



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

UDK 616.831-005.1:159.9

PSIXOEMOTSIONAL STRESS, DEPRESSIYA VA XAVOTIRNING BIRLAMCHI INSULT RIVOJLANISHI XAVFI BILAN BOG'LIQLIGINI KLINIK-EPIDEMIOLOGIK BAHOLASH



Choriyeva Shaxzoda Baxodir qizi

Respublika shoshilinch tibbiy yordam ilmiy markazi Surxondaryo filiali,

Shoshilinch nevrologiya bo'limi, nevrolog

ORCID ID: 0009-0005-9334-5546

E-mail: shahzoda.ch1798@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada psixoemotsional stress, depressiya va xavotirning birlamchi insult rivojlanishi xavfi bilan bog'liqligi zamonaviy klinik-epidemiologik dalillar asosida tahlil qilindi. Maqsad — ushbu psixoemotsional omillarning birinchi marta yuz beradigan insult bilan assotsiatsiyasini, ehtimoliy biologik va xulq-atvor mexanizmlarini hamda birlamchi profilaktikadagi ahamiyatini baholash. PubMed/MEDLINE bazasida indekslangan meta-tahlillar, sistematik sharhlar, yirik kohort va holat-nazorat tadqiqotlari, shuningdek, insultning birlamchi profilaktikasiga oid zamonaviy klinik tavsiyalar mazmunan tahlil qilindi. Mavjud dalillar psixosotsial stress, depressiv simptomlar va xavotir buzilishlari insult xavfining ortishi bilan assotsiatsiyalanishini ko'rsatadi, biroq kuzatuv tadqiqotlaridagi geterogenlik va aralashtiruvchi omillar sababli bu bog'liqlikni to'g'ridan-to'g'ri sabab-oqibat munosabati sifatida talqin qilish mumkin emas. Psixoemotsional holatni arterial gipertenziya, metabolik buzilishlar, chekish, jismoniy faollik va boshqa an'anaviy vaskulyar xavf omillari bilan birgalikda baholash yuqori xavf guruhlarini aniqlash va profilaktik yondashuvlarni individuallashtirishda qo'shimcha klinik ahamiyat kasb etishi mumkin [1–6].

Kalit so'zlar: birlamchi insult, psixoemotsional stress, depressiya, xavotir, serebrovaskulyar xavf, klinik epidemiologiya, birlamchi profilaktika.

АННОТАЦИЯ

В статье на основе современных клинко-эпидемиологических данных проанализирована связь психоэмоционального стресса, депрессии и тревоги с риском развития первого инсульта. Цель — оценить ассоциацию указанных психоэмоциональных факторов с первичным инсультом, возможные биологические и поведенческие механизмы, а также их значение для первичной профилактики. Проведен содержательный анализ метаанализов, систематических обзоров, крупных когортных исследований и исследований «случай–контроль», индексированных в PubMed/MEDLINE, а также современных рекомендаций по первичной профилактике инсульта. Имеющиеся данные указывают на ассоциацию психосоциального стресса, депрессивных симптомов и тревожных расстройств с повышенным риском инсульта. Вместе с тем гетерогенность наблюдательных исследований и влияние смешивающих факторов не позволяют автоматически трактовать эти ассоциации как причинно-следственные. Комплексная оценка психоэмоционального состояния наряду с



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

традиционными сосудистыми факторами риска может иметь дополнительное значение для стратификации риска и индивидуализации профилактики.

Ключевые слова: первичный инсульт, психоэмоциональный стресс, депрессия, тревога, цереброваскулярный риск, клиническая эпидемиология, первичная профилактика.

ABSTRACT

This article evaluates the association of psycho-emotional stress, depression, and anxiety with the risk of first-ever stroke on the basis of contemporary clinical and epidemiological evidence. The aim was to assess the relationship between these psycho-emotional factors and incident stroke, their plausible biological and behavioral pathways, and their relevance to primary prevention. Meta-analyses, systematic reviews, large cohort and case-control studies indexed in PubMed/MEDLINE, together with current guidance on primary stroke prevention, were analyzed. Available evidence indicates that psychosocial stress, depressive symptoms, and anxiety disorders are associated with an increased risk of stroke. However, heterogeneity across observational studies and residual confounding preclude a direct causal interpretation. Integrating psycho-emotional assessment with conventional vascular risk factors may provide additional value for risk stratification and individualized primary prevention.

Keywords: first-ever stroke, psycho-emotional stress, depression, anxiety, cerebrovascular risk, clinical epidemiology, primary prevention.

KIRISH

Insult global miqyosda o'lim va uzoq muddatli nogironlikning yetakchi sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. GBD 2021 ma'lumotlariga ko'ra, 2021-yilda dunyoda qariyb 11,9 million yangi insult holati qayd etilgan; insult yukining katta qismi metabolik va xulq-atvor xavf omillari bilan bog'liq [1]. Jahon insult tashkilotining 2025-yilgi global faktlar varaqasi ham insultning dunyo miqyosidagi tibbiy va ijtimoiy-iqtisodiy yukini yuqori darajada saqlanib qolayotganini ko'rsatadi [14]. Shu sababli birinchi insultning oldini olishda modifikatsiyalanadigan omillarni erta aniqlash klinik va jamoat salomatligi nuqtayi nazaridan ustuvor vazifadir.

Arterial gipertenziya, qandli diabet, dislipidemiya, semizlik, chekish va jismoniy faollikning yetishmasligi insultning yaxshi o'rganilgan xavf omillaridir. 2024-yilgi AHA/ASA birlamchi profilaktika qo'llanmasi insult xavfini hayot davomida baholash, sog'lom turmush tarzini shakllantirish va ijtimoiy determinantlarni hisobga olish zarurligini ta'kidlaydi [2]. Biroq serebrovaskulyar xavf faqat somatik omillar bilan cheklanmaydi.

Psixosotsial stress, depressiya va xavotir vegetativ, neyroendokrin va yallig'lanish mexanizmlari, shuningdek, uyqu, jismoniy faollik, chekish va ovqatlanish xulqidagi o'zgarishlar orqali yurak-qon tomir tizimi bilan murakkab munosabatga kirishadi. INTERSTROKE tadqiqotida psixosotsial omillar birinchi o'tkir insult bilan bog'liq modifikatsiyalanadigan determinantlar qatorida qayd etilgan [3]. Keyingi tahlillar stress va insult o'rtasidagi assotsiatsiyani tasdiqlagan [4,5,9]. Ish bilan bog'liq zo'riqishni o'rgangan individual ishtirokchilar ma'lumotlari meta-tahlilda ham yuqori job strain ishemik insultning yuqoriroq xavfi bilan assotsiatsiyalangan [13].

Depressiya bo'yicha prospektiv va meta-analitik dalillar ham izchil assotsiatsiyani ko'rsatadi. 2024-yilgi meta-tahlilda 44 tadqiqot birlashtirilib, depressiya umumiy insult xavfi bilan HR 1,41, ishemik insult bilan esa HR 1,30 darajasida bog'langan [6]. INTERSTROKE doirasidagi tahlilda insultdan oldingi depressiv simptomlar birinchi o'tkir insult ehtimolining ortishi bilan bog'liq bo'lgan [7]. Xavotir buzilishlari bo'yicha meta-tahlilda esa insult xavfi HR 1,24 darajasida yuqori ekani qayd etilgan [8].

Mazkur dalillar psixosotsial omillarni birlamchi insult xavfi kontekstida tizimli baholash zaruratini ko'rsatadi. Shu bilan birga, assotsiatsiya sababiylikni anglatmasligi, yosh, jins, arterial gipertenziya, metabolik holat, ijtimoiy-iqtisodiy sharoit va turmush tarzi kabi kovariatlar natijalarga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkinligi hisobga olinishi lozim. Psixosotsial muhitning boshqa



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

komponentlari, jumladan ijtimoiy aloqalarning cheklanganligi va yolg'izlik ham insult xavfi bilan bog'liq bo'lishi mumkinligi haqidagi meta-analitik ma'lumotlar psixososial omillarni kengroq kontekstda ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi [15].

Tadqiqotning maqsadi — psixoemotsional stress, depressiya va xavotirning birlamchi insult rivojlanishi xavfi bilan bog'liqligini zamonaviy klinik-epidemiologik dalillar asosida baholash, mavjud assotsiatsiyalarning kuchi va cheklovlarini tahlil qilish hamda birlamchi profilaktikadagi amaliy ahamiyatini aniqlash.

MATERIALLAR VA USULLAR

Mazkur ish klinik-epidemiologik yo'nalishdagi tahliliy adabiyotlar sharhi sifatida bajarildi. Mavzuga bevosita aloqador ilmiy dalillarni tanlashda birinchi marta yuz bergan insult (first-ever/incident stroke), psixosotsial yoki psixoemotsional stress, depressiya, depressiv simptomlar, xavotir va birlamchi profilaktika tushunchalari asosiy mezon sifatida qabul qilindi.

Tahlil uchun PubMed/MEDLINE bazasida indekslangan sistematik sharhlar va meta-tahlillar, yirik prospektiv kohort tadqiqotlari, xalqaro holat-nazorat tadqiqotlari hamda AHA/ASA klinik tavsiyalari ustuvor manba sifatida olindi. Postinsult depressiya yoki insultdan keyingi xavotirni asosiy natija sifatida o'rgangan ishlar mavzuning etiologik yo'nalishiga mos kelmagani sababli asosiy dalillar sinteziga kiritilmadi.

Dalillar uch blok bo'yicha tahlil qilindi: 1) psixosotsial stress va birlamchi insult; 2) depressiya/depressiv simptomlar va incident insult; 3) xavotir buzilishlari va insult xavfi. Har bir blokda tadqiqot dizayni, tanlanma hajmi, asosiy effekt ko'rsatkichi (HR, RR yoki OR), 95% ishonch oralig'i va muhim metodologik cheklovlar hisobga olindi. Kuzatuv tadqiqotlaridagi natijalar sababiy ta'sir sifatida emas, assotsiatsiya sifatida talqin qilindi.

NATIJALAR

Adabiyotlar tahlili psixoemotsional omillar va birlamchi insult o'rtasidagi bog'liqlik bo'yicha dalillar bir xil kuchga ega emasligini, biroq umumiy yo'nalish stress, depressiya va xavotirning yuqoriroq serebrovaskulyar xavf bilan assotsiatsiyasini ko'rsatishini aniqladi. Eng muhim klinik-epidemiologik natijalar 1-jadvalda umumlashtirildi.

Manba	Dizayn / tanlanma	Asosiy natija	Talqin
Booth va hamm., 2015 [9]	14 tadqiqot, meta-tahlil	Pooled adjusted effect 1,33 (95% CI 1,17–1,50)	Psixosotsial stress umumiy insult xavfi bilan assotsiatsiyalangan.
Reddin va hamm., 2022 [4]	INTERSTROKE, 26 812 ishtirokchi	Uy stressi OR 1,95; ish stressi OR 2,70	Stressning turli shakllari o'tkir insult bilan bog'liq.
Ashraf va hamm., 2024 [6]	44 tadqiqot, meta-tahlil	Umumiy insult HR 1,41; ishemik insult HR 1,30	Depressiya bilan insult xavfi o'rtasida barqaror assotsiatsiya.
Barlinn va hamm., 2015 [10]	28 kohort, 681 139 ishtirokchi	Incident insult RR 1,40 (95% CI 1,27–1,53)	Depressiya first-ever stroke xavfi bilan bog'liq.
Pérez-Piñar va hamm., 2017 [8]	8 kohort, 950 759 ishtirokchi	HR 1,24 (95% CI 1,09–1,41)	Xavotir buzilishlari insult xavfining oshishi bilan assotsiatsiyalangan.
INTERSTROKE depressiya tahlili, 2023 [7]	26 877 ishtirokchi	Prestroke depressiv simptomlar OR 1,46	Depressiv simptomlar birinchi o'tkir insult bilan bog'liq.
Fransson va hamm., 2015 [13]	14 Yevropa kohorti; 196 380 ishtirokchi	Ishemik insult HR 1,24 (95% CI 1,05–1,47)	Ishdagi psixosotsial zo'riqish ishemik insult xavfi bilan assotsiatsiyalangan.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Stress bo'yicha dalillar. INTERSTROKE ma'lumotlarida uy va ish joyidagi stress, shuningdek, yaqinda yuz bergan stressli hayotiy voqealar o'tkir insult ehtimolining ortishi bilan bog'liq bo'lgan [4]. 2015-yilgi meta-tahlilda umumiy effekt 1,33 ni tashkil etgan [9]. 2025-yilgi yangilangan meta-tahlilda ham psixologik stress bilan insult xavfi o'rtasida assotsiatsiya qayd etilgan, biroq yuqori geterogenlik natijalarni ehtiyotkor talqin qilish zarurligini ko'rsatadi [5].

Depressiya bo'yicha dalillar. Pan va hammualliflarining meta-tahlilida depressiya insult morbidligi va mortaliteti bilan bog'liq bo'lgan [11]. Dong va hammualliflari 17 prospektiv tadqiqot asosida depressiya va keyingi insult o'rtasida RR 1,34 darajasidagi assotsiatsiyani aniqlagan [12]. Keyingi meta-tahlillar ham ushbu yo'nalishni tasdiqlab, ayniqsa first-ever stroke uchun bog'liqlikni ko'rsatgan [6,10].

Xavotir bo'yicha dalillar. Xavotir buzilishlari bo'yicha mavjud dalillar stress va depressiyaga qaraganda kamroq, biroq yirik meta-tahlilda 950 mingdan ortiq ishtirokchi ma'lumotlari asosida insult xavfining 24% yuqoriligi qayd etilgan [8]. Bu natija xavotirni depressiyadan alohida psixoemotsional komponent sifatida baholash zarurligini ko'rsatadi.

MUHOKAMA

Tahlil qilingan dalillar psixoemotsional stress, depressiya va xavotirni birlamchi insult xavfi bilan bog'liq bo'lishi mumkin bo'lgan klinik-epidemiologik omillar sifatida ko'rib chiqish uchun asos mavjudligini ko'rsatadi. Biroq dalillarning katta qismi kuzatuv tadqiqotlariga asoslanganligi sababli aniqlangan assotsiatsiyalarni mustaqil sababiy ta'sir sifatida talqin qilish mumkin emas.

Surunkali stress simpatik nerv tizimi va gipotalamus-gipofiz-buyrak usti bezi o'qining faollashuvi, arterial bosim va yurak urish tezligidagi o'zgarishlar, endotelial disfunktsiya hamda yallig'lanish jarayonlari orqali vaskulyar xavf bilan bog'lanishi mumkin. Shu bilan birga, stress chekish, alkohol iste'moli, jismoniy faollikning kamayishi va uyqu buzilishlari kabi vositachi xulq-atvor omillari bilan ham chambarchas bog'liq [4,5,9]. Ishdagi psixosotsial zo'riqish bo'yicha individual ishtirokchilar meta-tahlilida ishemik insult uchun HR 1,24 (95% CI 1,05–1,47) qayd etilgani stress ekspozitsiyasining ayrim shakllari serebrovaskulyar xavf bilan bog'liq bo'lishi mumkinligini qo'shimcha ravishda ko'rsatadi [13].

Depressiya bo'yicha dalillar nisbatan ko'proq va prospektiv kohortlar hamda meta-tahlillarda takrorlangan. Depressiv simptomlarning insultdan oldingi mavjudligi, ayniqsa first-ever stroke bilan bog'liqligi [7,10], psixologik holatni faqat insultdan keyingi asorat sifatida emas, balki premorbid xavf profilining bir qismi sifatida ham ko'rib chiqish zarurligini ko'rsatadi. Biroq depressiya jismoniy faollik, dori qabuliga rioya qilish, uyqu, chekish va metabolik holat bilan bog'liq bo'lgani uchun residual confounding ehtimoli saqlanib qoladi.

Xavotir bo'yicha meta-analitik natija statistik ahamiyatli bo'lsa-da [8], bu yo'nalishda tadqiqotlar soni depressiyaga nisbatan kam. Xavotir va depressiyaning yuqori komorbidligi ularning mustaqil effektini ajratishni murakkablashtiradi. Shu sababli kelgusidagi tadqiqotlarda standartlashtirilgan psixometrik vositalar, vaqtga bog'liq ekspozitsiya bahosi va ko'p omilli modellar muhimdir.

Klinik amaliyot nuqtayi nazaridan psixoemotsional skrining arterial gipertenziya, diabet, dislipidemiya, semizlik, chekish va jismoniy faollik kabi asosiy xavf omillarini baholashning o'rnini bosmaydi. Aksincha, u biopsixosotsial xavf profilini to'ldiruvchi komponent sifatida qaralishi lozim. 2024-yilgi AHA/ASA tavsiyalari birlamchi profilaktikada hayot tarzi, sog'liq xulqi va ijtimoiy determinantlarni tizimli baholashga urg'u beradi [2]. Psixosotsial muhitga oid yangi meta-analitik dalillar ham ijtimoiy aloqalar sifati va insult xavfi o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatib, profilaktik baholashni faqat biologik ko'rsatkichlar bilan cheklamaslik zarurligini qo'llab-quvvatlaydi [15].

Mazkur sharhning asosiy cheklovi psixoemotsional omillarni o'lchash usullari va tadqiqot dizaynlarining turlicha ekanligidir. Stressning subyektiv bahosi, depressiya va xavotir uchun turli shkalalar, kuzatuv davomiyligi va kovariatlar to'plamidagi farqlar tadqiqotlararo geterogenlikni



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

oshiradi. Shu bois psixoemotsional omillarni an'anaviy xavf modellariga qo'shishning prognostik qiymatini baholash uchun yirik prospektiv tadqiqotlar zarur.

XULOSA

Zamonaviy klinik-epidemiologik dalillar psixoemotsional stress, depressiya va xavotirning birlamchi insult xavfi bilan statistik assotsiatsiyasini ko'rsatadi. Depressiya bo'yicha dalillar nisbatan barqaror, stress bo'yicha natijalar ijobiy yo'nalishda bo'lsa-da geterogen, xavotir bo'yicha esa dalillar soni cheklanganroq. Ushbu omillarni bevosita sabab sifatida emas, an'anaviy vaskulyar va xulq-atvor determinantlari bilan o'zaro bog'langan potensial modifikatsiyalanadigan komponentlar sifatida talqin qilish maqsadga muvofiq. Birlamchi profilaktikada psixoemotsional holatni arterial bosim, metabolik ko'rsatkichlar, chekish, jismoniy faollik va boshqa asosiy xavf omillari bilan kompleks baholash individual xavf stratifikatsiyasini takomillashtirishi mumkin. Kelgusida standartlashtirilgan psixometrik baholash va prospektiv dizaynga asoslangan tadqiqotlar ushbu omillarning mustaqil prognostik qiymatini aniqlashtirishi lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. GBD 2021 Stroke Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Neurol.* 2024;23(10):973–1003. doi:10.1016/S1474-4422(24)00369-7.
2. Bushnell C, Kernan WN, Sharrief AZ, Chaturvedi S, Cole JW, Cornwell WK 3rd, et al. 2024 Guideline for the Primary Prevention of Stroke: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke.* 2024;55(12):e344–e424. doi:10.1161/STR.0000000000000475.
3. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al.; INTERSTROKE investigators. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *Lancet.* 2016;388(10046):761–775. doi:10.1016/S0140-6736(16)30506-2.
4. Reddin C, Murphy R, Hankey GJ, Judge C, Xavier D, Rosengren A, et al. Association of Psychosocial Stress With Risk of Acute Stroke. *JAMA Netw Open.* 2022;5(12):e2244836. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.44836.
5. Khalifa MA, Alardhi ASA, Alharbi GFS, Alzahrani AMM, Taqi BA, Als Salman FS, et al. Psychosocial stress and stroke risk: meta-analysis of observational studies. *Front Neurol.* 2025;16:1669925. doi:10.3389/fneur.2025.1669925.
6. Ashraf F, Mustafa MS, Shafique MA, Haseeb A, Mussarat A, Noorani A, et al. Association between depression and stroke risk in adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Neurol.* 2024;15:1331300. doi:10.3389/fneur.2024.1331300.
7. Murphy RP, Reddin C, Rosengren A, Judge C, Hankey GJ, Ferguson J, et al.; INTERSTROKE investigators. Depressive Symptoms and Risk of Acute Stroke: INTERSTROKE Case-Control Study. *Neurology.* 2023;100(17):e1787–e1798. doi:10.1212/WNL.000000000000207093.
8. Pérez-Piñar M, Ayerbe L, González E, Mathur R, Foguet-Boreu Q, Ayis S. Anxiety disorders and risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *Eur Psychiatry.* 2017;41:102–108. doi:10.1016/j.eurpsy.2016.11.004.
9. Booth J, Connelly L, Lawrence M, Chalmers C, Joice S, Becker C, Dougall N. Evidence of perceived psychosocial stress as a risk factor for stroke in adults: a meta-analysis. *BMC Neurol.* 2015;15:233. doi:10.1186/s12883-015-0456-4.
10. Barlinn K, Kepplinger J, Puetz V, Illigens BMW, Bodechtel U, Siepmann T. Exploring the risk-factor association between depression and incident stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2015;11:1–14. PMID:25565846.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, MAXSUS SON-3. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

11. Pan A, Sun Q, Okereke OI, Rexrode KM, Hu FB. Depression and risk of stroke morbidity and mortality: a meta-analysis and systematic review. JAMA. 2011;306(11):1241–1249. doi:10.1001/jama.2011.1282.
12. Dong JY, Zhang YH, Tong J, Qin LQ. Depression and risk of stroke: a meta-analysis of prospective studies. Stroke. 2012;43(1):32–37. doi:10.1161/STROKEAHA.111.630871.
13. Fransson EI, Nyberg ST, Heikkilä K, Alfredsson L, Bjorner JB, Borritz M, et al. Job strain and the risk of stroke: an individual-participant data meta-analysis. Stroke. 2015;46(2):557–559. doi:10.1161/STROKEAHA.114.008019.
14. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins SO, Pandian J, Lindsay P, Grupper MF, Rautalin I. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. Int J Stroke. 2025;20(2):132–144. doi:10.1177/17474930241308142.
15. Meng M, Ma Z, Zhou H, Xie Y, Lan R, Zhu S, Miao D, Shen X. The impact of social relationships on the risk of stroke and post-stroke mortality: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2024;24(1):2403. doi:10.1186/s12889-024-19835-6.