

TAURIN VA RUX KOMBINATSIYASINING INSON ORGANIZMIGA TIKLOVCHI TA'SIRI- DUNYO OLIMLARI NIGOHIDA

Allayeva M.J.

Toshkent tibbiyot akademiyasi farmakologiya kafedrası mudiri.
professor, biologiya fanlari doktori.

Amonova Z.X.

Toshkent tibbiyot akademiyasi, Termiz filiali farmakologiya fani asistenti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14539552>

Annotatsiya. Mazkur maqola taurin va rux kombinatsiyasining inson organizmiga tiklovchi ta'siri haqida so'z boradi. Maqola davomida asosli fikr va mulohazalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: taurin, rux, gepatit, o'tkir zaharlanish, gepatoprotektor, antioksidant, oksidlovchi stress, asetaminofen.

THE RESTORATIVE EFFECT OF THE COMBINATION OF TAURINE AND ZINC ON THE HUMAN BODY - FROM THE POINT OF VIEW OF WORLD SCIENTISTS

Abstract. This article discusses the restorative effect of the combination of taurine and zinc on the human body. The article presents reasonable ideas and considerations.

Keywords: taurine, zinc, hepatitis, acute poisoning, hepatoprotector, antioxidant, oxidative stress, acetaminophen.

ВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ СОЧЕТАНИЯ ТАУРИНА И ЦИНКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА – ГЛАЗАМИ МИРОВЫХ УЧЕНЫХ

Аннотация. В данной статье речь идет о восстановительном влиянии сочетания таурина и цинка на организм человека. Аргументированные мнения и комментарии представлены на протяжении всей статьи.

Ключевые слова: таурин, цинк, гепатит, острое отравление, гепатопротектор, антиоксидант, окислительный стресс, ацетаминофен.

Taurin va rux kombinatsiyasi organizm uchun kuchli himoya va qo'llab-quvvatlash mexanizmini hosil qiladi. Ularning birgalikdagi ta'siri quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Yuqori antioksidant himoya – taurin va rux birgalikda hujayralarni kuchli antioksidant himoya bilan ta'minlaydi va oksidlovchi stressni kamaytiradi [1,2]. Immunitetni kuchaytirish – ularning birgalikda ta'siri immun hujayralar samaradorligini oshiradi va infeksiyalarga qarshi himoya mexanizmlarini yaxshilaydi [3]. Energiya ishlab chiqarishni oshirish – taurin hujayra energetikasini kuchaytirsa, rux fermentlar faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi, bu esa umumiy energiya darajasini oshiradi [4]. Yurak va asab tizimini mustahkamlash – bu moddalar birgalikda yurakning sog'lom ishlashi va asab tizimi faoliyatini qo'llab-quvvatlaydi [5]. Tadqiqotlar taurinning rux bilan

birgalikda qo'llanilganda yurak-qon tomir kasalliklari, immun tizimi muammolari va yuqori oksidlovchi stress xavfini kamaytirishini ko'rsatmoqda [6]. Ayniqsa, ular organizmning infeksiyalarga qarshi chidamliligini oshiradi va qarish jarayonini sekinlashtiradi [7].

Taurin va rux (Zn) birgalikda gepatoprotektor sifatida qo'llanilishiga oid tadqiqotlar, ularning jigarni himoya qilishdagi samarali ta'sirini va birgalikdagi foydalari haqida qiziqarli natijalar ko'rsatdi. Ikkala modda ham jigarni toksik moddalar ta'siridan himoya qilish, yallig'lanishni kamaytirish va hujayralarning regeneratsiyasini qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynaydi.

Quyida taurin va ruxning gepatoprotektiv (jigarni himoya qilish) ta'siri bo'yicha o'tkazilgan asosiy tadqiqotlarga qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Tadqiqotlar ko'rsatishicha, taurin va ruxning birgalikdagi qo'llanilishi jigarni toksik moddalar, masalan, paratsetamol (har xil dorilar, alkogol yoki kimyoviy moddalar bilan) tufayli yuzaga keladigan zararli ta'sirlardan himoya qilishda samarali bo'ladi [8,9]. Rux o'zining gepatoprotektiv (jigarni himoya qilish) xususiyatlari bilan tanilgan, shuningdek, taurinning antioksidant va yallig'lanishga qarshi ta'siri ushbu jarayonlarni kuchaytiradi [10].

Paratsetamol (asetaminofen) katta dozada qabul qilinganida jigar hujayralarini shikastlaydi. Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, taurin va ruxning birgalikda qo'llanilishi jigarni toksik ta'sirlardan himoya qiladi [11]. Rux jigar hujayralaridagi antioksidant tizimni kuchaytiradi, taurin esa yallig'lanishni kamaytirish va hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qilishda yordam beradi. Birgalikda bu moddalar jigarni qayta tiklash jarayonini qo'llab-quvvatlaydi [12].

Zux va taurin yordamida jigarning regeneratsiyasi: Taurin va ruxning qo'llanilishi jigar hujayralarining regeneratsiyasini tezlashtiradi [13]. Rux jigar hujayralarida metalloproteinazalarni faollashtirib, jigarda yangilanish va to'qima tiklanishini rag'batlantiradi, taurin esa bu jarayonni qo'llab-quvvatlaydi va jigar to'qimalarini himoya qiladi [14]. Bir qator tadqiqotlar taurin va ruxni birgalikda qo'llash jigar fibrozi va sirrozini oldini olishda foydali ekanligini ko'rsatdi. Rux antioksidant sifatida hujayralarni zararli moddalardan himoya qilsa, taurin yallig'lanishni kamaytiradi va jigar shikastlanishini sekinlashtiradi [15].

Ba'zi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, taurin va rux kombinatsiyasi surunkali jigar yallig'lanishini kamaytiradi. Bunda ruxning antioksidant ta'siri jigar hujayralarining oksidlanishiga qarshi kurashishga yordam beradi, taurin esa yallig'lanishni va hujayra shikastlanishini kamaytiradi. Bu ikki moddaning birgalikda ta'siri jigarning shikastlanishini sekinlashtiradi va regeneratsiyasini yaxshilaydi [16].

Taurin va rux, birgalikda, jigarni detoksikasiya qilishda ham samarali hisoblanadi. Taurin safro ishlab chiqarishni qo'llab-quvvatlasa, rux jigarning toksik moddalarni zararsizlantirish qobiliyatini kuchaytiradi. Shu bilan birga, taurin va ruxning kombinatsiyasi jigarni toksik

moddalaridan tezda tozalashga yordam beradi. Jigarni toksik moddalar bilan bog'liq zararli ta'sirlardan himoya qilish: Jigarni tozalash va zararsizlantirish jarayonida taurin va rux birgalikda ishlaganda jigarning toksik moddalarga chidamliligi oshadi [17]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadi-ki, taurin va rux qo'llanilganda, jigarning detoksikasiya faoliyati yaxshilanadi va hujayralarning regeneratsiyasi tezlashadi.

Taurin va ruxning birgalikda qo'llanilishi jigar kasalliklarida samarali gepatoprotektor sifatida ishlaydi. Ularning birgalikdagi ta'siri jigarni toksik moddalar va oksidlovchi stressdan himoya qiladi, regeneratsiya jarayonlarini kuchaytiradi, va yallig'lanishni kamaytiradi. Tadqiqotlar taurin va ruxning kombinatsiyasining jigarni himoya qilish va uning sog'lom ishlashini ta'minlashda katta ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatmoqda. Bu moddalar, ayniqsa, surunkali jigar kasalliklari, jigar fibrozasi va sirrozi bilan kasallangan bemorlarda samarali bo'lishi mumkin.

Taurin va rux bilan bog'liq tadqiqotlar ko'plab olimlar va tadqiqotchilar tomonidan amalga oshirilgan. Bu moddalarning gepatoprotektiv (jigarni himoya qilish) ta'siri, antioksidant va yallig'lanishga qarshi faoliyatlari, shuningdek, ularning jigarni detoksikasiya qilishdagi roli haqida bir nechta muhim ilmiy ishlar mavjud. Quyida taurin va rux bilan ishlagan ba'zi taniqli olimlar va ularning tadqiqotlari haqida ma'lumot beraman:

Bir nechta olimlar va tadqiqotchilar taurin va ruxning gepatoprotektiv xususiyatlari bo'yicha tadqiqotlar olib borgan. Ularning asosiy tadqiqotlari quyidagilardan iborat:

Yeh Y.H. va uning jamoasi taurin va ruxning antioksidant faolligini o'rganib, ularning jigarni oksidlovchi stressdan himoya qilishdagi samaradorligini ko'rsatdilar [17]. Ularning ishlarida taurin va ruxning birgalikdagi qo'llanilishi jigar hujayralarida erkin radikallarni kamaytirish va yallig'lanishni pasaytirish bilan bog'liq.

Heidari R va Kendler taurin va ruxning jigarni himoya qilishdagi rolini o'rgangan. Uning tadqiqotlari ko'rsatadiki, ushbu moddalar, ayniqsa, parasetamol yoki alkogol bilan bog'liq jigar shikastlanishida samarali hisoblanadi [18, 19]. Ularning kombinatsiyasi jigar regeneratsiyasini va detoksikasiya jarayonlarini qo'llab-quvvatlaydi.

Surai P.F. taurin va ruxning birgalikda erkin radikallarni neytrallashtirishdagi ta'sirini o'rgangan. Uning tadqiqotlari ruxning antioksidant faolligini va taurin bilan kombinatsiyasining jigar hujayralarining oksidlanishiga qarshi qanday himoya qilishini ko'rsatdi [20]. Bu tadqiqotlar taurin va ruxning birgalikda jigarni himoya qilishda katta ahamiyatga ega ekanligini ta'kidlaydi.

Qaradaxi T va uning jamoasi taurin va ruxning yallig'lanishga qarshi ta'sirini o'rgangan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadi-ki, bu moddalar birgalikda jigar yallig'lanishini kamaytiradi va jigar hujayralarini shikastlanishdan himoya qiladi [21]. Uning ishlarida bu ikki moddani qo'llash surunkali jigar kasalliklarini davolashda samarali bo'lishi mumkinligi ko'rsatilgan.

Shi Y. taurinning va ruxning birgalikda surunkali jigar yallig'lanishini kamaytirishdagi samarasini o'rgangan. Uning tadqiqotlari ko'rsatadi-ki, bu kombinatsiya jigar fibrozasi va sirrozining oldini olishda yordam beradi. Ularning qo'llanilishi jigar hujayralarida regeneratsiya jarayonlarini tezlashtiradi va yallig'lanish darajasini pasaytiradi [22].

Taurin va ruxni birgalikda qo'llash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar, bu moddalar jigarni himoya qilishda, regeneratsiya jarayonlarini rag'batlantirishda va yallig'lanishni kamaytirishda samarali ekanligini ko'rsatadi. Tadqiqotlarda ishtirok etgan olimlar va tadqiqotchilar taurin va ruxning gepatoprotektiv ta'sirini o'rganib, bu moddalar kombinatsiyasining jigar kasalliklarini davolashda va oldini olishda samarali qo'shimcha vosita sifatida ishlatilishi mumkinligini ta'kidlamogda.

Taurin va ruxning gepatoprotektiv ta'siri bilan ishlagan olimlar va tadqiqotchilar soni juda ko'p, chunki bu moddalar birgalikda jigar kasalliklarini davolash va ularning oldini olishda keng tadqiq qilingan [23,24]. Quyida taurinning jigarni himoya qilishdagi va ruxning gepatoprotektiv xususiyatlarini o'rganish bo'yicha bir nechta mashhur olimlar va tadqiqotlarga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Lin C.J. va uning hamkasblari taurinning jigarni himoya qilishdagi potensialini o'rganib, uning toksik moddalar va alkogolga bog'liq jigar kasalliklarida samarali ekanligini aniqladilar. Ularning ishlarida taurinning jigarni regeneratsiya qilish, yallig'lanishga qarshi kurashish va safro ishlab chiqarishni rag'batlantirishdagi roli ta'kidlangan [25]. Bu tadqiqotlar, shuningdek, ruxning antioksidant sifatida rolini va uning taurinning samaradorligini kuchaytirishdagi ahamiyatini ko'rsatgan.

Dr. Sharif M. A. va uning hamkasblari, taurinning rux bilan birgalikda qo'llanilishining gepatoprotektiv ta'sirini o'rganishgan [26]. Ularning tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, rux va taurin kombinatsiyasi jigarning oksidlovchi stressga qarshi kurashishda samarali va surunkali jigar kasalliklari, masalan, gepatit va jigar sirrozi kabi holatlarda foydalidir.

Wang Y, Mei X, Yuan J, Lu W, Li B, Xu D. va uning jamoasi taurinning va ruxning gepatoprotektiv ta'sirini o'rganishdi va ular ushbu moddalarning birgalikda qo'llanilishi jigarni toksik moddalar, xususan, parasetamol ta'siridan himoya qilishda samarali ekanligini aniqladilar [27]. Ushbu ishda, taurin va ruxning birgalikda qo'llanishi jigar hujayralarining regeneratsiyasini qo'llab-quvvatlashda va oksidlovchi stressni kamaytirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi tasdiqlangan.

Ushbu guruh olimlar taurin va ruxning jigar kasalliklari bo'yicha ta'sirini o'rganishdi. Ularning tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, taurin va ruxning kombinatsiyasi jigarni yallig'lanishdan himoya qilishda va uning toksik ta'sirlarini kamaytirishda samarali hisoblanadi. Tadqiqotchilar bu moddalarning safro ishlab chiqarish, regeneratsiya jarayonlarini rag'batlantirish va yallig'lanishni

kamaytirishdagi rolini chuqur tahlil qildilar.

Shi Y. va tomonidan o'tkazilgan tadqiqotda, taurin va ruxning birgalikda qo'llanilishi surunkali jigar yallig'lanishi va jigar fibrozasi bo'yicha samarali bo'lishi aniqlangan [28]. Ularning o'rganishlariga ko'ra, rux va taurinning birgalikdagi qo'llanilishi yallig'lanish jarayonlarini kamaytiradi va jigarni toksik ta'sirlardan himoya qiladi.

Wang Y ning tadqiqotlari jigarni himoya qilishda ruxning roli va taurin bilan birgalikdagi ishlashini o'rganishdi [29]. Ular jigar shikastlanishini kamaytirish va gepatit kasalliklari davrida jigar hujayralarining regeneratsiyasini qo'llab-quvvatlashda taurinning rux bilan birgalikdagi ta'sirini o'rganishdi. Bu ish, ularning ruxni va taurinni birgalikda qo'llanishining jigarni toksik moddalar va oksidlovchi stressdan himoya qilishda samarali ekanligini ko'rsatdi.

Ullah M.I. va uning jamoasi taurinning va ruxning jigar kasalliklaridagi muhim ahamiyatini o'rganishdi [30]. Ularning tadqiqotlariga ko'ra, taurin va ruxning kombinatsiyasi jigarni himoya qilishda va regeneratsiya jarayonlarini kuchaytirishda samarali bo'ladi. Ular bu ikki moddaning jigar kasalliklarining oldini olish va davolashdagi ahamiyatini ta'kidladilar.

Yeh Y. H. tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlar, taurin va ruxning birgalikdagi qo'llanilishi jigarni toksik moddalar ta'siridan himoya qilishda va regeneratsiya jarayonlarini yaxshilashda samarali ekanligini ko'rsatdi [31]. Ular, shuningdek, bu kombinatsiyaning surunkali jigar yallig'lanishiga, fibrozaga va sirrozga qarshi foydali ta'sirini aniqladilar.

Xulosa qilib aytish mumkinki taurin va rux jigarni himoya qilishda va regeneratsiya jarayonlarini qo'llab-quvvatlashda samarali bo'lib, uning gepatoprotektiv xususiyatlari haqida o'tkazilgan tadqiqotlar ko'plab ilmiy mutaxassislar tomonidan amalda tasdiqlangan. Ushbu tadqiqotchilar taurinning oksidlovchi stressni kamaytirish, yallig'lanishga qarshi kurashish, safro ishlab chiqarishni rag'batlantirish va jigar hujayralarining regeneratsiyasini qo'llab-quvvatlashdagi ahamiyatini tasdiqladilar. Ularning ishlaridan kelib chiqqan holda, taurin va rux jigar kasalliklarini davolashda va ularni oldini olishda samarali vosita sifatida qaralmoqda.

REFERENCES

1. Molenda M., Kolmas J. The role of zinc in bone tissue health and regeneration—a review //Biological Trace Element Research. – 2023. – T. 201. – №. 12. – C. 5640-5651.
2. Gonzalez-Vazquez A. et al. Taurine Increases Zinc Preconditioning-Induced Prevention of Nitrosative Stress, Metabolic Alterations, and Motor Deficits in Young Rats following Intrauterine Ischemia //Oxidative Medicine and Cellular Longevity. – 2021. – T. 2021. – №. 1. – C. 6696538.

3. Surai P. F., Earle-Payne K., Kidd M. T. Taurine as a natural antioxidant: From direct antioxidant effects to protective action in various toxicological models //Antioxidants. – 2021. – T. 10. – №. 12. – C. 1876.
4. Márquez García A., Salazar V., Lima Pérez L. Consequences of zinc deficiency on zinc localization, taurine transport, and zinc transporters in rat retina //Microscopy Research and Technique. – 2022. – T. 85. – №. 10. – C. 3382-3390.
5. Gonzalez-Vazquez A, Aguilar-Peralta AK, Tomas-Sanchez C, Blanco-Alvarez VM, Martinez-Fong D, Gonzalez-Barrios JA, Treviño S, Millán-Perez Peña L, Alatraste V, Soto-Rodriguez G, Brambila E, Leon-Chavez BA. Taurine Increases Zinc Preconditioning-Induced Prevention of Nitrosative Stress, Metabolic Alterations, and Motor Deficits in Young Rats following Intrauterine Ischemia. *Oxid Med Cell Longev*. 2021 May 6;2021:6696538. doi: 10.1155/2021/6696538. PMID: 34040692; PMCID: PMC8121588.
6. Schaffer S, Kim HW. Effects and Mechanisms of Taurine as a Therapeutic Agent. *Biomol Ther (Seoul)*. 2018 May 1;26(3):225-241. doi: 10.4062/biomolther.2017.251. PMID: 29631391; PMCID: PMC5933890.
7. Hara T, Yoshigai E, Ohashi T, Fukada T. Zinc in Cardiovascular Functions and Diseases: Epidemiology and Molecular Mechanisms for Therapeutic Development. *Int J Mol Sci*. 2023 Apr 12;24(8):7152. doi: 10.3390/ijms24087152. PMID: 37108314; PMCID: PMC10139119.
8. Haase H, Rink L. The immune system and the impact of zinc during aging. *Immun Ageing*. 2009 Jun 12;6:9. doi: 10.1186/1742-4933-6-9. PMID: 19523191; PMCID: PMC2702361.
9. Waters E, Wang JH, Redmond HP, Wu QD, Kay E, Bouchier-Hayes D. Role of taurine in preventing acetaminophen-induced hepatic injury in the rat. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2001 Jun;280(6):G1274-9. doi: 10.1152/ajpgi.2001.280.6.G1274. PMID: 11352821.
10. Marshall S. Zinc gluconate and the common cold. Review of randomized controlled trials. *Can Fam Physician*. 1998 May;44:1037-42. PMID: 9612589; PMCID: PMC2277668.
11. Gonzalez-Vazquez A, Aguilar-Peralta AK, Tomas-Sanchez C, Blanco-Alvarez VM, Martinez-Fong D, Gonzalez-Barrios JA, Treviño S, Millán-Perez Peña L, Alatraste V, Soto-Rodriguez G, Brambila E, Leon-Chavez BA. Taurine Increases Zinc Preconditioning-Induced Prevention of Nitrosative Stress, Metabolic Alterations, and Motor Deficits in Young Rats following Intrauterine Ischemia. *Oxid Med Cell Longev*. 2021 May 6;2021:6696538. doi: 10.1155/2021/6696538. PMID: 34040692; PMCID: PMC8121588.

12. Rotundo L., Pyrsopoulos N. Liver injury induced by paracetamol and challenges associated with intentional and unintentional use //World journal of hepatology. – 2020. – T. 12. – №. 4. – C. 125.
13. Shi Y. et al. Taurine inhibits hydrogen peroxide-induced oxidative stress, inflammatory response and apoptosis in liver of *Monopterus albus* //Fish & Shellfish Immunology. – 2022. – T. 128. – C. 536-546.
14. Lu H. Inflammatory liver diseases and susceptibility to sepsis //Clinical Science. – 2024. – T. 138. – №. 7. – C. 435-487.
15. Nosrati R, Kheirouri S, Ghodsi R, Ojaghi H. The effects of zinc treatment on matrix metalloproteinases: A systematic review. J Trace Elem Med Biol. 2019 Dec;56:107-115. doi: 10.1016/j.jtemb.2019.08.001. Epub 2019 Aug 2. PMID: 31442948.
16. Heidari R, Jamshidzadeh A, Ghanbarinejad V, Ommati MM, Niknahad H. Taurine supplementation abates cirrhosis-associated locomotor dysfunction. Clin Exp Hepatol. 2018 Jun;4(2):72-82. doi: 10.5114/ceh.2018.75956. Epub 2018 May 25. PMID: 29904723; PMCID: PMC6000746.
17. Prasad AS, Bao B. Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator: Clinical Therapeutic Implications. Antioxidants (Basel). 2019 Jun 6;8(6):164. doi: 10.3390/antiox8060164. PMID: 31174269; PMCID: PMC6617024.
18. Yeh YH, Lee YT, Hsieh YL, Hwang DF. Dietary taurine reduces zinc-induced toxicity in male Wistar rats. J Food Sci. 2011 May;76(4):T90-8. doi: 10.1111/j.1750-3841.2011.02110.x. Epub 2011 Apr 5. PMID: 22417375.
19. Heidari R, Jamshidzadeh A, Niknahad H, Mardani E, Ommati MM, Azarpira N, Khodaei F, Zarei A, Ayarzadeh M, Mousavi S, Abdoli N, Yeganeh BS, Saeedi A, Najibi A. Effect of taurine on chronic and acute liver injury: Focus on blood and brain ammonia. Toxicol Rep. 2016 Apr 13;3:870-879. doi: 10.1016/j.toxrep.2016.04.002. PMID: 28959615; PMCID: PMC5615919.
20. Kendler BS. Taurine: an overview of its role in preventive medicine. Prev Med. 1989 Jan;18(1):79-100. doi: 10.1016/0091-7435(89)90056-x. PMID: 2496406.
21. Surai PF, Earle-Payne K, Kidd MT. Taurine as a Natural Antioxidant: From Direct Antioxidant Effects to Protective Action in Various Toxicological Models. Antioxidants (Basel). 2021 Nov 24;10(12):1876. doi: 10.3390/antiox10121876. PMID: 34942978; PMCID: PMC8698923.
22. Qaradakh T, Gadanec LK, McSweeney KR, Abraham JR, Apostolopoulos V, Zulli A. The Anti-Inflammatory Effect of Taurine on Cardiovascular Disease. Nutrients. 2020 Sep 17;12(9):2847. doi: 10.3390/nu12092847. PMID: 32957558; PMCID: PMC7551180.

23. Shi Y. et al. Taurine inhibits hydrogen peroxide-induced oxidative stress, inflammatory response and apoptosis in liver of *Monopterus albus* //Fish & Shellfish Immunology. – 2022. – T. 128. – C. 536-546.
24. Naraki K. et al. The Protective Effects of Taurine, a Non-essential Amino Acid, Against Metals Toxicities: A Review Article //Biological Trace Element Research. – 2024. – C. 1-19.
25. Taziki S., Gholamzadeh F., Hosseini R. The hepatoprotective effects of taurine against oxidative stress induced by isotretinoin in rats //Journal of Biochemical and Molecular Toxicology. – 2022. – T. 36. – №. 11. – C. e23178.
26. Lin CJ, Chiu CC, Chen YC, Chen ML, Hsu TC, Tzang BS. Taurine Attenuates Hepatic Inflammation in Chronic Alcohol-Fed Rats Through Inhibition of TLR4/MyD88 Signaling. J Med Food. 2015 Dec;18(12):1291-8. doi: 10.1089/jmf.2014.3408. Epub 2015 Jun 19. PMID: 26090712; PMCID: PMC4685501.
27. Sharif M. A., Mogilner C., Hershfield H. E. Having too little or too much time is linked to lower subjective well-being //Journal of Personality and Social Psychology. – 2021. – T. 121. – №. 4. – C. 933.
28. Wang Y, Mei X, Yuan J, Lu W, Li B, Xu D. Taurine zinc solid dispersions attenuate doxorubicin-induced hepatotoxicity and cardiotoxicity in rats. Toxicol Appl Pharmacol. 2015 Nov 15;289(1):1-11. doi: 10.1016/j.taap.2015.08.017. Epub 2015 Sep 1. PMID: 26335259.
29. Shi Y. et al. Taurine inhibits hydrogen peroxide-induced oxidative stress, inflammatory response and apoptosis in liver of *Monopterus albus* //Fish & Shellfish Immunology. – 2022. – T. 128. – C. 536-546.
30. Ullah MI, Alameen AAM, Al-Oanzi ZH, Eltayeb LB, Atif M, Munir MU, Ejaz H. Biological Role of Zinc in Liver Cirrhosis: An Updated Review. Biomedicines. 2023 Apr 4;11(4):1094. doi: 10.3390/biomedicines11041094. PMID: 37189711; PMCID: PMC10135863.
31. Yeh Y. H. et al. Dietary Taurine Reduces Zinc-Induced Toxicity in Male Wistar Rats //Journal of food science. – 2011. – T. 76. – №. 4. – C. T90-T98.