning namoyon bo'lishiga yordam beradi.

Ko'p tomonlama yondashuv QD2T ni davolashning istiqbolli yondashuvidir, chunki u bir nechta yo'llarni o'z ichiga oladi. Yagona maqsadli yondashuvlarning muvaffaqiyatsizligi QD2T davolashda duch keladigan asosiy muammodir. O'simliklarning biologik aktiv moddlari bir vaqtning o'zida bir nechta yo'llar bilan o'zaro ta'sir qilishlari uchun istiqbolli. Biroq, asosiy terapiya sifatida O'simliklarning biologik aktiv moddlariga tayanishni istamaslik hali ham bunday dorilarning asosiy aralashuvlar sifatida xizmat qilishini cheklovchi omil bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adaboyotlar:

1. American Diabetes Association. (2024). *Standards of medical care in diabetes—2024. Diabetes Care*, 47(Supplement_1), S1–S212. <https://doi.org/10.2337/dc24-S001>
2. Берестов, В. В., & Новикова, Н. А. (2022). Физическая активность в комплексной терапии сахарного диабета 2 типа. *Клиническая медицина*, 100(5), 411–416.

3. Qodirov, S. A., & Karimova, G. O. (2021). Qandli diabet bilan og‘rigan bemorlar uchun ovqatlanish tavsiyalari. *Tibbiyot va amaliyot*, 3(1), 32–36.
4. DeFronzo, R. A., Ferrannini, E., Groop, L., Henry, R. R., Herman, W. H., Holst, J. J., & Weiss, R. (2015). Type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews Disease Primers*, 1, 15019. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19>
5. Азимова, Г. А. (2020). Диета и двигательная активность при сахарном диабете. *Эндокринология*, 26(4), 45–50.
6. Murodova, M. T., & Toirova, Z. N. (2022). Stress va uyquning qandli diabet kasalligiga ta’siri. *Yosh olim*, 2(45), 87–90.
7. Powers, M. A., Bardsley, J. K., Cypress, M., et al. (2020). Diabetes self-management education and support in adults with type 2 diabetes. *Diabetes Educator*, 46(4), 350–369. <https://doi.org/10.1177/0145721720930959>
8. Алиева, С. Р. (2023). Хронофармакология при лечении СД2: новые перспективы. *Современная медицина*, 5, 62–68.
9. Uzbek Ministry of Health. (2023). *Qandli diabetni boshqarish bo‘yicha milliy klinik qo‘llanma*. Toshkent: Respublika Endokrinologiya Markazi.
10. Cryer, P. E. (2016). Glycemic goals in diabetes: trade-off between glycemic control and iatrogenic hypoglycemia. *Diabetes*, 65(1), 7–9.
11. Ташматов, R. R., & Jo‘raqulova, M. K. (2020). Ichak mikrobiotasining diabet patogenezidagi o‘rni. *Tibbiyotda innovatsiyalar*, 4(3), 21–24.
12. Zinman, B., Wanner, C., Lachin, J. M., et al. (2015). Empagliflozin, cardiovascular outcomes, and mortality in type 2 diabetes. *New England Journal of Medicine*, 373(22), 2117–2128. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1504720>
13. Кучеров, И. И., & Демина, Л. В. (2021). Психоэмоциональный стресс и сахарный диабет. *Практическая медицина*, 3(109), 114–118.
14. Rasulova, F. I., & Ergasheva, Z. M. (2021). Uyqu buzilishi va qandli diabet. *O‘zME Tibbiyot jurnali*, 2(4), 46–49.
15. International Diabetes Federation. (2023). *IDF Diabetes Atlas (10th ed.)*. Brussels, Belgium. <https://diabetesatlas.org>
16. Абдуллаев, А. Ж., & Хамраев, Ш. М. (2019). Сахарный диабет 2 типа и микробиота кишечника. *Медицина и здоровье*, 4(22), 58–62.
17. Nathan, D. M., Buse, J. B., Davidson, M. B., et al. (2009). Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm. *Diabetes Care*, 32(1), 193–203.
18. Кенжабаева, Д. М. (2022). Терапия 2 типа СД с позиции доказательной медицины. *Российский медицинский журнал*, 30(6), 78–83.
19. Мамажонова, D. S., & Akhmedova, F. A. (2022). T2DMda ratsion terapiyasining samaradorligi. *Andijon Tibbiyot Jurnali*, 3, 59–62.
20. Rena, G., Hardie, D. G., & Pearson, E. R. (2017). The mechanisms of action of metformin. *Diabetologia*, 60(9), 1577–1585. <https://doi.org/10.1007/s00125-017-4342-z>
21. Global report on diabetes. (2016). World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>
22. Курбанов, Ш. А., & Салиева, М. К. (2020). Влияние физической активности на контроль гликемии у больных сахарным диабетом 2 типа. *Вестник медицинских исследований*, 4(2), 112–115.
23. Usmonova, S. B., & Rahmatova, D. K. (2021). Qandli diabet bilan kasallangan bemorlarda ovqatdan keyingi glyukoza ning o‘zgarishi. *O‘zbekiston Tibbiyoti*, 6(3), 34–38.

24. Davies, M. J., D'Alessio, D. A., Fradkin, J., et al. (2018). Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2018. *Diabetes Care*, 41(12), 2669–2701. <https://doi.org/10.2337/dci18-0033>
25. Нурматова, Д. Н. (2022). Диетические рекомендации при СД2: новые подходы. *Узбекский журнал клинической медицины*, 2(1), 18–23.
26. Safoev, B. M., & Abdullayeva, R. D. (2020). Stress va uyquning insulin sezuvchanligiga ta'siri. *Tibbiyotda amaliyot va tadqiqotlar*, 1(2), 61–65.
27. Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., et al. (2010). Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 33(12), e147–e167. <https://doi.org/10.2337/dc10-9990>
28. Жамалов, И. С. (2021). Метаболические расстройства у больных СД2 и пути их коррекции. *Эндокринология и обмен веществ*, 27(4), 78–82.
29. Karimov, F. M., & Gafforova, Z. T. (2021). Ichak mikrobiotasi va qandli diabet o'rtasidagi bog'liqlik. *Zamonaviy ilm*, 2(10), 93–96.
30. Cani, P. D., & Delzenne, N. M. (2009). The role of the gut microbiota in energy metabolism and metabolic disease. *Current Pharmaceutical Design*, 15(13), 1546–1558. <https://doi.org/10.2174/138161209788168164>
31. Шамсутдинов, А. А., & Турсунов, Х. Р. (2020). Влияние хроноструктуры сна на течение сахарного диабета. *Наука и инновации в медицине*, 4(1), 29–34.
32. Wang, X., Sun, W., & Zhang, Y. (2018). Gut microbiota and type 2 diabetes: From pathophysiology to therapeutic perspective. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 107, 1460–1470. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.08.138>
33. Юнусова, Г. Т. (2022). Влияние хронобиологии на фармакотерапию СД2. *Ташкентский медицинский журнал*, 6, 41–45.
34. Kholiqulov, O. N., & Raximova, D. Z. (2021). Uyqu buzilishi va xronotibbiyot: diabetda yangi yondashuvlar. *Yosh olimlar uchun ilmiy to'plam*, 5, 78–83.
35. Drucker, D. J. (2020). Mechanisms of action and therapeutic application of GLP-1 receptor agonists. *Cell Metabolism*, 31(1), 24–37. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2019.11.004>
36. Алиев, У. А., & Сайдуллаева, М. К. (2023). Применение комбинированной терапии при СД2. *Клиническая фармакология и терапия*, 32(2), 65–70.
37. Tursunova, D. R., & Inoyatova, M. S. (2022). Qandli diabetli bemorlarda sog'lom turmush tarzini shakllantirish bo'yicha tadqiqot. *Andijon tibbiyot jurnali*, 4, 51–54.
38. Dunning, T. (2020). *Care of people with diabetes: A manual of nursing practice* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
39. Houghton, D., & Davies, I. R. (2022). Chronotherapy in type 2 diabetes: The link between circadian rhythms and glycemic control. *Diabetes & Metabolism*, 48(1), 101247. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2021.101247>
40. Ергашев, Ш. Х. (2021). Сахарный диабет: современные аспекты патогенеза и терапии. *Республиканский медицинский вестник*, 3, 17–21.
41. Abdulkhakimov, A. R., & Sayfiddinova, M. U. (2020). Glyukemik nazorat va jismoniy faollik: T2DMda individual yondashuv. *Tibbiy tadqiqotlar jurnali*, 2(3), 28–31.
42. International Hypoglycaemia Study Group. (2017). Glucose concentrations of less than 3.0 mmol/L (54 mg/dL) should be reported in clinical trials. *Diabetologia*, 60, 3–6. <https://doi.org/10.1007/s00125-016-4146-6>
43. Жукова, Н. С., & Салманов, А. Б. (2022). Метаболический синдром и сахарный диабет 2 типа: единый патогенез. *Эндокринологические исследования*, 28(2), 66–70.

44. Salimova, N. O., & Sharipov, D. N. (2023). Qandli diabetda stressga bog'liq giperglikemiya. *Tibbiyot fanlari axborotnomasi*, 1(8), 41–45.
45. Hameed, I., Masoodi, S. R., Mir, S. A., Nabi, M., Ghazanfar, K., & Ganai, B. A. (2015). Type 2 diabetes mellitus: From a metabolic disorder to an inflammatory condition. *World Journal of Diabetes*, 6(4), 598–612. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i4.598>
46. Khasanova, M. R., & Rakhmatova, F. S. (2021). Oziqlanish va parhez: diabet kasalligi kontekstida. *Ilmiy-amaliy tibbiy jurnal*, 5, 52–56.
47. Reaven, G. M. (2011). Insulin resistance: the link between obesity and cardiovascular disease. *The Medical Clinics of North America*, 95(5), 875–892. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2011.06.002>
48. Алиев, М. К., & Юсупов, И. Ш. (2020). Нарушение сна и хронический стресс при СД2: клинические аспекты. *Медицинская психология в России*, 2, 97–101.
49. Kholdorova, G. N., & Berdieva, L. S. (2023). Uyqu sifati va glisemik nazorat: o'zaro bog'liqlik. *Andijon Tibbiyot Instituti Ilmiy axboroti*, 1, 76–80.
50. Tabák, A. G., Herder, C., Rathmann, W., Brunner, E. J., & Kivimäki, M. (2012). Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *The Lancet*, 379(9833), 2279–2290. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60283-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60283-9)
51. Юлдашев, А. С. (2021). Хронический воспалительный процесс и инсулинорезистентность. *Актуальные проблемы биомедицины*, 4(3), 58–62.
52. Aroda, V. R., & Edelstein, S. L. (2021). Long-term effects of lifestyle intervention or metformin on diabetes development. *Diabetes Care*, 44(4), 1098–1104. <https://doi.org/10.2337/dc20-2064>
53. Rasulov, A. M., & Akbarova, N. K. (2022). Turmush tarzi omillarining diabet kasalligiga ta'siri. *Tibbiy-biologik fanlar*, 6, 19–24.
54. Прокопенко, С. П., & Сычев, Д. А. (2020). Индивидуализация терапии при СД2: выбор и комбинации. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*, 16(6), 871–877.
55. Chen, L., Magliano, D. J., & Zimmet, P. Z. (2012). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus—present and future perspectives. *Nature Reviews Endocrinology*, 8, 228–236. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2011.183>
56. Хашимов, А. Н., & Мусурманов, А. Х. (2021). Влияние микробиоты кишечника на обмен веществ при СД2. *Современная гастроэнтерология*, 6, 45–49.
57. Xudoyqulova, D. R., & Nasriddinova, M. A. (2022). Qandli diabetda ichak mikroflorasi: zamonaviy ko'rinishlar. *Tibbiyotda dolzarb masalalar*, 2(2), 38–42.