

UDK 615.322

SEMIZLIK VA QANDLI DIABETGA QARSHI KAPSAITSIN ALKALOIDI AHAMIYATINI O'RGANISH VA TIBBIY QIYMATINI BAHOLASH

Abdullayev Abdulhamid Nabiyevich

Andijon Davlat Tibbiyot Instituti Farmatsevtik fanlar kafedrası assistenti

ANNOTATSIYA

Kapsaitsin qadim zamonlardan beri farmakologik ta'sirga ega bo'lgan, ammo so'nggi yigirma yil ichida vazn yo'qotish va og'riq qoldiruvchi vosita sifatida, shu jumladan oshqozon-ichak traktida qo'llanilishini aniqlash uchun keng qamrovli tadqiqotlar olib borildi. Kapsaitsinning yana bir muhim farmakologik ta'siri, energiya va lipid metabolizmini kuchaytirish orqali kemiruvchilarda yog' to'qimasini kamaytirishi aniqlandi. Chili (qalampir, kapsaitsin asosan qalampir mahsulotlaridan olanadi) bilan vazn yo'qotish insulin nazoratini yaxshilash natijasidir, vaznni boshqarishni qo'llab-quvvatlaydi va semizlik, diabet va yurak-qon tomir kasalliklari kabi kasalliklarni davolashda ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, muntazam chili iste'mol qilish qon zardobidagi lipoprotein oksidlanishiga qarshilik ko'rsatadi. Chilining ovqatga qo'shilishi lipid oksidlanishini kuchaytiradi, ovqatdan keyin karbongidrat oksidlanishini kamaytiradi. Chili yog'ning oksidlanishini oshiradi va asosiy tarkibiy qism bo'lgan triglitseridlarning to'planishini kamaytiradi. Ratsionga chili kiritilganda birinchi navbatda TRPV1 retseptorlari faollashadi va bir qator yo'llarni tetiklaydi, bu vaznni yanada samarali boshqarishga olib kelishi mumkin. Laboratoriya tadqiqotlari kapsaitsinning semizlikka qarshi vosita sifatidagi rolini tasdiqlaydi. Ichak shilliq qavatining afferent nervlari visseral va teri osti joylari o'rtasida yog' to'qimalarining taqsimlanishini nazorat qilishda muhim rol o'ynaydi. Kapsaitsin tomonidan vaqtinchalik retseptorlarning potensial vanilloid-1 kanallarini faollashtirish adipogenezni oldini oladi. Neyrogen mexanizm yog' almashinuvini vaqtinchalik retseptor potentsiali vanilloid-1-sezgir nervlar tomonidan tartibga solishni modulyatsiya qiladi. Neyron yo'li oshqozon-ichak traktining vaqtinchalik retseptorlari potentsial kanallarining o'ziga xos stimulyatsiyasiga javoban jigarrang yog' to'qimalarining simpatik nerv faoliyatini tartibga soluvchi markaziy tarmoqni tanlab faollashtirishga imkon beradi. Klinik dalillar kapsaitsinning semizlikka qarshi vosita sifatidagi rolini tasdiqlaydi. Kapsaitsinning og'iz orqali va oshqozon-ichak traktida ta'siri to'yinganlikni oshiradi va energiya va yog' miqdorini kamaytiradi. Kapsaitsin o'z ichiga olgan bioaktiv komponentlar gipokalorik dietadan keyin vaznni saqlashga yordam beradi.

Kalit soʻzlar: kapsaitsin, semizlik, TRPV1, lipoliz, qizil qalampir.

STUDYING THE IMPORTANCE OF THE ALKALOID OF CAPSAITSIN AGAINST OBESITY AND DIABETES AND ASSESSING THE MEDICAL VALUE

Abdullayev Abdulhamid Nabiyevich

Assistant of the Department of Pharmaceutical Sciences of Andijan
State Medical Institute

ABSTRACT

Capsaicin has had pharmacological effects since ancient times, but in the last twenty years extensive research has been conducted to determine its use as a weight loss and analgesic agent, including in the gastrointestinal tract. About 20 years ago, another important pharmacological effect of capsaicin was discovered to reduce adipose tissue in rodents by increasing energy and lipid metabolism. Weight loss with chili (pepper, capsaicin is mainly from pepper products) is the result of improved insulin control, supports weight management and has a positive effect in the treatment of diseases such as obesity, diabetes and cardiovascular disease. Studies have shown that regular consumption of chili resists the oxidation of lipoproteins in the serum. Adding chili to food increases lipid oxidation and reduces postprandial carbohydrate oxidation. Chili increases the oxidation of fats and reduces the accumulation of triglycerides, which are the main constituents. When chili is included in the diet, TRPV1 receptors are first activated and trigger a number of pathways, which can lead to more effective weight management. Laboratory studies confirm the role of capsaicin as an anti-obesity agent. The afferent nerves of the intestinal mucosa play an important role in controlling the distribution of adipose tissue between the visceral and subcutaneous areas. Activation of potential vanilloid-1 channels of transient receptors by capsaicin prevents adipogenesis. The neurogenic mechanism modulates the regulation of fat metabolism by transient receptor potential vanilloid-1-sensitive nerves. The neural pathway allows the selective activation of a central network that regulates the sympathetic nerve activity of brown adipose tissue in response to specific stimulation of potential receptors in the gastrointestinal tract. Clinical evidence confirms the role of capsaicin as an anti-obesity agent. The effects of capsaicin orally and in the gastrointestinal tract increase satiety and reduce energy and fat intake. The bioactive ingredients in capsaicin help maintain weight after a low-calorie diet.

Key words: capsaicin, obesity, TRPV1, lipolysis, red pepper.

ИЗУЧЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ АЛКАЛОИДА КАПСАИЦИНА ПРОТИВ ОЖИРЕНИЯ И ДИАБЕТА И ОЦЕНКА МЕДИЦИНСКОЙ ЦЕННОСТИ

Абдуллаев Абдулхамид Набиевич

Ассистент кафедры фармацевтических наук Андижанского
государственного медицинского института

АННОТАЦИЯ

Капсаицин обладает фармакологическими эффектами с древних времен, но в последние двадцать лет были проведены обширные исследования по определению его применения в качестве средства для похудения и обезболивания, в том числе в желудочно-кишечном тракте. Около 20 лет назад был обнаружен еще один важный фармакологический эффект капсаицина, заключающийся в уменьшении жировой ткани у грызунов за счет увеличения энергетического и липидного обмена. Потеря веса с помощью чили (перец, капсаицин в основном из перцовых продуктов) является результатом улучшения контроля над инсулином, поддерживает контроль веса и оказывает положительное влияние при лечении таких заболеваний, как ожирение, диабет и сердечно-сосудистые заболевания. Исследования показали, что регулярное употребление перца чили препятствует окислению липопротеинов в сыворотке крови. Добавление чили в пищу увеличивает окисление липидов и снижает постпрандиальное окисление углеводов. Чили увеличивает окисление жиров и уменьшает накопление триглицеридов, которые являются основными составляющими. Когда перец чили включается в рацион, рецепторы TRPV1 сначала активируются и запускают ряд путей, которые могут привести к более эффективному контролю веса. Лабораторные исследования подтверждают роль капсаицина в качестве средства против ожирения. Аfferентные нервы слизистой оболочки кишечника играют важную роль в контроле распределения жировой ткани между висцеральной и подкожной областями. Активация потенциальных каналов ваниллоидных-1 временных рецепторов капсаицином предотвращает адипогенез. Нейрогенный механизм модулирует регуляцию метаболизма жиров с помощью временного рецепторного потенциала чувствительных к ваниллоиду-1 нервов. Нервный путь позволяет избирательно активировать центральную сеть, которая регулирует активность симпатического нерва бурой жировой ткани в ответ на специфическую стимуляцию потенциальных рецепторов в желудочно-кишечном тракте. Клинические данные подтверждают роль капсаицина в качестве средства против ожирения. Эффекты капсаицина перорально и в желудочно-кишечном тракте увеличивают

чувство сытости и снижают потребление энергии и жиров. Биоактивные ингредиенты капсаицина помогают поддерживать вес после низкокалорийной диеты.

Ключевые слова: капсаицин, ожирение, TRPV1, липолиз, красный перец.

KIRISH

Sof kapsaitsin - bu gidrofob, rangsiz, yuqori darajada o'tkir, kristal birikma. Kapsaitsin bilan bog'liq yonish va og'riqli hislar uning sezgir neyronlar bilan kimyoviy ta'siridan kelib chiqadi. Kapsaitsin, vaniloid oila a'zosi sifatida vaniloid-1 retseptorlari kichik turi (TRPV1) retseptorlari bilan bog'laydi. Kapsaitsin (8-metil-6-nonenoik kislota vanillamid) - bu alkaloid bo'lib, turli xil Capsicum turlari masalan, qizil qalampir mevalarida taxminan 0,03% ni o'z ichiga oladi. Sof kapsaitsin o'tkir ta'mga ega rangsiz kristall moddadir. Erish nuqtasi 65 °C, qaynash nuqtasi 210-220 °C. Alkaloid ishqorlarning suvli eritmalarida amalda erimaydi, lekin organik erituvchilar, etil spirti va yog'larda oson eriydi. Kimyoviy qarshilikka ega. Qattiq sharoitlarda u gidrolizlanib, vanilamin va 8-metil-6-nonenoik kislota hosil qiladi. Kapsaitsin "Tabiiy tirnash xususiyati beruvchi moddalar" farmakologik guruhiga kiradi. Yuqori nafas yo'llarini, terini va shilliq pardalarni bezovta qiladi. Kapsaitsin A tipidagi tezkor K⁺-kanal blokaridir. Tirnashtiruvchi va og'riq qoldiruvchi ta'sir kapsaitsinning vanilloid retseptorlari VR1 (TRPV1) ta'siriga bog'liq. Nottingem universiteti olimlari achchiq qalampirning achchiq ta'mi va tirnash xususiyati uchun mas'ul bo'lgan kapsaitsin hujayralarni energiya bilan ta'minlaydigan organellalar bo'lgan mitoxondriyalarga ta'siri tufayli xavfli hujayralarning katta o'limiga olib kelishini aniqladilar. Bir qator kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, kapsaitsinga boy oziq-ovqatlarni iste'mol qilish yo'g'on ichak saratoni rivojlanish xavfini kamaytiradi.[1] Kapsaitsin qadim zamonlardan beri farmakologik ta'sirga ega bo'lgan, ammo so'nggi yigirma yil ichida vazn yo'qotish va og'riq qoldiruvchi vosita sifatida, shu jumladan oshqozon-ichak traktida qo'llanilishini aniqlash uchun keng qamrovli tadqiqotlar olib borildi. Oshqozon-ichak traktida kapsaitsinning mumkin bo'lgan himoya rolini o'rganish munozarali natijalarni keltirib chiqardi va samarali dozalarni yaxshiroq aniqlash uchun keyingi klinik sinovlar zarurligini aniq ko'rsatmoqda. Kalamushlarda past konsentratsiyalarda (0,13-160 mkg) kapsaitsin me'da shilliq qavatini etanol ta'sirida yara paydo bo'lishidan himoya qiladi, holbuki, kalamush oshqozonida yuqori konsentratsiyalarda (1 yoki 2 mg/ml) qo'llanganda u yomonlashadi. Taxminan 20 yil oldin kapsaitsinning yana bir muhim farmakologik ta'siri, energiya va lipid metabolizmini kuchaytirish orqali kemiruvchilarda yog' to'qimasini kamaytirishi, ehtimol, simpatik asab tizimining faollashishiga javoban buyrak usti medullasidan katexolamin sekretsiyasini oshirishi aniqlandi. Ushbu topilmalar semizlikni davolashda kapsaitsinning mumkin bo'lgan

terapevtik ta'siri va mexanizmlari bo'yicha keyingi tadqiqotlarni qo'llab-quvvatlashga yordam berdi.[2] Semizlik epidemiyasi tobora kuchayib borayotgan sog'liqni saqlash muammosidir. 1980 yildan beri semirish bilan kasallanish ikki baravar ko'paydi va hozir butun dunyo bo'ylab epidemiyaga holatiga yetdi. 2014 yilda Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) hisob-kitoblariga ko'ra, 1,9 milliard odamga ega bo'lgan kattalar aholisining 39 foizi ortiqcha vazn va semizlik bilan kasallangan. Semirib ketish jiddiy xavf omilidir, chunki u surunkali yallig'lanish va metabolik sindrom, gipertoniya, giperlipidemiya va 2-toifa qandli diabet (T2DM) ni o'z ichiga olgan kasalliklar klasteri bilan bog'liq. Bu yurak-qon tomir kasalliklari, surunkali buyrak kasalligi va qon tomirlari kabi jiddiy sog'liq muammolarini rivojlanish xavfini oshirishi mumkin. Bundan tashqari, semirib ketgan bemorlar saratonning bir necha shakllarini yuqtirishga moyil bo'lib, omon qolish ehtimoli kamayadi. Bolalarda ortiqcha vazn va semirib ketish holatlari alohida tashvish uyg'otadi, AQSHda bolalar va o'smirlarning uchdan bir qismi zarar ko'radi va 41 milliondan ortiq bola balog'atga yetgunga qadar ortiqcha vaznga ega bo'ladi. Ko'plab epidemiologik tadqiqotlar va hayvonlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, kapsaitsin potentsial vanilloid-1 vaqtinchalik retseptorlari (TRPV1) agonisti sifatida semizlikni davolash uchun potentsial strategiya bo'lishi mumkin. Ko'payib borayotgan dalillar shuni ko'rsatadiki, TRPV1 butun organizm uchun metabolik salomatlikni tartibga solishda, shu jumladan tana vazni, glyukoza va lipid metabolizmi va yurak-qon tomir tizimi, energiya almashinuvi va muvozanatiga ta'siri tufayli semirishning oldini olish uchun potentsial maqsad sifatida qabul qilindi. TRPV1 ning kapsaitsin tomonidan faollashishi insulin sekretsiasini rag'batlantirish va GLP-1 darajasini oshirish orqali g'ayritabiiy glyukoza gomeostazini susaytirishi mumkin. Bundan tashqari, kapsaitsin ham retseptorlardan mustaqil ravishda o'z rolini o'ynaydi. Kapsaitsinning semizlikka qarshi ta'siri ostida yotgan potentsial mexanizmlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: (1) lipid oksidlanishini oshirish va adipogenezni inhibe qilish; (2) BAT faolligini faollashtiradi va termogenezni keltirib chiqaradi; (3) ishtahani bostirish va gipotalamusdagi neyron davrlari tomonidan tartibga solinadigan to'yinganlikni oshirish; (4) oshqozon-ichak trakti va ichak mikrobiomasining funktsiyasini modulyatsiya qilish.[3]

Maqsad: Kapsaitsin alkaloidini tibbiy ahamiyatini baholash va semizlik, qandli diabetga qarshi kapsaitsin alkaloidi ta'sir mexanizmini o'rganish va tahlil qilish. Bu orqali semizlik va qandli diabet kasalliklarida yana bir davolash usulini taklif qilish.

Materiallar va usullar: Kapsaitsin alkaloidi spirtida, efirda, benzolda va ishqor eritmalarida eriydigan kristall modda. Kapsaitsinning achchiqligini 1 : 1900000 gacha suyultirilgan eritmasida ham aniqlash mumkin. Kaliy permanganat ta'sirida kapsaitsinning achchiq mazasi yo'qoladi. Qalampir mevasi bakteritsid xususiyatga ega.[4] Capsicum tashqaridan tirnash xususiyati beruvchi, qizarib ketuvchi, tomoq

og'rig'ida, skarlatina, xirillash, va sariq isitmaga qarshi sifatida ishlatilgan; ichkarida u karminativ, oshqozon, dispepsiya va meteorizmida ishlatiladi. Malham shaklida revmatizm va lumbagoni yengillashtirish uchun ishlatiladi. Davolash uchun kapsaitsin migren va klaster bosh og'rig'i va ba'zi bemorlar uchun neyrogen narvon disfunktsiyasi bilan ishlatiladi.[5] Kapsaitsin (oleoresin capsicum, OS) ekstrakti - eng ko'p qizil qalampir navlardan olinadi, tabiiy ravishda paydo bo'lgan, tirnash xususiyati beruvchi, o'zini himoya qilish vositasi sifatida tobora ommalashib bormoqda. Qizil qalampirdagi kapsaitsinning massa ulushi 1,9% ni tashkil qiladi (quruq moddalar bo'yicha). Kapsaitsin butun qalampir po'stlog'ida mavjud, ammo uning eng yuqori miqdori urug'larda kuzatiladi.[6] Tropikal qo'llash yoki kapsaitsinni mahalliy in'ektsiya qilish normal inson terisi kontsentratsiyaga bog'liq yonish hissi va olov reaksiyasiga olib keladi. Gistamin va vazoaktiv moddalar, masalan, P moddasi, kapsaitsin bilan ishlov berilgan terida VIP va somatostatin ham kamayadi. Kapsaitsin hujayralarga xos periferik analgetikdir.[7] Odamlarda olib borilgan tadqiqotlar, chili iste'molining keng dozalarini qo'llagan holda (bitta ovqatdan 12 haftagacha doimiy iste'mol qilishgacha) bu vazn yo'qotishni osonlashtiradi degan xulosaga kelindi. Shu munosabat bilan, chilining asosiy maqsadlari yog' almashinuvi, energiya sarfi va termogenezdir. Kilo yo'qotish uchun chilining faol moddasi kapsaitsin hujayra ichidagi kaltsiy miqdorining oshishiga olib keladigan va simpatik asab tizimini qo'zg'atuvchi TRPV1 kanallari retseptorlarini faollashtiradi. TRPV1 dan tashqari, chili jigarrang yog' to'qimasini faollashtirish orqali energiya sarfini to'g'ridan-to'g'ri kamaytiradi.[8]

NATIJA VA MUHOKAMALAR

Kapsaitsin alkaloidining semizlikka va qandli diabetga qarshi ta'sir mexanizmlarini o'rganib chiqdik. Quyidagi natijalarga erishdik. Chili bilan vazn yo'qotish ham insulin nazoratini yaxshilash natijasidir, vaznni boshqarishni qo'llab-quvvatlaydi va semizlik, diabet va yurak-qon tomir kasalliklari kabi kasalliklarni davolashda ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, muntazam iste'mol qilish Chili zardobidagi lipoprotein oksidlanishiga qarshilik ko'rsatdi. Chilining ovqat ratsioniga qo'shilishi lipid oksidlanishini kuchaytirdi. Chili qo'shilishi ovqatdan keyin karbongidrat oksidlanishini kamaytirdi. Chili yog'ning oksidlanishini oshirdi va asosiy tarkibiy qism bo'lgan triglitseridlarning to'planishini kamaytirdi. Ratsionga chili kiritilganda birinchi navbatda TRPV1 retseptorlari faollashdi va bir qator yo'llarni tetiklaydi, bu vaznni yanada samarali boshqarishga olib keldi. TRPV1 adipogenezni kamaytiradigan Ca^{2+} oshiradi va lipid to'planishining kamaytiradi, Bu Ca^{2+} ortishiga vositachilik qiladi. Bu esa lipolizga olib keldi va shu bilan tanadagi yog' miqdorini kamaytirishga va natijada massa yo'qolishiga yordam berdi. Yana chili iste'moli bilan yaxshilangan insulin boshqaruvi bog'liq bo'lishi mumkin. TRPV1 vositachiligida

kaltsiyning ko'payishi GLP-1 ishlab chiqarishni oshirdi. Chili iste'moli insulin qarshiligini pasaytirdi. Yuqoriroq GLP-1 darajasi TRPV1 faollashuvi bilan boshlanadi. Yana bir izlanishlar kapsaitsin insulindan mustaqil ekanligini ko'rsatdi. Insulin qarshiligi diabetga olib kelishi mumkin, ammo diabet insulin darajasining pasayishi ham sabab bo'lishi mumkin. Ovqatga ikki doza chili qo'shilgan sichqonlar ustida o'tkazilgan tadqiqot ochlikdagi qon glyukozasining kamayganini ko'rsatdi. Qondagi glyukoza darajasini TRPV1 vositachiligida Ca^{2+} ortishi bilan GLP-1 darajasining oshishi natijasida ham aniqlash mumkin. Yaqinda o'tkazilgan tadqiqot shuni ko'rsatdiki kapsaitsin o'z ichiga olgan chili qo'shimchasi muntazam ravishda postprandial giperglikemiya va giperinsulinemiya, shuningdek, ochlikda lipid almashinuvi kasalliklarini yaxshilaydi, homiladorlikda qandli diabet bilan og'rikan ayollarda, yangi tug'ilgan chaqaloqlar, umuman olganda, parhezli chili iste'moli vazn yo'qotishga yordam beradigan omillarni tartibga solishga yordam berdi.[8] Laboratoriya tadqiqotlari kapsaitsinning semizlikka qarshi vosita sifatidagi rolini tasdiqladi. Ichak shilliq qavatining afferent nervlari visseral va teri osti joylari o'rtasida yog' to'qimalarining taqsimlanishini nazorat qilishda asosiy ro'l o'ynaydi. Kapsaitsin tomonidan vaqtinchalik retseptorlarning potensial vanilloid-1 kanallarini faollashtirish adipogenezni oldini oldi va neyrogen mexanizm yog' almashinuvini vaqtinchalik retseptor potentsiali vanilloid-1 - sezgir nervlar tomonidan tartibga solishni modulyatsiya qildi. Neyron yo'li oshqozon-ichak traktining vaqtinchalik retseptorlari potentsial kanallarining o'ziga xos stimulyatsiyasiga javoban jigarrang yog' to'qimalarining simpatik nerv faoliyatini tartibga soluvchi markaziy tarmoqni tanlab faollashtirishga imkon berdi. Diet kapsaitsin adiponektin va uning retseptorlari ekspressiyasini kuchaytirish orqali semiz/diabetik sichqonlarda metabolik disregulyatsiyani kamaytirdi. Kapsaitsinning yog' to'qimalariga va jigarga ta'siri uning peroksisoma proliferatori tomonidan faollashtirilgan retseptorlari alfa va vaqtinchalik retseptorlari potentsial vanilloid-1 ifodasi faollashuviga ikki tomonlama ta'siri bilan bog'liq. Termogenez va lipid metabolizmi bilan bog'liq oqsillar oq yog' to'qimalarida kapsaitsin bilan davolashda o'zgardi. Kapsaitsin apoptozni keltirib chiqardi va preadipotsitlar va adipotsitlarda adipogenezni inhibe qildi. Epidemiologik ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, kapsaitsinni o'z ichiga olgan oziq-ovqatlarni iste'mol qilish semirishning past tarqalishi bilan bog'liq. Klinik dalillar kapsaitsinning semizlikka qarshi vosita sifatidagi ro'lini tasdiqladi. Kapsaitsinning og'iz orqali va oshqozon-ichak traktida ta'siri to'yinganlikni oshirdi va energiya va yog' miqdorini kamaytirdi; og'iz orqali ta'sir qilish bilan kuchliroq pasayish kapsaitsinning sezgir ta'sirini ko'rsatdi. Kapsaitsin o'z ichiga olgan bioaktiv komponentlar gipokalorik dietadan keyin vazni saqlashga yordam berdi. Kapsaitsinni past intensivlikdagi mashqlardan 1 soat oldin iste'mol qilish giperlipidemiya yoki semizlik bilan og'rikan

bemorlarni davolash uchun qimmatli qo‘shimcha hisoblanadi, chunki u lipolizni yaxshilaydi. Kapsinoidlarni qabul qilish odamlarda jigarrang yog‘ to‘qimalarining faollashishi orqali energiya sarfini oshiradi. Kapsinoidni iste‘mol qilish yog‘ oksidlanishining ortishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu deyarli sezilarli va ikkita keng tarqalgan genetik variant javobning prognozi bo‘lishi mumkin.[9]

XULOSA

Kapsaitsin asosan qizil qalampir o‘simligidan olinadigan alkaloiddir. Kapsaitsinning semizlikka qarshi ta‘siri ostida yotgan potentsial mexanizmlar quyidagilarni o‘z ichiga oladi: lipid oksidlanishini oshirish va adipogenezni inhibe qilish; BAT faolligini faollashtiradi va termogenezni keltirib chiqaradi; ishtahani bostirish va gipotalamusdagi neyron davrlari tomonidan tartibga solinadigan to‘yinganlikni oshirish; oshqozon-ichak trakti va ichak mikrobiomasining funksiyasini modulyatsiya qilish. Klinik dalillar kapsaitsinning semizlikka qarshi vosita sifatidagi rolini tasdiqladi. Kapsaitsinning og‘iz orqali va oshqozon-ichak traktida ta‘siri to‘yinganlikni oshirdi va energiya va yog‘ miqdorini kamaytirdi; og‘iz orqali ta‘sir qilish bilan kuchliroq pasayish kapsaitsinning sezgir ta‘sirini ko‘rsatdi. Xulosa qilib aytganda kapsaitsin semizlikda va diabetda samarali ta‘sirga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Золотарёв В. А., Ноздрачёв А. Д. Капсаицин-чувствительные афференты блуждающего нерва. Россия. Физиол. журнал. 2001; Т. 87; № 2; С. 182-204.
2. Maria De Lourdes Reyes-Escogido, Edith G.Gonzalez-Mondragon, Erika Vazquez-Tzompantatzi. Chemical and Pharmacological Aspects of Capsaicin. Mexico. *Jur. Molecules* 2011; 16(2); 1253-1270.
3. Jia Zheng, Sheng Zheng, Qianyun Feng, Qian Zhang, Xinhua Xiao. Dietary capsaicin and its anti-obesity potency: from mechanism to clinical implications. *Biosci Rep. Jur. Bioscience reports* 2017, Jun 30; 37(3); 28424369.
4. Xolmatov H. X., Ahmedov O‘. A.. *Farmakognoziya I qism (4-nashri)*. Toshkent. “Fan” nashriyoti. 2007; 408; 304.
5. Biren N. Shah, Seth A. K.. *Textbook of pharmacognosy and phytochemistry (first edition)*. New Delhi. Elsevier. 2010; 578; 420.
6. Брон А.Н., Завьялова Н.Е. Капсаицин: свойства и методы исследования Украина. *Жур Криміналістичний вісник* 2013. №2 (20), УДК 340.67.
7. Winter J., Bevan S., Campbell E. A.. Capsaicin and pain mechanisms. *British Journal of Anaesthesia* 1995; 75: 157–168.
8. Sharon V., Kubatka P., Rodrigo L., Gazdikova K., Caprnda M., Fedotova F., Zulli A., Kruzliak P., Büsselberg D.. Chili pepper as a body weight-loss food. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 29 Nov 2016;
9. Felix W., Leung. Capsaicin as an Anti-Obesity Drug. *Capsaicin as a Therapeutic Molecule*. 171-179.