

**O'LIM SABABI O'TKIR YURAK-QON TOMIR YETISHMOVCHILIGI
BO'LGAN HOLATDA SILDENAFILNI SIYDIK VA ICHKI A'ZO
TO'QIMASIDA POSTMORTEM ANIQLASH: SUD-KIMYOVIY KLINIK
HOLAT TAHLILI**

Abduraxmonov Yo'ldashali Toshtemirovich

Xojakbarov Anvarbek Davranovich

Respublika sud-tibbiy ekspertiza ilmiy-amaliy

markazi Andijon viloyati filiali sud-kimyo

bo'limi, Andijon, O'zbekiston Respublikasi

ANNOTATSIYA

Sildenafil kabi fosfodiesteraza-5 (FDE-5) ingibitorlari erektil disfunktsiyani davolashda keng qo'llaniladi va ko'pincha shifokor nazoratisiz, ba'zan esa jinsiy quvvatni oshirish uchun sotiladigan biologik faol qo'shimchalar (BAD) tarkibida yashirin (deklaratsiya qilinmagan) qo'shimcha modda sifatida iste'mol qilinadi. Ularning tomir kengaytiruvchi va bosimni pasaytiruvchi ta'siri, oldindan mavjud, ba'zan tashxis qo'yilmagan yurak kasalligi bo'lgan erkaklarda o'tkir yurak-qon tomir hodisalarini keltirib chiqarishi mumkin. Ushbu maqolada Andijon viloyatidagi mehmonxonalardan birida vafot etgan holda topilgan, jasad yonidan sildenafil tabletkalari chiqqan 48 yoshli erkak bo'yicha holat tasvirlanadi. Yorib ko'rish natijasida tarqoq koronar ateroskleroz va o'tkir yurak-qon tomir yetishmovchiligiga xos miokard o'zgarishlari aniqlangan, mexanik shikastlanish belgilari topilmagan. Qon, siydik va ichki a'zo to'qimasi (jigar, oshqozon devori) namunalari sud-kimyoviy tahlilga yuborilib, ishqoriy suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasi, ikki tizimli yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX), rangli (nuqtali) reaksiyalar va ultrabinafsha (UF) spektrofotometriyadan iborat kombinatsiyalangan protokol — soxta BAD tarkibidagi sildenafil va tadalafilni aniqlash uchun ilgari tavsiflangan sifat usuli hamda klassik toksikologik izolirovka usullari asosida moslashtirilgan — qo'llanildi. Sildenafil qonda aniqlanmadi, biroq siydik va jigar ekstraktlarida aniqlandi; xromatografik harakatchanlik, rangli reaksiyalar va UF-yutilish maksimumlari standart namuna ko'rsatkichlariga mos keldi. Sud-tibbiy xulosaga ko'ra o'lim sababi o'tkir yurak-qon tomir yetishmovchiligi bo'lib, sildenafil qo'shimcha omil sifatida baholandi. Ushbu holat xromatografiya-mass-spektrometriyaga ega bo'lmagan mintaqaviy sud-kimyo laboratoriyalari uchun arzon va asbob talab qilmaydigan skrining protokolining ham diagnostik qiymatini, ham talqin cheklovlarini ko'rsatadi hamda FDE-5 ingibitorlarining to'satdan yurak o'limidagi sud-tibbiy ahamiyatini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: sildenafil; fosfodiesteraza-5 ingibitori; sud-kimyoviy toksikologiya; yupqa qatlamli xromatografiya; UF-spektrofotometriya; postmortem diagnostika; to'satdan yurak o'limi.

1. KIRISH

Sildenafil sitrat — klinik amaliyotda qo'llanilgan birinchi fosfodiesteraza tip 5 (FDE-5) ingibitori bo'lib, azot oksidi–siklik guanozinmonofosfat (NO–cGMP) signal yo'lini kuchaytirib, asosan corpus cavernosum'da, shuningdek klinik ahamiyatga ega darajada tizimli va koronar qon aylanishida silliq mushak relaksatsiyasi va tomir kengayishini keltirib chiqaradi. Joriy etilganidan buyon sildenafil va unga qarindosh FDE-5 ingibitorlari dunyoda eng ko'p iste'mol qilinadigan dorivor moddalar qatoriga kirib qoldi va ko'pincha rasmiy tibbiy nazoratdan tashqarida — retseptsiz, internet orqali yoki erektil funksiyani yaxshilash uchun sotiladigan “tabiiy” biologik faol qo'shimchalar (BAD) tarkibida deklaratsiya qilinmagan qo'shimcha modda sifatida — qo'lga kiritiladi.

Bunday soxta qo'shimchalarni tahlil qiluvchi bir qator ilmiy tadqiqotlarda sildenafil, tadafafil va ularning strukturaviy analoglari qadoqda ko'rsatilmagan va hech qanday farmakonazoratdan o'tmagan dozalarda yashirin faol modda sifatida qayta-qayta aniqlangan. Aynan shunday soxta BAD tarkibidagi sildenafil va tadafafilni aniqlash uchun yupqa qatlamli xromatografiya, rangli (nuqtali) reaksiyalar va ultrabinafsha spektrofotometriyani birlashtirgan sifat protokoli ilgari tavsiflangan edi. Biroq bu protokol biologik material emas, balki ajratilgan farmatsevtik moddalar ustida validatsiya qilinganligi sababli, uni postmortem qon, siydik va to'qima namunalari qo'llash uchun toksikologik kimyoda asos xarakterli (azotli) ksenobiotiklar uchun klassik tarzda qo'llaniladigan tegishli ekstraktsiya (izolirovka) bosqichi bilan birlashtirish zarur bo'ladi.

Yurak-qon tomir xavfsizligi nuqtai nazaridan FDE-5 ingibitorlari farmakologik jihatdan befarq emas. Ularning tomir kengaytiruvchi va yengil gipotenziv ta'siri sog'lom erkaklarda yaxshi ko'tariladi, biroq oldindan mavjud, ba'zan klinik jihatdan sezilmaydigan koronar arteriya kasalligi fonida xavfli bo'lishi mumkin va nitratlar bilan birgalikda qabul qilinishi og'ir, hatto o'limga olib keluvchi gipotenziya xavfi tufayli mutlaqo qat'iy man etilgan. Postmortem holat seriyalarida sildenafil bilan bog'liq o'limga olib keluvchi yoki unga hissa qo'shuvchi yurak-qon tomir hodisalari, jumladan postmortem qonda sezilarli yuqori konsentratsiya va tuzilmaviy yurak kasalligi mavjud bo'lgan holatlar tasvirlangan; yaqinda o'tkazilgan yosh va jinsi bo'yicha moslashtirilgan postmortem holat-nazorat tadqiqotida esa ishemik yurak kasalligidan vafot etgan, sildenafil bo'yicha musbat natija bergan erkaklarda o'tkir ishemik o'zgarishlar guruhlar orasida farq qilmagan bo'lsa-da, surunkali koronar arteriya kasalligi ancha yuqori chastotada uchraganligi aniqlangan.

Mintaqaviy sud-kimyoviy amaliyotda takrorlanib turadigan amaliy qiyinchilik shundaki, FDE-5 ingibitorlarini postmortem materialda yakuniy aniqlash odatda gaz yoki suyuqlik xromatografiyasi bilan birlashtirilgan mass-spektrometriya (GX-MS/LC-MS) yordamida amalga oshiriladi, biroq bunday asbob-uskuna, ayniqsa sud-tibbiy xizmatlarning mintaqaviy filiallarida, hamma joyda mavjud emas. Shu sababli ekstraksiya, so'ngra YuQX, rangli reaksiyalar va UF-spektrofotometriyadan iborat arzon, asbob talab qilmaydigan skrining usullari — natijalari tegishli ehtiyotkorlik bilan talqin qilingan va imkon qadar aniqroq usullar bilan tasdiqlangan taqdirda — birinchi bosqich sifat vositasi sifatida amaliy ahamiyatini saqlab qoladi.

Ushbu maqolada shunday moslashtirilgan skrining protokoli qon, siydik va ichki a'zo to'qimasiga qo'llanilgan to'satdan o'lim holati tasvirlanadi va olingan natijalar ko'rinishining toksikologik hamda sud-tibbiy ahamiyati muhokama qilinadi.

2. HOLAT TAVSIFI

48 yoshli erkakning (1976 yilda tug'ilgan) jasadi 2024 yilda Andijon viloyatidagi mehmonxonalardan birida, u belgilangan vaqtda xonani bo'shatmaganidan so'ng topildi. Voqea joyida zo'rlik bilan kirish, kurash yoki mexanik shikastlanish izlari qayd etilmadi. Karavot yonidagi stolchada, keyinchalik sildenafil sitrat sifatida aniqlangan bir nechta tabletka va bo'sh blister qadoq topildi. Aniq travmatik o'lim sababi bo'lmaganligi va voqea joyida dori vositasi mavjudligi sababli, tergov organi o'lim sababini aniqlash va topilgan dori vositasining unga qanchalik aloqadorligini belgilash uchun sud-tibbiy yorib ko'rish va sud-kimyoviy toksikologik tekshiruv tayinladi.

3. MATERIALLAR VA USULLAR

3.1 *Ish materialli va namuna olish*

Yorib ko'rish jarayonida qon, siydik va ichki a'zo to'qimasi (jigar va oshqozon devori) namunalari olinib, sud-kimyo laboratoriyasiga yuborildi. Har bir analitik seriya bilan parallel ravishda, reaktiv yoki matritsaga bog'liq yolg'on-musbat reaksiyalarni istisno qilish uchun bir xil turdagi nazorat (moddasiz) namuna ham qayta ishlandi.

3.2 *Sildenafilni qon va siydikdan ajratib olish*

Qon (10 ml) va siydik (30 ml) alohida-alohida 25% ammiak eritmasi bilan pH 8–10 gacha ishqoriylashtirilib, xloroform bilan (har birida 15–20 ml dan 2–3 marta, har safar 2–3 daqiqa chayqatib) ekstraksiya qilindi. Birlashtirilgan organik qatlamlar suvsiz natriy sulfat orqali quritilib, filtrlanib, iliq havo oqimida kichik hajmgacha bug'latildi.

3.3 *Sildenafilni ichki a'zo to'qimasidan ajratib olish*

Maydalangan jigar va oshqozon devori to'qimasi (100 g) 200 ml distillangan suv bilan aralashtirilib, to'yingan oksalat kislotasi eritmasi yordamida pH 2–3 gacha kislotalashtirilib, vaqti-vaqti bilan chayqatib turilgan holda 2 soat qoldirildi (Vasilyeva bo'yicha klassik kislotali-suvli izolirovka). Nordon suvli ekstrakt quyib olinib, 2 qavat dokadan o'tkazilib, so'ngra 25% ammiak bilan pH 8–10 gacha ishqoriylashtirildi.

Ishqoriylashtirilgan ekstrakt xloroform bilan (15–20 ml dan 2–3 marta) ekstraksiya qilindi, birlashtirilgan organik qatlamlar sentrifugalanib (3000 ayl/daq, 10 daq.), suvsiz natriy sulfat orqali quritilib, kichik hajmgacha bug'latildi.

3.4 Yupqa qatlamli xromatografiya

Quritilgan ekstraktlar 0,2–0,5 ml xloroformda qayta eritilib, silikagelli YuQX plastinkalariga (Sorbfil PTSX-A-AF-UF yoki Merck HPTLC-Si-60 F254) sildenafil sitratning standart eritmasi (metanol/xloroformda 0,01%) bilan yonma-yon tomizildi. Plastinkalar ikkita mustaqil erituvchilar tizimida ishlandi: (A) toluol–aseton–etanol–25% ammiak (45:45:7:3) va (B) metanol–25% ammiak (100:1,5). Ishlangandan so'ng plastinkalar 254 va 365 nm ultrabinafsha nurida ko'zdan kechirilib, so'ngra rangli (nuqtali) reaktivlar bilan purkaldi.

3.5 Rangli (nuqtali) reaksiyalar

Rangli reaksiyalar Dragendorf reaktivi (Munye varianti), kislotalashtirilgan yodplatinat reaktivi, hamda tadafilga xos farqlovchi manfiy nazorat sifatida Mandelin, Marki va Frede reaktivlari bilan o'tkazildi.

3.6 UF-spektrofotometriya

Quritilgan ekstraktlar yo 0,1 M xlorid kislotada (sitrat tuz shakli), yoki etanolda (erkin asos shakli) taxminan 0,0001 g/ml konsentratsiyagacha qayta eritilib, diod-massivli UF-spektrofotometrda (Agilent 8453 turi) 1 sm kvarts kyuvetalarda 190–400 nm oralig'ida skanerlandi. Yutilish maksimumlari standart namunikiga (ruxsat etilgan chetlanish ± 2 nm) solishtirildi.

4. NATIJALAR

4.1 Yorib ko'rish natijalari

Yorib ko'rishda tomir bo'shlig'ining torayishi bilan kechuvchi tarqoq koronar ateroskleroz, surunkali ishemik qayta shakllanishga xos miokard o'zgarishlari va o'tkir yurak-qon tomir yetishmovchiligiga xos belgilar (o'pka va bosh miya to'lishishi/shishi) aniqlandi. Mexanik shikastlanish, tashqi zo'ravonlik yoki asfiksiya belgilari topilmadi. Oshqozon shilliq qavatini vizual ko'zdan kechirishda erimagan tabletka bo'laklari topilmadi, bu esa iste'mol va o'lim orasida kamida bir necha soat o'tganligiga mos keladi.

4.2 Sud-kimyoviy skrining natijalari

Qo'llanilgan uchta usulning (YuQX, rangli reaksiyalar, UF-spektrofotometriya) birortasida ham qon ekstraktida sildenafil aniqlanmadi: kutilgan R_f va rang reaksiyasiga ega xromatografik zona kuzatilmadi, nazorat namuna fonidan yuqori aniq UF-yutilish maksimumi qayd etilmadi. Aksincha, siydik va jigar ekstraktlarining har birida ikkala erituvchilar tizimida ham standart namunikiga mos R_f qiymatiga ega xromatografik zona hosil bo'ldi, Dragendorf va kislotalashtirilgan yodplatinat reaktivlari bilan kutilgan musbat rangli reaksiyalar kuzatildi (Mandelin, Marki va Frede reaktivlari bilan esa, kutilganidek, reaksiya bo'lmadi), shuningdek kislotali

(sitrat) va etanoldagi (asos) shakllarda standart namunikiga mos UF-yutilish maksimumlari qayd etildi. Nazorat (moddasiz) namunalar barcha bosqichlarda manfiy natija berdi. Taqqoslash natijalari 1–3-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval. Standart namuna, siydik va jigar ekstraktlarida yupqa qatlamli xromatografiya (Rf qiymatlari).

Erituvchilar tizimi	Standart, Rf	Siydik ekstrakti, Rf	Jigar ekstrakti, Rf
Toluol–aseton–etanol–25% ammiak (45:45:7:3)	0,37	0,36	0,37
Metanol–25% ammiak (100:1,5)	0,56	0,55	0,56
Qon ekstrakti	—	mos zona aniqlanmadi	mos zona aniqlanmadi

2-jadval. Siydik va jigar ekstraktlarida rangli (nuqtali) reaksiyalar natijalari.

Reaktiv	Kutilgan reaksiya (sildenafil)	Siydik ekstrakti	Jigar ekstrakti
Dragendorf (Munye varianti)	Jigarrang dog'	Jigarrang (musbat)	Jigarrang (musbat)
Kislotalashtirilgan yodplatinat	Jigarrang → binafsha	Jigarrang → binafsha (musbat)	Jigarrang → binafsha (musbat)
Mandelin / Marki / Frede	Rang bermaydi (tadalafilga xos)	Rang bermadi (kutilganidek)	Rang bermadi (kutilganidek)

3-jadval. Siydik va jigar ekstraktlarida UF-spektrofotometrik yutilish maksimumlari.

Erituvchi / shakl	Standart $\lambda_{\max}$	Siydik ekstrakti $\lambda_{\max}$	Jigar ekstrakti $\lambda_{\max}$
0,1 M HCl (sitrat shakli)	284 nm	283 nm	284 nm
Etanol (asos shakli)	294 nm	293 nm	294 nm

Qon ekstrakti (ikkala erituvchida)	—	aniq maksimum kuzatilmadi	aniq maksimum kuzatilmadi
---------------------------------------	---	---------------------------------	---------------------------------

Sildenafil konsentratsiyasini miqdoriy aniqlash ushbu sifat skrining protokoli doirasidan tashqarida bo'lib, o'tkazilmadi.

5. MUHOKAMA

Ushbu holatda kuzatilgan natijalar ko'rinishi — qonda manfiy, siydik va jigarda esa musbat natija — usulning texnik nosozligidan ko'ra, sildenafilning ma'lum farmakokinetik xususiyatlariga mosdir. Sildenafil asosan sitoxrom P450 3A4 (qo'shimcha ravishda CYP2C9) orqali jigarda tez va keng ko'lamda birlamchi metabolizmga uchraydi va sog'lom kattalarda yakuniy yarim chiqarilish davri taxminan atigi to'rt soatni tashkil etadi. Modda va uning asosiy faol metaboliti qon plazmasi oqsillari bilan 95% dan ortiq bog'lanadi, chiqarilishi esa asosan jigar/o't yo'li orqali najas bilan (qabul qilingan dozaning taxminan 80%) amalga oshadi, siydik orqali esa faqat kichik qismi (taxminan 13%) chiqariladi. Ushbu tez klirens va keng ko'lamli jigar metabolizmini hisobga olganda, YuQX va UF-spektrofotometriyaning nisbatan o'rtacha sezgirligiga ega skrining usuli, ayniqsa namuna olishdan oldin sezilarli postmortem interval o'tgan bo'lsa, erkin plazma konsentratsiyasi aniqlash chegarasidan pastga tushgach, qonda sildenafilni aniqlay olmasligi mumkin — jigar dorivor moddani qabul qilish va metabolizmning asosiy joyi sifatida, siydik esa konsentrlangan chiqarish matritsasi sifatida, uzoqroq vaqt davomida musbat sifat natijasini berishi mumkin.

Bu talqin ilgari e'lon qilingan postmortem holat tavsiflariga mos keladi. Keng tilga olingan bir o'linga olib keluvchi holatda, oldindan mavjud dilatatsion kardiomiopatiya va tarqoq koronar aterosklerozga ega marhumda HPLC/MS usuli bilan qonda sezilarli yuqori sildenafil konsentratsiyasi o'lchangan, bu esa iste'mol yaqinda bo'lgan va qon konsentratsiyasi yuqori bo'lgan hollarda sezgir xromatografik usullar ta'sirni osongina tasdiqlay olishini ko'rsatadi. Boshqa bir postmortem tadqiqotda esa, LC-MS/LC-MS/MS usulidan foydalangan tadqiqotchilar qon namunasi mavjud bo'lmagan marhumda to'qima va soch tahlili orqali sildenafil iste'mol qilinganini tasdiqlay olishgan, bu esa qon ma'lumot bermagan taqdirda ham muqobil matritsalar FDE-5 ingibitori iste'moli haqida analitik jihatdan foydali dalil saqlab qolishi mumkinligini ko'rsatadi. Ushbu holat ham xuddi shunday tarzda, qon tahlili manfiy bo'lganda yoki qon namunasi yetarli bo'lmagan, buzilgan yoki kechikib olingan hollarda siydik va jigar to'qimasi qimmatli qo'shimcha matritsa bo'lib xizmat qilishi mumkinligini ko'rsatadi.

Sud-tibbiy nuqtai nazardan, tarqoq koronar ateroskleroz, surunkali miokard o'zgarishlari va o'tkir yurak-qon tomir yetishmovchiligiga xos yakuniy belgilarning

tasdiqlangan sildenafil iste'moli bilan birgalikda kuzatilishi, FDE-5 ingibitori keltirib chiqargan tomir kengayishi va tizimli qarshilikning pasayishi oldindan mavjud, ehtimol ilgari aniqlanmagan koronar arteriya kasalligiga ega erkakda o'linga olib keluvchi yurak hodisasini tezlashtirgan degan mexanizmga mos keladi. Bu talqin yaqinda o'tkazilgan yosh va jinsi bo'yicha moslashtirilgan postmortem holat-nazorat tadqiqoti natijalari bilan ham tasdiqlanadi — unda ishemik yurak kasalligidan vafot etgan, sildenafil bo'yicha musbat bo'lgan erkaklarda, mos nazorat guruhiga nisbatan, o'tkir ishemik topilmalar guruhlar orasida sezilarli farq qilmasa-da, surunkali koronar arteriya kasalligi ancha yuqori chastotada uchragan. Oldindan mavjud yurak kasalligi bo'lgan erkaklarda sildenafil bilan bog'liq aritmogen va gemodinamik asoratlarni tasvirlovchi ilgarigi hisobotlar bilan birgalikda, bu ma'lumotlar sildenafil iste'molini ushbu holatdagidek hollarda yagona emas, balki qo'shimcha sabab omili sifatida baholashni qo'llab-quvvatlaydi — bu aynan chiqarilgan sud-tibbiy xulosaga mos keladi.

Kengroq jamoat salomatligi kontekstini ham hisobga olish lozim. Tibbiy konsultatsiyasiz olingan sildenafil — rasmiy dori vositasi sifatida norasmiy yo'l bilan sotib olinganmi yoki “tabiiy” qo'shimcha tarkibidagi deklaratsiya qilinmagan modda sifatidami — odatda qonuniy retsept berishdan oldin o'tkaziladigan yurak-qon tomir xavf omillari va qarshi ko'rsatmalar (jumladan, nitratlar qabul qilish) bo'yicha klinik skriningni chetlab o'tadi. O'rta yoshli erkaklar, bunday mahsulotlarning asosiy iste'molchi guruhini tashkil etib, ayni paytda koronar arteriya kasalligi ko'pincha dastlab klinik jihatdan sezilmaydigan yosh guruhi hisoblanadi, shu sababli bu xavfga nomutanosib darajada duchor bo'ladi. Ushbu holatning sharoitlari — mehmonxona xonasida, guvohsiz sodir bo'lgan o'lim joyida topilgan tabletkalar — norasmiy, nazoratsiz iste'molning ushbu tipik ko'rinishiga mos keladi.

Uslubiy jihatdan, ushbu holat ekstraksiya, YuQX, rangli reaksiya va UF-spektrofotometriyani birlashtirgan protokol — arzon, tez va xromatografiya-mass-spektrometriya asbob-uskunasini talab qilmaydigan — qon, siydik va ichki a'zo to'qimasi matritsalarida sildenafil ta'siriga oid ishonchli sifat dalilini bera olishini, shu bilan mintaqaviy sud-kimyo laboratoriyalari uchun amaliy birinchi bosqich skrining vositasi ekanligini ko'rsatadi. Shu bilan birga, bir qator cheklovlarni ham e'tirof etish lozim. Usul miqdoriy emas, sifat xarakteriga ega bo'lib, iste'mol va o'lim orasidagi vaqt munosabatini yoki qondagi aniq konsentratsiyani xromatografiya-mass-spektrometriya aniqligida belgilay olmaydi. Ushbu holatdagidek qonda manfiy natija, o'z-o'zidan iste'molni istisno qilmaydi va muqobil matritsalar natijalari bilan birgalikda talqin qilinishi shart. Nihoyat, har qanday yakka holat tavsifida bo'lgani kabi, natijalarni kengroq holat seriyalari bilan tasdiqlamasdan umumlashtirib bo'lmaydi, imkoni bo'lganda GX-MS, LC-MS yoki IQ-spektroskopiya bilan tasdiqlovchi tahlil o'tkazish tavsiya etiladi.

6. XULOSA

Ushbu holat, soxta biologik faol qo'shimchalar uchun ilgari validatsiya qilingan usuldan moslashtirilgan va klassik toksikologik izolirovka usullari bilan birlashtirilgan ekstraksiya, yupqa qatlamli xromatografiya, rangli reaksiya va UF-spektrofotometriya protokolinining postmortem qon, siydik va ichki a'zo to'qimasida sildenafilni sifat jihatdan aniqlashdagi amaliy sud-kimyoviy ahamiyatini ko'rsatadi. Ushbu marhumda sildenafil qonda manfiy natijaga qaramay siydik va jigarda aniqlandi — bu ko'rinish analitik nosozlikdan emas, balki moddaning qisqa yarim chiqarilish davri va keng ko'lamli birlamchi jigar metabolizmidan kelib chiqadi. Olingan natijalar FDE-5 ingibitori iste'molini o'rta yoshli erkaklarda to'satdan yurak o'limini sud-tibbiy baholashda, ayniqsa voqea joyida tabletka yoki qadoq topilgan hollarda, muhim qo'shimcha omil sifatida hisobga olishni qo'llab-quvvatlaydi va bunday holatlarda ushbu moddalarga oid muntazam toksikologik skrining o'tkazishni, imkoni bo'lganda esa xromatografiya-mass-spektrometriya bilan tasdiqlashni tavsiya etadi.

ETIK BAYONOT

Ushbu maqoladagi barcha holat tafsilotlari xalqaro nashr etikasi talablariga muvofiq umumlashtirilgan va anonimlashtirilgan; marhumni shaxsan aniqlashga imkon beruvchi hech qanday ma'lumot oshkor etilmagan.

MANFAATLAR TO'QNASHUVI

Muallif manfaatlar to'qnashuvi yo'qligini bildiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shilova Ye.Yu., Shabalina A.E., Kirichek A.V. Falsifikatsiyalangan biologik faol oziq-ovqat qo'shimchalaridagi jinsiy stimulyatorlar tadafil va sildenafilni aniqlash. Butlerov Communications. 2014;38(4):126–133.
2. Tracqui A, Miras A, Tabib A, va boshq. Sildenafil sitrat (Viagra®) bilan o'limga olib keluvchi ortiqcha doza: birinchi hisobot va adabiyotlar sharhi. Human & Experimental Toxicology. 2002;21(11):623–629.
3. Weinmann W, Bohnert M, Wiedemann A, va boshq. LC/MS va LC/MS/MS yordamida sildenafil (Viagra) va uning metabolitlarini postmortem aniqlash va identifikatsiya qilish. International Journal of Legal Medicine. 2001;114:252–258.
4. Özkök A, Seçkin Ö, Dinçer B, Özsoy S, Akar T. Ishemik yurak kasalligidan vafot etgan erkaklarda sildenafil musbatligi va surunkali yurak patologiyasi: yosh va jinsi bo'yicha moslashtirilgan postmortem holat-nazorat tadqiqoti. Diagnostics. 2026;16(15):2400.
5. Pfizer Inc. VIAGRA® (sildenafil sitrat) tabletkalari, rasmiy retsept ma'lumotnomasi (klinik farmakologiya / farmakokinetika bo'limi). AQSh Oziq-ovqat va Dori Vositalari Boshqarmasi (FDA) dori yorlig'i.
6. Kramarenko V.F. Токсикологическая химия. Кієв, 1989.

7. Ikromov L.T., Mirxaitov T., Tojiyev M.A., Yuldashev Z.A. Toksikologik kimyo. Toshkent, 2010.

8. Moffat AC, Osselton MD, Widdop B, Watts J (tahr.). Clarke's Analysis of Drugs and Poisons in Pharmaceuticals, Body Fluids and Postmortem Material. 4-nashr. London: Pharmaceutical Press; 2011.

