

КОНТАКТНІ ЛІНЗИ: БІОХІМІЧНИЙ, ГІСТОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ

У статті на підставі аналізу зарубіжної та вітчизняної офтальмологічної літератури розглядається біохімічний, гістохімічний та мікробіологічний аспекти застосування контактних лінз.

Минуло вже більше ста років з часу появи першого наукового повідомлення про контактні лінзи [1]. В медичній практиці накопичено значний досвід їх застосування. Час дозволяє стверджувати, що у вирішенні проблеми корекції зору за допомогою контактних лінз досягнуті значні результати. Методи контактної корекції базуються на більш ніж 350 технічних рішеннях, які захищені патентами [2].

Водночас вчені та лікарі стурбовані через те, що захоплення перевагами контактної корекції зору останнім часом супроводжується зростанням офтальмологічних ускладнень, що пов'язані з використанням контактних лінз. Серед них найбільш частим є виразковий кератит. Вже у 1966 році в медичній літературі зафіксовані перші повідомлення про такого роду захворювання [3]. Застосування контактних лінз спричинило збільшення числа різних клінічних форм ураження очей [4].

У зв'язку з цим надзвичайно цікавим і важливим є з'ясування можливих причин патологічних змін очей, що пов'язані з використанням контактних лінз.

У наукових повідомленнях відмічається, що рогова оболонка ока пацієнта, що носить контактні лінзи, піддається впливу цілого ряду шкідливих факторів. Серед них перш за все виділяється вплив матеріалу, з якого виготовлені контактні лінзи, по-друге, це вплив мікрофлори, що забруднює контактні лінзи під час маніпуляцій, по-третє, це негативний вплив засобів догляду за контактними лінзами. Вчені відмічають, що до теперішнього часу ще не отримано ідеального полімерного матеріалу для виготовлення контактних лінз, хоча у цьому напрямку йде постійне удосконалення [5, 6].

Вчені стверджують, що контактні лінзи знаходяться у постійній безпосередній близькості з рогівкою ока і впливають на клітини епітелію як стороннє тіло, тому вони суттєво змінюють фізіологію органу зору [7, 8]. Ці зміни пов'язані з тим, що через контактні лінзи гази проходять недостатньо, а це в свою чергу викликає гіпоксію епітелію рогівки [9]. Через недостатнє надходження кисню в метаболізмі клітин епітелію рогівки переважають анаеробні процеси, що призводять до надлишкового накопичення кислих продуктів, при цьому змінюється склад і рН слізної рідини у бік кислоти [10, 11]. Особливо страждає рогівка пацієнтів, що користуються контактними лінзами довгий час без перерв, не знімаючи їх під час сну. Явище аноксії, що виникає при цьому призводить до змін морфології рогової оболонки, до загибелі частини клітин епітелію та утворенню його малих дефектів [12, 13].

За звичай полімери, що використовуються для виготовлення контактних лінз, біологічно інертні. Однак слід брати до уваги токсичний вплив залишкових хімічних мономерів та продуктів гідролізу полімерів, що утворюються внаслідок взаємодії з мікрофлорою кон'юнктивального мішка [14]. Хімічний вплив викликає додаткове ушкодження епітелію, це утворювало сприятливі умови для розвитку запалення.

Вчені зазначають, що структура матеріалу, з якого виготовлені контактні лінзи, у процесі експлуатації іноді піддавалися змінам внаслідок взаємодії з ліпідами та протеїнами слізної рідини, косметичними засобами, що потрапляли з повік і вій. Відомо, що через 30 хвилин після накладання контактних лінз половина їхньої поверхні вкривається нальотом, що містить детрит епітелію рогівки та кон'юнктиви, а також лізоцим, фібриноген, лактоферин. За даними досліджень, протеїни, ліпіди та муцини, що складали нашарування, потрапляли в пори матрикса контактної лінзи, знижували їх газопровідність, погіршували оптичні властивості і являли собою сприятливий поживний субстрат для життєдіяльності мікроорганізмів [10, 15].

Серед мікроорганізмів, що частіше всього становлять собою причину захворювання у користувачів контактних лінз, в першу чергу вчені називають представників роду *Pseudomonas* та *Staphylococcus* [16, 17]. До того ж на кінець 80-х років в етіологічній структурі переважали стафілококові ураження, а на кінець 90-х років першість міцно перейшла до псевдомонад, які зумовлювали до 75% усіх виразкових кератитів, що пов'язані з використанням контактних лінз [8, 10].

В науковій літературі є опис випадків захворювань, що пов'язані з бактеріями роду *Proteus*, *Serratia*, *Streptococcus*, *Bacillus* [8, 18], анаеробними мікроорганізмами *Peptostreptococcus*, *Bacteroides*, *Fusobacterium* [19]. В літературі є свідчення, що в останні роки збільшилося число випадків інфекційного кератиту, що пов'язаний з контактними лінзами і викликається найпростішими *Acanthamoeba*, які поширені у воді, у ротовій порожнині тощо. Вони інфікують контактні лінзи під час купання та у випадках змочування лінз слиною. Кератит, що спричиняється амебами, важко диференціювати з герпетичними ураженнями очей, він надзвичайно важко піддається лікуванню [20].

Найбільш поширеними джерелами інфікування контактних лінз є контейнери для їх зберігання та розчини, що використовуються для догляду за лінзами в разі, коли вони інфіковані [5, 17, 21]. Значну небезпеку становлять дистильована вода та ізотонічний розчин хлориду натрію, які не містять консервантів [22, 23, 24].

Численними експериментами доведено, що мікроорганізми, які містяться у розчинах, дуже швидко адгезуються на поверхні контактних лінз та утворюють біоплівку, що захищає їх від зовнішнього впливу [1, 25].

Зношуваність контактних лінз, їх так зване старіння, утворення на них органічних нашарувань в процесі експлуатації – все це надзвичайно сприятливі умови для адгезії бактерій [26, 27]. Для порівняння наведемо цифри. Адгезія псевдомонад та дріжджоподібних грибків складає 300% на уживаних лінзах порівняно з неживими [28].

Контактна лінза, на поверхні якої є колонії бактерій, при накладанні на поверхню рогової оболонки ока стає джерелом інфікування очного яблука. Бактерії добре сорбуються до краю ураженого епітелію. У процесі своєї вегетації вони утворюють ензими, їхня токсичність обумовлює ураження строми рогівки та подальший розвиток патологічного процесу [29].

Зниження ризику інфікованих уражень очей у користувачів контактних лінз досягається ретельним дотриманням правил догляду за лінзами, що передбачають їх систематичне очищення та стерилізацію.

На початку 70-х років як основний метод знезараження контактних лінз використовували їх термічну обробку. Однак цей метод не забезпечував необхідної надійності стерилізації. До того ж термічна стерилізація виявилась непридатною для очищення м'яких контактних лінз, які пропускають гази, оскільки така стерилізація несприятливо впливає на оптичні та механічні властивості полімерів з високою місткістю води [30]. А саме м'які контактні лінзи набули широкого розповсюдження в медичній практиці. При систематичній термічній обробці м'яких контактних лінз тривалість їх експлуатації скорочується [24]. Термічна стерилізація погано очищених лінз здатна викликати денатурацію протеїнових нашарувань, які викликають також появу алергічних реакцій [6].

Все це зумовило активні пошуки інших методів стерилізації м'яких контактних лінз, зокрема хімічних. На кінець 90-х років XX століття було створено більше 105 хімічних розчинів для очищення м'яких контактних лінз. Всі вони захищені патентами. Склад розчинів утворюється композицією дезінфікуючих та очищаючих речовин. В таких розчинах найчастіше використовують біглюконат хлоргексидину, хлорид бензалконію, алкілтриетаноламонію хлорид, перекис водню, мертиолят, імідазолідинілсечовину, триметоприм, хлорбутанол, борну, сорбинову та аскорбинову кислоти [31, 32].

У процесі створення засобів догляду за контактними лінзами дослідники враховують низьку чутливість мікрофлори до антисептиків та високу чутливість епітелію рогової оболонки ока до хімічних впливів. Тому підбір достатньо ефективних композицій становить собою надзвичайно складне завдання. Частіше всього дослідниками використовується синергізм антимікробної дії катіонних детергентів та солей важких металів. З урахуванням цього механізму дії використовуються розчини Hydrosol, Hydroclean (Великобританія), Flexol, Flex – care (Німеччина), Hexidin (США) та інші. Ці розчини містять хлоргексидин та мертиолят у нешкідливих для епітелію рогової оболонки концентраціях (0,001 – 0,005%). Експозиція знезараження цими розчинами контактних лінз, що інфіковані стафілококами, псевдомонадами, чудовою паличкою, не перевищує 4-6 годин [33, 34]. На превеликий жаль, за даними вчених, розчини неефективні у випадках, коли контактні лінзи інфіковані спороутворюючими бактеріями, грибами та найпростішими [18, 35].

Контактні лінзи, що уражені грибами, досить добре піддаються стерилізації розчинами, що містять перекис водню [36, 37]. Водночас є відомості про те, що ці розчини хімічно агресивні, вони можуть вносити зміни у характер поверхні та оптичні властивості контактних лінз [6].

В медичній практиці використовується цілий ряд антисептичних розчинів для контактних лінз, що містять ферменти. Знезараження такими розчинами поєднується з очисткою лінз від органічних нашарувань. Найбільш ефективними серед таких розчинів є ті, що містять папаїн, панкреатин, протеази мікробного походження [22, 38]. Вчені відмічають як перспективний засіб введення до складу знезаражуючих розчинів сілової кислоти та нейрамінідази, які знижують адгезію бактерій на контактних лінзах та роговій оболонці ока [23, 38].

Важливо підкреслити, що використання хімічних методів стерилізації контактних лінз дозволило значно знизити ризик інфекційних офтальмологічних захворювань, проте висунуло ряд проблем, що пов'язані з негативним хімічним впливом на речовину контактної лінзи та оболонки ока. В клінічній практиці до 10-15% офтальмологічних хворих погано реагують на хімічні системи догляду за контактними лінзами. У цієї категорії осіб використання лінз, що пройшли хімічне очищення, супроводжується відчуттям дискомфорту, слезовиділенням, фотофобією [39]. Численними клінічними спостереженнями доведена токсична дія на епітелій рогівки катіонних детергентів бензалконіума хлорида та біглюконата хлоргексидину, що використовуються в хімічних системах дезінфекції контактних лінз [21, 40]. Вплив цих препаратів викликає фізіологічне та анатомічне зниження бар'єрної функції епітелію рогової оболонки, уповільнює в них синтез протеїнів та знижує швидкість загоювання мікроушкоджень [41, 38].

Можливо, токсичний ефект, що спостерігається, зумовлений здатністю полімерних матеріалів, з яких зроблені контактні лінзи, збирати катіонні дефекти у кількості, яка значно перевищує концентрацію розчину, в який занурені контактні лінзи [11].

Мертиолят, що використовується в розчинах у концентрації 0,001-0,040% спричиняє менш виражений токсичний ефект, проте викликає значну кількість алергічних реакцій [42, 43]. Кон'юнктивальними та нашкірними алергічними пробами доведено розвиток сенсibiliзації організму у користувачів контактних лінз до мертиоляту [41]. Вченими встановлено, що 8-10% населення має підвищену чутливість до мертиоляту, що, можливо, зумовлено широким використанням цієї сполуки як консерванта в косметичних засобах та препаратах вакцин [4, 42]. В науковій медичній літературі є повідомлення про алергічні реакції на засоби догляду за контактними лінзами, які містять ензими [14].

Наведені дані дають підстави стверджувати, що проблема безпечного використання контактних лінз залишається актуальною, хоча асортимент засобів для знезараження та догляду за лінзами досить широкий.

Таким чином, численні клінічні та мікробіологічні дослідження практики використання контактних лінз в офтальмології свідчать про появу нових серйозних проблем. Досвід індустріально розвинених країн переконує в доцільності і нагальній необхідності розвитку двох напрямків досліджень. По-перше, це удосконалення методів контактної корекції зору, а по-друге, – подальша розробка знезаражуючих засобів і розчинів для профілактики ускладнень, що пов'язані з використанням лінз.

В Україні кількість користувачів контактних лінз неухильно зростає. Однак належної уваги заходам безпеки очей в процесі використання контактних лінз не приділяється. Медичною та фармацевтичною промисловістю ще не освоєний випуск засобів догляду за контактними лінзами. За таких умов можливо передбачити різке зростання офтальмологічних захворювань, що пов'язані з порушенням правил експлуатації контактних лінз. Офтальмологам країни слід глибоко усвідомити цю проблему і бути готовим до роботи в умовах поширення засобів контактної корекції зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fick A.E. // Arch. Ophthalmol. –1988. –17. –215-226.
2. Малинин И.Д., Овечкин И.Г. // Вестн. офтальмологии. –1990. –№3. –С. 60-61.
3. Dixon J., Yooyng C., Bolgone J. // Jama. –1966. –195. –901-903.
4. Melino M., Antonelli C., Barone M. // Contact Dermatitis. –1986. –14. –2. –125.
5. Schein O.D., Rosenthal P., Ducharme C. // Amer. J. Ophthalm. –1990. –109. –3.
6. Tripathi R.C., Tripathi B.J., Millard C.B. // CLAOJ. –1988. –14. –1. –23-32.
7. Dart J.K., Seal D.V. // Eye. –1988. –2. –46-55.
8. Donnenfeld E.D., Cohen E.J., Arentseen J.J. et al. // CLAOJ. –1986. –12. –3. –145-149.
9. Егорова Г.Б., Аветисов С.Э., Чуркина М.Н., Рыбакова Е.Г., // Офтальмол. журн. –1990. –№3. –С. 166-170.
10. Cohen E.J., Laibson P.R., Clemons C.S. // Ophthalmol. –1987. –94. –2. –109-114.
11. Norn S.M. // Acta. Ophthalmol. –1988. –66. –5. –485-489.
12. Carlson K.M., Bourne W.M., Brubaker R.F. // Invest. Ophthalmol. –1988. –29. –2. –185-193.
13. Ormerod L.D., Snuth R.E. // Arch. Ophthalmol. –1986. –104. –79-83.
14. Podmore P., Storns F.J. // Contact Dermatitis. –1989. –20. –98-103.
15. Mackeen D.I. // Z. Pract. Angenheilkd. –1988. –9. –92-94.
16. Каспаров А.А. // Вестн. офтальмологии. –1987. –№1. –С. 52-61.
17. Rosenfeld S.I., Mandelbaum S., Corrent G.F. // Amer. J. Ophthalm. –1990. –109. –17-22.
18. Donzis P.B., Mondino B.J., Weissman B.A. // Amer. J. Ophthalm. –1988. –105. –2. –195-197.
19. Brook J. // Ann. Ophthalmol. –1988. –20. –10. –397-399.
20. Moore M.B., Culley J.P. // Brit. J. Ophthalmol. –1989. –73. –271-275.
21. Efron N. // J. Brit. Cont. Lens ASS. –1988. –11. –32-34.
22. Nilsson S.F.G., Lindh H. // Acta Ophthalmol. –1988. –66. –15-18.
23. Singh A., Haslett L.D., Berk R.S. // Infect. Immun. –1990. –58. –5. –1301-1307.
24. Stenson S. // Ophthalm. Forum. –1984. –74-78.
25. Duran J., Refajo M., Gipson H. // Arch. Ophthalmol. –1987. –105. –1. –106-109.
26. Aswad M.I., John T.T., Barza M., Kenyon K. // Ophthalmol. –1990. –97. –3. –296-302.
27. Stenson S. // Arch. Ophthalmol. –1990. 097. –3. –296-302.
28. Butrus S.J., Klotz S.A., Misra R.P. // J. Amer. Acad. Ophthalmol. –1987. –94. –10. –1310-1314.
29. Reichert R., Stern G. // Arch. Ophthalmol. –1984. –102. –1394-1395.
30. Driebe J. // Ophthalmol. –1987. –94. –10. –1355-1359.
31. Philips A.J., Stone J. // Contact Lenses. –London, Butterworths and Co. –1989. –17 pagas.
32. Silvano R.E., Dougherty J.M., Culley J.P., Wood T.S. // Ophthalmol. –1990. –97. –3. –286-290.
33. Ковальчук В.П., Палій І.Г. // Тез. доповідей XII Українського республіканського з'їзду мікробіологів та паразитологів. –К., 1991. –Ч. 1. –С. 274.
34. Parment P.A., Ronnerstan R., Walder M. // Acta. Ophthalmol. –1986. –64. –456-462.
35. Ludwig I.H., Meister D.M., Rutherford I. et al. // J. Bas. and Clinic. Res. –1986. –27. –4. –626-628.
36. Penley C.A., Ahearn D.G., Wilson L.A. // Dev. Ind. Microbiol. –1983. –24. –369-375.
37. Wilson L.A., Ahearn D.G. // Amer. J. Ophthalm. –1986. –101. –434-436.
38. Stern G.A., Zam Z.S. // Ophthalmol. –1987. –94. –2. –115-118.
39. Novak M., Kricalava E., Friedlanderova B. // Contact Dermatitis. –1986. –1. –5. –309-310.
40. Gasset A.P. // Amer. J. Ophthalmol. –1977. –84. –2. –169-171.
41. Keter W.G. // Contact Dermatitis. –1980. –6. –321-324.
42. Remeijer L., Rij G., Beekhuis W.H., Polak B. // Ophthalmol. –1990. –97. –3. –281-285.
43. Tosti A., Tosti G. // Contact Dermatitis. –1988. –18. –5. –268-273.

Матеріал надійшов до редакції 3.12.02 р.

Белоус В.И. Контактные линзы: биохимический, гистохимический и микробиологический аспекты применения.

В статье на основании анализа зарубежной и отечественной офтальмологической литературы рассматриваются биохимический, гистохимический и микробиологический аспекты применения контактных линз.

Bilous V.Y. Contact Lenses: Biochemical, Histological and Microbiological aspects of applying.

Based on the analysis of ophthalmologic literature, the paper focuses on biochemical, histological and microbiological aspects of applying contact lenses.