

4. Baudouin C., Labbe A., Liang H., Pauly A., Brignole-Baudouin F. Preservatives in eye drops: the good, the bad and the ugly. *Prog. Retin. Eye Res.* 2010. Vol. 9. P. 312-334.
5. Categorization of Marketed Artificial Tear Formulations Based on Their Ingredients: A Rational Approach for Their Use / A. Kathuria. *J Clin Med.* 2021. Vol. 10 (6). P. 1289.
6. Estimated Prevalence and Incidence of Dry Eye Disease Based on Coding Analysis of a Large, All-age United States Health Care System / R. Dana et al. *Am J Ophthalmol.* 2019. Vol. 202. P. 47–54.
7. Schrage N., Frentz M., Spoeler F. The Ex Vivo Eye Irritation Test (EVEIT) in evaluation of artificial tears: Purite-preserved versus unpreserved eye drops. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2012 Sep. Vol. 250(9). P. 1333-1340.
8. Stretton S., Jalbert I., Sweeney D. Corneal hypoxia secondary to contact lenses: the effect of high-Dk lenses. *Ophthalmol Clin North Am.* 2003. Vol. 16 (3). P. 327–40.
9. TFOS DEWS II Management and Therapy Report / L. Jones et al. *Ocul Surf.* 2017. Vol. 15, No. 3. P. 575–628.
10. The Epidemiology of Dry Eye Disease / F. Stapleton et al. *Dry Eye.* Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 2015. P. 21–29.
11. The epidemiology of dry eye disease: report of the Epidemiology Subcommittee of the International Dry Eye Workshop. *Ocul Surf.* 2007. Vol. 5 (2). P. 93–107.
12. The definition and classification of dry eye disease: report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye Workshop (2007). *Ocul Surf.* 2007. Vol. 5 (2). P. 75–92
13. Tsubota K., Kawashima M., Inaba T. et al. The antiaging approach for the treatment of dry eye // *Cornea.* 2012. Vol. 31 (1). P. 3–8
14. Variations of dry eye disease prevalence by age, sex and geographic characteristics in China: a systematic review and meta-analysis / P. Song et al. *J Glob Health.* 2018. Vol. 8 (2). DOI: 10.7189/jogh.08.020503.
15. Visual problems in young adults due to computer use / M. M. Moschos et al. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2012. Vol. 229 (4). P. 379–381.
16. Whitson J., Petroll W. Corneal epithelial cell viability following exposure to ophthalmic solutions containing preservatives and/or antihypertensive agents. *Adv. Ther.* 2012. Vol. 29 (10). P. 874–888.

ВИВЧЕННЯ ПІДХОДІВ ДОСТАВЛЯННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ В ОЧІ

Сагайдак-Нікітюк Р.В., Шевченко В.О., Губченко Т.Д.

**Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації НФаУ,
м. Харків, Україна**

Вступ. Око являє собою анатомічно та фізіологічно унікальний орган чуттів людини, вразливий до багатьох патологій та нещасних випадків. У

сучасному світі люди не приділяють належної уваги своєму зору та звертаються за офтальмологічною допомогою лише тоді, коли починають гірше бачити.

Мета. Метою є дослідження підходів доставляння лікарських засобів в очі.

Матеріали та методи. Методи узагальнення, синтезу та аналізу.

Результати. Лікування очних захворювань пов'язано з низкою проблем, наприклад, доставляння лікарських засобів в очі, підтримання ефективної концентрації лікарського засобу в місці дії протягом відповідного періоду часу для отримання очікуваної терапевтичної відповіді тощо.

Традиційно виділяють три шляхи доставляння лікарських засобів у око: місцево, системно, внутрішньоочно. Місцевий шлях доставляння лікарських засобів у око є основним вибором через високу прихильність пацієнта та простоту введення. Системне введення офтальмологічних препаратів часто не застосовується через дуже мале співвідношення ока та розміру тіла. Внутрішньоочні підходи використовуються для доставляння безпосередньо в задній сегмент ока.

Досліджені та комерціалізовані підходи місцевого доставляння лікарських засобів в око поділяють на:

- загальноприйняті:
 - очні краплі;
 - офтальмологічні суспензії;
 - офтальмологічні емульсії:
 - мікроемульсії;
 - наноемульсії;
 - офтальмологічні гелі:
 - в'язкоеластичні гелі;
 - in-situ гелі;
- інноваційні контролювальні вивільнення системи:
 - імпланти;
 - іонофорез;
 - мікроголки;
 - контактні лінзи:
 - ліпосоми;
 - ніосоми;
 - циклодекстрини;
 - сурфактанти;
 - наночастинки;
 - молекулярний імпринтинг [1-3].

Офтальмологічні суспензії є дисперсією дрібнодисперсних нерозчинних частинок лікарського засобу, суспендованих у водному середовищі, що містить диспергуювальні та солюбілізувальні агенти. Наприклад, *TobraDex ST* (виробник Alcon Inc.), що являє собою суспензію тобраміцину (0,3%) та дексаметазону (0,05%), призначену для лікування бактеріальних очних інфекцій. Вона була розроблений для подолання високої в'язкості вихідного

складу та продемонстрував вищі концентрації препаратів тобраміцину та дексаметазону в тканинах поряд з поліпшеннями за якістю рецептури та фармакокінетичними параметрами. Ще одним прикладом офтальмологічної суспензії є *Besivance* (Bausch & Lomb), що являє собою суспензію 0,6% безифлоксацину, призначену для лікування бактеріального кон'юнктивіту.

Офтальмологічна емульсія – це двофазна система, що складається з двох незмішуваних фаз та може забезпечити переваги у поліпшенні розчинності та біодоступності ліків не розчинних у воді препаратів. Їх часто використовують для покращання розчинності слабозрозчинних препаратів, що являють собою гетерогенні дисперсії олія/вода або вода/олія, зазвичай з додаванням поверхнево активних речовин. Офтальмологічні емульсії вважаються кращими для місцевого застосування через їх здатність збільшувати проникність мембрани і клітинне поглинання завдяки поверхнево активним речовинам.

Останнім часом місцеві системи перетворилися на мікроемульсії вода/олія або наноемульсії. Наноемульсії були досліджені щодо доставлення широкого спектра таких біоактивних молекул, як антибактеріальні агенти (цеталконію хлорид) і лікарські препарати для лікування глаукоми (дорзоламід у гідрохлориді). Наприклад, *Kationorma®* – катіонна наноемульсія, що не містить консервантів і застосовується для симптоматичної терапії синдрому сухого ока). *Рестаза* являє собою 0,05% емульсію циклоспорину А, призначену для лікування синдрому сухого ока. *Дурезол* є емульсією дифлупреднату, протизапального кортикостероїду, що використовується для лікування переднього очного увеїту.

Висновки. Отже, останнім часом змінилися підходи до доставляння лікарських засобів в очі, що зумовлено появою нанотехнологій, які є привабливою та корисною альтернативою доступним конвекційним офтальмологічним лікарським формам, оскільки термодинамічно стабільні, прості у приготуванні, стерилізації та недорогі, являють собою стабілізовані фармацевтичні системи, що складаються з олійної та водної фаз і комбінації поверхнево-активної та допоміжної речовин у відповідних співвідношеннях.

Список літератури

1. Lakhani, P. Recent advances in topical nano drug-delivery systems for the anterior ocular segment / P. Lakhani, A. Patil, M. Soumyajit // *Therapeutic delivery*. – Vol. – 9, № 2. <https://www.future-science.com/doi/pdf/10.4155/tde-2017-0088?download=true>. DOI: 10.4155/tde-2017-0088.
2. Sirolimus-Loaded Intravitreal Implant for Effective Treatment of Experimental Uveitis / M. R. B. Paiva [et al.] // *AAPS PharmSciTech*. – 2021. – № 22 (1). – P. 35. DOI: 10.1208/s12249-020-01898-4.
3. Morrison, P. W. Advances in ophthalmic drug delivery / P. W. Morrison, V. V. Khutoryanskiy // *Ther Deliv*. – 2014. – № 5 (12). – P. 1297–1315.