Шленская О.В., Куликова И.Л., Паштаев Н.Н.

Исследование слезного мениска и коэффициента поверхностного натяжения слезы после кераторефракционных операций у детей

Чебоксарский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

При высокой степени гиперметропии в сочетании с анизометропией у детей по медицинским показаниям для лечения амблиопии проводят кераторефракционные лазерные операции (КРЛО). После КРЛО наступает нарушение прероговичной слезной пленки. Многие авторы связывают его развитие с дегенеративными изменениями эпителия, с нарушением конгруэнтности поверхности и с нарушением иннервации роговицы [2]. Существующие в настоящее время диагностические тесты для оценки слезопродукции и стабильности слезной пленки не всегда объективны. Стабильность слезной пленки зависит от многих факторов, в том числе от характера смачивания поверхности глаза слезной жидкостью и коэффициента ее поверхностного натяжения. В качестве объективной оценки поверхностного натяжения слезной жидкости используют метод дробящейся капли [3], исследование динамического поверхностного натяжения методом максимального давления в пузырьке с помощью серийно выпускаемых тензиометров MPT 1, MPT 2 (Lauda, Германия) [4], ОКТ-мениско-

метрию с помощью оптического когерентного томографа RTV 100/CA (Optovue, США) [1].

Цель – провести сравнительный анализ состояния слезного мениска и коэффициента поверхностного натяжения слезы у детей после IntraLasik и Lasik.

Материал и методы

Обследованы 70 детей (70 глаз) в возрасте от 7 до 18 лет (средний возраст – 9,5±3,3 года) с анизометропией и гиперметропией высокой степени, которым выполнялся IntraLasik и Lasik. В группе IntraLasik – 46 пациентов (46 глаз), в группе Lasik – 24 пациента (24 глаз). Срок наблюдения – 6 мес. В группе IntraLasik роговичный лоскут формировали с помощью фемтосекундного лазера «Intralase FS» 60 кГц (США), в группе Lasik – с помощью микрокератома M2 (Moria, Франция). В обеих группах эксимерлазерное воздействие проводили с гиперметропическим профилем абляции на установке «Микроскан» 300 Гц (ЦЛФ, Троицк).

Исследование слезного мениска проводили с помощью оптического когерентного томографа (ОКТ) RTV 100/CA. Проводили измерения высоты (мкм), изгиба (мкм), площади ($мм^2$) слезного мениска (СМ) и угла смачивания слезы. Погрешность измерений геометрических параметров слезного мениска определяется возможностями прибора RTVue-100 и не превышает 1%.

Коэффициент поверхностного натяжения слезы вычисляли по формуле: $\alpha = \rho g h^3/8x$, где:

ρ – табличные данные плотности воды при температуре 37,5°C, ρ=1008 кг/$м^3$;

g – ускорение свободного падения, g =9,8 м/$с^2$;

h – высота мениска (хорда), среднеарифметические данные (M) в м, (1 мкм = 10-6 м);

x – изгиб мениска (прогиб), среднеарифметические данные (M) в м (1 мкм=10-6 м).

Статистическую обработку результатов исследования проводили на персональном компьютере с использованием разработанных для этого класса вычислительной техники статистических программ в среде Exel 97.0 и Statistica 6.1 (программный продукт «StatSoft», США). Использованы традиционные показатели описательной статистики. Оценивали число наблюдений (n), среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (SD). Проводили сравнение показателей СМ в двух группах при различных сроках наблюдения. Для определения степени зависимости между изучаемыми показателями и ее направленности проводили корреляционный анализ. Использовали в связи с неправильным характером распределения многих изучаемых пока-

зателей коэффициент непараметрической корреляции по Спирману (rs). Статистическая значимость коэффициента считалась приемлемой при prs<0,05.

Результаты

Все параметры СМ измерялись одновременно. До операции высота СМ – в среднем 291,5 мкм, изгиб – 22 мкм, площадь – 0,066 мм^2, угол смачивания слезной жидкости – 23,43 град., коэффициент поверхностного натяжения слезы – 0,0028 Н\м.

При сравнении двух методов операции обнаружены достоверные различия по высоте СМ через 3 дня и через 1 мес. после операции, по коэффициенту поверхностного натяжения слезы – через 3 дня, по площади СМ – через 1 мес., по углу смачивания слезной жидкости – через 3 и 6 мес. после операции по сравнению с дооперационными данными.

Высота СМ в обеих группах в различные сроки после операции является нестабильным параметром, при этом в группе IntraLasik она увеличивается, а в группе Lasik – уменьшается. Изгиб СМ в обеих группах через 3 дня после операции увеличивается, а к 1 мес. и в последующем в течение 6 мес. уменьшается. Площадь СМ в обеих группах через 3 дня после операции уменьшается и к 6 мес. увеличивается. Угол смачивания слезной жидкости в обеих группах через 3 дня после операции увеличивается, в группе IntraLasik с 3 мес. уменьшается, в группе Lasik в течение 1 мес. после операции увеличивается, к 3 мес. уменьшается и к 6 мес. увеличивается в обеих группах. Коэффициент поверхностного натяжения слезы в группе IntraLasik через 3 дня после операции уменьшается и остается сниженным в течение всего срока наблюдения по сравнению с данными до операции. В группе Lasik коэффициент поверхностного натяжения слезы через 3 дня после операции увеличивается, через 1 мес. уменьшается, через 3 мес. после операции увеличивается, а к 6 мес. в обеих группах остается сниженным по сравнении с данными до операции *(табл.)*.

При определении степени зависимости между изучаемыми показателями СМ и коэффициентом поверхностного натяжения слезы в обеих группах выявлена достоверная положительная корреляция площади СМ с высотой СМ, изгибом СМ, поверхностным натяжением слезы и достоверная отрицательная корреляция с углом смачивания слезы при каждом сроке наблюдения.

В группе Lasik при сравнении в различные сроки после операции выявлена достоверная положительная корреляция площади СМ до операции с площадью, высотой СМ и углом смачивания через 3 дня после операции, высотой СМ до операции с высотой СМ через 3 дня после операции. И достоверная отрицательная корреляция коэффи-

Таблица

Показатели изучаемых параметров СМ и коэффициента поверхностного натяжения слезы до и после КРЛО у детей (M±SD, n=70)

Параметры		До операции	Через 3 дня после операции	Через 1 мес. после операции	Через 3 мес. после операции	Через 6 мес. после операции
Высота СМ, мкм	Intra Lasik	299,96	255,10	265,46	259,46	264,66
		217,05	120,96*	68,00*	82,37	49,83
	Lasik	284,40	333,63	199,57	210,27	188,25
		134,10	202,84*	56,84*	68,74	67,90
Пятно СМ, мкм	Intra Lasik	21,53	28,16	27,85	21,66	19,85
		11,87	14,33	5,93	10,01	9,15
	Lasik	22,62	25,25	20,00	17,40	12,00
		8,41	10,12	5,56	10,96	4,24
Коэффициент поверхностного натяжения слезы σ, Н/м	Intra Lasik	0,0037	0,0012	0,0010	0,0012	0,0013±
		0,0084	0,0013*	0,0008	0,0010	0,0006
	Lasik	0,0020	0,0030	0,0006	0,0010	0,0004±
		0,0024	0,0053*	0,0004	0,0010	0,0002
Площадь СМ, мм²	Intra Lasik	0,047	0,035	0,026	0,021	0,025±
		0,081	0,049	0,012*	0,010	0,012
	Lasik	0,086	0,034	0,013	0,021±	0,022±
		0,021	0,044	0,006*	0,014	0,014
Угол смачивания слезы, град.	Intra-Lasik	24,43	27,37	26,31	19,99+	23,33
		7,12	10,42	6,33	4,15*	7,94*
	Lasik	22,44±	26,43+	29,97+	26,75	60,59
		7,75	6,72	6,65	8,12*	70,43

Примечание: * различия между группами IntraLasik и Lasik по показателям СМ и коэффициента поверхностного натяжения слезы до и после операции в течение 6 мес. носят статистически достоверный характер ($p<0,05$).

циента поверхностного натяжения слезы до операции с углом смачивания слезы через 3 дня после операции.

В группе IntraLasik при сравнении в различные сроки после операции выявлены достоверная отрицательная корреляция площади СМ до операции с изгибом СМ через 1 мес. после операции, высоты СМ до операции с изгибом СМ через 1 мес. после операции, угла СМ до операции с коэффициентом поверхностного натяжения слезы через 3 мес. после операции, а также достоверная положительная корреляция высоты СМ через 3 дня после операции с площадью СМ через 6 мес. после операции.

Выводы

Метод ОСТ-менискометрии является неинвазивным методом в изучении стабильности прероговичной слезной пленки, что особенно важно у детей после КРЛО.

При увеличении одного из параметров СМ увеличивается другой показатель, и только изгиб всегда уменьшается.

Имеются достоверные различия в параметрах СМ между двумя методами операции.

С изменением конгруэнтности поверхности роговицы меняется коэффициент поверхностного натяжения слезы и угол смачивания слезной жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения слезы достоверно уменьшается после операции в группе IntraLasik, а в группе Lasik нестабилен, то увеличивается, то уменьшается в различные сроки после операции. Угол смачивания слезной жидкости в группе IntraLasik снижен в течение всего срока наблюдения, а в группе Lasik через 3 дня после операции увеличивается, а в последующем снижен по сравнению с данными до операции.

Литература

1. *Лобанова О.С., Золотарев А.В., Волобуев А.Н.* Оптическая когерентная томография в диагностике и анализе патогенеза болезни «сухого глаза» // Современная оптометрия.– 2010.– № 6. С. 30-37.

2. *Павлова Ю.А., Сомов Е.Е.* Синдром «сухого глаза» у пациентов, перенесших лазерный кератомилез IN SITU // Российская педиатрическая офтальмология.– 2009.– № 2.– С. 38 41.

3. *Черенин А.И., Смолякова Г.П., Сорокин Е.Л.* Исследование поверхностного натяжения слезы и оценка его значения для физиологии и патологии роговицы при контактной коррекции, а также его роли в процессе адаптации к мягким контактным линзам // Вестн. офтальмол. – 2003.– № 6.– С. 24-26.

4. *Simpson T., Lau L., Jones L.* Phisical propertios predict the dimensions of ocular discomfort of ophthalmic drops // Optom. Vis. Sci.– 1999.– Vol. 76, № 12.– P. 237.