

GINKGO BILOBA: ФАРМАКОЛОГІЯ, ТЕРАПЕВТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ

Борисюк І. Ю.

*доктор фармацевтичних наук, професор,
завідувач кафедри загальної та клінічної фармакології
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Сарман А. А.

*студентка 5 курсу спеціальності – Фармація, промислова фармація
факультету стоматології
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Ginkgo biloba є одним із найпопулярніших рослинних препаратів у світі, широко вивченим у фармакології, медицині та косметології завдяки своїм багатофункціональним біологічно активним властивостям. Основні активні компоненти екстракту листя *Ginkgo biloba* включають флавоноїди (кверцетин, кемпферол, ізорамнетин) та терпенові лактони (гінкголіди А, В, С, білохестові кислоти), які формують широкий спектр фармакологічних ефектів, що реалізуються на різних рівнях організму [1, с. 6, 2, с. 160].

Антиоксидантна активність екстракту *Ginkgo biloba* дозволяє ефективно нейтралізувати вільні радикали та захищати клітини від окислювального стресу, який є причиною пошкодження ДНК, білків та ліпідів клітинних мембран. Це особливо важливо для нейропротекції, підтримки серцево-судинної системи та запобігання передчасному старінню тканин. Флавоноїди та терпенові лактони зменшують утворення оксидантів, стабілізують мембрани клітин і сприяють нормалізації енергетичного метаболізму тканин [2, с. 154].

Протизапальні властивості *Ginkgo biloba* реалізуються через інгібування активності прозапальних цитокінів, таких як TNF- α , IL-1 β та IL-6, а також шляхом зниження продукції медіаторів запалення [3, с. 1695]. Це дозволяє зменшувати вираженість запальних процесів у судинах, тканинах мозку та шкірі, що робить екстракт перспективним для терапії запальних захворювань та профілактики хронічних процесів.

Мікроциркуляторний ефект екстракту забезпечується покращенням еластичності стінок капілярів, зменшенням їх ламкості та збільшенням

кровотоку в периферичних тканинах. Це сприяє підвищенню постачання кисню та поживних речовин до клітин, нормалізує метаболічні процеси та прискорює регенерацію тканин. Відповідно, *Ginkgo biloba* застосовується для профілактики та лікування порушень мозкового кровообігу, серцево-судинних патологій та захворювань периферичних судин.

Нейропротекторна дія екстракту полягає у підтримці когнітивних функцій, покращенні пам'яті, уваги та концентрації. Дослідження показують, що *Ginkgo biloba* зменшує нейродегенеративні зміни, захищає нейрони від апоптозу та оксидативного стресу, стимулює нейропластичність і покращує передачу сигналів у центральній нервовій системі.

Антикоагулянтна та антиагрегаційна активність пов'язана з гінгколідами, які зменшують агрегацію тромбоцитів і покращують мікроциркуляцію, що знижує ризик тромбозів та ішемічних уражень тканин. Це робить екстракт корисним для людей із серцево-судинними ризиками, а також для пацієнтів після хірургічних втручань або при хронічній недостатності кровообігу.

Косметологічне та шкірне застосування *Ginkgo biloba* проявляється через антиоксидантний, протизапальний та регенеративний ефекти на шкіру. Екстракт сприяє підвищенню еластичності та пружності шкіри, зменшує запалення при акне та дерматитах, покращує гідратацію та захисні властивості епідермісу, а також стимулює синтез колагену й еластину.

Загалом фармакологічні властивості *Ginkgo biloba* включають антиоксидантну, протизапальну, нейропротекторну, кардіопротекторну, ангіопротекторну, антикоагулянтну та косметологічну дію. Це робить рослину перспективною для використання у терапевтичних засобах, біологічно активних добавках, косметичних продуктах та комплексних програмах підтримки здоров'я, сприяючи профілактиці хронічних захворювань та покращенню якості життя.

Для безпечного використання *Ginkgo biloba* у косметичних та терапевтичних засобах необхідно оцінити його токсикологічні властивості. Так, у рамках оцінки безпечності екстракту *Ginkgo biloba* (GBE) було проведено низку докладних токсикологічних та канцерогенних досліджень [4, с. 839] на гризунах – мишах (B6C3F1/N) і щурах (F344/N) – за схемою 3-місячного та 2-річного введення препарату орально (гаваж) у дозах, що досягали 2000 мг/кг.

В дослідженнях гризунам вводили GBE у дозах 0,100 (між групами варіювали) до 2000 мг/кг добової дози (залежно від виду і статі) 5 днів на тиждень протягом 3 місяців або 2 років. У 3-місячних дослідженнях у щурів при дозах до 1000 мг/кг було відзначено значуще збільшення маси печінки, гепатоцелюлярну гіпертрофію (особливо в самців), жирову зміну в печінці, гіпертрофію фолікулярних клітин щитовидної залози. Також

оцінювали виживаність, зміни маси тіла, маси органів (печінки, щитовидної залози, нирок), гістопатологічні зміни (гіпертрофія гепатоцитів, жирові зміни печінки, фолікулярна гіперплазія щитовидної залози, зміни носової порожнини) та появу пухлин. У 2-річних дослідженнях у мишей було зафіксовано значуще підвищення частоти пухлин печінки (гепатоцелюлярна аденома, карцинома, гепатобластома) в групах, що отримували GBE. У щурів підвищення частоти пухлин щитовидної залози (аденоми, гіперплазії) також реєструвалося.

У дослідженні [5, с. 300] перевіряли генотоксичність з мишами gpt delta: не виявлено статистично значущого збільшення мутацій при дозах до 2000 мг/кг.

У дослідженні репродуктивної та цитологічної токсичності у Swiss albino мишей (90 днів, дози 25, 50, 100 мг/кг/день) виявлено: збільшення маси епідідиму та простати, хромосомні аберації, зниження рівнів ДНК/РНК та NP-SH груп, зростання MDA – маркера ліпідної перекисної окисленості.

Отже, аналіз літературних даних показав, що ефекти *Ginkgo biloba* залежать від дози: при високих дозах, які становили 250 мг/кг у мишей та 500 мг/кг у щурів, спостерігали гепатоцелюлярну гіпертрофію, жирові зміни в печінці, а при тривалому застосуванні – розвиток пухлин печінки. Хоча безпосереднє перенесення цих результатів на людину є обмеженим, наявні дані заповнюють важливу прогалину у оцінці ризиків, пов'язаних із застосуванням екстракту *Ginkgo biloba*. Підтверджено можливий канцерогенний ефект, ймовірно, не пов'язаний із прямою генотоксичністю, оскільки у gpt delta мишей не зафіксовано значного збільшення мутацій. Натомість цей ефект, ймовірно, зумовлений індукцією печінкових мікрсомальних ферментів, що впливають на метаболізм гормонів щитовидної залози, підвищенням рівня TSH і стимуляцією клітинної проліферації.

Література:

1. You S. A review of the pharmacological effects of ginkgo biloba extract. *Serican J. Med.* 2025. Vol. 2. № 3. P. 1–12. doi:10.17161/sjm.v2i4.23966.
2. Gamal S., Ibrahim N., Ashour A., Ayoub I.M. Ginkgo biloba: a review of its phytoconstituents and pharmacological activities. *Archives of Pharmaceutical Sciences Ain Shams University.* 2025. Vol. 9. № 1. P. 152–176. doi:10.21608/aps.2024.331723.1202.
3. Li Y., Zhu X., Wang K., Zhu L., Murray M., Zhou F. The potential of Ginkgo biloba in the treatment of human diseases and the relationship to NRF2-mediated antioxidant protection. *J. Pharm. Pharmacol.* 2022. Vol. 74. № 12. P. 1689–1699. doi:10.1093/jpp/rgac036.

4. Rider C. V., Nyska A., Cora M. C., Kissling G.E., Smith C., Travlos G. S., Hejtmancik M. R., Fomby L. M., Colleton C. A., Ryan M. J., Kooistra L., Morrison J. P., Chan P. C. Toxicity and carcinogenicity studies of Ginkgo biloba extract in rat and mouse: liver, thyroid, and nose are targets. *Toxicol. Pathol.* 2014. Vol. 42, № 5. P. 830–843. doi:10.1177/0192623313501235.

5. Maeda J., Kijima A., Inoue K., Ishii Y., Ichimura R., Takasu S., Kuroda K., Matsushita K., Kodama Y., Saito N., Umemura T., Yoshida M. In vivo genotoxicity of ginkgo biloba extract in gpt delta mice and constitutive androstane receptor knockout mice. *Toxicological Sciences.* 2014. Vol. 140, № 2. P. 298–306. doi:10.1093/toxsci/kfu090.

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-559-7-56>

ВИКОРИСТАННЯ НАНОВОЛОКОН У РОЗРОБЦІ НОВИХ ФОРМ ЛІКІВ

Борисюк І. Ю.

*доктор фармацевтичних наук, професор,
завідувач кафедри загальної та клінічної фармакології
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Сьомкіна М. Р.

*студентка 3 курсу спеціальності – Фармація, промислова фармація
факультету стоматології
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Савка Х. М.

*студентка 3 курсу спеціальності – Фармація, промислова фармація
факультету стоматології
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Нанотехнології посідають важливе місце у сучасній фармацевтичній науці, оскільки дають змогу створювати вискоєфективні та контрольовані системи доставки лікарських речовин. Потреба підвищити біодоступність, селективність дії та керувати вивільненням активних інгредієнтів стимулює розвиток інноваційних матеріалів і форм. Традиційні лікарські