ISSN 1816-5095 (print); ISSN 2500-0845 (online)
https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-4-416-423

поступила 29.04.18
was received 29.04.18

Исследование эффективности и безопасности позднего нидлинга фильтрационной подушки для пролонгации отдаленного гипотензивного эффекта синустрабекулэктомии

С.Ю. Петров Д.М. Сафонова

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
ул. Россолимо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ **Офтальмология. 2018;15(4):416–423**

Целью настоящей работы явилась оценка эффективности и безопасности нидлинга фильтрационных подушек (ФП) в обеспечении гипотензивного эффекта в отдаленные сроки после хирургического лечения глаукомы. **Пациенты и методы.** В исследование было включено 130 глаз (130 пациентов) с декомпенсацией офтальмотонуса после синустрабекулэктомии. Пациенты были разделены на 3 группы: первую группу исследования составили 50 глаз с кистозными ФП, вторую — 50 глаз с инкапсулированными ФП и третью — 30 глаз без видимого наличия ФП, но с выявленными с помощью оптической когерентной томографии скоплениями внутриглазной жидкости под склеральным лоскутом. Все пациенты проходили контрольный осмотр с тонометрией, визометрией и исследованием гиперемии фильтрационной подушки. **Результаты.** В группе с тонкостенными кистозными подушками наблюдалось снижение ВГД с 25,4 ± 3,2 мм рт. ст. до уровня 12,7 ± 4,5 мм рт. ст. через сутки после нидлинга. В течение всего периода наблюдения, вплоть до 6 месяца после нидлинга, ВГД находилось в пределах 13–15 мм рт. ст. В группе с толстостенными инкапсулированными подушками уровень ВГД снизился с 28,9 ± 6,3 до 15,1 ± 4,3 мм рт. ст. к исходу первых суток, а впоследствии держался на более высоком диапазоне по сравнению с 1-й группой — 15,9–18,3 мм рт. ст. В случаях с биомикроскопически невыраженными ФП выполнение нидлинга привело к кратковременному повышению офтальмотонуса с 24,6 ± 4,7 до 27,6 ± 3,5 мм рт. ст., к исходу первых суток наблюдалось снижение до 19,4 ± 3,1 мм рт. ст., а последующие колебания ВГД находились на уровне 14,6–15,8 мм рт. ст. При выполнении нидлинга тонкостенных кистозных ФП для пролонгации гипотензивного эффекта общий хирургический успех был достигнут в 100 % случаев, при инкапсулированных ФП — в 74 %, а у пациентов с биомикроскопическим отсутствием ФП и субсклеральным скоплением внутриглазной жидкости — в 90 %, причем в сроки до 6 месяцев. **Заключение.** В рамках данного исследования была доказана эффективность позднего нидлинга в пролонгации гипотензивного эффекта синустрабекулэктомии при формировании различных типов фильтрационных подушек.

Ключевые слова: глаукома, нидлинг, синустрабекулэктомия, кистозная фильтрационная подушка, инкапсулированная фильтрационная подушка

Для цитирования: Петров С.Ю., Сафонова Д.М. Исследование эффективности и безопасности позднего нидлинга фильтрационной подушки для пролонгации отдаленного гипотензивного эффекта синустрабекулэктомии. *Офтальмология.* 2018;15(4):416–423. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-4-416-423

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

CC BY 4.0

Efficacy and Safety of Late Bleb Needling to Prolong Post-Trabeculectomy Hypotensive Effect

S.Yu. Petrov, D.M. Safonova

Research Institute of Eye Diseases
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2018;15(4):416–423

Purpose. To assess the efficacy and safety of late bleb needling to prolong the hypotensive effect after glaucoma surgery. **Patients and Methods.** The study included 130 patients (130 eyes) with IOP decompensation after trabeculectomy. The patients were divided into 3 groups: cystous blebs (50 eyes), incapsulated blebs (50 eyes) and biomicroscopically absent blebs that reveal intraocular fluid collections under the sclera flap during optical coherence tomography (30 eyes). All patients underwent tonometry, visometry and bleb hyperemia assessment. **Results.** Patients with cystous blebs showed a mean IOP reduction from 25.4 ± 3.2 mm Hg to 12.7 ± 4.5 mm Hg the day after needling. During the follow up period the mean IOP level showed a minimal fluctuation within the bounds of 13–15 mm Hg. Incapsulated blebs demonstrated a reduction from 28.9 ± 6.3 to 15.1 ± 4.3 mm Hg in the course of the first day. The following IOP fluctuations remained within a higher range, than in Group 1: 15.9–18.3 mm Hg. IOP dynamics in the visually absent bleb group had its specificts: the initial procedure led to a transient IOP increase from 24.6 ± 4.7 mm Hg to 27,6 ± 3,5 mm Hg, followed by a reduction within the first day to the level 19.4 ± 3.1 mm Hg, with further IOP fluctuations during the follow up period staying withing the range of 14.6–15.8 mm Hg. Performing bleb needling to restore trabeculectomy hypotensive efficacy had a total surgical success in 100 % patients with cystous blebs, that were formed as a result of conjunctival-scleral lesions. Incapsulated bleb needling had a 74 % total success rate and visually absent blebs with intraocular fluid collections under the flap had a 90 % total success rate within the 6 month follow up period. **Conclusion.** The study shows high efficacy of late needling of different blebs as an invasive measure of restoring post-trabeculectomy hypotensive effect.

Keywords: glaucoma, needling, trabeculectomy, cystous blebs, incapsulated

For citation: Petrov S.Yu., Safonova D.M. Efficacy and Safety of Late Bleb Needling to Prolong Post-Trabeculectomy Hypotensive Effect. *Ophthalmology in Russia.* 2018;15(4):416–423. https://doi.org/10.18008/1816-5095-2018-4-416-423

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

Нидлингом (англ. needle — игла) называется восстановление функционального состояния фильтрационной подушки (ФП) через конъюнктиву с помощью шприца с иглой 27–30 G. Эта методика включена в стандарт помощи больным глаукомой согласно приказу МЗиСР РФ от 21.05.07 № 350, № А16.26.117 и предназначена для улучшения оттока внутриглазной жидкости по каналам, созданным во время антиглаукомной операции.

Считается, что первым описание ревизии ФП представил в 1941 году H. Ferrer, который произвел вскрытие фиброзированной конъюнктивы и отделение ее шпателем [1]. J. Pederson и S. Smith в 1985 году опубликовали исследование, в рамках которого с помощью нидлинга инкапсулированных фильтрационных подушек удалось добиться 69-процентного гипотензивного эффекта [2]. Еще в 1984 году при экспериментальном оперативном лечении глаукомы был применен фторурацил [3], однако публикация R. Ewing и R. Stamper о данном препарате и его использовании появилась лишь в 1990 году [4]. В 1996 году C. Mardelli описал процесс нидлинга с применением митомицина под щелевой лампой [5].

Впервые нидлинг был проведен с целью снижения офтальмотонуса в раннем послеоперационном периоде. Эта процедура была рекомендована Fitzgerald и McCarthy для понижения внутриглазного давления, если «в раннем периоде полная адгезия конъюнктивы к склере еще не наступила» [6]. Некоторые исследователи полагают, что нидлинг нужно проводить при уже состоявшемся рубцевании, когда ФП является плоской или отсутствует [7, 8]. Обычно это означает, что производится ревизия поверхностного склерального лоскута. В настоящее время научная литература не может представить точных сведений о результативности такого нидлинга [9].

Невзирая на попытки ряда отечественных офтальмологов популяризировать нидлинг в нашей стране, эта процедура не получила широкого применения, возможно, из-за ограниченного использования местных цитостатических агентов. Национальное руководство по лечению глаукомы от 2008 года упоминает нидлинг как субэпителиальную ревизию кистозной подушки.

По времени проведения в послеоперационном периоде нидлинг делится на ранний и поздний. При осуществлении процедуры с применением лекарственных препаратов для профилактики избыточного рубцевания в течение первых двух недель после гипотензивной операции (что, скорее, представляет собой субконъюнктивальную инъекцию) нидлинг считается ранним. Выполняемый в более отдаленные сроки поздний нидлинг ставит своей задачей разрушение фиброзной капсулы ФП механическим путем и с помощью гидродиссекции [10].

Другая классификация нидлинга берет за основу метод его выполнения и преследуемые цели. В этом случае выделяют механический нидлинг, при котором проводят вскрытие стенки подушки, гидродиссекцию тканей

фильтрационной зоны и ревизию склерального лоскута; медикаментозный (стероиды, цитостатики, анти-VEGF-агенты) и наиболее часто выполняемый — комбинированный [11]. В зависимости от показаний может выполняться как субконъюнктивальный нидлинг, так и субсклеральный, включающий ревизию склерального лоскута [11, 12]. Также индивидуально определяется количество проведенных процедур: в среднем от 1 до 3 раз, но возможно и увеличение до 5–10 [11].

По сути, нидлинг представляет собой хирургическую процедуру и может иметь следующие редко проявляющиеся побочные эффекты и осложнения [13]:

1) наружная фильтрация в случае широкой перфорации иглой;

2) мелкая передняя камера, ЦХО, гифема;

3) кератопатия или локальный некроз конъюнктивы в случае несоблюдения дозировки цитостатического препарата или его индивидуальной непереносимости;

4) инфекционные осложнения.

Побочные эффекты и осложнения преимущественно встречаются и после других гипотензивных операций и не являются специфичными для нидлинга, поэтому принципы их терапии также не отличаются от классических [14].

Целью данной работы явилась оценка безопасности и эффективности позднего нидлинга ФП для профилактики регресса отдаленного эффекта гипотензивных операций.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 130 пациентов (130 глаз) с декомпенсацией ВГД в разные сроки после синустрабекулэктомии (СТЭ) с лимбальным разрезом конъюнктивы, проведенной в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней».

После операции пациенты были разделены на 3 группы согласно типу ФП, определявшемуся по Мурфилдской классификации.

В 1-й группе находились 50 пациентов (50 глаз) с кистозной фильтрационной подушкой (КП). Как правило, стенки КП представлены тонким слоем конъюнктивы, а дно — теноновой оболочкой и субконъюнктивой, в отдельных случаях (субатрофия, слабая выраженность ФП) — непосредственно склерой (рис. 1А).

Группа 2 включала 50 пациентов (50 глаз) с инкапсулированной фильтрационной подушкой (ИП). Инкапсулированная подушка характеризуется высотой, отграниченностью и плотностью наружной стенки, представленной конъюнктивой, субконъюнктивой и теноновой капсулой (рис. 1Б).

Группа 3 состояла из 30 пациентов (30 глаз) с биомикроскопическим отсутствием ФП, но со скоплениями внутриглазной жидкости под склеральным лоскутом, выявленными при проведении оптической когерентной томографии (рис. 2).

Тип исследования: проспективное, нерандомизированное, контролируемое клиническое исследование.

Существует несколько показаний для проведения нидлинг-ревизии фильтрационной подушки, и в первую очередь это декомпенсация ВГД относительно значений, утвержденных Национальным руководством по глаукоме: 17 мм рт. ст. для II стадии первичной открытоугольной глаукомы и 14 мм рт. ст. для III стадии. Также о необходимости субконъюнктивального проведения процедуры свидетельствуют как кистозный, так и инкапсулированный тип ФП, а для субсклерального — наличие определяемых на ОКТ скоплений жидкости в области склерального лоскута при биомикроскопическом отсутствии подушки.

Исходные показатели в исследуемых группах перед нидлингом представлены в таблице 1. Исследуемые группы включали 38 % мужчин (49 пациентов) и 69 % женщин (89 пациентов) в возрасте от 56 до 67 лет (средний возраст 61,9 ± 5,3 года).

В зависимости от срока, прошедшего после операции, наблюдалось формирование различных типов фильтрационных подушек: в более ранние сроки (1,5–3 месяца) отмечалось развитие толстостенных инкапсулированных ФП, в то время как тонкостенные

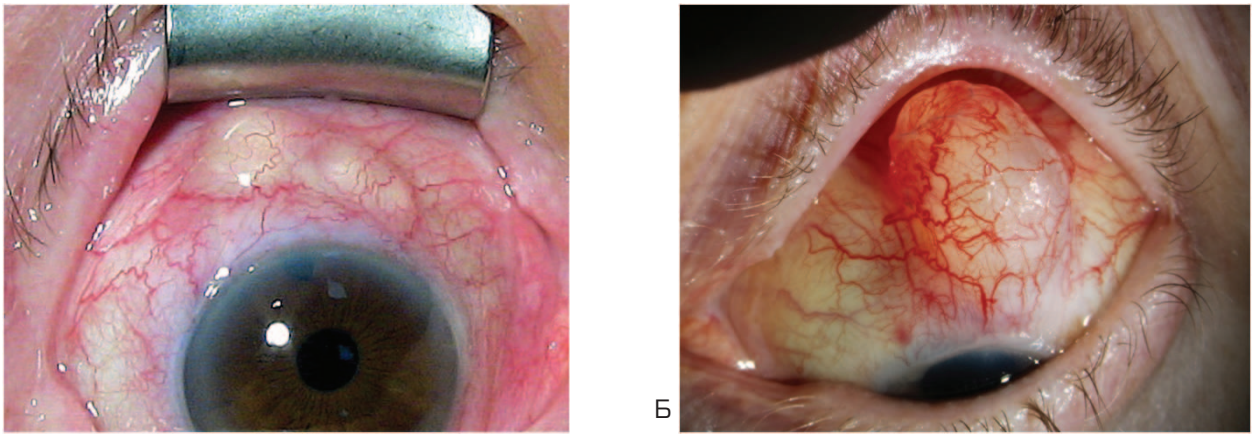

Рис. 1. Примеры кистозной (А) и инкапсулированной (Б) фильтрационной подушки

Fig. 1. Cystic (A) and incapsulated (Б) blebs

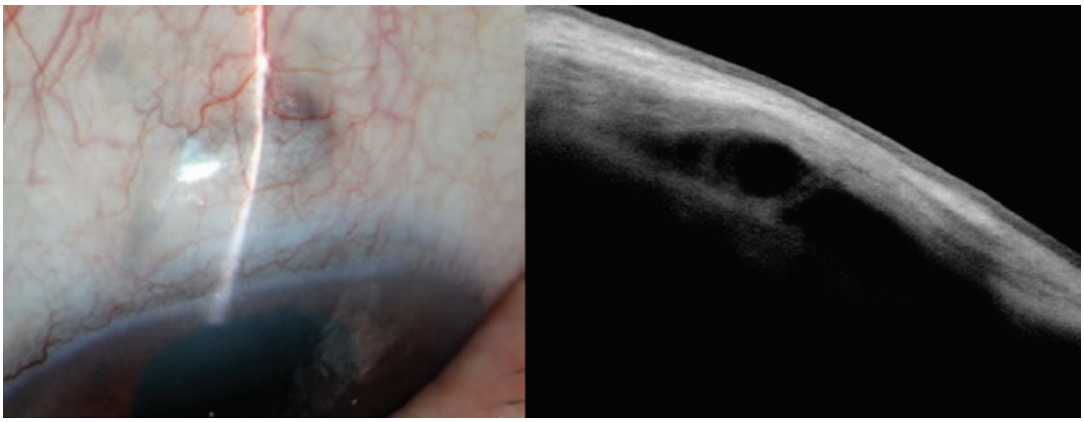

Рис. 2. Слева — зона синустрабекулэктомии, выполненной 6 лет назад, с тонкой конъюнктивой, слабовыраженной субконъюнктивой, трапециевидным склеральным лоскутом и визуальным отсутствием фильтрационной подушки. Справа — ОКТ в зоне данного склерального лоскута (RTVue-100, OPTOVUE, США) с визуализацией жидкости под склеральным лоскутом

Fig. 2. Left — site of trabeculectomy performed 6 years prior: thin conjunctiva, unpronounced subconjunctiva, trapezium-shaped sclera flap, visually absent bleb. Right — OCT (RTVue-100, OPTOVUE, USA) of the same site: collection of fluid is visualized under the flap

кистозные подушки преимущественно появлялись позже (3–5 мес). Значительно позже (1–2 года) за счет полного субконъюнктивального рубцевания формировались визуально отсутствующие ФП с субсклеральным скоплением жидкости.

В рамках данного исследования процедура нидлинга была модифицирована субконъюнктивальным введением дексаметазона. Пациентам с офтальмотонусом, превышающим 25 мм рт. ст., для предупреждения резкого перепада внутриглазного давления после вскрытия стенки ФП предварительно применяли гипотензивную терапию в виде инстилляций фиксированной комбинации бринзоламида и тимолола («Азарга») или, в случае ее недостаточной эффективности, перорально с помощью 250 мг ацетазоламида («Диакарб», 1 таблетка) за час до процедуры.

Через 1 час и 1 сутки после проведения процедуры проводили осмотр с измерением ВГД для выявления таких возможных осложнений, как обмельчание передней камеры и наружная фильтрация. Дальнейшие измерения внутриглазного давления проводились через 1 неделю, 1, 3, и 6 месяцев.

В случае недостаточной эффективности нидлинга его могли повторять до трех раз, как правило, не ранее чем через неделю после первой процедуры. В дальнейшем при персистирующей декомпенсации ВГД возобновляли применение местной гипотензивной терапии (при полном отсутствии эффекта от нидлинга — без его повторного проведения), а при ее неэффективности рассматривали вопрос о повторной антиглаукомной операции.

Исследование гиперемии фильтрационных подушек проводили в следующие сроки: до нидлинга, 1 неделя, 1, 3, и 6 месяцев. Визометрию выполняли до нидлинга, через 6 и 12 месяцев.

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ НИДЛИНГА

Манипуляция выполняется в стерильных условиях операционной или процедурного кабинета. Производится местная инстилляционная анестезия раствором проксиметакаина 0,5 % («Алкаин»). Для удобства выполнения процедуры иглу для субконъюнктивального введения диаметром 30 G (0,3 мм) и длиной 8–12 мм сгибают под углом ≈140°. Для предупреждения формирования наружной фистулы иглу вводят в субконъюнктивальное пространство на расстоянии 5 мм от края ФП и по мере введения раствора дексаметазона продвигают до стенки фильтрационной подушки, которую неоднократно перфорируют с помощью возвратно-поступательных движений.

Таблица 1. Исходные показатели в исследуемых группах перед нидлингом

Table 1. Baseline patients' characteristics (before needling)

Показатели / Parameters — Группы / Groups	Группа 1 (КП) Group 1 (CB) *n* = 50	Группа 2 (ИП) Group 2 (IB) *n* = 50	Группа 3 (БП) Group 1 (NB) *n* = 30
Возраст (годы) / Age (years)	64,7 ± 5,1	58,7 ± 4,9	61,5 ± 5,6
Стадия глаукомы (II–III) / Glaucoma stage (II–III)	19/31	15/35	11/39
Острота зрения / BCVA	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,3
Срок нидлинга после операции Needling timepoit (weeks)	17 нед (12; 20)	7 нед (6; 12)	16 мес (12; 24)
Пневмотонометрия исходная (мм рт. ст.) / Baseline IOP (mm Hg)	25,4 ± 3,2	28,9 ± 6,3	24,6 ± 4,7

При выполнении субсклерального нидлинга пациентам с визуальным отсутствием фильтрационной подушки для определения необходимости ревизии и локализации областей скопления внутриглазной жидкости вначале проводили оптическую когерентную томографию. Начало процедуры соответствовало описанной выше методике проведения субконъюнктивального нидлинга. В дальнейшем, по мере введения раствора дексаметазона, конец иглы продвигали в субконъюнктивальном пространстве к зоне склерального лоскута и осуществляли ревизию выявленных в процессе ОКТ зон скопления внутриглазной жидкости с введением 0,2–0,4 мл раствора дексаметазона и формированием новой полости фильтрационной подушки методом гидродиссекции. В обоих случаях процедуру заканчивали введением в конъюнктивальную полость антибактериальной мази.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Внутриглазное давление

Средний уровень ВГД перед проведением процедуры в группе с КП составлял 25,4 ± 3,2 мм рт. ст. Для профилактики резкого снижения офтальмотонуса, вследствие выхода значительного количества внутриглазной жидкости из-под склерального лоскута в процессе выполнения нидлинга, под конъюнктиву вводили достаточный объем раствора дексаметазона. Несмотря на это, через час после проведения манипуляции давление снизилось до 16,3 ± 2,5 мм рт. ст., а к моменту контрольного осмотра на следующий день средний уровень офтальмотонуса равнялся 12,7 ± 4,5 мм рт. ст., что демонстрировало состоятельность сформированных в стенке фильтрационной подушки дефектов. Во время дальнейшего наблюдения в течение 6 месяцев регистрировались небольшие колебания ВГД в пределах 13–15 мм рт. ст.

У пациентов с толстостенными ФП имели место более высокий, по сравнению с КП, исходный уровень ВГД — 28,9 ± 6,3 мм рт. ст. и отличающаяся от первой группы динамика данного показателя. Через час после ревизии фильтрационной подушки было отмечено лишь небольшое снижение офтальмотонуса до 27,4 ± 3,7 мм рт. ст., однако уже через сутки средний уровень ВГД снизился до 15,1 ± 4,3 мм рт. ст. Дальнейшие колебания показателей тонометрии несколько превышали аналогичные показатели в первой группе и находились в диапазоне 15,9–18,3 мм рт. ст.

В группе биомикроскопически не визуализируемой фильтрационной подушки средняя величина ВГД до выполнения нидлинга составляла 24,6 ± 4,7 мм рт. ст., после него отмечено небольшое повышение офтальмотонуса до 27,6 ± 3,5 мм рт. ст., а к контрольному осмотру на следующие сутки — снижение показателя до 19,4 ± 3,1 мм рт. ст. Это позволило оценить наличие сохранности и функционирования заново созданной фильтрационной подушки как удовлетворительной. В дальнейшем колебания ВГД составили 14,6–15,8 мм рт. ст. (табл. 2, рис. 3).

Гиперемия фильтрационных подушек

Динамика показателя гиперемии в группах с кистозными и инкапсулированными ФП была схожей, однако несколько отличалась по срокам. В обеих группах наблюдалось послеоперационное повышение показателя гиперемии до 26,7 ± 2,6 % (КП) и 31,8 ± 4,6 % (ИП). Впоследствии происходило постепенное уменьшение — до 23,4 ± 4,4 и 28,3 ± 4,1 % на 1-й неделе, до 18,8 ± 4,2 и 26,2 ± 3,5 % к 1-му месяцу, до 12,3 ± 3,7 и 15,1 ± 3,1 % через 3 месяца, полная нормализация отмечалась до 6,4 ± 1,9 и 6,5 ± 1,7 % соответственно к 6-му месяцу. Таким образом, нидлинг,

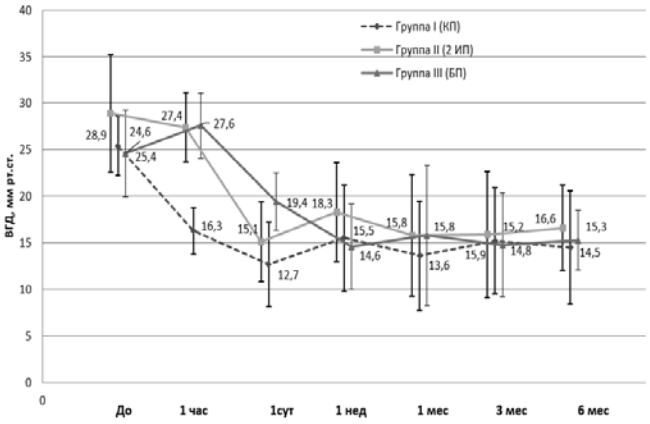

Рис. 3. Динамика уровня офтальмотонуса от исходного значения до окончания периода наблюдения (6 мес) в исследуемых группах

Fig. 3. IOP level dynamics from baseline till the end of follow-up period (6 months) in Groups 1–3

Таблица 2. Средние значения ВГД для исследуемых групп в разные сроки наблюдения до и после нидлинга, мм рт. ст.

Table 2. Mean IOP level in Groups at different timepoints before and after the needling, mm Hg

Группы / Group \ Сроки / Timepoint		До before	1 час 1 hour	1 сут. 1 day	1 нед. 1 week	1 мес. 1 month	3 мес. 3 months	6 мес. 6 months
Группа 1 (КП) / Group 1 (CB)		25,4 ± 3,2	16,3 ± 2,5	12,7 ± 4,5	15,5 ± 5,7	13,6 ± 5,9	15,2 ± 5,7	14,5 ± 6,1
Группа 2 (ИП) / Group 2 (IB)		28,9 ± 6,3	27,4 ± 3,7	15,1 ± 4,3	18,3 ± 5,3	15,8 ± 6,5	15,9 ± 6,8	16,6 ± 4,6
Группа 3 (БП) / Group 3 (AB)		24,6 ± 4,7	27,6 ± 3,5	19,4 ± 3,1	14,6 ± 4,6	15,8 ± 7,5	14,8 ± 5,6	15,3 ± 3,2
Сравнения comparison	*p* (1–2)	0,0007	0,0001	0,0076	0,0125	0,0795	0,5782	0,0548
	p (1–3)	0,3222	0,0001	0,0001	0,3871	0,1034	0,7241	0,4135
	p (2–3)	0,0002	0,7819	0,0001	0,0003	1,0000	0,3794	0,1041

способствуя компенсации ВГД, также создавал условия для постепенного восстановления тонуса сосудистой сети, при этом в массивных гиперемированных подушках с толстой стенкой метаболизм восстанавливался существенно медленнее, чем в тонкостенных аналогах.

Одновременно с этим в третьей группе, в связи с более отдаленными сроками после операции, изначально наблюдался нормальный уровень гиперемии (6,5 ± 1,6 %). Сама процедура нидлинга являлась травмирующим фактором, активирующим сосудистую реакцию и способствующим увеличению показателя до максимального значения — 17,6 ± 4,3 % через неделю после манипуляции с постепенной нормализацией до исходного уровня к концу срока наблюдения (табл. 3, рис. 4).

Частота гипотензивного успеха

В группе с тонкостенной кистозной подушкой частота абсолютного успеха достигала 92 % с однократным проведением нидлинга в 68 %, двукратным — в 24 %, трехкратным — в 8 %. В 8 % случаев компенсации ВГД удалось добиться за счет присоединения местной гипотензивной терапии. Таким образом, общий успех процедуры составил 100 %.

В случае нидлинга толстостенной инкапсулированной подушки показатели были значительно ниже. Полный успех был достигнут только в 42 %. Однократно нидлинг был выполнен в 24 %, двукратная процедура была необходима в 30 %, трехкратная — в 46 %. Еще в 32 % случаев эффективными оказались гипотензивные инстилляции, что позволило увеличить общий успех до 74 %.

В группе с визуально отсутствующей ФП полная эффективность наблюдалась лишь в 30 % случаев. Для этого 73 % пациентам была проведена однократная процедура, 27 % — двукратная. Третью инъекцию никому из пациентов не проводили в связи с низкой эффективностью нидлинг-ревизии в этой группе. В 60 % случаев потребовалась дополнительная гипотензивная терапия, что существенно увеличило общую эффективность до 90 % (табл. 4).

Динамика остроты зрения

У пациентов с кистозными и инкапсулированными подушками отмечалось небольшое снижение показателей визометрии через 1 неделю после нидлинга, что, вероятно, было связано с развитием гифемы, поскольку к 1-му месяцу показатели вернулись к исходным значениям (табл. 5).

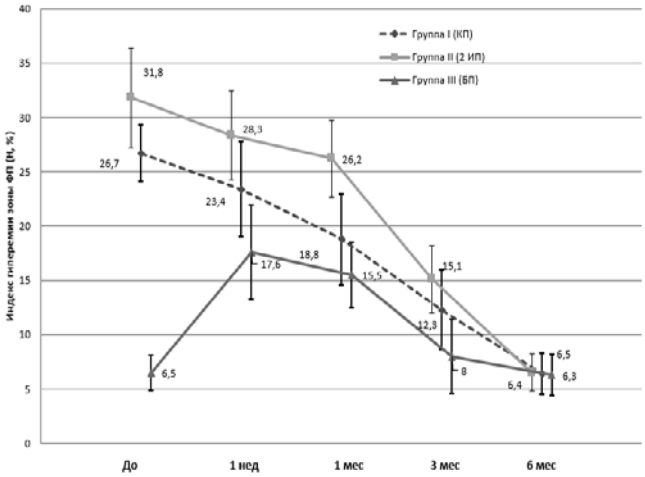

Рис. 4. Динамическая оценка состояния степени гиперемии зоны ФП, %

Fig. 4. Bleb hyperemia dynamics, %

Таблица 3. Динамика степени гиперемии области ФП до и после проведения нидлинга (H, %)

Table 3. Bleb hyperemia dynamics before and after the needling (H, %)

Группы / Group	Сроки / Timepoint	До	1 нед. / 1 week	1 мес. / 1 month	3 мес. / 3 months	6 мес. / 6 months
Группа 1 (КП) / Group 1 (CB)		26,7 ± 2,6	23,4 ± 4,4	18,8 ± 4,2	12,3 ± 3,7	6,4 ± 1,9
Группа 2 (ИП) / Group 2 (IB)		31,8 ± 4,6	28,3 ± 4,1	26,2 ± 3,5	15,1 ± 3,1	6,5 ± 1,7
Группа 3 (БП) / Group 3 (AB)		6,5 ± 1,6	17,6 ± 4,3	15,5 ± 3,0	8,0 ± 3,4	6,3 ± 1,9
Сравнения comparison	*p* (1–2)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,7821
	p (1–3)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,8203
	p (2–3)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,6274

Таблица 4. Гипотензивная эффективность нидлинга фильтрационной подушки, число глаз, %

Table 4. Bleb needling hypotensive efficiency, number of eyes, %

Группы / Group	Сроки / Timepoint	Число процедур, *n* / Number of procedures, *n*			Полный успех / Absolute success	Частичный успех (нидлинг + терапия) / Qualified success (needling + therapy)	Общий успех / Total success	Неудача / Failure
		1	2	3				
Группа 1 (КП) / Group 1 (CB), *n* = 50		34 (68 %)	12 (24 %)	4 (8 %)	46 (92 %)	4 (8 %)	**50 (100 %)**	**0 (0 %)**
Группа 2 (ИП) / Group 2 (IB), *n* = 50		12 (24 %)	15 (30 %)	23 (46 %)	21 (42 %)	16 (32 %)	**37 (74 %)**	**13 (26 %)**
Группа 3 (БП) / Group 3 (AB), *n* = 30		22 (73 %)	8 (27 %)	-	9 (30 %)	18 (60 %)	**27 (90 %)**	**3 (10 %)**

Частота и характер осложнений

По существу, нидлинг-ревизия представляет собой малоинвазивное вмешательство, но, как каждая подобная манипуляция, может сопровождаться побочными эффектами. При сравнении групп с кистозными и инкапсулированными подушками в первой группе наблюдался более выраженный гипотензивный эффект, а во второй — меньшая частота побочных явлений. Наиболее частыми осложнениями в этих группах были: гифема, дезадаптация конъюнктивального разреза, развитие наружной фильтрации. В группе с тонкостенной подушкой в 8 % снижение ВГД повлекло развитие цилиохориоидальной отслойки, не требовавшей хирургического лечения. В группе с биомикроскопически отсутствующей ФП из осложнений были отмечены только гифема в 10 % и элементы наружной фильтрации в 7 %. Подробные данные о частоте осложнений по группам представлены в табл. 6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы появилось значительное количество гипотензивных препаратов, благодаря которым уменьшается количество проводимых антиглаукомных операций, но длительное применение консервантных форм в терапии глаукомы может приводить к хроническому аутоиммунному воспалению тканей передней поверхности глаза и понизить отдаленный эффект гипотензивного лечения. Для пролонгации компенсации ВГД дополнительно могут применяться нидлинг-ревизия ФП и местные гипотензивные средства. Следует помнить, что состояние ФП и степень интенсивности метаболизма фильтрационной зоны оказывают влияние на продуктивность нидлинга.

Как показали наши исследования, развитие кистозной тонкостенной подушки чаще всего наблюдается через четыре месяца после синустрабекулэктомии, что сдерживает компенсацию внутриглазного давления на уровне 25,4 мм рт. ст. При этом уровень местной гиперемии повышается до 26,7 %. Через час после проведения нидлинга уровень ВГД снижался в среднем до 16,3 мм рт. ст., а через 24 часа — до 12 мм рт. ст., что свидетельствует о нормальном функционировании созданных в стенке ФП субконъюнктивальных дефектов. За время послеоперационного наблюдения (6 месяцев) уровень офтальмотонуса колебался от 13 до 15 мм рт. ст. В 92 % случаев достигнут полный успех, для чего процедура нидлинга выполнялась однократно — в 68 % случаев, двукратно — в 24 %, трехкратно — в 8 % случаев. Местную гипотензивную терапию применяли дополнительно в 8 % случаев, что позволило довести общий успех манипуляции до 100 %.

Развитие толстостенной инкапсулированной ФП происходило на более ранних стадиях (около 7 недель после синустрабекулэктомии) по сравнению с формированием тонкостенной подушки, и уровень ВГД был повышен до 28,9 мм рт. ст. Введение раствора дексаметазона через утолщенную стенку подушки через час после нидлинга позволило снизить ВГД только до 27,4 мм рт. ст. Через сутки после нидлинга о его эффективности и функциональном состоянии сформированного дефекта свидетельствовало понижение офтальмотонуса до 15 мм рт. ст. О полном успехе нидлинга толстостенной ФП можно было утверждать только в 42 % случаев. Для нормализации ВГД однократный нидлинг проводили в 24 % случаев, двукратный — в 30 %, трехкратный — в 46 %. Кроме того, 32 % больных инстиллировали гипотензивные средства, что позволило довести общий успех до 74 %.

Таблица 5. Динамика остроты зрения в различные сроки до и после проведения нидлинга

Table 5. BCVA dynamics at different timepoints before and after needling, mm Hg

Группы / Group — Сроки / Timepoint	До / Before	1 нед. / 1 week	1 мес. / 1 month
Группа 1 (КП) / Group 1 (CB)	0,5 ± 0,3	0,4 ± 0,2	0,5 ± 0,3
Группа 2 (ИП) / Group 2 (IB)	0,5 ± 0,3	0,5 ± 0,3	0,5 ± 0,2
Группа 3 (БП) / Group 3 (AB)	0,5 ± 0,3	0,4 ± 0,3	0,5 ± 0,2
p, уровень значимости / *p*, significance level	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$

Таблица 6. Послеоперационные осложнения

Table 6. Postoperative complications

Осложнения / Complications — Группы / Groups	Группа 1 (КП) / Group 1 (CB)	Группа 2 (ИП) / Group 2 (IB)	Группа 3 (БП) / Group 3 (AB)
Гифема / Hyphema	32 (16 %)	14 (7 %)	3 (10 %)
Дезадаптация конъюнктивального разреза / Conjunctival incision disadaptation	5 (10 %)	2 (4 %)	0 (0 %)
Наружная фильтрация / External filtration	8 (16 %)	2 (4 %)	2 (7 %)
Цилиохориоидальная отслойка / Ciliochoroidal detachment	4 (8 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Цилиохориоидальная отслойка, потребовавшая хирургического лечения Ciliochoroidal detachment, requiring surgical treatment	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Биомикроскопически не визуализируемая фильтрационная подушка формировалась в среднем на 16-й месяц после хирургического вмешательства. Среднее ВГД у таких пациентов составляло 24,6 мм рт. ст., а уровень гиперемии — 6,5 %. Через один час после процедуры офтальмотонус поднимался в среднем на 3 мм рт. ст., а через сутки понижался на 5,2 мм рт. ст. относительно его значения до процедуры. Это дает повод назвать гипотензивный эффект заново созданной гидродиссекционной фильтрационной подушки вполне удовлетворительным. Однократно нидлинг выполняли у 73 % больных, двукратно — у 27 %. Третью инъекцию никому из пациентов не проводили в связи с низкой эффективностью нидлинг-ревизии в этой группе. В 60 % случаев потребовалась дополнительная гипотензивная терапия, что существенно увеличило общую эффективность до 90 %.

ВЫВОД

Доказано, что, будучи инвазивным, метод пролонгации гипотензивной продуктивности антиглаукомных операций при формировании разных форм ФП в виде позднего нидлинга может считаться эффективной процедурой. Восстановление гипотензивной эффективности с помощью нидлинга при формировании кистозной подушки, образующейся за счет конъюнктивально-склеральных сращений, происходит в 100 % случаев, при инкапсулированной подушке — в 74 %, в отдаленном периоде при биомикроскопически отсутствующей фильтрационной подушке со скоплением внутриглазной жидкости в субсклеральной области — в 90 % (до 6 месяцев после операции).

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Петров С.Ю. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста, подготовка иллюстраций;
Сафонова Д.М. — написание текста, техническое редактирование, оформление библиографии, подготовка иллюстраций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ferrer H. Conjunctival dialysis in the treatment of glaucoma recurrent after sclerectomy. *Am J Ophthalmol.* 1941;24:788–790.
2. Pederson J.E., Smith S.G. Surgical management of encapsulated filtering blebs. *Ophthalmology.* 1985;92(7):955–958.
3. Gressel M.G., Parrish R.K. 2nd, Folberg R. 5-fluorouracil and glaucoma filtering surgery: I. An animal model. *Ophthalmology.* 1984;91(4):378–383.
4. Ewing R.H., Stamper R.L. Needle revision with and without 5-fluorouracil for the treatment of failed filtering blebs. *Am J Ophthalmol.* 1990;110(3):254–259.
5. Mardelli P.G., Lederer C.M. Jr., Murray P.L., Pastor S.A., Hassanein K.M. Slit-lamp needle revision of failed filtering blebs using mitomycin C. *Ophthalmology.* 1996;103(11):1946–1955.
6. Fitzgerald J.R., Mc C.J. Surgery of the filtering bleb. *Arch Ophthalmol.* 1962;68:453–467.
7. Broadway D.C., Bloom P.A., Bunce C., Thiagarajan M., Khaw P.T. Needle revision of failing and failed trabeculectomy blebs with adjunctive 5-fluorouracil: survival analysis. *Ophthalmology.* 2004;111(4):665–673. DOI: 10.1016/j.ophtha.2003.07.009
8. Amini H., Esmaili A., Zarei R., Amini N., Daneshvar R. Office-based slit-lamp needle revision with adjunctive mitomycin-C for late failed or encapsulated filtering blebs. *Middle East Afr J Ophthalmol.* 2012;19(2):216–221. DOI: 10.4103/0974-9233.95255
9. Greenfield D.S., Miller M.P., Suner I.J., Palmberg P.F. Needle elevation of the scleral flap for failing filtration blebs after trabeculectomy with mitomycin C. *Am J Ophthalmol.* 1996;122(2):195–204.
10. Ung C.T., Von Lany H., Claridge K.G. Late bleb needling. *Br J Ophthalmol.* 2003;87(11):1430–1431.
11. Feldman R.M., Tabet R.R. Needle revision of filtering blebs. *J Glaucoma.* 2008;17(7):594–600. DOI: 10.1097/IJG.0b013e318181283e
12. Шмырева В.Ф., Петров С.Ю., Антонов А.А., Пимениди М.К. Контролируемая цитостатическая терапия в ранние сроки после антиглаукоматозной хирургии (предварительные результаты). *Вестник офтальмологии.* 2007;(1):12–14 [Shmyreva V.F., Petrov S.Yu., Antonov A.A., Pimenidi M.K. Controlled cytostatic therapy in the early postoperative period after glaucoma surgery (preliminary report). *Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii.* 2007;1:12–14 (In Russ.)].
13. Sagara H., Yamamoto T., Sekiryu T., Ogasawara M., Tango T. Seasonal Variation in the Incidence of Late-onset Bleb-related Infection After Filtering Surgery in Japan: The Japan Glaucoma Society Survey of Bleb-related Infection Report 3. *J Glaucoma.* 2016;25(1):8–13. DOI: 10.1097/IJG.0000000000000347
14. Meyer J.H., Guhlmann M., Funk J. How successful is the filtering bleb "needling"?. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1997;210(4):192–196. DOI: 10.1055/s-2008-1035041

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Петров Сергей Юрьевич
доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела глаукомы
ул. Россолимо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»
Сафонова Дарья Михайловна
кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отдела факохирургии и интраокулярной коррекции
ул. Россолимо, 11а, б, Москва, 119021, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

Research Institute of Eye Diseases
Petrov Sergey Yu.
MD, Senior Research Officer
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia

Research Institute of Eye Diseases
Safonova Daria M.
PhD, Research Assistant
Rossolimo str., 11A, B, Moscow, 119021, Russia