

Yusupjanov Bekzod Ixtiyor o'g'li

bekzod.yusupjanov@icloud.com

Eurasian multidisciplinary university Davolash ishi bo'limi 3-kurs talabasi

Anotatsiya. *Ushbu maqolada kofeinning yurak-qon tomir va markaziy asab tizimiga ko'rsatadigan ta'siri, uning organizmdagi farmakologik mexanizmi hamda iste'mol dozasi bog'liq holda kuzatiladigan fiziologik o'zgarishlar tahlil qilinadi. Kofein adenozin retseptorlarini bloklash orqali markaziy asab tizimini faollashtiradi, diqqat-e'tiborni oshiradi va charchoqni vaqtincha kamaytiradi. Shu bilan birga, yurak urish tezligi, qon bosimi va katexolaminlar darajasiga ta'sir ko'rsatib, ayrim shaxslarda yurak ritmi buzilishi va tashvish holatlarini kuchaytirishi mumkin. Maqolada kofeinning xavfsiz dozalari, individual sezuvchanlik omillari va ortiqcha iste'mol oqibatlari bo'yicha ilmiy adabiyotlar asosida tavsiyalar keltiriladi.*

Kalit so'zlar: *kofein, yurak-qon tomir tizimi, markaziy asab tizimi, adenozin retseptorlari, qon bosimi, yurak urish tezligi, stimulyator moddalar.*

THE EFFECT OF CAFFEINE ON THE CARDIOVASCULAR AND NERVOUS SYSTEM

Abstract. *This article analyzes the effects of caffeine on the cardiovascular and central nervous systems, its pharmacological mechanism of action, and the physiological changes observed depending on the consumed dose. Caffeine activates the central nervous system by blocking adenosine receptors, increasing alertness and temporarily reducing fatigue. At the same time, it affects heart rate, blood pressure, and catecholamine levels, and in certain individuals may contribute to cardiac rhythm disturbances and heightened anxiety. Based on scientific literature, the article provides recommendations regarding safe caffeine doses, factors of individual sensitivity, and the consequences of excessive intake.*

Keywords: *caffeine, cardiovascular system, central nervous system, adenosine receptors, blood pressure, heart rate, stimulant substances.*

ВЛИЯНИЕ КОФЕИНА НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТУЮ И НЕРВНУЮ СИСТЕМУ

Аннотация. *В данной статье анализируется влияние кофеина на сердечно-сосудистую и центральную нервную систему, его фармакологический механизм действия, а также физиологические изменения, наблюдаемые в зависимости от дозы потребления. Кофеин активирует центральную нервную систему, блокируя аденозиновые рецепторы, повышает концентрацию внимания и временно снижает усталость. При этом он влияет на частоту сердечных сокращений, артериальное давление и уровень катехоламинов, а у отдельных лиц может способствовать*

нарушениям сердечного ритма и усилению тревожности. На основе научной литературы в статье представлены рекомендации по безопасным дозам кофеина, факторам индивидуальной чувствительности и последствиям чрезмерного потребления.

Ключевые слова: кофеин, сердечно-сосудистая система, центральная нервная система, аденозиновые рецепторы, артериальное давление, частота сердечных сокращений, стимулирующие вещества.

KIRISH

Kofein dunyoda eng keng iste'mol qilinadigan psixoaktiv moddalardan biri bo'lib, u qahva, choy, energetik ichimliklar, shokolad va bir qator dori vositalari tarkibida uchraydi. Kundalik hayotda charchoqni yengish, diqqatni jamlash va uyquchanlikni kamaytirish maqsadida keng qo'llaniladi. Biroq kofeinning organizmga, xususan yurak-qon tomir va markaziy asab tizimiga ta'siri ko'p qirrali bo'lib, u dozaga, iste'mol chastotasiga va shaxsning individual xususiyatlariga qarab turlicha namoyon bo'ladi.

Me'yorida iste'mol qilinganda kofein diqqat-e'tiborni oshiradi, reaksiya tezligini yaxshilaydi va jismoniy chidamlilikni oshiruvchi ergogen ta'sir ko'rsatadi. Ammo ortiqcha yoki nazoratsiz iste'mol yurak urishining tezlashishi, qon bosimining ko'tarilishi, tashvish va uyqusizlik kabi nojo'ya holatlarga olib kelishi mumkin. Ayniqsa yurak-qon tomir kasalliklariga moyil shaxslarda kofeinning yuqori dozalari xavfli oqibatlarga sabab bo'lishi mumkin. Shu sababli kofeinning fiziologik mexanizmlarini va uning tizimli ta'sirini ilmiy asosda tushunish muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada kofeinning markaziy asab tizimi va yurak-qon tomir tizimiga ta'siri, uning farmakologik mexanizmi, xavfsiz iste'mol me'yorlari va ortiqcha dozalanish oqibatlari ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism

Kofeinning ta'sir mexanizmi asosan adenosin retseptorlarini bloklashga asoslangan. Adenosin — markaziy asab tizimida tabiiy ravishda to'planib boruvchi va nerv hujayralari faolligini pasaytiruvchi, uyquchanlik hissini kuchaytiruvchi modda hisoblanadi. Kofein tuzilishi jihatidan adenozinga o'xshash bo'lgani uchun A1 va A2A adenosin retseptorlariga bog'lanib, adenozingning tabiiy ta'sirini bloklaydi. Natijada nerv hujayralari faolroq ishlay boshlaydi, dofamin va norepinefrin kabi qo'zg'atuvchi neyromediatorlarning chiqarilishi kuchayadi. Aynan shu mexanizm kofeinning uyg'oqlik, diqqat va kayfiyatni yaxshilash kabi psixostimulyator ta'sirlarini ta'minlaydi.

Markaziy asab tizimiga ta'siri jihatidan kofein past va o'rtacha dozalarda (taxminan 50–200 mg) diqqat-e'tiborni jamlash, reaksiya tezligini oshirish va charchoqni vaqtincha kamaytirish kabi ijobiy samara beradi. Bu, ayniqsa, uyqusizlik yoki uzoq davom etuvchi aqliy mehnat sharoitida foydali hisoblanadi. Biroq doza oshgani sari (200–400 mg va undan yuqori) markaziy asab tizimining haddan tashqari qo'zg'alishi kuzatiladi: qo'l-oyoq titrashi, asabiylashish, tashvish darajasining oshishi va diqqatni jamlashning aksincha yomonlashishi mumkin. Yuqori dozalarda kofein uyqu sifatini buzadi, uyquga ketish vaqtini uzaytiradi va

uyquning chuqur bosqichlarini qisqartiradi, bu esa uzoq muddatda kognitiv faoliyatga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Yurak-qon tomir tizimiga ta'siri murakkabroq xarakterga ega. Kofein simpatik asab tizimini faollashtirib, adrenal va noradrenalin kabi katexolaminlarning qon oqimiga chiqishini kuchaytiradi. Bu esa yurak urish tezligining oshishiga va vaqtinchalik qon bosimining ko'tarilishiga olib keladi, ayniqsa kofeinni kamdan-kam iste'mol qiladigan yoki unga sezgir shaxslarda bu ta'sir yaqqolroq namoyon bo'ladi. Muntazam kofein iste'mol qiluvchilarda esa organizm moslashib, bu ta'sir sezilarli darajada kamayadi — bu holat farmakologiyada tolerantlik deb ataladi.

Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, kofeinning qon bosimiga ta'siri vaqtinchalik bo'lib, muntazam iste'mol qilganda uzoq muddatli gipertenziya rivojlanishi bilan bevosita bog'liqlik aniqlanmagan. Biroq yurak ritmi buzilishiga moyil bo'lgan yoki mavjud yurak-qon tomir kasalliklariga ega bemorlarda yuqori dozadagi kofein aritmiya xavfini oshirishi mumkin. Shuningdek, energetik ichimliklar tarkibidagi yuqori konsentratsiyali kofein va boshqa stimulyator qo'shimchalarning birgalikda iste'mol qilinishi yurak faoliyatiga qo'shimcha yuk tushiradi va bu borada tibbiy ehtiyotkorlik talab etiladi.

Kofeinga nisbatan individual sezuvchanlik genetik omillar bilan ham bog'liq. Jigarda kofeinni metabolizm qiluvchi asosiy ferment — CYP1A2 gening faolligi shaxsdan shaxsga farq qiladi. Ushbu fermentning faolligi past bo'lgan shaxslarda kofein organizmda uzoqroq saqlanib qoladi, natijada yurak-qon tomir tizimiga ta'siri kuchliroq va uzoqroq davom etadi. Bundan tashqari, homiladorlik, jigar funksiyasining pasayishi, ba'zi dori vositalarini qabul qilish (masalan, ayrim antibiotiklar yoki gormonal preparatlar) kofeinning organizmdan chiqarilish tezligini sekinlashtirishi va uning ta'sirini kuchaytirishi mumkin.

Kofeinni muntazam va yuqori dozada iste'mol qilish fiziologik bog'liqlikni shakllantirishi mumkin. Iste'molni to'satdan to'xtatish bosh og'rig'i, charchoq, kayfiyat pasayishi va diqqatning susayishi kabi tark etish (abstinensiya) alomatlarini keltirib chiqarishi mumkin. Bu alomatlar odatda bir necha kun ichida o'z-o'zidan yo'qoladi, biroq ular kofeinning nafaqat psixostimulyator, balki farmakologik jihatdan bog'liqlik hosil qiluvchi modda ekanligini ko'rsatadi.

Xalqaro tibbiy tashkilotlarning tavsiyalariga ko'ra, sog'lom kattalar uchun kuniga 400 mg gacha bo'lgan kofein dozasi xavfsiz hisoblanadi, bu taxminan 3–4 chashka qahvaga teng keladi. Homiladorlar uchun tavsiya etilgan doza sezilarli darajada past — kuniga 200 mg dan oshmasligi kerak, chunki kofein platsenta orqali o'tib, homila rivojlanishiga ta'sir qilishi mumkin. Bolalar va o'smirlar uchun esa kofein iste'moli umuman tavsiya etilmaydi yoki qat'iy chegaralanadi, chunki ularning asab va yurak-qon tomir tizimi hali to'liq shakllanmagan bo'ladi.

1-jadval.

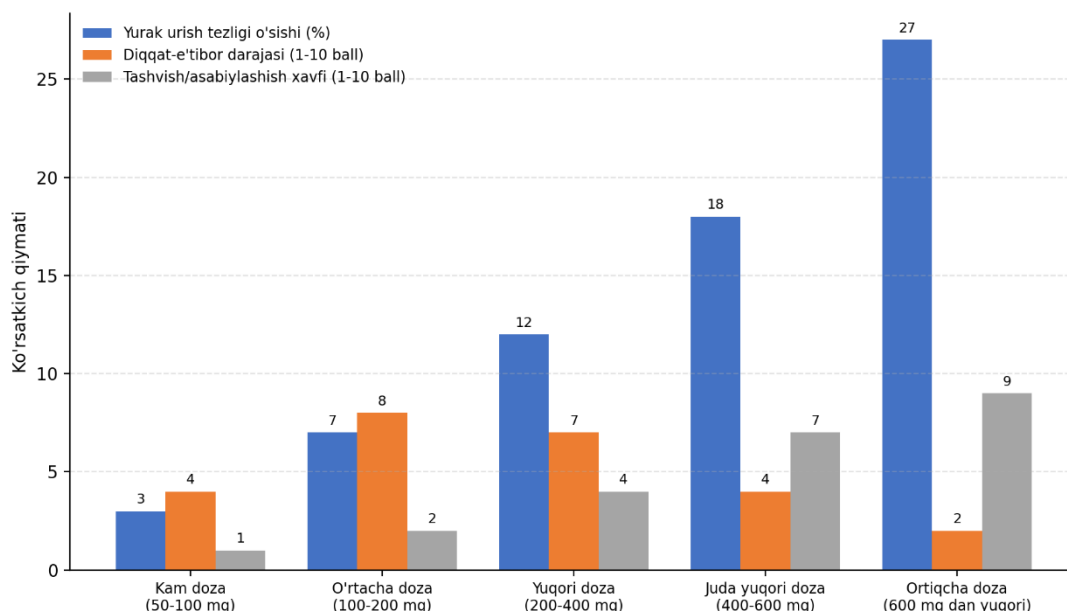
Kofein dozasiga qarab kuzatiladigan asosiy fiziologik ta'sirlar va tavsiyalar

Doza (kuniga)	Kuzatiladigan asosiy ta'sir	Tavsiya
50–100 mg (past doza)	Diqqat biroz oshadi, charchoq sezilarli kamaymaydi	Aksariyat kattalar uchun xavfsiz
100–200 mg (o'rtacha doza)	Diqqat va reaksiya tezligi sezilarli yaxshilanadi	Kunning birinchi yarmida iste'mol qilish maqsadga muvofiq
200–400 mg (yuqori doza)	Yurak urishi tezlashadi, qon bosimi vaqtincha ko'tariladi	Sog'lom kattalar uchun ruxsat etilgan yuqori chegara
400–600 mg (juda yuqori doza)	Tashvish, asabiylashish, uyqu buzilishi kuchayadi	Iste'molni kamaytirish tavsiya etiladi
600 mg dan yuqori (ortiqcha doza)	Yurak ritmi buzilishi, kuchli tashvish, bosh aylanishi xavfi	Tibbiy nazoratsiz iste'mol qilinmasligi lozim

Manba: Fredholm va boshq. (1999), Nehlig (2010), Temple va boshq. (2017), EFSA (2015) ma'lumotlari asosida tuzilgan.

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, kofeinning ta'siri doza bilan chiziqli bog'liq emas — past va o'rtacha dozalarda ijobiy, kognitiv faoliyatni yaxshilovchi ta'sir ustunlik qiladi, yuqori dozalarda esa salbiy fiziologik javoblar kuchayib boradi. Bu shuni ko'rsatadiki, kofein iste'molida "qanchalik ko'p, shunchalik yaxshi" tamoyili amal qilmaydi, aksincha, har bir shaxs uchun individual holda maqbul doza mavjud bo'lib, u yosh, tana vazni, sog'liq holati va kofeinga nisbatan sezuvchanlikka bog'liq.

1-rasm. Kofein dozasi ortishi bilan yurak urish tezligi, diqqat darajasi va tashvish xavfining o'zgarishi



Manba: Fredholm va boshq. (1999), Nehlig (2010), Temple va boshq. (2017), EFSA (2015) ma'lumotlari asosida tuzilgan.

Ushbu diagramma kofein dozasi oshib borishi bilan yurak urish tezligining foizdagi o'sishi, diqqat-e'tibor darajasi va tashvish/asabiylashish xavfining subyektiv baholash asosidagi o'zgarishini aks ettiradi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, diqqat darajasi o'rtacha dozada eng yuqori nuqtaga chiqadi, so'ngra doza oshishi bilan pasaya boshlaydi, yurak urish tezligi

va tashvish xavfi esa doza ortishi bilan izchil o'sib boradi. Bu tendensiya kofeinning "optimal doza" tushunchasini amaliy jihatdan asoslaydi.

Xulosa

Kofein markaziy asab tizimini adenozin retseptorlarini bloklash orqali faollashtiruvchi va yurak-qon tomir tizimiga bilvosita ta'sir ko'rsatuvchi kuchli psixoaktiv modda hisoblanadi. Me'yorida iste'mol qilinganda u diqqat-e'tiborni oshiradi, charchoqni kamaytiradi va kognitiv faoliyatga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Biroq dozaning oshishi bilan yurak urishining tezlashishi, qon bosimining ko'tarilishi, tashvish va uyqu buzilishi kabi nojo'ya ta'sirlar kuchayadi.

Kofeinga nisbatan individual sezuvchanlik genetik omillar, yosh, sog'liq holati va boshqa moddalar bilan o'zaro ta'siriga bog'liq bo'lib, bu shaxsiy yondashuv zarurligini ko'rsatadi. Xalqaro tavsiyalarga muvofiq belgilangan xavfsiz doza chegaralariga rioya qilish, ayniqsa yurak-qon tomir kasalliklariga moyil shaxslar, homiladorlar va bolalar uchun ehtiyotkorlik ko'rsatish muhim ahamiyatga ega. Umuman olganda, kofein iste'molida ongli va o'lchovli yondashuv uning foydali xususiyatlaridan xavfsiz foydalanish imkonini beradi.

TAKLIFLAR:

1. Kofein iste'molida xalqaro tavsiya etilgan xavfsiz doza chegarasiga (kattalar uchun kuniga taxminan 400 mg gacha) rioya qilinsin. Iste'molni bir necha qismga bo'lib, kun davomida taqsimlangan holda qabul qilish tavsiya etiladi.
2. Yurak-qon tomir kasalliklariga moyil yoki mavjud aritmiya tashxisi qo'yilgan shaxslar kofein iste'moli miqdorini shifokor bilan kelishgan holda belgilashi zarur.
3. Homiladorlar va emizikli onalar kofein dozasini kuniga 200 mg dan oshirmasligi, energetik ichimliklardan esa butunlay voz kechishi tavsiya etiladi.
4. Bolalar va o'smirlarning kofein iste'moli qat'iy nazorat ostida bo'lishi, energetik ichimliklarni ularga sotish va tarqatish cheklanishi lozim.
5. Kofeinni uyqudan kamida 6 soat oldin iste'mol qilishdan tiyilish tavsiya etiladi, bu uyqu sifatini saqlashga yordam beradi.
6. Kofein va boshqa stimulyator moddalarni (energetik ichimliklar, ayrim dori vositalari) birgalikda iste'mol qilishdan saqlanish, chunki bu yurak-qon tomir tizimiga tushadigan yukni oshiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Fredholm, B. B., Bättig, K., Holmén, J., Nehlig, A., & Zvartau, E. E. (1999). Actions of caffeine in the brain with special reference to factors that contribute to its widespread use. *Pharmacological Reviews*, 51(1), 83–133.
2. Nehlig, A. (2010). Is caffeine a cognitive enhancer? *Journal of Alzheimer's Disease*, 20(s1), S85–S94.
3. Temple, J. L., Bernard, C., Lipshultz, S. E., Czachor, J. D., Westphal, J. A., & Mestre, M. A. (2017). The safety of ingested caffeine: A comprehensive review. *Frontiers in Psychiatry*, 8, 80.
4. European Food Safety Authority (EFSA). (2015). Scientific opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal*, 13(5), 4102.

5. James, J. E. (2004). Critical review of dietary caffeine and blood pressure: a relationship that should be taken more seriously. *Psychosomatic Medicine*, 66(1), 63–71.
6. Mesas, A. E., Leon-Muñoz, L. M., Rodriguez-Artalejo, F., & Lopez-Garcia, E. (2011). The effect of coffee on blood pressure and cardiovascular disease in hypertensive individuals: a systematic review and meta-analysis. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(4), 1113–1126.
7. Riksen, N. P., Rongen, G. A., & Smits, P. (2009). Acute and long-term cardiovascular effects of coffee: implications for coronary heart disease. *Pharmacology & Therapeutics*, 121(2), 185–191.
8. Sudano, I., Binggeli, C., Spieker, L., Lüscher, T. F., Ruschitzka, F., Noll, G., & Corti, R. (2005). Cardiovascular effects of coffee: is it a risk factor? *Progress in Cardiovascular Nursing*, 20(2), 65–69.
9. Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G., & Aromatario, M. (2015). Caffeine: cognitive and physical performance enhancer or psychoactive drug? *Current Neuropharmacology*, 13(1), 71–88.
10. Juliano, L. M., & Griffiths, R. R. (2004). A critical review of caffeine withdrawal: empirical validation of symptoms and signs, incidence, severity, and associated features. *Psychopharmacology*, 176(1), 1–29.