

TABIY SHAKAR O'RNINI BOSUVCHILARNING UGLEVOD ALMASHINUVIGA TA'SIRINI BAHOLASH VA ULARNING OPTIMAL DOZALARINI ANIQLASH

Sanjar Xabibullayev Murodilla o'g'li

*Toshkent davlat tibbiyot universiteti
Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya
biofizika va tibbiy informatika kafedrası
tibbiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)*

Azizbek Tursunov Ahmadjon o'g'li

Laboratoriya ishi yo'nalishi magistranti

Xoliq Sharipov Xabibulloyevich

Laboratoriya ishi yo'nalishi magistranti

Hozirgi vaqtga qadar uglevod almashinuvining buzilishi bilan bog'liq kasalliklar, xususan, ikkinchi turdagi qandli diabet bilan kasallanish holatlarining ortib borishi ratsional ovqatlanish masalalariga bo'lgan e'tiborni yanada kuchaytirdi. Ratsionda shakar iste'molining oshishi qonda glyukoza miqdorining ko'tarilishiga, insulin sekretsiasining kuchayishiga, natijada metabolik muvozanatning buzilishiga olib kelishi ilmiy tadqiqotlar orqali isbotlangan.

Shakar o'rnini bosuvchi moddalar jahon bozorida yildan-yilga o'sib bormoqda; 2024-yilda bozor hajmi taxminan 12,5 milliard AQSh dollari, 2034-yilgacha esa 22,8 milliard dollargacha yetishi prognoz qilinmoqda. Ularning keng qo'llanilishi sog'lom ovqatlanish va diabet profilaktikasi bilan bog'liq bo'lsa-da, uzoq muddatli metabolik ta'siri to'liq o'rganilmagan. Ilmiy adabiyotlarda qarama-qarshi fikrlar mavjud: ayrim tadqiqotlarda ularning xavfsizligi ta'kidlangan bo'lsa, boshqalarida hayvonlarda o'tkazilgan tajribalarda tana vaznining ortishi, uglevod almashinuvining buzilishi, yurak-qon tomir kasalliklari kabi noxush natijalar qayd etilgan. Shu bilan birga, individual sezuvchanlik ham turli noxush holatlarning rivojlanishida muhim omil hisoblanadi.

Mazkur ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, shakar o'rnini bosuvchi moddalar sanoat uchun muhim komponent bo'lishiga qaramay, ularning inson organizmiga uzoq muddatli ta'sirini o'rganish va baholash ilmiy jihatdan dolzarb vazifa hisoblanadi.

Klinik kuzatuvlar va tadqiqotlar natijasida past energiya qiymati va glyukoza darajasi kam bo'lgan shakar o'rnini bosuvchi moddalarning amaliyotga kirib kelgani kuzatilmoqda. Shu moddalar orasida stevia ekstrakti tabiiy kelib chiqishi bilan glyukoza darajasini sezilarli oshirmasligi sababli

diabet bilan ogʻrigan bemorlar uchun nisbatan xavfsizligi bilan ajralib turadi. Biroq, stevia ekstraktining uglevod almashinuvidagi taʼsiri, xususan, qondagi glyukoza va insulin koʻrsatkichlari, shuningdek insulin qarshiligi (insulin rezistensiyasi) darajasiga taʼsiri boʻyicha mavjud maʼlumotlar tizimli tarzda oʻrganilmagan. Shuningdek, uning optimal dozasi va uzoq muddatli isteʼmol qilishdagi metabolik taʼsiri ham toʻliq aniqlanmagan. Ayniqsa, mahalliy sharoitlarda steviyaning isteʼmol xususiyatlari va metabolik qonuniyatlar nuqtai nazaridan batafsil tadqiq qilish zarur. Shu bois, steviyaning uglevod almashinuvi va insulin metabolizmidagi taʼsirini baholash, uning asoslangan optimal dozalarini aniqlash va bu maʼlumotlarni endokrinologiya hamda dietologiya amaliyotida qoʻllash dolzarb ilmiy vazifa hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti sifatida tabiiy shakar oʻrnini bosuvchi mahsulot – stevia ekstrakti tanlandi. Tajriba uchun ogʻirligi 140–200 g boʻlgan, 10 ta oq, erkak jinsidagi kalamushlar ishlatildi. Tajriba davomida vivariy kalamushlar doimiy yorugʻlik tushuvchi, harorati 23-27 °C boʻlgan xonada boʻldi. Tajriba davomida stevia ekstraktining 8 mg/kg sutkalik dozasi berib borildi.

Olib borilgan tadqiqotning dastlabki kunida yaʼni stevia ekstrakti kiritilishidan oldin, 30 kun va 60 kundan soʻng qondagi glukoza va insulin miqdori, shuningdek oqsil va azot almashinuvini baholovchi mochevina, umumiy oqsil, kreatinin hamda albumin biokimyoviy va immunoferment usullardan foydalanib aniqlandi.

Olingan natijalar HOMA-IR indeksi insulin qarshiligi darajasini baholash uchun D.R. Matthews va hamkasblari (1985) usuli boʻyicha hisoblandi.

Tadqiqot boshlanishida 8 mg/kg/kunlik guruhidagi tajriba kalamushlarida glyukoza darajasi $4,42 \pm 0,08$ mmol/L, insulin $11,45 \pm 0,50$ mIU/L, HbA1c $3,43 \pm 0,07\%$ ni va HOMA-IR indeksi $1,98 \pm 0,24$ ni tashkil etdi. Ushbu qiymatlar hayvonlarning boshlangʻich metabolik holatini aks ettirdi.

30-kun kuzatuvida glyukoza $5,41 \pm 0,12$ mmol/L ga yetib, dastlabki kunga nisbatan 22.4% ga oshishi, insulin $14,74 \pm 0,58$ mIU/L ni tashkil etib, dastlabkidan 28.7% ga oshishi va HbA1c $4,36 \pm 0,09\%$ natijasi dastlabkiga nisbatan 27.1% yuqori qiymatni, HOMA-IR indeksi $4,26 \pm 0,17$ natijani berdi va glukoza utilizatsiyasi va insulin sekretsiasining kompensator faollashuvi kuzatilganini koʻrsatdi, taqqoslash uchun 16 mg/kg/kunlik tajribada glyukoza $6,38 \pm 0,15$ mmol/L ga yetib, dastlabki natijadan 44,1 % ga yuqori, insulin konsentratsiyasi $18,53 \pm 0,62$ mIU/L ga koʻtarilgani va 61,9 % ga oshgani aniqlangan, HbA1c darajasi $5,34 \pm 0,11$ % qiymatni, HOMA-IR indeksi $4,26 \pm 0,17$ natija olingan (A.A.Tursunov 2026-yil). Natijalar uglevod almashinuvi buzilishi fonida insulin rezistentlik va kompensator giperinsulinemiya rivojlanishini koʻrsatdi. Glyukoza va HbA1c darajalarining oshishi giperglikemiya, insulin konsentratsiasining ortishi esa pankreatik

beta-hujayralarning kompensator faollashuvini ifodalaydi. HOMA-IR indeksining yuqoriligi insulin rezistentlik mavjudligini tasdiqlaydi. Metabolik o'zgarishlar dozaga bog'liq xarakterga ega bo'lib, yuqori dozada ular yanada yaqqol namoyon bo'ladi.

60-kun kuzatuvda glyukoza $5,16 \pm 0,10$ mmol/L dastlabki natijadan 16.7 % yuqori, insulin $16,69 \pm 0,60$ mIU/L ga yetib, dastlabki natijaga nisbatan 45.8% ga oshgani va HbA1c $3,49 \pm 0,08\%$ natijani berib, dastlabki natijalardan 1.8% yuqori natija olindi. HOMA-IR indeksi $4,37 \pm 0,19$ aniqlandi, taqqoslash uchun 16 mg/kg/kunlik tajribada glyukoza darajasi $7,19 \pm 0,18$ mmol/L natijaga yetib, dastlabki qiymatga nisbatan 62,7 % ga oshgani aniqlangan, insulin konsentratsiyasi $14,44 \pm 0,55$ mIU/L ni tashkil etib, boshlang'ich ko'rsatkichga nisbatan 26,1 % ga yuqori, HbA1c esa $5,99 \pm 0,12$ % ga yetgan, shuningdek HOMA-IR indeksi $4,85 \pm 0,31$ qiymat olingan (A.A.Tursunov 2026-yil). Glyukoza darajasining oshishi giperglikemiya, insulin konsentratsiyasining ortishi esa kompensator giperinsulinemiya davom etayotganini ifodalaydi. HbA1c ko'rsatkichining yuqoriligi surunkali giperglikemiya tasdiqlaydi, HOMA-IR indeksining ortishi esa insulin rezistentlikning kuchayganidan dalolat beradi. Yuqori dozada glyukoza va HbA1c ning keskin oshishi fonida insulin darajasining nisbatan kamroq ortishi beta-hujayralarning funksional zo'riqishi yoki qisman yetishmovchiligi rivojlanayotganini ko'rsatadi. Umuman, metabolik o'zgarishlar vaqt va dozaga bog'liq holda progressiv xarakter kasb etadi.

Xulosa: Stevia ekstraktining 8 mg/kg/kunlik dozada tajriba hayvonlarida uglevod almashinuvi buzilishi fonida insulin rezistentlik va kompensator giperinsulinemiya shakllanishi kuzatildi. Glyukoza, insulin va HOMA-IR ko'rsatkichlarining ortishi insulin sezgiriligining pasayganini hamda pankreatik beta-hujayralarning kompensator faollashuvini tasdiqlaydi. Mazkur o'zgarishlar nisbatan kompensatsiyalangan xarakterga ega. 16 mg/kg/kunlik dozadagi natijalar bilan taqqoslanganda esa metabolik buzilishlarning yanada yaqqol namoyon bo'lishi aniqlanib, jarayonning dozaga bog'liq holda progressiv rivojlanishi va beta-hujayralarning funksional zo'riqishi kuzatilishi qayd etildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations.
2. Diabetologia, 1985; 28(7): 412–419.
3. World Health Organization (WHO).
4. Guideline: Sugars intake for adults and children.
5. Geneva: WHO; 2015.

- 📁👤 American Diabetes Association (ADA).
6. Standards of Medical Care in Diabetes—2024.
7. Diabetes Care, 2024.
- 📄👤 Anton S.D., Martin C.K., Han H., et al.
8. Effects of stevia, aspartame, and sucrose on food intake, satiety, and postprandial glucose and insulin levels.
9. Appetite, 2010; 55(1): 37–43.
- 📄👤 Gregersen S., Jeppesen P.B., Holst J.J., Hermansen K.
10. Antihyperglycemic effects of stevioside in type 2 diabetic subjects.
11. Metabolism, 2004; 53(1): 73–76.
- 📄👤 Ashwell M..
12. Stevia, nature's zero-calorie sustainable sweetener: a new player in the fight against obesity.
13. Nutrition Today, 2015.
- 📄👤 European Food Safety Authority (EFSA).
14. Scientific opinion on the safety of steviol glycosides for the proposed uses as a food additive.
15. EFSA Journal, 2010.
- 🕒👤 Gardner C., Wylie-Rosett J., Gidding S.S., et al.
16. Nonnutritive sweeteners: current use and health perspectives.
17. Circulation, 2012; 126(4): 509–519.
10. Rogers P.J., Hogenkamp P.S., de Graaf C., et al.
18. Does low-energy sweetener consumption affect energy intake and body weight?
19. International Journal of Obesity, 2016.