

О. С. Аверьянова, А. И. Ковалёв, В. В. Киреев
**ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОЛЛАГЕНА
 РОГОВИЦЫ В ЛЕЧЕНИИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО КЕРАТОКОНУСА
 У ДЕТЕЙ. ТОПОГРАФИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД**

Медицинский центр «АИЛАЗ», г. Киев

Резюме. Ретроспективный анализ результатов фотополимеризации роговицы по поводу прогрессирующего кератоконуса у пациентов 11 – 18 лет (средний возраст 15.8): 44 глаза (32 пациента). Кросс-линкинг проводился по классическому протоколу (Цюрихский протокол) (23 глаза) и по топографически ориентированному на верхушку кератоконуса (21 глаз). Длительность наблюдения 12 – 46 месяцев (в среднем 26.5). За время наблюдения у всех пациентов не отмечено прогрессирование кератоконуса. Осложнений, приводящих к снижению зрения не отмечалось. Реакция на процедуру у детей более выражена, чем у взрослых. Наблюдалось уплощение роговицы и уменьшение астигматизма: в группе, леченной по Цюрихскому протоколу (в среднем) на -0.86D, в группе топографически ориентированного (в среднем) на -1.59D. Кросс-линкинг у детей эффективен и безопасен. Топографически ориентированный кросс-линкинг дает более выраженный рефракционный эффект (уплощение роговицы), особенно в крутом меридиане.

Ключевые слова: прогрессирующий кератоконус, кератоконус дети, кератоконус подростки, фотополимеризация коллагена роговицы, кросс-линкинг у детей и подростков

ВВЕДЕНИЕ. В девяностых годах прошлого века группа авторов, профессора Воллензак, Спойлер и Зайлер (Wollensak G, Spoerl E, Seiler T.) в Дрезденском Университете (Германия) провели исследования и разработали научно обоснованную методику повышения прочности коллагена роговицы. (20, 21, 23, 24) В 2003 году ими были опубликованы результаты шестилетних наблюдений первых 22 пациентов, которым был применен новый метод терапевтического лечения прогрессирующего кератоконуса (33). Методика получила название: рибофлавин – ультрафиолет индуцированная фотополимеризация коллагена роговицы (Collagen crosslinking with riboflavin and ultraviolet-A light). (33) В настоящее время в англоязычных публикациях для сокращения названия принята

аббревиатура CXL, или “Crosslinking”. В русскоязычных, чаще всего применяется прямая транслитерация: кросс-линкинг. Более чем десятилетний опыт применения кросс-линкинга в лечении кератоконуса доказал свою высокую эффективность. Вклад проф. Теодора Зайлера в разработку метода по достоинству был оценен в 2008 году премией Келлмана, как самое революционное достижение офтальмологии последнего десятилетия.

За последние десять лет применения метода множество научных и клинических исследований показали, что в результате фотополимеризации плотность стромы роговицы увеличивается на 324 %, а эффект стабилизации кератоконуса длится от 8 до 10 лет. (1, 4, 9, 31, 32, 34, 35) Наиболее выражен эффект фотополимеризации коллагена в поверхностных слоях роговицы. Толщина слоя «полимеризованного» коллагена после процедуры составляет около 300 – 350 микрон. (11, 19, 33)

По мировой статистике, эффективность процедуры фотополимеризации роговицы составляет более 97 %. После проведения кросс-линкинга продолженный прогресс кератоконуса отмечается только в 1-3 % случаев (12, 22). Кроме того, проведенные повторные процедуры фотополимеризации коллагена роговицы, проведенные по разным причинам в сроки от 6 месяцев до 10 лет, показали их безопасность и эффективность. (6)

В процессе изменения ткани роговицы после фотополимеризации, происходит не только увеличение прочности, но и изменение ее профиля: уплощение и уменьшение степени астигматизма. Это приводит к улучшению остроты зрения. По данным разных авторов сферическая составляющая уменьшается в среднем на 1.7D, а астигматизм на 2.3D. (3, 8, 13, 14, 28, 29, 38-42)

В последние годы продолжается работа по оптимизации рефракционного эффекта кросс-линкинга. (7, 10, 15, 25)

Первые публикации о применении кросс-линкинга в лечении кератоконуса у детей появились в 2006 году (3), однако, до сих пор эти

работы касаются небольшого количества наблюдений, а отдалённые результаты наблюдения не более 12 месяцев. (2,5, 27, 37)

Между тем, известно, что именно у детей прогрессия кератоконуса происходит наиболее быстро и драматично, часто осложняется острым гидropsом и необходимостью пересадки роговицы. Чем ранее диагностирован кератоконус, тем более неблагоприятным является прогноз заболевания и более вероятно необходимость пересадки роговицы. (16, 17, 18, 26, 30, 36)

Цель работы: Изучить эффективность и безопасность кросс-линкинга в лечении кератоконуса у детей и оптимизировать рефракционные результаты лечения с помощью топографически ориентированной методики кросс-линкинга, разработанной в медицинском центре АИЛАЗ. Проанализировать отдалённые результаты лечения с точки зрения стабильности результатов и реабилитации зрения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Проведен ретроспективный анализ 44 глаза 32 пациентов в возрасте от 11 до 18 лет (средний возраст 15.8 лет). У 12 пациентов был диагностирован двухсторонний прогрессирующий кератоконус (см. рис.1). 8 пациентам лечение обоих глаз было проведено с интервалом в 3 – 6 месяцев. У 4-х пациентов лечение было проведено с интервалом в 12 месяцев.

Показанием к лечению была прогрессия кератоконуса. Критерием прогрессии являлось наличие хотя бы одного из следующих показателей (по отношению к данным 1 год назад):

- серия топограмм, указывающая на увеличение K_{max} на 1 и более диоптрий,
- увеличение астигматизма на 1 и более диоптрий,
- ухудшения остроты зрения с оптимальной коррекцией на 2 строки и более,
- субъективное увеличение светорассеяния,
- частая (не менее 3-х раз) смена очков в течение года.

В ходе проведения диагностики, наблюдения и лечения пациентов, применялись следующие методы обследования: определение максимальной остроты зрения без коррекции и с коррекцией, кератометрия и рефрактометрия, биомикроскопия роговицы (особое внимание уделялось наличию стрий Вогта, миелинизированных волокон, помутнений роговицы и их локализации), бесконтактная тонометрия, топография переднего сегмента глаза, фоторегистрация роговицы, оптическая когерентная томография (ОСТ) роговицы (пахиметрия и послойное исследование для определения глубины расположения помутнений и исключения возможных разрывов ткани стромы), УЗ-пахиметрия, ультразвуковое и оптическое (ОСТ) определение толщины эпи-

телиа роговицы на вершущке кератоконуса.

Процедура кросс-линкинга выполнялась при толщине стромы роговицы не менее 400 микрон. С целью оптимизации толщины стромы роговицы при проведении процедуры фотополимеризации роговицы использовались изо- и гипотонические растворы 0.1 % рибофлавина.

Процедура кросс-линкинга проводилась по классическому Цюрихскому протоколу (23 глаза), либо по модифицированной нами методике топографически ориентированного кросс-линкинга (21 глаз) (заявка на патент).

Классический (Цюрихский) протокол: субтотальная дезэпителизация роговицы, диаметр дезэпителизированной зоны 9.0 – 10.0 мм, насыщение роговицы рибофлавином в течение 30 минут (0.1 % раствор рибофлавина инстиллируется каждые 2 минуты), облучение роговицы ультрафиолетовым светом (класс А – 367 нанометров (нм)) при интенсивности потока 3.0 мВт/см², при продолжительности инстилляции 0.1 % раствора рибофлавина.

Модификация классического протокола достигалась смещением (децентрацией) зоны облучения на вершущку кератоконуса ориентированного по топограмме и ОСТ пахиметрии. При этом зона дезэпителизации уменьшалась до диаметра 5.0 – 7.0 мм в зависимости от распространённости вершущки кератоконуса. Это позволяло провести кросс-линкинг в ограниченной его вершущкой зоне и ускорить процесс эпителизации, а также ограничить зону уплощения роговицы областью её наибольшей эктазии.

Ультрафиолетовое облучение проводилось длиной волны 364нм, при плотности потока 3.0 мВт/см², суммарная доза в 5.0 Дж/см² достигалась за 30 минут облучения.

По окончании процедуры всем пациентам одевалась защитная контактная линза до полной эпителизации роговицы, назначались инстилляции антибиотиков и искусственных заменителей слезы. После полной реэпителизации роговицы бандажная контактная линза снималась, дополнительно назначались стероидные и нестероидные противовоспалительные средства.

Режим послеоперационного наблюдения: на следующий день после проведения процедуры, через 5 дней (снятие линзы), через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Затем все пациенты были осмотрены через 2 года после проведения кросс-линкинга. Все пациенты продолжают находиться под наблюдением в медицинском центре АИЛАЗ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Сроки наблюдения составили от 12 до 46 месяцев (в среднем - 26.5 мес).

Ни в одном случае не было отмечено прогрессирования кератоконуса. Внутри операционных осложнений не было. Из ранних послеоперационных осложнений отмечались: поздняя реэпителизация – 2 случая (реэпителизация

через 7 и 9 дней), стерильные инфильтраты – в 2 случаях, усиленное рефлексирование (haze) – в 3-х случаях. Во всех случаях назначение адекватной терапии позволило полностью ликвидировать нежелательную реакцию роговицы.

Для анализа данных использовалась программа SPSS (версия 16). Проводился сравни-

тельный анализ результатов до и через 12 месяцев после лечения отдельно в двух группах пациентов – лечение по классическому протоколу (23 глаза) и по модифицированной нами методике (21 глаз). Результаты представлены в таблице 1 и 2 соответственно.

Таблица 1

Результаты кросс-линкинга кератоконуса в педиатрической группе (классическая методика – Цюрихский протокол)

Параметры	До операции	После операции	Δ параметров преоп/постоп	p
Остр.зрения без коррекции	0.29	0.39	0.1	0.001
Остр.зрения с корр.	0.38	0.53	0.15	0.089
Sph	-4.43	-3.05	-1.38	0.102
Cyl	4.15	3.3	-0.86	0.003
K _{max}	49.6	48.5	-1.1	0.338
K _{min}	45.9	43.8	-2.1	0.286
IOP	12.4	12.9	0.47	0.532
Пахиметрия	412	409	-3	0.776

Таблица 2

Результаты кросс-линкинга кератоконуса в педиатрической группе (модифицированная методика – Топографически Ориентированная)

Параметры	До операции	После операции	Δ параметров преоп/постоп	p
Остр.зрения без коррекции	0.24	0.49	0.27	0.008
Остр.зрения с корр.	0.5	0.57	0.07	0.179
Sph	-5.11	-3.24	-1.87	0.086
Cyl	5.45	3.86	-1.59	0.002
K _{max}	51.2	48.9	-2.3	0.076
K _{min}	44.2	43.2	-1.0	0.673
IOP	12.2	12.4	0.2	0.812
Пахиметрия	404	387	-17	0.647

Эффективность кросс-линкинга в клинике оценивается следующими критериями:

- улучшение остроты зрения (либо стабильной остротой зрения)
- уплощением крутого меридиана роговицы,
- уменьшением степени роговичного астигматизма,
- улучшением индекса кератоконуса.

Во всех наблюдаемых нами случаях достигнута стабилизация кератоконуса.

Возникшие осложнения были устранены. При отсроченной дезэпителизации роговицы мы расценивали это как результат движения глаза в момент облучения и травматизации ростко-

вой зоны эпителия. В настоящее время проводится обязательная защита зоны лимба и ростковой зоны эпителия непрозрачным для ультрафиолета фильтром (заявка на полезную модель). Стерильные инфильтраты, описанные в литературе не превышали частоты встречаемости у взрослых и лечились закапыванием нестероидных противовоспалительных препаратов и кортикостероидов. Во всех случаях остаточное помутнение роговицы находилось в оптически неактивной зоне и в дальнейшем не мешало зрению пациентов. Более интенсивное рефлексирование роговицы наблюдалось чаще, чем в группе взрослого контингента пациентов

и сопровождалось более выраженным уплощением роговицы (на 4 и более диоптрий). Очевидно, процесс кросс-линкинга у детей протекает более бурно, чем у взрослых, с чем и связано более частое появление интенсивного рефлексирования. Повышенное рефлексирование сопряжено с более выраженным эффектом уплощения роговицы. Ни в одном случае данное осложнение не вызвало ухудшения зрения, напротив, у этих пациентов зрение улучшилось на 2 и более строк.

Улучшение остроты зрения в группе пациентов, леченных по модифицированной методике было более выраженным, так же как и уплощение роговицы и уменьшение астигматизма (см. табл. 1 и 2).

Тем не менее, в обеих группах статистически достоверным различиям подверглись одинаковые показатели – острота зрения и степень роговичного астигматизма (рис.2).

Следует отметить, что ни в одном случае проведения кросс-линкинга по модифицированной методике, мы не отмечали задержки эпителизации роговицы, а сроки эпителизации уменьшились (в среднем) с 4.5 до 3.2 дня.

ВЫВОДЫ: Кросс-линкинг является безопасной и эффективной методикой лечения кератоконуса у детей. Процесс кросс-линкинга у детей происходит более бурно, чем во взрослой группе пациентов.

Модифицированная методика топографически ориентированного кросс-линкинга позволяет добиться более короткого срока эпителизации и даёт более выраженные топографические и оптические результаты: уплощение роговицы (особенно в крутом меридиане), уменьшение астигматизма, улучшение зрения.

Для подтверждения длительности эффекта стабилизации кератоконуса у детей, леченных с помощью фотополимеризации роговицы необходим более длительный срок наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ahearne M, Yang Y, Then KY, Liu KK. Non-destructive mechanical characterisation of UVA/riboflavin crosslinked collagen hydrogels. *Br J Ophthalmol.* 2008 Feb;92(2):268-71.
2. Arora R, Gupta D, Goyal JL, Jain P. Results of Corneal Collagen Cross-linking in Pediatric Patients. *J Refract Surg.* 2012 Nov;28(11):759-62.
3. Caporossi A, Baiocchi S, Mazzotta C, Traversi C, Caporossi T. Parasurgical therapy for keratoconus by riboflavin-ultraviolet type A rays induced cross-linking of corneal collagen: preliminary refractive results in an Italian study. *J Cataract Refract Surg.* 2006 May;32(5):837-45.
4. Caporossi A, Mazzotta C, Baiocchi S, Caporossi T. Long-term results of riboflavin ultraviolet a corneal collagen cross-linking for keratoconus in Italy: the Siena eye cross study. *Am J Ophthalmol.* 2010 Apr;149(4):585-93.
5. Caporossi A, Mazzotta C, Baiocchi S, Caporossi T, Denaro R, Balestrazzi A. Riboflavin-UVA-induced corneal collagen cross-linking in pediatric patients. *Cornea.* 2012 Mar;31(3):227-31.
6. Dhawan S, Rao K, Natrajan S. Complications of corneal collagen cross-linking. *J Ophthalmol.* 2011;2011:869015.
7. Hafezi F, Koller T, Vinciguerra P, Seiler T. Marked remodelling of the anterior corneal surface following collagen cross-linking with riboflavin and UVA. *Br J Ophthalmol.* 2011 Aug;95(8):1171-2.
8. Hoyer A, Raiskup-Wolf F, Spörl E, Pillunat LE. Collagen cross-linking with riboflavin and UVA light in keratoconus. Results from Dresden. *Ophthalmologie.* 2009 Feb;106(2):133-40.
9. Iovieno A, Oechsler RA, Yoo SH. Long-term results of collagen crosslinking with riboflavin and UVA in keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2008 Oct;34(10):1616-7; author reply 1617.
10. Kanellopoulos AJ. Comparison of sequential vs same-day simultaneous collagen cross-linking and topography-guided PRK for treatment of keratoconus. *J Refract Surg.* 2009 Sep;25(9):S812-8.
11. Kohlhaas M, Spoerl E, Schilde T, Unger G, Wittig C, Pillunat LE. Biomechanical evidence of the distribution of cross-links in corneas treated with riboflavin and ultraviolet A light. *J Cataract Refract Surg.* 2006 Feb;32(2):279-83.
12. Koller T, Mrochen M, Seiler T. Complication and failure rates after corneal crosslinking. *J Cataract Refract Surg.* 2009 Aug;35(8):1358-62. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.03.035.
13. Koller T, Pajic B, Vinciguerra P, Seiler T. Flattening of the cornea after collagen crosslinking for keratoconus. *J Cataract Refract Surg.* 2011 Aug;37(8):1488-92.
14. Koller T, Seiler T. Therapeutic cross-linking of the cornea using riboflavin/UVA. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2007 Sep;224(9):700-6.
15. Kovalev A. I., Averyanova O. S. Optimization of the results of corneal collagen cross-linking (CXL). XXVII congress of ESCRS, Barcelona, 2009
16. Maguire LJ, Lowry JC. Identifying progression of subclinical keratoconus by serial topography analysis. *Am J Ophthalmol.* 1991 Jul 15;112(1):41-5.
17. Pouliquen Y, Forman MR, Giraud JP. Evaluation of the rapidity of progression of keratoconus by a study of the relationship between age when first detected and age at operation. *J Fr Ophtalmol.* 1981;4(3):219-21.
18. Reeves SW, Stinnett S, Adelman RA, Afshari NA. Risk factors for progression to penetrating keratoplasty in patients with keratoconus. *Am J Ophthalmol.* 2005 Oct;140(4):607-11.
19. Seiler T, Hafezi F. Corneal cross-linking-induced stromal demarcation line. *Cornea.* 2006;25:1057-1059.

20. Spörl E, Huhle M, Kasper M, Seiler T. Increased rigidity of the cornea caused by intrastromal cross-linking. *Ophthalmologe*. 1997 Dec;94(12):902-6. German.
21. Spoerl E, Huhle M, Seiler T. Induction of cross-links in corneal tissue. *Exp Eye Res*. 1998 Jan;66(1):97-103.
22. Spoerl E, Mrochen M, Sliney D, et al. Safety of UVA riboflavin crosslinking of the cornea. *Cornea*. 2007;26:385-389.
23. Spoerl E, Seiler T. Techniques for stiffening the cornea. *J Refract Surg*. 1999 Nov-Dec;15(6):711-3.
24. Spörl E, Schreiber J, Hellmund K, Seiler T, Knuschke P. Studies on the stabilization of the cornea in rabbits. *Ophthalmologe*. 2000 Mar;97(3):203-6.
25. Tu KL, Aslanides IM. Orbscan II anterior elevation changes following corneal collagen cross-linking treatment for keratoconus. *J Refract Surg*. 2009 Aug;25(8):715-22.
26. Tuft SJ, Gregory WM, Buckley RJ. Acute corneal hydrops in keratoconus. *Ophthalmology*. 1994 Oct;101(10):1738-44.
27. Vinciguerra P, Albé E, Frueh BE, Trazza S, Epstein D. Two-year corneal cross-linking results in patients younger than 18 years with documented progressive keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2012 Sep;154(3):520-6.
28. Vinciguerra P, Albé E, Trazza S, Rosetta P, Vinciguerra R, Seiler T, Epstein D. Refractive, topographic, tomographic, and aberrometric analysis of keratoconic eyes undergoing corneal cross-linking. *Ophthalmology*. 2009 Mar;116(3):369-78.
29. Vinciguerra P, Albé E, Trazza S, Seiler T, Epstein D. Intraoperative and postoperative effects of corneal collagen cross-linking on progressive keratoconus. *Arch Ophthalmol*. 2009 Oct;127(10):1258-65.
30. Wagner H, Barr JT, Zadnik K. Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study: methods and findings to date. *Cont Lens Anterior Eye*. 2007 Sep;30(4):223-32.
31. Wittig-Silva C, Whiting M, Lamoureux E, Lindsay RG, Sullivan LJ, Snibson GR. A randomized controlled trial of corneal collagen cross-linking in progressive keratoconus: preliminary results. *J Refract Surg*. 2008 Sep;24(7):S720-5.
32. Wollensak G, Iomdina E. Long-term biomechanical properties of rabbit cornea after photodynamic collagen crosslinking. *Acta Ophthalmol*. 2009 Feb;87(1):48-51.
33. Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Riboflavin/ultraviolet-a-induced collagen crosslinking for the treatment of keratoconus. *Am J Ophthalmol*. 2003 May;135(5):620-7.
34. Wollensak G, Spoerl E, Seiler T. Stress-strain measurements of human and porcine corneas after riboflavin-ultraviolet-A-induced cross-linking. *J Cataract Refract Surg*. 2003 Sep;29(9):1780-5.
35. Wollensak G. Crosslinking treatment of progressive keratoconus: new hope. *Curr Opin Ophthalmol*. 2006 Aug;17(4):356-60.
36. Zadnik K, Barr JT, Edrington TB, Everett DF, Jameson M, McMahon TT, Shin JA, Sterling JL, Wagner H, Gordon MO. Baseline findings in the Collaborative Longitudinal Evaluation of Keratoconus (CLEK) Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1998 Dec;39(13):2537-46.
37. Zotta PG, Moschou KA, Diakonis VF, Kymionis GD, Almaliotis DD, Karamitsos AP, Karampatakis VE. Corneal Collagen Cross-linking for Progressive Keratoconus in Pediatric Patients: A Feasibility Study. *J Refract Surg*. 2012 Nov;28(11):793-9.
38. Аверьянова О. С., Ковалев А. И. Терапевтическое лечение кератоконуса – фотополимеризация роговицы. Отдаленные результаты. Материалы Научно-практической конференции офтальмологов с международным участием «Филатовские Чтения»: 2009 Май: 5
39. Аверьянова О. С., Киреев В. В. Оптимизация оптических результатов фотополимеризации роговицы при кератоконусе: Материалы XII Съезда Офтальмологов Украины. 2010 Май: 7-8
40. Аверьянова О. С., Ковалев А. И., Киреев В. В. оптимизация рефракционных результатов фотополимеризации роговицы при кератоконусе. Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского Государственного Медицинского Университета им. С. И. Георгиевского. 2010, том 146, (I):194
41. Аверьянова О. С., Киреев В. В. Топографически ориентированная фотополимеризация роговицы: оптимизация рефракционного эффекта. Таврический Медико-Биологический Вестник. 2011 Том 14, № 4(56):372
42. Аверьянова О. С., Ковалев А. И., Киреев В. В. Первый опыт применения кросс-линкинга в лечении прогрессирующего кератоконуса у детей. Топографически ориентированный метод: Таврический Медико-Биологический Вестник. 2012 Том 15, № 3(59) : 206-7.

О. С. Авер'янова, А. І. Ковальов, В. В. Кіреев

Медичний центр «АІЛАЗ», м. Київ

Перший досвід застосування фотополімеризації рогівки при лікуванні прогресуючого кератоконуса у дітей. Топографічно орієнтований метод

Резюме. Ретроспективний аналіз результатів фотополімеризації рогівки з приводу прогресуючого кератоконусу у пацієнтів 11-18 років (середній вік 15.8): 44 ока (32 пацієнта). Кросс-лінкінг проводився за класичним протоколом (Цюріхський протокол) (23 ока) та за топографічно орієнтованим протоколом на верхівку кератоконуса (21 око). Кросс-лінкінг проводився по класичному протоколу (Цюріхський протокол) тривалість спостереження 12-46 місяців (в середньому

26.5). За весь час спостереження у всіх пацієнтів прогресування кератоконуса не відмічалось. Ускладнень, призводящих до зниження зору не відмічалось. Реакція на процедуру у дітей більш виражена, ніж у дорослих пацієнтів. Спостерігаємо сплющення рогівки та зменшення астигматизму в групі де лчування проводилось за Цюріхським протоколом $-0.86D$, в групі топографічно орієнтованого кросс-лінкінга $-1.59D$. Кросс-лінкінг у дітей ефективний та безпечний. Топографічно орієнтований кросс-лінкінг дає більш виражений рефракційний ефект (сплющення рогівки), особливо в крутому меридіані.

Ключові слова: прогресуючий кератоконус, кератоконус у дітей, фотополімерізація колагена рогівки, кросс-лінкінг у дітей та підлітків

O.S.Averyanova, A.I.Kovalov, V.V. Kireev

Medical center «AILAS», Kyiv

The first experience of Cross-Linking for progressive keratoconus in pediatric patients.

Topography Guided Method

Summary. The retrospective analysis of 2 groups of pediatric patients at the age of 11-18 (middle age – 15.8) suffering from progressive keratoconus. Group one (23 eyes) was treated by Zurich Protocol Cross-Linking (CXL) (8.0 – 9.0 mm in diameter). Group 2 (21 eye) was treated by Topography Guided CXL with the center of it corresponding to the apex of the cone (5.0 – 7.0 mm). Follow up: 12 – 46 months (mean 26.5). No severe complications occurred. The reaction after CXL in both groups was more marked, than reaction in adult patients. Flattening of the cornea, astigmatism reduction and increasing of BUVA were more expressed in group treated by Topography Guided CXL ($-0.86D$ and $-1.59D$ accordingly). CXL in pediatric group of patients is safe and effective. Topography guided CXL results in more corneal flattening and astigmatism reduction.

Keywords: progressive keratoconus, keratoconus in children, adolescents keratoconus, corneal collagen light cured, cross-linking in children and adolescents

О. С. Аверьянова, А. И. Ковалёв, В. В. Киреев
**ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОПОЛИМЕРИЗАЦИИ КОЛЛАГЕНА
 РОГОВИЦЫ В ЛЕЧЕНИИ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО КЕРАТОКОНУСА
 У ДЕТЕЙ ТОПОГРАФИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫЙ МЕТОД**
 стр. 91-97

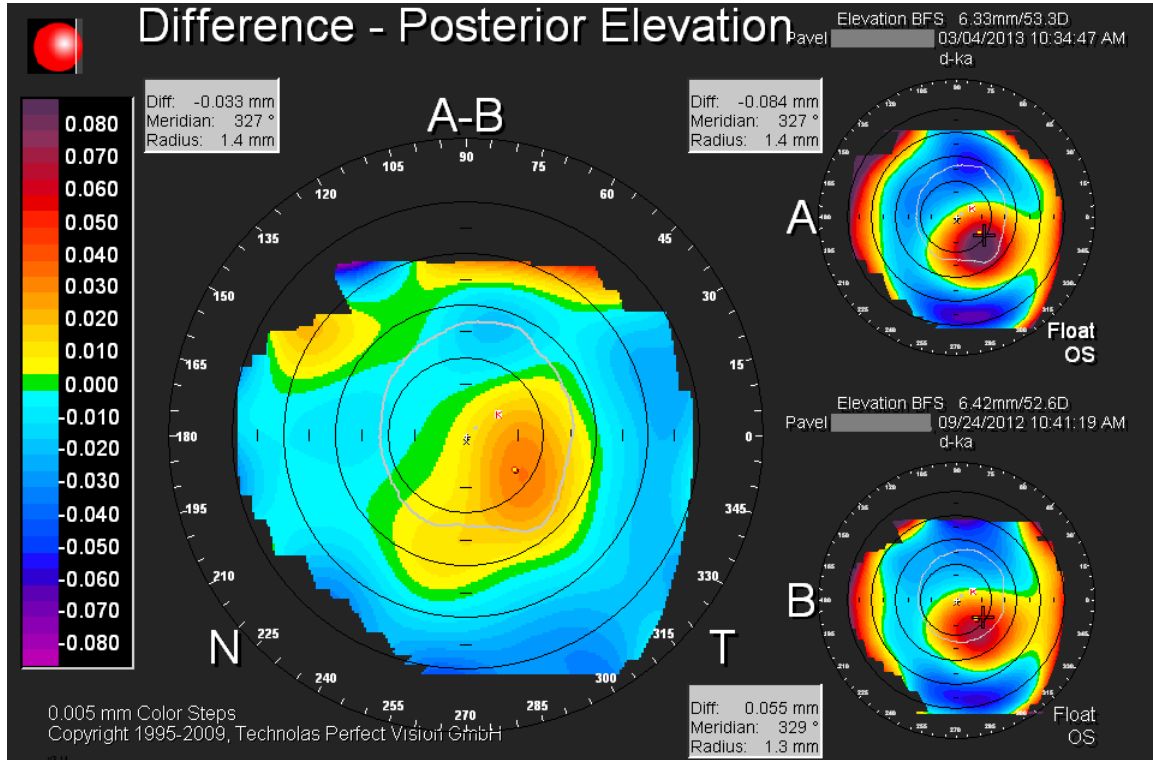


Рис.1 – Прогрессирование Кератоконуса (наблюдение – 6 месяцев)

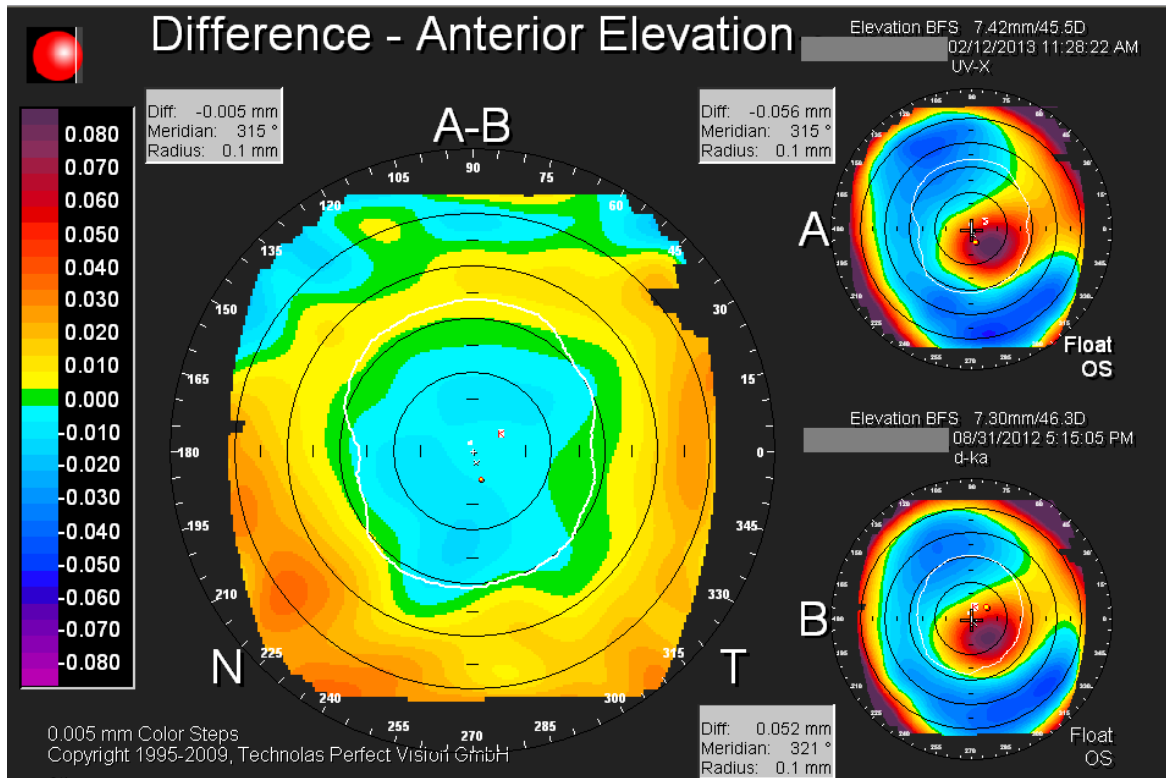


Рис. 2 – Уплотнение Роговицы через 2 месяца после Кросс-Линкинга.