



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A61F 9/007 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020125080, 28.07.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
28.07.2020

Дата регистрации:  
03.03.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.07.2020

(45) Опубликовано: 03.03.2021 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

450078, Рес. Башкортостан, г. Уфа, ул. Кирова,  
101, корп. 3, кв. 29, А.Р. Мухгалину

(72) Автор(ы):

Азнабаев Булат Маратович (RU),  
Дибаяев Тагир Ильдарович (RU),  
Мухаммадеев Тимур Рафаэльевич (RU),  
Исмагилов Тимур Наилевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество  
"Оптимедсервис" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: CN 103202742 A, 17.07.2013. RU  
2636855 C1, 28.11.2017. RU 2371151 C1,  
27.10.2009. RU 2583605 C1, 10.05.2016. Касьянов  
А.А. и др. Расчет оптической силы  
интраокулярной линзы у пациентов с  
силиконовой тампонадой // Вестник  
офтальмологии. 131 (5). 2015: 26-31. Clemens S.  
Ultrasonic findings after treatment of retinal  
detachment by intravitreal (см. прод.)

(54) Способ удаления силиконового масла с помощью ультразвукового витреотома

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины, а именно к офтальмологии. Осуществляют введение в один трансконъюнктивный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела иглу ультразвукового витреотома с расположением рабочего конца иглы витреотома в проекции центра зрачка на расстоянии от задней капсулы хрусталика или интраокулярной линзы. Через другой трансконъюнктивный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела устанавливают постоянную подачу ирригационного раствора. Для удаления

силиконового масла на рабочем конце иглы витреотома организуют ультразвуковые колебания для организации фрагментации силиконового масла до низкомолекулярных соединений. Затем фрагментированное силиконовое масло удаляют через аспирационную магистраль офтальмохирургической системы. Способ позволяет повысить эффективность аспирации силиконового масла для полноты его удаления, в том числе из вышеуказанных труднодоступных мест витреальной полости. 2 пр.

(56) (продолжение):

silicone instillation / Clemens S., Kroll P., Rochels R. // Am J Ophthalmol, 1984; 98(3): 369-73. Sharma S. Vitreoretinal disorders / Sharma S., Ventura A.C.M., Waheed N. // Ultrasound Clin 2008 3 (2): 217-228.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*A61F 9/007 (2021.02)*

(21)(22) Application: **2020125080, 28.07.2020**

(24) Effective date for property rights:  
**28.07.2020**

Registration date:  
**03.03.2021**

Priority:

(22) Date of filing: **28.07.2020**

(45) Date of publication: **03.03.2021** Bull. № 7

Mail address:

**450078, Res. Bashkortostan, g. Ufa, ul. Kirova, 101,  
korp. 3, kv. 29, A.R. Mukhgalinu**

(72) Inventor(s):

**Aznabaev Bulat Maratovich (RU),  
Dibaev Tagir Ildarovich (RU),  
Mukhamadeev Timur Rafaelevich (RU),  
Ismagilov Timur Nailevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
"Optimedservis" (RU)**

(54) **METHOD FOR REMOVING SILICONE OIL USING AN ULTRASONIC VITREOTOME**

(57) Abstract:

FIELD: ophthalmology.

SUBSTANCE: ultrasonic vitreotome needle is inserted into one transconjunctival scleral puncture in the projection of the flat part of the ciliary body with the location of the working end of the vitreotome needle in the center of the pupil projection at a distance from the posterior capsule of the lens or intraocular lens. Through another transconjunctival scleral puncture in the projection of the flat part of the ciliary body, a constant supply of irrigation solution is established. To remove the silicone oil, ultrasonic vibrations are

organized at the working end of the vitreotome needle to organize the fragmentation of the silicone oil to low molecular weight compounds. The fragmented silicone oil is then removed through the aspiration line of the ophthalmic surgical system.

EFFECT: method improves efficiency of aspiration of silicone oil for completeness of its removal, including from the above-mentioned hard-to-reach places of the vitreous cavity.

1 cl, 2 ex

Изобретение относится к области медицины, а именно: к офтальмологии, и может быть использовано для удаления силиконового масла из витреальной полости при хирургии различной патологии сетчатки и стекловидного тела.

Операции по поводу отслоек сетчатки (ОС) нередко требуют использования пролонгированной тампонады, в первую очередь силиконовым маслом. Силиконовым маслом называют жидкий кремнийорганический полимер, кремниевый аналог органических соединений, где определенные атомы углерода замещены атомами кремния. Стерильные высокоочищенные силиконовые масла на основе полидиметилсилоксана обладают высокой прозрачностью и необходимым индексом рефракции. Для всех силиконовых масел характерна нетоксичность длинных полимеров. Силиконовое масло в офтальмологии используют в качестве заменителя стекловидного тела (СТ) и для внутриглазной тампонады, когда имеют место тяжелые случаи отслойки сетчатки, к примеру, при отслойке, связанной с пролиферативной ретинопатией. Эту субстанцию также применяют в случае гигантских разрывов сетчатки. В некоторых случаях тампонаду силиконовым маслом применяют после витрэктомии после гемофтальма, когда существует вероятность повторного кровотечения.

При проведении тампонады, силиконовое масло вводится в полость стекловидного тела, чтобы расправить сетчатую оболочку изнутри. Оно просто незаменимо, когда требуется обеспечить длительное прилегание сетчатки. После выполнения заданной функции (как правило, через несколько месяцев), его удаляют из глаза, одновременно заменяя на сбалансированный раствор. Благодаря тому, что, силиконовое масло является прозрачной однородной вязкой жидкостью, пациент в процессе длительной интраокулярной тампонады может хорошо видеть, а сетчатка сохраняет ее анатомическое положение, и постепенно восстанавливает свои функции.

Выполнение тампонады силиконовым маслом необходимо в большинстве случаев пролиферативной витреоретинопатии и часто показано при гигантских разрывах сетчатки и больших дефектах сетчатки. Силиконовое масло имеет меньшее натяжение на границе раздела фаз (поверхностное натяжение), чем газовоздушная смесь или воздух, но не абсорбируется тканями глаза и поэтому может оставаться в глазу на долгое время. Силиконовое масло не увеличивается в объеме, по этой причине пациенты с силиконовым маслом в витреальной полости могут совершать авиаперелеты (ст. "Тампонада витреальной полости после витрэктомии при отслойке сетчатки. Рекомендации" на основании трудов Аршина Ю. А., Арзамасковой Г. А., Баевского Я. Л., Барановой В. П., Бровкиной А.Ф., Archer S. M., Isenberg S.J., Nelson L.B., Olitsky S.E., Roarty J. D., Spieres A., [https://meduniver.com/Medical/ophtalmologia/tamponada\\_vitreanoi\\_polosti.html](https://meduniver.com/Medical/ophtalmologia/tamponada_vitreanoi_polosti.html) MedUniver).

Однако, при применении силиконовых масел принимаются меры предосторожности, необходимые в хирургии заднего отрезка глаза. По мнению большинства специалистов, время нахождения субстанции в витреальной полости, не должно превышать 6 месяцев, иначе значительно увеличивается риск развития осложнений. Однако в отдельных случаях время тампонады с применением силиконового масла может продлеваться даже до 8 месяцев.

В случае недостаточной степени очистки силиконовое масло (СМ) способно вызывать декомпенсацию в состоянии роговицы, провоцировать помутнение хрусталика и развитие катаракты, а в случае его эмульгирования, вызывать силикон-индуцированную вторичную глаукому. Кроме того, капельки вводимого масла способны осаживаться на поверхности ИОЛ. Особенно сильная адгезия наблюдается в случае имплантации в глаз силиконового искусственного хрусталика, в меньшей степени адгезии подвержены

линзы, выполненные из полиметилметакрилата, менее этот процесс выражен при взаимодействии силиконового масла с акриловыми ИОЛ.

Однако, на сегодняшний день силиконовая тампонада является одним из доминирующих методов, применяемых в хирургическом лечении осложненных ОС.

5 Это связано с тем, что СМ сочетает в себе такие важные для хирургии отслойки сетчатки качества как прозрачность, химическая и биологическая инертность, гидрофобность. СМ препятствует попаданию жидкости под сетчатку и обеспечивает тем самым сохранение ее нормального анатомического положения.

10 Несмотря на очевидное присутствие отрицательных черт, присущих силиконовой тампонаде – таких как эмульгация и риск развития вторичной глаукомы, помутнение хрусталика, необходимость хирургического удаления СМ – на сегодняшний день силиконовая тампонада остается безальтернативным методом в хирургическом лечении осложненных ОС.

15 Среди способов удаления силиконового масла наиболее известен способ, при котором силиконовое масло удаляется с использованием двух трансконъюнктивных разрезов 20G калибра через плоскую часть цилиарного тела, подачей ирригационного раствора по одному из разрезов и вытеснением силиконового масла с удалением его через оставшиеся (Х.П. Тахчиди, В.Н. Казайкин, А.А. Раппопорт "Завершение тампонады витреальной полости силиконовым маслом при лечении отслойки сетчатки", ж.

20 "Офтальмохирургия", 2005, No 4, стр.28-31).

К недостаткам данного способа можно отнести большие размеры разрезов, которые могут вызвать избыточную травматизацию оболочек глазного яблока, повреждение сосудистой оболочки глаза, риск кровоизлияний и обязательное наложение швов на склеральные разрезы.

25 Также известен способ удаления силиконового масла, при котором через плоскую часть цилиарного тела в двух верхних квадрантах устанавливаются два порта, у которых верхняя часть выполнена цилиндрической, к этой части двух портов присоединяют две силиконовые трубки, противоположные концы которых в свою очередь соединяют с двумя выходами аспирационной системы, а третий порт (стандартный) устанавливают

30 в нижне-наружном квадранте (нижний порт). Далее через верхние порты удаляют силиконовое масло. Аспирацию осуществляют одновременно через два верхних модифицированных порта, что существенно ускоряет процесс. Флакон с ирригационной жидкостью устанавливают на высоте 110-130 см. После аспирации основного объема силиконового масла из витреальной полости один из модифицированных портов

35 перекрывают зажимом и дальнейшую аспирацию силиконового масла осуществляют через другой модифицированный порт. После того, как силиконовое масло удалено из витреальной полости, силиконовые трубки от аспирационной системы снимают с портов и в дальнейшем эти порты могут быть использованы как стандартные, при необходимости дополнительной лазерной коагуляции или ревизии витреальной полости.

40 Затем через нижний порт глазное яблоко заполняется воздухом наполовину объема до полного удаления остатков силиконового масла (RU 2405506, опубл. 20.12.2009 г.).

К возможным недостаткам данного способа можно отнести необходимость использования портов нестандартной формы и медленную аспирацию силиконового масла с высокой вязкостью (5700 сСт), а также риск гипотонии глазного яблока при

45 использовании высокого вакуума.

Существует способ удаления силиконового масла с использованием устройства для удаления силиконового масла из витреальной полости (RU 2636855, опубл. 28.11.2017 г.). При данном способе через плоскую часть цилиарного тела устанавливают 3 порта

(первый – для постоянной ирригации на 8 или 4 часа, второй и третий на 2 и 10 часов, соответственно). Через два верхних порта устанавливают две гибкие силиконовые трубки, соединенные с двумя резервуарами устройства, имеющими сквозное отверстие диаметром от 0,2 до 3 мм, ось которого перпендикулярна продольной оси резервуара.

5 Нажимают педаль аспирационной системы, которая создает отрицательное давление (вакуум) в устройстве. Под действием отрицательного давления силиконовое масло поступает в резервуары через эластичные трубки. С помощью данного способа удаление силиконового масла с вязкостью 1300 сСт происходит за 2-3 минуты, с вязкостью 5700 сСт - за 6-7 минут.

10 Возможными недостатками данного и всех вышеописанных способов являются сложности удаления остатков силиконового масла в проекции цилиарного тела, цилиарных отростков и за радужкой в отсутствие их прямой визуализации, а также мелких пузырьков силиконового масла, которые имеют высокую подвижность.

Ближайшим аналогом является способ удаления силиконового масла с использованием устройства в виде изогнутой иглы, которая соединена с аспирационной магистралью витректомической системы и вводится в полость стекловидного тела, заполненного силиконовым маслом, с учетом того, что силиконовое масло удаляется под воздействием отрицательного давления в аспирационной магистрали (CN 103202742, A61F9/007, опубл. 17.07.2013 г.). Это решение принято в качестве прототипа.

20 Недостатками данного способа может быть недостаточная скорость и полнота удаления силиконового масла вследствие малого внутреннего просвета иглы при высокой вязкости удаляемого силиконового масла (5700 сСт).

Тампонада СМ повсеместно применяется для лечения осложненных форм отслоек сетчатки. Вместе с тем, СМ – это временный заменитель СТ, а силиконовая тампонада является только этапом лечения ОС, которая должна завершиться его удалением. СМ в силу своей гидрофобности оттесняет водный слой от оболочек глаза, нарушая нормальный метаболизм клеток. Имеются данные зарубежной статистики: при использовании СМ для тампонады витреальной полости катаракта развивается в 80-100% случаев, вторичная глаукома из-за эмульгации СМ или вызванного силиконом зрачкового блока от 4 до 40%, лентовидная кератопатия – в 5,5 - 32% случаев. Имеются сообщения о развитии переднего увеита, интравитреального проникновения СМ, а также многочисленные исследования прогрессирования ПВР при силиконовой тампонаде. Нередки случаи попадания СМ под сетчатку, эмульгации и пролапса СМ в переднюю камеру, а также резкого снижения зрения после удаления СМ.

35 Количество осложнений, возникающих на фоне пребывания СМ в ВП, во многих случаях коррелирует с длительностью нахождения СМ в ВП. Несмотря на повсеместное распространение метода силиконовой тампонады, до настоящего времени остается открытым вопрос об оптимальных сроках ее длительности. Так, разные авторы дают различные рекомендации на этот счет: от 1 до 6 мес. и более. Рядом авторов 40 утверждается, что оптимальным сроком длительности силиконовой тампонады является 1 месяц, так как этого времени достаточно для формирования надежных хориоретинальных спаек после адекватно проведенного витреоретинального вмешательства. За 1 месяц после лазеркоагуляции формируются пигментированные, четко оформленные лазеркоагуляты, и именно в эти сроки достигаются наилучшие анатомические и функциональные результаты лечения. По мнению авторов, дальнейшее пролонгирование тампонады уменьшает шансы на достижение максимальных зрительных функций у больных с ОС. Другие исследователи придерживаются мнения, что в некоторых случаях, например, при пролиферативной диабетической ретинопатии.

имеет смысл увеличивать длительность пребывания СМ в ВП, однако перед принятием решения о тактике лечения необходимо соотносить предполагаемый положительный эффект от пролонгированной тампонады с потенциальным риском развития осложнений.

В связи с этим считается важным в случаях, по которым нет однозначно полученных данных об отсутствии последствий, исключить наличие следов силиконового масла в витреальной полости.

Задачей изобретения является эффективное и быстрое удаление силиконового масла из витреальной полости в полном объеме, в том числе из труднодоступных мест в отсутствие прямой визуализации, таких как зоны в проекции цилиарного тела, цилиарных отростков, и области за радужкой.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности аспирации силиконового масла для полноты его удаления, в том числе из вышеуказанных труднодоступных мест витреальной полости.

Указанный технический результат достигается тем, что способ удаления силиконового масла, проводимый с помощью ультразвукового витреотома, характеризуется тем, что вводят в один трансконъюнктивный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела иглу ультразвукового витреотома с расположением рабочего конца иглы витреотома в проекции центра зрачка на расстоянии от задней капсулы хрусталика или интраокулярной линзы, а через другой трансконъюнктивный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела устанавливают постоянную подачу ирригационного раствора, а для удаления силиконового масла на рабочем конце иглы витреотома организуют ультразвуковые колебания для организации фрагментации силиконового масла до низкомолекулярных соединений, а затем фрагментированное силиконовое масло удаляют через аспирационную магистраль офтальмохирургической системы.

Указанные признаки являются существенными и взаимосвязаны между собой с образованием устойчивой совокупности существенных признаков, достаточной для получения указанного технического результата.

Силиконовое масло, применяемое для тампонады витреальной полости, не смешивается с водными растворами. Данное свойство позволяет создать поверхностное натяжение на границе раздела фаз (межфазное). Поверхностное натяжение является физическим свойством жидкостей, которое зависит от межмолекулярных сил притяжения внутри них. В то время, как в глубине жидкости силы притяжения между молекулами действуют во всех направлениях, на поверхности жидкости взаимное притяжение существует только между молекулами, находящимися на поверхности жидкости и под ней, но не над поверхностью. Это свойство позволяет формировать на поверхности жидкости плотную «пленку» из молекул. Энергия, необходимая для разрыва такой «пленки», называется поверхностным натяжением. Разные жидкости имеют разное поверхностное натяжение, которое определяется химической структурой их молекул и межмолекулярными силами притяжения. Жидкости с высокими межмолекулярными электростатическими силами притяжения, такие как вода, характеризуются более высокой величиной поверхностного натяжения, чем неполярные жидкости, такие как силиконовое масло (вода - 73 дин/см, силиконовое масло - 20 дин/см). На границе раздела двух несмешиваемых жидкостей возникает особое натяжение, которое называется межфазное поверхностное натяжение. Величина межфазного поверхностного натяжения имеет большое клиническое значение при выполнении витреальных хирургических вмешательств, она должна составлять на границе раздела вода-воздух (или газ) 73 дин/см, силиконовое масло-вода - 40 дин/см и ПФОС-вода- 50 дин/см.

Именно наличием этого поверхностного натяжения, удерживающего силиконовое масло в замкнутом объеме, обуславливается попадание небольших миникапельных объемов масла в зоны, в которых между тканью и маслом возникают адгезия, не позволяющая извлечь эти миникапли простым вакуумным откачиванием. Адгезия, как механический фактор, прямо связана с вязкостью силиконового масла. Чем выше вязкость масла, тем большее отрицательное давление необходимо создать в канале ирригации. Но это может быть небезопасно.

В процессе опытных работ и исследований с применением системы для ультразвуковой витрэктомии калибра 25G авторами было выявлено новое проявление силиконовой жидкости в части снижения вязкости под воздействием ультразвуковых колебаний, что позволяло выводить эту жидкость из витреальной полости при хирургии различной патологии сетчатки и стекловидного тела (ст. "Оценка эффективности ультразвуковой витрэктомии 25G при хирургическом лечении различной витреоретинальной патологии", Азнабаев Б.М., Дибаяев Т.И., Мухаммадеев Т.Р., <https://eyepress.ru/article.aspx?26935>).

Скорость распространения ультразвука в силиконовом масле сильно отличается от таковой в тканях глаза [Касьянов А.А. Расчет оптической силы интраокулярной линзы у пациентов с силиконовой тампонадой / Касьянов А.А., Сдобникова С.В., Троицкая Н.А. и др. // Вестник офтальмологии. 131 (5). 2015: 26-31.], а из-за высокой акустической плотности силикона происходит поглощение им ультразвуковой энергии [Clemens S. Ultrasonic findings after treatment of retinal detachment by intravitreal silicone instillation / Clemens S., Kroll P., Rochels R. // Am J Ophthalmol, 1984; 98(3): 369-73, Sharma S. Vitreoretinal disorders / Sharma S., Ventura A.C.M., Waheed N. // Ultrasound Clin 2008 3 (2): 217-228].

При воздействии на объем силиконового масла ультразвуковой волной (излучением), энергия этого излучения поглощается связями между молекулами масла. Это приводит к повышению подвижности этих связей. Подвижность межмолекулярных связей приводит к снижению вязкости жидкости вплоть до их распада (при совпадении частоты волны излучения с частотой колебания молекул масла, так называемый эффект резонанса).

Данные исследования позволили сформировать новый способ, заключающийся в выполнении не менее чем двух трансконъюнктивных склеральных проколов в проекции плоской части цилиарного тела, при этом в один них вводится игла ультразвукового витреотома, а через другой – устанавливается постоянная подача ирригационного раствора, при этом игла витреотома устанавливается в проекции центра зрачка и на нее подается ультразвук, который вызывает фрагментацию силиконового масла до низкомолекулярных соединений с последующим удалением через аспирационную магистраль офтальмохирургической системы.

Предлагаемый способ используется следующим образом. После местной анестезии в проекции плоской части цилиарного тела устанавливают два порта 20, 23, 25, 27G или меньшего калибра, один в нижнем квадранте, на 4 или 8 часах, и один в верхнем квадранте, на 10 или 2 часах. Через нижний порт устанавливается постоянная интраокулярная ирригация физиологического раствора в витреальную полость глаза, через верхний порт в витреальную полость вводится игла ультразвукового витреотома и под контролем операционного микроскопа устанавливается в проекции зрачка на безопасном расстоянии от задней капсулы хрусталика или интраокулярной линзы. На иглу витреотома подаются ультразвуковые колебания. После удаления всего объема силиконового масла (удаление силиконового масла с вязкостью 1300 сСт продолжается около 300 сек., а с вязкостью 5700 сСт около 450 сек.), возможна тампонада полости стекловидного тела ирригационным раствором с последующей заменой на

газовоздушную смесь или без нее. После этого удаляются порты и проводится субконъюнктивальная инъекция антибактериального препарата, накладывается стерильная повязка.

Возможен следующий вариант удаления силиконового масла с установкой трех портов 20, 23, 25 27G или меньшего калибра в проекции плоской части цилиарного тела, один в нижнем квадранте, два порта в верхних квадрантах на 2 и 10 часов. Через нижний порт устанавливается постоянная интраокулярная ирригация физиологического раствора в витреальную полость глаза, а через два верхних порта в витреальную полость вводятся иглы двух ультразвуковых витреотомов, которые устанавливаются хирургом в проекции центра зрачка под контролем операционного микроскопа. Таким образом, удаление силиконового масла будет происходить значительно быстрее (удаление силиконового масла с вязкостью 1300 сСт - около 180 сек., а с вязкостью 5700 сСт около 360 сек.).

Представленный способ позволяет эффективно и быстро удалять силиконовое масло различной вязкости при долгосрочной тампонаде витреальной полости. К преимуществам предлагаемого способа относится выполнение микроинвазивных самогерметизирующихся тоннельных проколов, фрагментация силиконового масла под действием ультразвуковых колебаний до низкомолекулярных соединений, возможность визуального контроля за процессом удаления через просвет ультразвуковой иглы, удобство аспирации остатков силиконового масла из труднодоступных мест (зоны в проекции цилиарного тела, цилиарных отростков, за радужкой).

В итоге, авторами создан новый способ удаления силиконового масла, который реализуется с использованием ультразвукового витреотома. Этот способ основан на том, что в один трансконъюнктивальный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела вводят иглу ультразвукового витреотома с расположением рабочего конца иглы витреотома в проекции центра зрачка на расстоянии от задней капсулы хрусталика или интраокулярной линзы, а через другой трансконъюнктивальный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела устанавливают постоянную подачу ирригационного раствора. Для удаления силиконового масла на рабочем конце иглы витреотома организуют ультразвуковые колебания для организации фрагментации силиконового масла до низкомолекулярных соединений, а затем фрагментированное силиконовое масло удаляют через аспирационную магистраль офтальмохирургической системы.

Опытным путем установлено, что оптимальное значение амплитуды ультразвуковых колебаний может находиться в диапазоне 5-15 мкм, а уровень вакуума – 600 мм рт.ст. При этом происходит максимально быстрая фрагментация и аспирация силиконового масла. При амплитуде ультразвуковых колебаний в диапазоне 5-15 мкм происходит повышение подвижности межмолекулярных связей. Основа силиконового масла для медицинских целей - полидиметилсилоксан. Он проходит высококачественную многоступенчатую очистку, что гарантирует отсутствие в его составе низкомолекулярных силоксанов, а также ионных компонентов. Воздействие на такое масло ультразвуковыми колебаниями с амплитудой в диапазоне 5-15 мкм приводит к повышению подвижности межмолекулярных связей до степени их распада и перевода высокомолекулярных цепочек в низкомолекулярные, при которых происходит достаточное снижение вязкости, при котором модифицированное силиконовое масло, введенное в качестве тампонады витреальной полости, сохраняется в виде замкнутого объема, без дробления этого объема на группу мелких капельных объемов. При этом



становится возможным сохранить скорость ирригации на уровне применения в аспирационном устройстве отрицательного давления на уровне вакуума – 600 мм рт.ст.

Эффективность предлагаемого способа иллюстрируется следующими клиническими примерами.

- 5 Пример 1. Пациентка А., 62 года. При поступлении: OD - активных жалоб не предъявляет. Была прооперирована 3 месяца назад по поводу регматогенной секторальной отслойки сетчатки в нижне-височном секторе с проведением микроинвазивной витрэктомии 25 G, эндолазеркоагуляции и эндотампонады полости стекловидного тела с силиконовым маслом с вязкостью 5700 сСт. При обследовании:
- 10 OD: Visus - 0,1 sph+3,0 = 0,3. Поля зрения в норме. Внутриглазное давление (бесконтактная пневмотонометрия) = 18 мм рт. ст. При офтальмоскопии: передняя камера глаза средней глубины. Роговица прозрачна. Дистрофия радужки I ст. Артифакция. Интраокулярная линза (ИОЛ) в капсульном мешке, центрирована. Витреальная полость: Авитрия. Силиконовая тампонада. Глазное дно: диск зрительного нерва бледно-розовый,
- 15 границы четкие, сосуды среднего калибра, сетчатка прилежит во всех секторах, следы лазеркоагулянтов на крайней периферии.

Проведена операция на правом глазу с помощью заявленного способа. Время удаления силиконового масла - 387 сек. Тампонада витреальной полости физиологическим раствором.

- 20 На следующий день после операции острота зрения правого глаза – 0,4, не корректирует. При осмотре: передняя камера глаза средней глубины. Роговица прозрачна. ИОЛ в капсульном мешке, центрирована. Витреальная полость: Авитрия, силиконовое масло полностью удалено.

- Глазное дно OD: ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды среднего калибра, сетчатка прилежит во всех секторах, следы лазеркоагулянтов на крайней периферии.

Через 1 месяц острота зрения правого глаза - 0,6, не корректирует.

- Пример 2. Пациент А., 59 лет. При обращении: OS – активных жалоб нет. Был прооперирован 3 недели назад по поводу тотальной отслойки сетчатки с проведением микроинвазивной витрэктомии 25 G, эндолазеркоагуляции и эндотампонадой полости стекловидного тела с применением силиконового масла с вязкостью 1300 сСт.

- При обследовании: OS: Visus - 0,05, не корректирует. Внутриглазное давление (бесконтактная пневмотонометрия) = 15 мм рт. Ст. При офтальмоскопии: передняя камера глаза средней глубины. Роговица прозрачна. Радужка без патологии. Артифакция. Интраокулярная линза (ИОЛ) в капсульном мешке, центрирована. Витреальная полость:
- 35 Авитрия. Тампонада витреальной полости силиконовым маслом с вязкостью 1300 сСт.

Глазное дно: детали не офтальмоскопируются. ДЗН бледно-розовый, сосуды среднего калибра, сетчатка прилежит во всех секторах.

Проведено удаление силиконового масла на левом глазу с помощью предлагаемого способа. Время удаления – 209 секунд.

- 40 На следующий день после операции зрение левого глаза улучшилось до 0,2, не корректирует. При осмотре: передняя камера глаза средней глубины. Роговица прозрачна. ИОЛ в капсульном мешке, центрирована. Витреальная полость: Авитрия. Глазное дно OS: ДЗН бледно-розовый, границы четкие, сосуды среднего калибра, сетчатка прилежит во всех секторах, следы лазеркоагулянтов на средней периферии.

- 45 Через 1 месяц зрение левого глаза - 0,4, не корректирует.

## (57) Формула изобретения

Способ удаления силиконового масла, проводимый с помощью ультразвукового

витреотома и характеризующийся тем, что вводят в один трансконъюнктивальный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела иглу ультразвукового витреотома с расположением рабочего конца иглы витреотома в проекции центра зрачка на расстоянии от задней капсулы хрусталика или интраокулярной линзы, а через  
5 другой трансконъюнктивальный склеральный прокол в проекции плоской части цилиарного тела устанавливают постоянную подачу ирригационного раствора, а для удаления силиконового масла на рабочем конце иглы витреотома организуют ультразвуковые колебания для организации фрагментации силиконового масла до низкомолекулярных соединений, а затем фрагментированное силиконовое масло  
10 удаляют через аспирационную магистраль офтальмохирургической системы.

15

20

25

30

35

40

45