

NANO₂ INTOKSIKATSIYASINING KALAMUSHLAR YURAGI VA ASOSIY GEMODINAMIK KO‘RSATKICHLARGA TA‘SIRINI EKSPERIMENTAL BAHOLASH

Soliyeva Maftuna Gulomjonovna

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti

Xosilova Ziyofat Begmurotovna

ATMU Pedagogika kafedrası v.b. dotsenti

Abdullayeva Gulbohor Tolibjonova

TDTU professori, b.f.d

E-mail: maftunasoliyeva2023@gmail.com

ORCID: 0009-0006-5548-0158

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18980063>

Abstract. The aim of this study was to evaluate the changes in cardiac function and hemodynamic parameters in rats during 10-day exposure to Sodium nitrite. The study demonstrated that NaNO₂ exerts a toxicological effect on the organism, induces hypoxic conditions, and, through the production of nitric oxide (NO), causes relaxation of vascular smooth muscle, leading to vasodilation and a decrease in arterial blood pressure. In conclusion, a 10-day NaNO₂ intoxication results in disruption of the cardiovascular system in rats, manifested by a sharp decline in arterial blood pressure and an increase in heart rate. These findings confirm the development of hemodynamic disturbances due to the toxic effect of nitrites.

Key words: sodium nitrite, hypotension, vasodilation, nitric oxide, sodium thiosulfate, cardiovascular physiology.

Аннотация. Целью данного исследования явилась оценка изменений сердечной деятельности и гемодинамических показателей у крыс при 10-дневном воздействии Sodium nitrite. В ходе исследования установлено, что NaNO₂ оказывает токсикологическое воздействие на организм, вызывает состояние гипоксии и через образование оксида азота (NO) способствует расслаблению гладких мышц сосудистой стенки, что приводит к вазодилатации и снижению артериального давления. В заключение установлено, что 10-дневная интоксикация NaNO₂ приводит к нарушению функционального состояния сердечно-сосудистой системы у крыс, проявляющемуся резким снижением артериального давления и увеличением частоты сердечных сокращений. Полученные данные подтверждают развитие гемодинамических нарушений вследствие токсического воздействия нитритов.

Ключевые слова: нитрит натрия, гипотензия, вазодилатация, оксид азота, нитрит натрия, сердечно-сосудистая физиология.

Annotatsiya Ushbu tadqiqotning maqsadi 10 kunlik NaNO₂ ta'sirida kalamushlarda yurak faoliyati va gemodinamik ko'rsatkichlardagi o'zgarishlarni baholashdan iborat bo'ldi. Tadqiqotlarda NaNO₂ organizmga toksikologik ta'sir ko'rsatib, gipoksiya holatini yuzaga keltiradi hamda azot oksidi (NO) orqali qon tomir devoridagi silliq mushaklarni bo'shashtirib, vazodilatatsiya va arterial bosim pasayishiga olib kelishi isbotlandi.. Xulosa qilib aytganda, 10 kunlik NaNO₂ intoksikatsiyasi kalamushlar organizmida yurak-qon tomir tizimi faoliyatining izdan chiqishiga, ya'ni arterial bosimning keskin pasayishi va yurak urish tezligining oshishiga olib kelishi aniqlandi. Ushbu o'zgarishlar nitritlarning toksik ta'siri natijasida yuzaga kelgan gemodinamik buzilishlarni tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: natriy nitrit, gipotenziya, vazodilatatsiya, azot oksidi, yurak-qon tomir fiziologiyasi.

Kirish. Nitratlarning toksikligi ularning nitritlarga aylanishidan kelib chiqadi[Vishal Keshari 2016]. Nitritning o'rtacha miqdori yurak qon tomir tizimiga ijobiy ta'sirga ega ammo organizmda nitritni normadan ortishi qon aylanish tizimining izdan chiqishiga, natijada gipoksiya va teratogenlik kabi turli patologik holatlarga sabab bo'lishi mumkin[Hikin, LJ 2023]. Bizga ma'lumki nitritlar qon tomirlarda vazodilatatsiya (qon tomirlarining kengayishi) ga sabab bo'lishi mumkin. Bu qon bosimining pasayishiga va yurak urish tezligining oshishiga olib keladi. Ayniqsa bu jarayon gipoksiya sharoitida va jismoniy kuchlanish davrida yaqqol kuzatiladi. Yani kuchli vazodilatatsiya holati organizmda nitritlar NO ga aylanishi mumkin, bu esa qon tomirlari silliq mushaklarining bo'shashtirishiga va qon oqimining oshishiga olib keladi [Ajay, M 2011]. Yurak-qon tomir tizimida NO ajralishini tartibga solish, ularga

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

tabiiy biofaol moddalar ta’sirini o‘rganish normal qon tomir funksiyalarini saqlashda va turli mexanizmlar orqali amalga oshiriladigan qon tomir tonusini tartibga solishda juda muhimdir [Sandoo, A 2010].

Tadqiqotning maqsadi: in vivo tajribalarida NaNO_2 intoksikatsiyasida kalamushlar arterial bosimi va yurak faoliyatida kelib chiqadigan o‘zgarishlarni aniqlashdan iborat

Tadqiqot uslublari. Tadqiqotlarda loybaratoriya oq kalamushlari (180–220 g) standart loybaratoriya sharoitida saqlandi $22 \pm 2^\circ\text{C}$; 12 soat yorug‘lik/12 soat qorong‘ulik). NaNO_2 gipodermal tarzda 30 mg/kg miqdorda 10 kun davomida yuborildi. Zaharlanish fonida qon bosimi keskin pasaydi va taxikardiya kuzatildi. 10kundan so‘ng providin va providin+askorbin kislota+natriy tiosulfat kombinatsiyalari korreksiyalash maqsadida kalamushlar tanasiga 20kun davomida yuborildi va natijalar har 10kunda yozib olindi. Arterial qon bosimi va yurak urish tezligi dum manjeti yordamida o‘lchandi. Statistika Student t-testi bilan baholandi ($p < 0,05$). Barcha eksperimentlar OECD 420 va EU Directive 2010/63/EU standartlariga muvofiq bajarildi. Tajriba guruhlari quyidagicha shakllantirildi. I-guruh sog‘lom (nazorat), II-guruh NaNO_2 (intoksikatsiya).

Olingan natijalar va ularning tahlilil: Manbaalardan ma’lumki, nitritlar inson organizmiga toksikologik ta’sir qiladi va organizmda gipoksiya (kislorod kamligi) sharoitini vujudga keltiradi. Aniqlanishicha NO qon tomir devoridagi silliq mushaklarni bo’shashtirishi aniqlangan. Natijada **vazodilatatsiya** (tomirlar kengayishi) yuz beradi va qon bosimi tushadi. Ya’ni, tomirlar kengayishi umumiy periferik qarshilikni kamaytiradi. Bu esa, arterial bosim pasayishiga olib keladi. Ushbu protsess insonlarda turli patologiyalarni rivojlanishiga asos bo‘lishi mumkin.

Biz olib borgan tajribalarda, arterial qon bosimi va yurak urish tezligi dum manjeti yordamida o‘lchandi. Tajribalarda, I-guruh sog‘lom (nazorat) guruhi hayvonlarining yurak dinamik ishi normal holatda kuzatilib ulardagi sistolik qon bosimi SQB (mmHg) $135,3 \pm 11,6$ ni tashkil qilgan bo‘lsa diastolik qon bosimi ko‘rsatkichlari DQB (mmHg) $99,3 \pm 8,7$ ni ko‘rsatib turibdi. Yurak urish tezligi dinamikasi $342,5 \pm 7,9$ ni tashkil qilib, yuqoridagi ko‘rsatkichlar intakt guruhi hayvonlaridagi yurak dinamik ishining normal kechishini ifodalab turibdi. Biroq, 10kun davomida kalamushlarga NaNO_2 ning belgilangan miqdorini yuborish ualarni yurak ishiga keskin ta’sir qilganligini ko‘rishimiz mumkin. Ya’ni, II-guruh NaNO_2 (intoksikatsiya) guruhi hayvonlarida bu ko‘rsatkichlar nazoratga nisbatan pasayganligi 1-jadvalda yaqol ko‘rinib turibdi. NaNO_2 kalamushlarga 10 kun davomida intoksikatsiya qilinishi natijasida tajriba guruhi hayvonlarida SQB (mmHg) $71,3 \pm 8,7$ ni tashkil qilgan bo‘lsa diastolik qon bosimi ko‘rsatkichlari DQB (mmHg) $42,0 \pm 8,5$ ni ko‘rsatib turibdi. Yurak urish tezligi dinamikasi $417,8 \pm 7,6$ ni tashkil qildi. Ushbu ma’lumotlar, NaNO_2 kalamushlar organizmiga salbiy ta’sir qilganligini isbotlab turibdi.

Jadval 1.

NaNO_2 intoksikatsiyasining kalamushlar yuragi va asosiy gemodinamik ko‘rsatkichlariga ta’siri

Guruh	SQB (mmHg)	DQB (mmHg)	YUT (urish/min)
Sog‘lom	$135,3 \pm 11,6$	$99,3 \pm 8,7$	$342,5 \pm 7,9$
NaNO_2	$71,3 \pm 8,7^*$	$42,0 \pm 8,5^*$	$417,8 \pm 7,6^*$

Xulosa. Demak, tadqiqotlarda kalamushlar organizmidagi o‘rganilgan gemodinamik ko‘rsatkichlar — sistolik qon bosimi (SQB), diastolik qon bosimi (DQB) va yurak urish tezligi (YUT) — laboratoriya kalamushlarida yurak-qon tomir tizimining funksional holatini ifodalovchi asosiy parametrlar bo‘lib turli fiziologik o‘zgarishlarda bu ko‘rsatkichlarda o‘zgarishlar kuzatilishi bizlarga ma’lum. Bizning tajribalarda nazorat guruhi hayvonlaridagi (SQB), (DQB) va (YUT) ko‘rsatkichlari nazorat guruhi hayvonlari gemodinamik barqarorlik saqladi. II-guruh NaNO_2 (intoksikatsiya) guruhi hayvonlarida ushbu gemodinamik barqarorlik buzilishi yurak-qon tomir tizimida patologik o‘zgarishlar kuzatilganligini ko‘rsatadi. Yuqoridagi ko‘rsatkichlardagi me’yordan og‘ish holatlari, bu periferik tomir qarshiligi, yurak chiqarish hajmi yoki neyroqumoral boshqaruv mexanizmlarida o‘zgarishlar yuz berganini anglatishini ifodalaydi. Shuningdek, toksik moddalar ta’sirida organizmdagi gemodinamik ko‘rsatkichlarni kompleks tahlil qilish eksperimental omilning yurak-qon tomir tizimiga ta’sir darajasini ilmiy jihatdan asosli baholash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ajay. M, Alan N. Dietary nitrite and nitrate: a review of potential mechanisms of cardiovascular benefits // European Journal Nutr. – 2011. – 31;50(5): - p.293–303.

“Ilmiy tadqiqotlarni amaliyotga joriy qilishning muammo va yechimlari” mavzusidagi onlayn xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to‘plami. NamDU - 2026-yil 20-21-fevral

2. Hikin, LJ; Xo, J.; Morley, SR; Ahluvaliya, A.; Smit, PR. Sodium nitrite poisoning: Reported postmortem blood nitrite and nitrate concentrations in a series of 20 fatalities. // Forensic Science Int. – 2023 , –345 , –111610.
3. Vishal Keshari, Basma Adeeb, Alison E Simmons, Thomas W Simmons, Cuong Q Diep. Zebrafish as a Model to Assess the Teratogenic Potential of Nitrite// J Vis Exp . 2016 Feb 16;(108):53615. doi: 10.3791/53615.
4. Sandoo, A.; van Zanten, JJ; Metsios, GS; Carroll, D.; Kitas, GD. Endothelium and its role in the regulation of vascular tone// Open Cardiovasc. Med. J. – 2010 , –4 , 302–312.