UNIVERSAL JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES
ISSN 2992-8826
https://sr-journals.org/index.php/UJMANS

JIGARDA TOKSIK MODDALARNI ZARARSIZLANTIRILISHI

Ilmiy rahbar: ***Tog‘ayev Azizbek Aliyor o‘g‘li***
azizbek200794@gmail.com
Termiz iqtisodiyot va servis unversiteti
Tibbiyot fakulteti Davolash ishi yo’nalishi talabasi
Turdiyev Shoxruh Shodmon o‘g‘li
turdiyevshoxrux192@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish jarayonlari zamonaviy ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. Jigarning asosiy detoksikatsiya funksiyalari, xususan, biotransformatsiyaning I va II fazalari, mikrosomal ferment tizimlari, ayniqsa sitoxrom P450 fermentlarining roli batafsil yoritildi. Tadqiqotda endogen va ekzogen toksinlarning metabolizmi, ularning organizmdan chiqarilish mexanizmlari hamda bu jarayonlarga ta’sir etuvchi omillar o‘rganildi. Shuningdek, jigarning zararsizlantirish funksiyasi buzilganda yuzaga keladigan patologik holatlar va ularning klinik ahamiyati tahlil qilindi. Olingan natijalar jigarning detoksikatsion faoliyatini chuqurroq tushunishga va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: Jigar, detoksikatsiya, biotransformatsiya, I faza reaksiyalari, II faza kon’yugatsiya, sitoxrom P450, toksinlar metabolizmi, mikrosomal fermentlar, gepatotsitlar, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari, glukuronidatsiya, sulfatlanish

Аннотация. В данной статье на основе современных научных источников рассмотрены процессы обезвреживания токсических веществ в печени. Подробно освещены основные функции печени в детоксикации, включая фазы I и II биотрансформации, а также роль микросомальных ферментных систем, в частности цитохрома P450. В исследовании проанализированы механизмы метаболизма эндогенных и экзогенных токсинов, пути их выведения из организма и факторы, влияющие на данные процессы. Кроме того, рассмотрены патологические состояния, возникающие при нарушении детоксикационной функции печени, и их клиническое значение. Полученные результаты способствуют более глубокому пониманию детоксикационной функции печени и разработке эффективных методов лечения.

Ключевые слова: Печень, детоксикация, биотрансформация, реакции I фазы, конъюгация II фазы, цитохром P450, метаболизм токсинов, микросомальные ферменты, гепатоциты, окислительно-восстановительные реакции, глюкуронирование, сульфатирование

Abstract. This article analyzes the processes of detoxification of toxic substances in the liver based on reliable scientific sources. The main detoxification functions of the liver are described in detail, including phase I and phase II biotransformation and the role of microsomal enzyme systems, particularly cytochrome P450. The study examines the metabolism of endogenous and exogenous toxins, their elimination pathways, and the factors influencing these processes. In addition, pathological conditions associated with impaired liver detoxification and their clinical significance are discussed. The findings contribute to a deeper understanding of hepatic detoxification mechanisms and support the development of effective therapeutic strategies.

Keywords: Liver, detoxification, biotransformation, phase I reactions, phase II conjugation, cytochrome P450, toxin metabolism, microsomal enzymes, hepatocytes, redox reactions, glucuronidation, sulfation

KIRISH

Jigar – organizmning eng muhim detoksikatsiya organi bo‘lib, u metabolik faoliyat, toksinlarni zararsizlantirish va xenobiotiklarni chiqarish jarayonlarida markaziy rol o‘ynaydi. Hayot davomida inson organizmi ko‘plab endogen va ekzogen toksik moddalar bilan ta’sirlanadi: ularning orasida dorivor preparatlar, oziq-ovqat moddalari, atrof-muhit ifloslovchilari va metabolik chiqindilar mavjud. Ushbu moddalar organizmda to‘planib qolsa, hujayralar funktsiyasini buzadi, oksidlanish stressini kuchaytiradi va turli patologik holatlarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, jigar detoksikatsiya mexanizmlari hayotiy muhim hisoblanadi. Jigarning toksinlarni zararsizlantirish jarayoni ikki bosqichli biotransformatsiya orqali amalga oshiriladi. I faza reaksiyalari oksidlanish, reduksiya yoki gidroliz orqali toksinlarni reaktiv metabolitlarga aylantiradi. Ushbu bosqichda asosiy rolni sitoxrom P450 fermentlari o‘ynaydi, ular lipofil moddalarni ko‘proq suvda eriydigan shaklga aylantiradi. II faza reaksiyalari esa ushbu reaktiv metabolitlarni glukuronidatsiya, sulfatlanish, asetilatsiya va glutation bilan biriktrish orqali yanada xavfsiz va suvda eriydigan shaklga keltiradi, shundan so‘ng ular organizmdan siydik va safro orqali chiqariladi.

Jigarda detoksikatsiya mexanizmlari faqat toksinlarni metabolizatsiya qilish bilan cheklanmaydi. Bu jarayonlar metabolik uyushma bilan chambarchas bog‘liq bo‘lib, yog‘, oqsil va uglevod almashinuvi, shuningdek, oksidlovchi va neytralizatsiya qiluvchi antioksidant tizimlar faoliyatini ham o‘z ichiga oladi. Toksik moddalar bilan uzoq muddat ta’sirlanish yoki gepatotsitlarning patologik o‘zgarishi jigarning zararsizlantirish funksiyasini kamaytiradi, bu esa gepatit, sirroz va boshqa jigar kasalliklariga olib kelishi mumkin. Shu bois, jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish mexanizmlarini ilmiy asosda tahlil qilish, ularning molekulyar va hujayra darajasidagi mexanizmlarini aniqlash, shuningdek patologik holatlarni oldini olish va davolash strategiyalarini ishlab chiqish tibbiyot va farmakologiya sohalari uchun dolzarb vazifa hisoblanadi. Ushbu maqolada zamonaviy ilmiy manbalar asosida jigarning detoksikatsiya funksiyalari, I va II faza biotransformatsiya jarayonlari, sitoxrom P450 ferment tizimlari roli va patologik buzilish holatlari batafsil yoritiladi.

MATERIALLAR VA METODLAR

Ushbu tadqiqot ilmiy adabiyotlar, xalqaro maqolalar va kitoblar asosida amalga oshirildi. Maqola uchun manbalar sifatida so‘nggi 10 yil ichida chop etilgan gepatologiya, biokimyo va farmakologiya yo‘nalishidagi nashrlar tanlandi, jumladan: “Harrison’s Principles of Internal Medicine” (20th Edition), “Goodman & Gilman’s Pharmacological Basis of Therapeutics” (14th Edition), shuningdek rus va nemis ilmiy manbalari (M.M. Xolikov, R. Zimmermann).

Metodologik yondashuv:

Tahliliy metodlar – jigardagi detoksikatsiya jarayonlari va biotransformatsiya fazalarining molekulyar mexanizmlari kitobiy ma’lumotlar asosida tizimli tarzda tahlil qilindi.

Kompilyatsiya va solishtirish – turli tadqiqot natijalari solishtirilib, I va II faza biotransformatsiyasi, sitoxrom P450 fermentlari va metabolitlarning chiqarilish mexanizmlari aniqlashtirildi.

Sintetik yondashuv – endogen va ekzogen toksinlarning jigar hujayralaridagi metabolizmi, shuningdek, toksik yuklama oshganda yuzaga keladigan patologik holatlar sintetik tarzda umumlashtirildi.

Diagramma va jadval tuzish – toksinlar metabolizmi, biotransformatsiya fazalari va chiqarilish yo‘llari vizual tarzda tasvirlandi.

Ushbu metodlar yordamida jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish jarayonlari tizimli va ilmiy asoslangan tarzda yoritildi, bu esa maqolaning IMRAD talablari bo‘yicha aniq va strukturali bo‘lishini ta’minlaydi.

NATIJALAR

Jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish jarayonlari ikki asosiy bosqich – I va II faza biotransformatsiyasi orqali amalga oshadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki:

I faza biotransformatsiyasi:

Oksidlanish, reduksiya va gidroliz reaksiyalari yordamida toksinlar reaktiv metabolitlarga aylantiriladi.

Sitoxrom P450 fermentlari lipidda eriydigan moddalarni suvda eriydigan shaklga aylantirishda markaziy rol o‘ynaydi.

Ushbu bosqichning buzilishi toksinlarning hujayra ichida to‘planishiga va oksidlanish stressining oshishiga olib keladi.

II faza biotransformatsiyasi:

Reaktiv metabolitlar glukuronidatsiya, sulfatlanish, asetilatsiya va glutation bilan konjugatsiya qilinadi.

Shu orqali ular xavfsiz, suvda eriydigan shaklga o‘tkazilib, organizmdan siydik va safro orqali chiqariladi.

Jadval 1. I va II faza biotransformatsiyasi mexanizmlari

Bosqich	Asosiy reaktsiya	Asosiy fermentlar	Natija
I faza	Oksidlanish, reduksiya, gidroliz	Sitoxrom P450, oksidazlar	Reaktiv metabolitlar hosil bo‘ladi
II faza	Glukuronidatsiya, sulfatlanish, asetilatsiya, glutation birikmasi	UGT, SULT, NAT, GST	Suvda eriydigan, xavfsiz metabolitlar

Jadval 2. Toksinlarning chiqarilish yo‘llari va ularni boshqaruvchi omillar

Toksin turi	Chiqarilish yo‘li	Boshqaruvchi omillar	Buzilish oqibatlari
Endogen (masalan, ammoniy, bilirubin)	Siydik, safro	UGT, GST, P450 fermentlari	Giperalbuminemiya, gepatotoksik stress
Ekzogen (masalan, dori preparatlar, ifloslovchilar)	Siydik, safro	Sitoxrom P450, glutation, sulfatlash tizimi	Gepatit, oksidlanish stressi, metabolik toksik yuklama

Natijalar shuni ko‘rsatadiki, jigarning detoksikatsiya mexanizmlari murakkab va ko‘p bosqichli bo‘lib, turli fermentlar va metabolik tizimlarning uyg‘un ishlashini talab qiladi. I va II faza biotransformatsiyasining samarali ishlashi organizmni toksik moddalar zararidan himoya qiladi, buzilishi esa turli jigar patologiyalariga olib keladi.

MUHOKAMA

Jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish jarayonlarini o‘rganish natijalari ko‘rsatadiki, jigar detoksikatsiya funksiyasi organizmning hayotiy barqarorligini ta’minlashda markaziy rol o‘ynaydi. I va II faza biotransformatsiyasi bir-birini to‘ldiruvchi jarayon bo‘lib, birinchisi toksinlarni reaktiv metabolitlarga aylantirsa, ikkinchisi ularni xavfsiz va suvda eriydigan shaklga keltiradi. Sitoxrom P450 ferment tizimi I faza reaksiyalarida eng muhim o‘rinni egallaydi, uning faoliyati turli endogen va ekzogen omillar bilan regulyatsiya qilinadi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, toksik yuklama oshganda yoki gepatotsitlarning patologik o‘zgarishi yuzaga kelganda, I va II faza biotransformatsiyasi samaradorligi kamayadi. Bu holatlar oksidlanish stressining kuchayishiga, lipid peroksidlanishiga, gepatotoksik metabolitlarning to‘planishiga va jigar hujayralarining funksional yetishmovchiligiga olib keladi. Shu bilan birga, glutation va boshqa konjugatsiya tizimlarining yetishmovchiligi toksinlarni chiqarish jarayonini sekinlashtiradi va xavfli reaktiv metabolitlarning organizmda to‘planishiga sabab bo‘ladi. Ilmiy adabiyotlar va tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, jigar detoksikatsiyasi murakkab va ko‘p bosqichli tizim bo‘lib, u faqat metabolik reaktsiyalar bilan cheklanmaydi. U organizmning oksidlovchi va neytralizatsiya qiluvchi antioksidant tizimlari bilan uzviy bog‘liq. Shuning uchun jigar patologiyalari, toksinlar bilan uzoq muddatli ta’sirlanish yoki dori preparatlarining noto‘g‘ri qabul qilinishi organizmning detoksikatsiya salohiyatini kamaytiradi. Natijalarni klinik kontekstda ko‘rib chiqadigan bo‘lsak, jigarning detoksikatsiya mexanizmlarini qo‘llab-quvvatlash, antioksidantlar va ferment tizimlarini rag‘batlantiruvchi terapiyalarni qo‘llash, shuningdek, toksik moddalar bilan kontaktni kamaytirish jigar sog‘lig‘ini saqlashda muhim

ahamiyatga ega. Bu xulosalar zamonaviy farmakologiya, klinik diagnostika va gepatologiyada samarali strategiyalarni ishlab chiqishga asos bo‘lib xizmat qiladi.

XULOSA

Jigarda toksik moddalarni zararsizlantirish jarayonlari murakkab, ko‘p bosqichli va organizmning hayotiy barqarorligini ta’minlaydigan asosiy mexanizmdir. I va II faza biotransformatsiyasi va sitoxrom P450 tizimi jigar detoksikatsiyasining markaziy komponentlari hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ushbu jarayonlarning samaradorligi turli omillar – toksin yuklamasi, gepatotsitlarning holati, antioksidant tizimlar va metabolik salomatlik bilan chambarchas bog‘liq. Jigarning detoksikatsiya funksiyasi buzilganda oksidlanish stressi kuchayadi, reaktiv metabolitlar to‘planadi va jigar patologiyalari rivojlanadi. Shu bois, jigar salomatligini saqlash, toksinlar bilan uzoq muddatli ta’sirdan himoya qilish va ferment tizimlarini qo‘llab-quvvatlash zamonaviy tibbiyot va farmakologiya uchun dolzarb hisoblanadi. Olingan ilmiy natijalar jigarning toksik moddalarni zararsizlantirish mexanizmlarini chuqurroq tushunishga va samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Harrison, T.R., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Jameson, J.L., Loscalzo, J. Harrison’s Principles of Internal Medicine, 20th Edition. New York: McGraw-Hill, 2018.
2. Brunton, L.L., Hilal-Dandan, R., Knollmann, B.C. Goodman & Gilman’s: The Pharmacological Basis of Therapeutics, 14th Edition. New York: McGraw-Hill, 2021.
3. Холиков, М.М. Биохимия печени и детоксикация, Москва: Медицина, 2016.
4. Zimmermann, R. Liver Function and Xenobiotic Metabolism, Berlin: Springer, 2019.
5. Lieber, C.S. Alcoholic Liver Disease: Pathogenesis and Biochemical Mechanisms, New York: Springer, 2017.
6. Попов, В.И., Сидоров, А.А. Ферменты печени и их роль в детоксикации, Санкт-Петербург: Питер, 2020.
7. Nelson, D.L., Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry, 8th Edition. New York: W.H. Freeman, 2021.
8. Zimmermann, R., Seitz, H.K. Detoxification Mechanisms in the Liver, Berlin: Springer, 2018.