



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАЗРЫВОВ МАКУЛЫ РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ ПУТЕМ ИМПЛАНТАЦИИ АМНИОТИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

Кхера А.¹

¹Ташкентский государственный стоматологический институт

Аннотация. Целью исследования явилась оценка эффективности имплантации амниотической мембраны при разрывах макулы. В исследование были включены 86 глаз с разрывом макулы более 400 мкм. Техника имплантации амниотической мембраны в случае разрывов макулы обеспечивает анатомический успех в 96,51% случаев и функциональный успех в 91,86% случаев. Разрыв макулы как осложнение витреомакулярного тракционного синдрома являлся прогностически наименее благоприятной ситуацией по сравнению с травматическим ($p < 0,01$) и миопическим разрывами ($p < 0,05$).

Ключевые слова: разрыв макулы, витреоретинальная хирургия, амниотическая мембрана, анатомический и функциональный успех.

Для цитирования:

Кхера А. Функциональная и морфологическая эффективность хирургического лечения разрывов макулы различной этиологии путем имплантации амниотической мембраны. *Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2022;1(2):129–138. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2022.1.2.020>

FUNCTIONAL AND MORPHOLOGICAL EFFICACY OF SURGICAL TREATMENT OF MACULA RUPTURES OF DIFFERENT ETIOLOGIES BY IMPLANTATION OF AMNIOTIC MEMBRANE

Khera A.¹

¹Tashkent State Dental Institute.

Abstract. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of amniotic membrane implantation in macula ruptures. The study included 86 eyes with a macular tear greater than 400 μm . The technique of implantation of the amniotic membrane in case of macular ruptures provides anatomical success in 96.51% of cases and functional success in 91.86% of cases. Macular rupture as a complication of vitreomacular traction syndrome was the least favorable prognostic situation compared to traumatic ($p < 0.01$) and myopic ruptures ($p < 0.05$).

Keywords: macular rupture, vitreoretinal surgery, amniotic membrane, anatomical and functional success.

For citation:

Khera A. Functional and morphological efficacy of surgical treatment of macula ruptures of different etiologies by implantation of amniotic membrane. *Integrative dentistry and maxillofacial surgery*. 2022;1(2):129–138. <https://doi.org/10.57231/j.idmfs.2022.1.2.020>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Разрыв макулы (РМ) – дефект сетчатки, расположенный в центре фовеи, ассоциирующийся со значительным нарушением зрительной функции [1]. Впервые к этой клинической ситуации внимание привлек Кнарп в 1869 году, описав пациента с травматическим РМ [2]. Термин «hole in the macula» (дословно – дырка в макуле) предложил Ogilvie в 1900г [3].

Выделяли два типа РМ: идиопатический, причиной которого является витреальная тракция из центра фовеи в тангенциальном направлении; и травматический, чаще всего связанный с тупой травмой глаза [1,4]. Однако сегодня термин «идиопатический» не используется, поскольку витреальная тракция является известной причиной развития РМ [5].

Развитие РМ с отслойкой сетчатки может быть специфическим осложнением миопии высокой степени с задней стафиломой (хотя у некоторых больных со стафиломой отслойка сетчатки может развиваться без РМ [6].

РМ может регрессировать, стабилизироваться или прогрессировать в полный РМ (на всю толщину). В случае полной задней отслойки стекловидного тела фовеа может вернуться к норме, или, если мюллеровские клетки отслаиваются от поверхности сетчатки, может развиваться разрыв ламеллярного слоя [1].

В целом в популяции РМ встречаются с частотой 3,3 на 1000 человек [7]. До 1991г. РМ считались необратимым состоянием, однако в последние годы, в связи с прогрессом хирургических технологий, успешная коррекция РМ и улучшение цен-

трального зрения являются рутинной практикой.

В формировании РМ важная роль отводится витреальной тракции [8]. Классификация Gass базируется на этапах развития РМ в зависимости от тракционной силы, прикладываемой к фовее. В 2013г. исследование IVTS (international vitreomacular traction study) предложило анатомическую классификацию, основанную на данных оптической когерентной томографии (ОКТ), согласно которой РМ разделяются на первичные или вторичные в зависимости от причины и в зависимости от наличия или отсутствия прилегания стекловидного тела [9]. Кроме того, в зависимости от ширины РМ в самой узкой части при горизонтальном замере, они классифицируются на малые (менее 250 мкм), средние (250-400 мкм) и крупные (более 400 мкм). Однако в недавних публикациях Soon с соавторами [10], различие между РМ 350 и 450 мкм незначимо в аспекте планирования операции, поэтому граница в 400 мкм является неадекватной. Согласно им, целесообразно разделять средние и большие РМ с использованием значений минимальной дистанции 650 мкм, поскольку успех хирургического лечения средних полных РМ с вовлечением внутренней пограничной мембраны и тампонадой газом составляет 90% для дистанции 250-650 мкм. Они сообщают, что стандартная витрэктомия в случае больших РМ (более 650 мкм) значительно менее успешна, и такие ситуации требуют дополнительных вмешательств, таких как закрытие лоскутом из внутренней пограничной мембраны или методом растяжения сетчатки (RETMA).

Одним из возможных вариантов имплантов, представляющих собой альтернативу развороту внутренней пограничной мембраны, но свободных от такого неблагоприятного осложнения, как смещение импланта, может служить амниотическая мембрана (АМ). АМ извлекается из плаценты, пожертвованной серонегативными женщинами, прошедшими elective кесарево сечение [11,12]. Донорская серология не должна иметь вирус гепатита (ВГВ) В и С (ВГС), вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), токсоплазму и сифилис во время беременности. Серология проводится повторно через 3-6 месяцев после родов для того, чтобы устранить любого рода инфекцию, которая могла появиться в промежутке после окончательного обследования.

Несколько методов используются для сохранения АМ, а именно: влажный метод (гипотермическое хранение), сухой метод (лиофилизирован-

ный) и криоконсервация.

- Свежая АМ отделяется от плаценты в стерильных условиях и промывается стерильным физиологическим раствором. Она содержится в физиологическом растворе, содержащем 50.000 UI пенициллина и 1 г стрептомицина на каждый 400 мл физиологического раствора при температуре 4°C. В стране автора АМ в основном не используется в связи с риском переноса заболевания в период после обследования (ВГВ, ВИЧ и др.), а также из-за его низкой доступности (АМ должна быть использована в установленные сроки). Тем не менее, АМ широко применяется в развивающихся странах, в которых техники сохранения не до конца реализованы.

- Сухая или лиофилизированная АМ высушивается под вакуумом при низкой температуре и перед использованием регидрируется. Одно из преимуществ лиофилизации, по сравнению с криоконсервацией, это возможность хранения при комнатной температуре. Эта характеристика облегчает транспортировку, а также использование в развивающихся странах и военных кампаниях. Более того, высушенная АМ подвергается облучению для обеспечения стерилизации. Однако, сухая АМ обнаруживает более низкую концентрацию протеинов/факторов роста.

- Криоконсервация. Это оригинальный метод, описанный Ким и Тсенг, состоящий в промывании под колпаком ламинарного потока с последующим отделением амниона от хориона. Стромальная (адгезивная) часть амниона помещается на нитроцеллюлозную бумагу, после чего происходит промывание тампонирующим солевым раствором, содержащим 1000 U/мл пенициллина, 20 мг/мл стрептомицина и 2,5 амфотерицина В. Наконец, АМ помещают в 100% глицерин при температуре 4°C. Эти фрагменты хранятся в криоконсервационном веществе при температуре -80°C, что позволяет использовать их даже через 5 лет. В настоящее время данный метод был модифицирован Ли и соавторами. Одним из недостатков этого процесса является то, что некоторые характеристики могут быть потеряны. Несмотря на это, сегодня именно этот метод выбирается для процессинга АМ в развивающихся странах [13].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность имплантации амниотической мембраны в случаях разрывов макулы различной этиологии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование были включены 86 глаз с минимальным диаметром разрыва макулы более 450 мкм (по данным оптической когерентной томографии (ОКТ)). Средний возраст пациентов составил $53,48 \pm 9,72$ лет, средняя длительность нарушения зрения $-4,21 \pm 0,72$ месяца. Этиологией в 19 случаях (22,09%) была тупая травма глаза (средняя продолжительность с момента травмы до включения в исследование – $16,21 \pm 9,32$ месяца), в 21 случае (24,42%) – миопия высокой степени и в 46 случаях (53,49%) – витреомакулярный тракционный синдром.

Исходно на всех глазах проводилась оценка остроты зрения (ОЗ) и ОКТ с измерением минимального и базального диаметров РМ. Минимальный диаметр РМ измерялся как расстояние между точками наибольшего сближения губ разрыва, базальный диаметр – как расстояние между губами разрыва, измеренное на уровне задней гиалоидной мембраны.

Все операции проводились в условиях местной анестезии (парабульбарное введение 10-30 мл лидокаина и бупивакаина в отношении 3:2, с целью усиления анестезирующего эффекта и уменьшения системных побочных действий дополнительно вводился адреналин и лидаза 64 Ед).

Наиболее часто использовались 3 склеротомических доступа. Стекловидное тело удалялось со скоростью 1000-2000 срезов в минуту и отсасывалось вакуумным отсосом, создающим отрицательное давление 200-300 мм.рт.ст. Витреотомия начиналась с активной точки для создания свободного канала для доследующего введения инструментов и с целью избежания пролабирования стекловидного тела. В случае интравитреальной геморрагии и задней отслойки стекловидного тела после удаления стекловидного тела субгиалоидное кровоизлияние аспирировалось мягкой иглой. Резидуальные сращения в области оптического диска коагулировались. Минимальные перипапиллярные тракции, создаваемые преретинальной мембраной удалялись при отделении мембраны с оставлением резидуальной элевации сетчатки. При отсутствии разрывов сетчатки обмен жидкости и газа и тампонада полости стекловидного тела силиконовым маслом не производились. Плотные тракционные узлы удалялись каждый отдельно после поднятия задней гиалоидной мембраны. Для удаления преретинальной мембраны использовалась сегментация,

деламинация, отделение. После удаления преретинальной мембраны проводилась субмакулярная имплантация АМ методом раскатывания лоскута и заправления краев лоскута под края разрыва. АМ представляет собой платформу для дальнейшего прикрепления и питания макулы. В случае комбинированной отслойки сетчатки проводилось полное удаление фиброваскулярной ткани, при неотделяемых сращениях с ретинэктомией, после чего производился обмен жидкости и газа и тампонада полости стекловидного тела силиконовым маслом. В случаях неотделяемых периферических тракций дополнительно накладывался круговой бандаж силиконовой лентой.

В случае сочетания РМ и катаракты в начале операции проводилась факэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы.

Эндолазерная коагуляция сетчатки проводилась всем пациентам после удаления гемофтальма, стекловидного тела и фиброваскулярной ткани. Коагулировались края разрывов сетчатки и участки неоваскуляризации.

После операции пациенту назначался позиционный режим с целью предупреждения осложнений – выхода силиконового масла в переднюю камеру, повторной отслойки сетчатки в случае комбинированной отслойки и др. В случае развития офтальмогипертензии пациентам назначался β -блокатор в виде глазных капель.

Эффективность лечебной тактики оценивалась в анатомическом (ОКС на 10-й день после операции – отсутствие разрыва макулы при контрольном обследовании) и функциональном аспекте (острота зрения через 1 месяц и 1 год после операции).

В процессе статистической обработки оценивались средние арифметические величины и их стандартное отклонение, сравнительный анализ различия с исходными данными проводился с использованием парного критерия Стьюдента. Корреляционный анализ проводился с использованием критерия Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исходно на момент включения в исследование средняя максимальная корригированная ОЗ составляла $0,026 \pm 0,006$. Минимальный диаметр разрыва макулы в среднем был $658,27 \pm 82,17$ мкм, базальный – $1385,73 \pm 97,27$ мкм. Интраоперационная отслойка сетчатки отмечалась у 4 пациентов и была успешно купирована непосредственно во время операции. Неблагоприятных побочных эффектов применения АМ не отмечалось.

На 10-й день после операции у 83 пациентов (96,51%) ОКТ подтвердила анатомический успех хирургического лечения, у 3-х пациентов (3,49%) отмечалась персистенция РМ.

ОЗ в целом по группе составила $0,18 \pm 0,08$ через 1 месяц и $0,42 \pm 0,06$ через год после операции ($p < 0,001$ достоверность различия с исходными данными для обеих точек наблюдения). В целом функциональный успех (ОЗ более 0,2 через 1 год после операции) отмечалась на 97 глазах (91,86%).

Корреляционный анализ выявил достоверную отрицательную связь средней силы между достигнутой к концу 1 года после операции максимальной корригированной ОЗ и длительностью периода от появления симптомов до операции ($r = -5,73$, $p < 0,01$), а также ОЗ через год после операции и минимальным диаметром РМ ($r = -6,16$, $p < 0,01$), но не с базальным диаметром ($r = -0,24$, $p > 0,05$).

Распределение пациентов по этиологическим группам выявило, при сопоставимых исходных

Таблица 1

Клинико-анатомические исходы витреоретинальной хирургии

Показатель/ этиологический фактор	Травма (n=19)	Миопия (n=21)	Витреомакулярная тракция (n=56)
Исходно			
Острота зрения	$0,031 \pm 0,008$	$0,022 \pm 0,007$	$0,025 \pm 0,004$
Минимальный диаметр РМ, мкм	$693,26 \pm 86,36$	$704,92 \pm 93,42$	$666,24 \pm 62,81$
Базальный диаметр РМ, мкм	$1425,73 \pm 102,75$	$1207,64 \pm 88,46$	$1623 \pm 68,58$
10 дней			
Анатомический успех	19 (100%)	21 (100%)	53 (94,6%)
1 месяц			
Острота зрения	$0,24 \pm 0,09^{***}$	$0,22 \pm 0,10^{***}$	$0,12 \pm 0,09^{***\wedge\#}$
1 год			
Острота зрения	$0,53 \pm 0,09^{***}$	$0,48 \pm 0,08^{***}$	$0,31 \pm 0,06^{***\wedge\#}$

Примечание: \wedge - указано количество пациентов с анатомическим успехом хирургии (отсутствие разрыва макулы при контрольной ОКТ* - достоверность различия с исходными данными, \wedge - достоверность различия с группой травматического разрыва макулы, $\#$ - достоверность различия с группой миопии. Один знак - $p < 0,05$, два знака - $p < 0,01$, три знака - $p < 0,001$

характеристиках, достоверное различие послеоперационных исходов (табл.1.)

Наилучшие результаты ОЗ были получены у пациентов с травмой, наихудшие – с витреомакулярной тракцией. Мы объясняем это тем, что худшие результаты связаны с уже имеющимися до РМ дистрофическими процессами в сетчатке, связанными с основным заболеванием (миопия и витреомакулярная тракция).

Клинический пример №1

Пациентка Л.Л. 1953 г.р. (№ амбулаторной карты 32841), 16.03.2022 года была на приеме у витреоретинального хирурга в офтальмологической клинике "Vedanta medical" с жалобами на снижение остроты зрения с искажением предметов правого глаза.

Из анамнеза: со слов пациентки отмечает ухудшение зрения и дискомфорт в течении 2-3 месяцев.

Status oculorum: OU – роговица прозрачная, факосклероз. Острота зрения при поступлении $Vis = OD = 0,1$ не корригирует; $OS = 0,09 \text{ sph}(+)1,0D = 1,0$. ВГД = $OD/OS \ 11/11 \text{ mm.Hg.ст.}$

При офтальмоскопии: OD - в пределах нормы. OS – Диск зрительного нерва и сосуды сетчатки не изменены, в центральной части глазного дна виден дефект округлой формы, ярко красного цвета, по краям дефекта сетчатка валикообразно приподнята и имеет отечные края. Артерии и вены сетчатки над разрывом не возвышаются и не прерываются (рисунок 1).

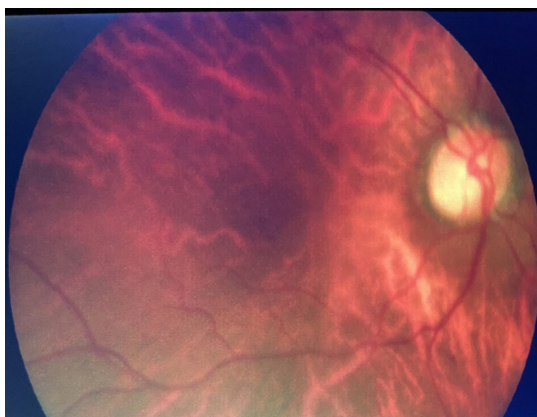


Рис.1. Картина глазного дна пациентки Л.Л.

При оптической когерентной томографии: выявлена деформация контура фовеолярного углубления и локальная отслойка нейроэпителия от внутреннего ядерного слоя, дефект “крышечки” с сохранением фиксации на обоих краях дефекта нейроэпителия, задней гиалоидной мембраны. Сквозной макулярный разрыв с атрофией пигментного эпителия правого глаза (рисунок 2).

17.03.2022г. была проведена витриоектомия с имплантацией АМ. Через месяц после операции 19.04.2022 года Vis=OD=0,09 sph(-)1,5D =0.4. ВГД = OD/OS 13/14 mm.Hg.ст. На ОКТ визуализируется анатомическое восстановление РМ (рисунок 3).

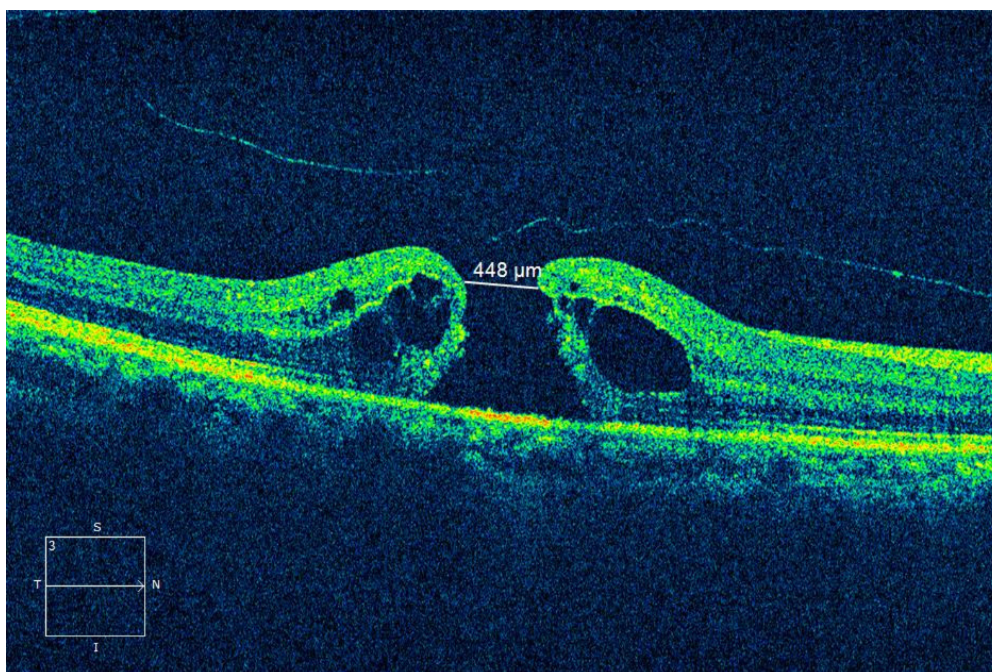
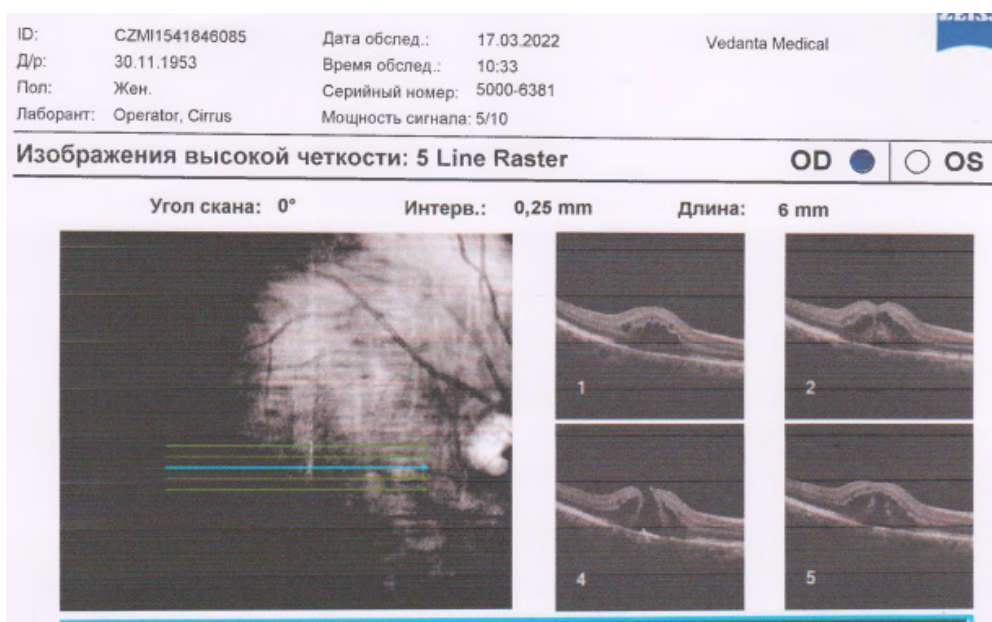


Рис.2. ОКТ картина пациентки Л.Л. (с признаками разрыва макулы)
 Был поставлен диагноз: OU- BMT синдром. OD – Разрыв макулы.

ID: CZM1541846085

Дата обслед.: 19.04.2022

Vedanta Medical

Д/р: 30.11.1953

Время обслед.: 10:06

Пол: Жен.

Серийный номер: 5000-6381

Лаборант: Оператор, Cirrus

Мощность сигнала: 5/10

Изображения высокой четкости: 5 Line Raster

OD OS

Угол скана: 0°

Интерв.: 0,25 mm

Длина: 6 mm

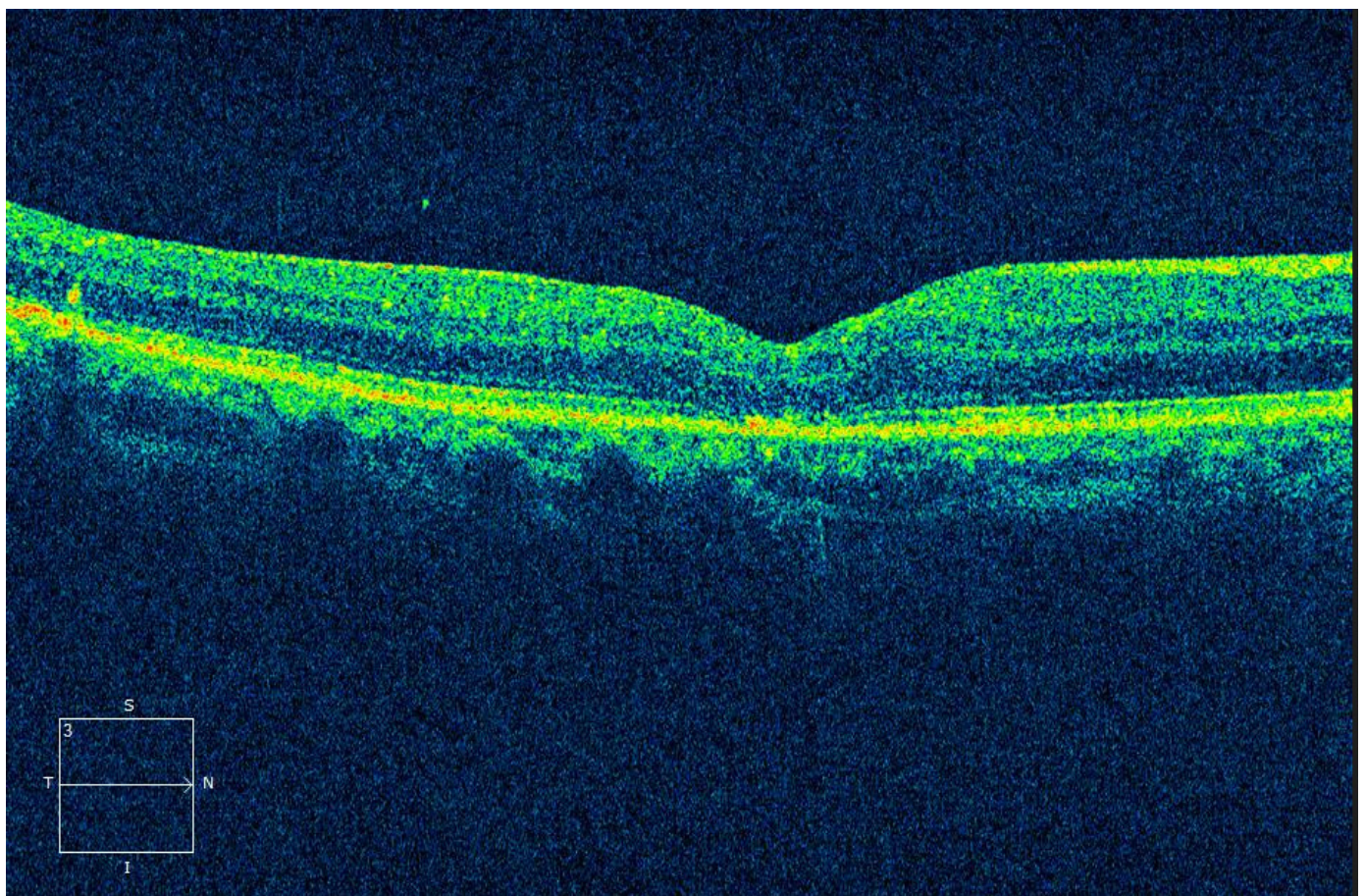
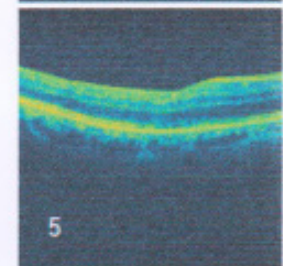
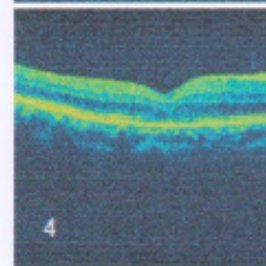
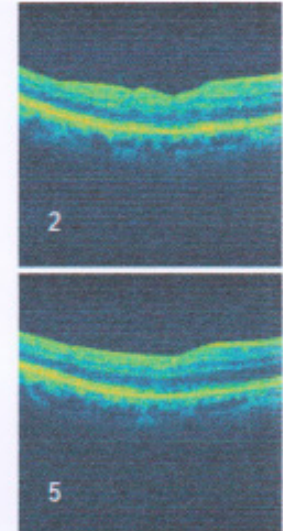
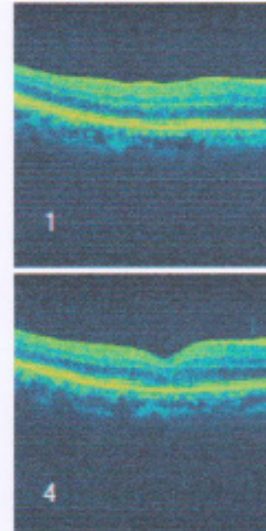
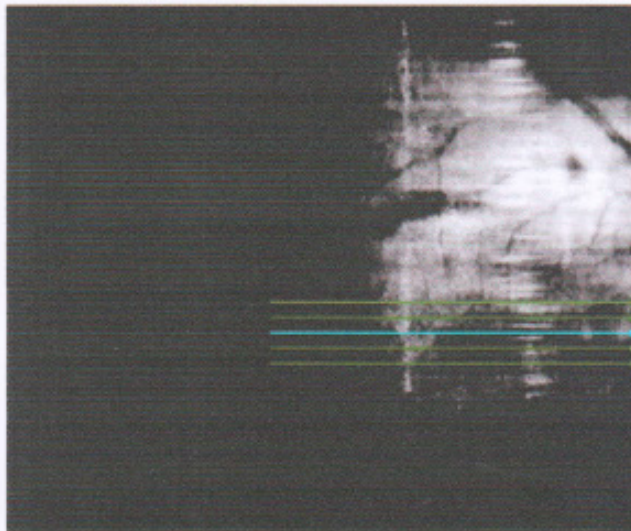


Рис.3. ОКТ картина пациентки Л.Л. после операции (признаки анатомического восстановления РМ)

Через 6 месяцев после операции ОЗ увеличилась до $Vis=OD=0,2sph (-)1,5D = 0,4$.

Клинический пример №2

Пациентка К.Л. 1959 г.р. (№ амбулаторной карты 34041), 23.05.2022 года была на приеме у витреоретинального хирурга в офтальмологической клинике "Vedanta medical" с жалобами на снижение остроты зрения с искажением предметов правого глаза.

Из анамнеза: со слов пациентки отмечает ухудшение зрения и дискомфорт в течении 15-20 дней. Заболевание связывает с перенесенной травмой головы (автоавария).

Status oculorum: OU – роговица прозрачная, факосклероз. Острота зрения при поступлении Vis=OD=0,2 не корректирует; OS=0,9. ВГД = OD/OS 19/19 mm.Hg.ст.

При ОКТ: выявлена деформация контура фовеолярного углубления и локальная отслойка нейроэпителия от внутреннего ядерного слоя, дефект "крышечки" с сохранением фиксации на обоих краях дефекта нейроэпителия, задней гилаоидной мембраны (рисунок 4).

ID:	CZMI1276411323	Дата обслед.:	23.05.2022	Vedanta Medical
Д/р:	21.05.1959	Время обслед.:	12:20	
Пол:	Жен.	Серийный номер:	5000-6381	
Лаборант:	Operator, Cirrus	Мощность сигнала:	4/10	

Изображения высокой четкости: 5 Line Raster

OD OS

Угол скана: 0°

Интерв.: 0,25 mm

Длина: 6 mm

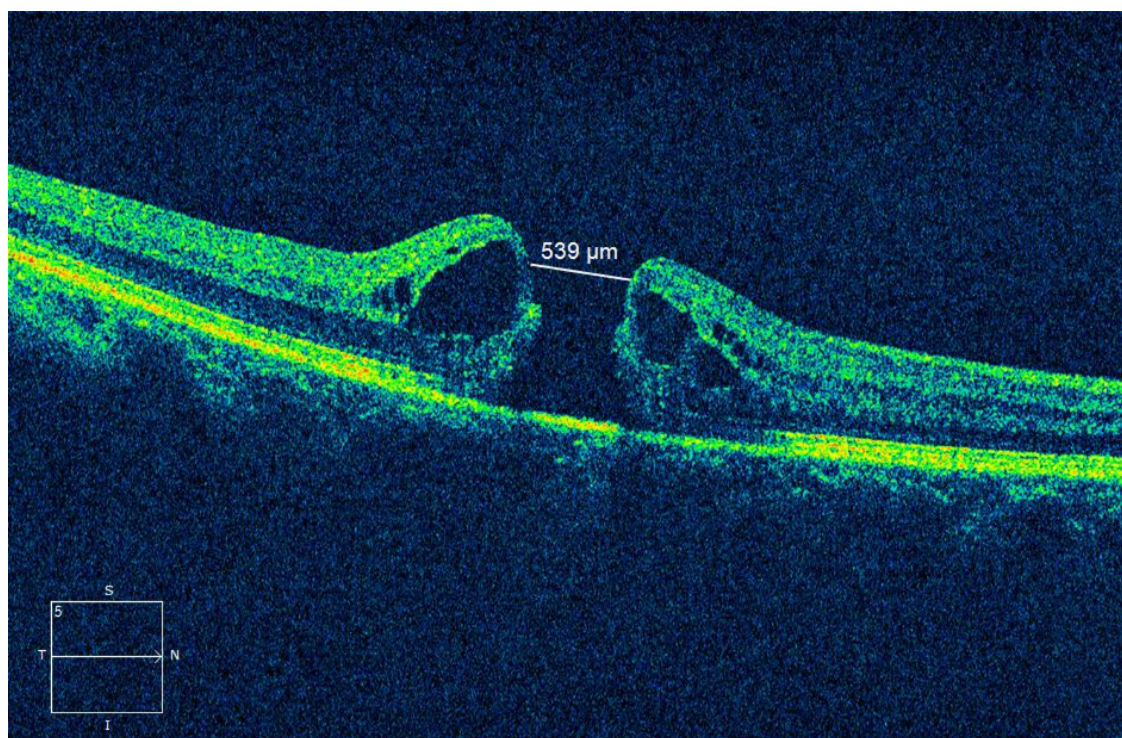
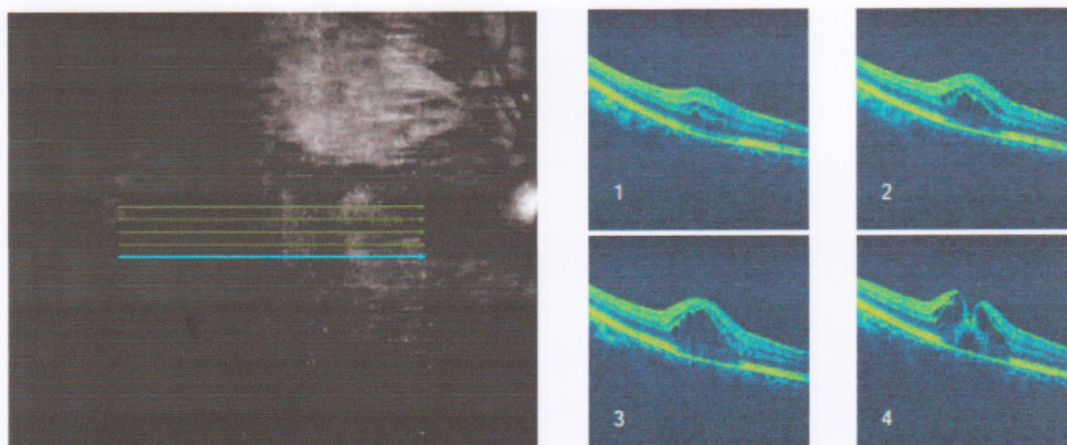


Рис.4. ОКТ картина пациентки К.Л. (с признаками разрыва макулы)

Был поставлен диагноз: OD – Разрыв макулы.

26.05.2022г. была проведена витриоектомия с имплантацией АМ. Через два месяца после операции 12.07.2022 года Vis=OD=0,09 sph(+),0,5D

cyl(+),0,5D ax 180°=0,5. ВГД = OD/OS 15/18 mm.Hg. ст. На ОКТ визуализируется анатомическое закрытие РМ (рисунок 5).

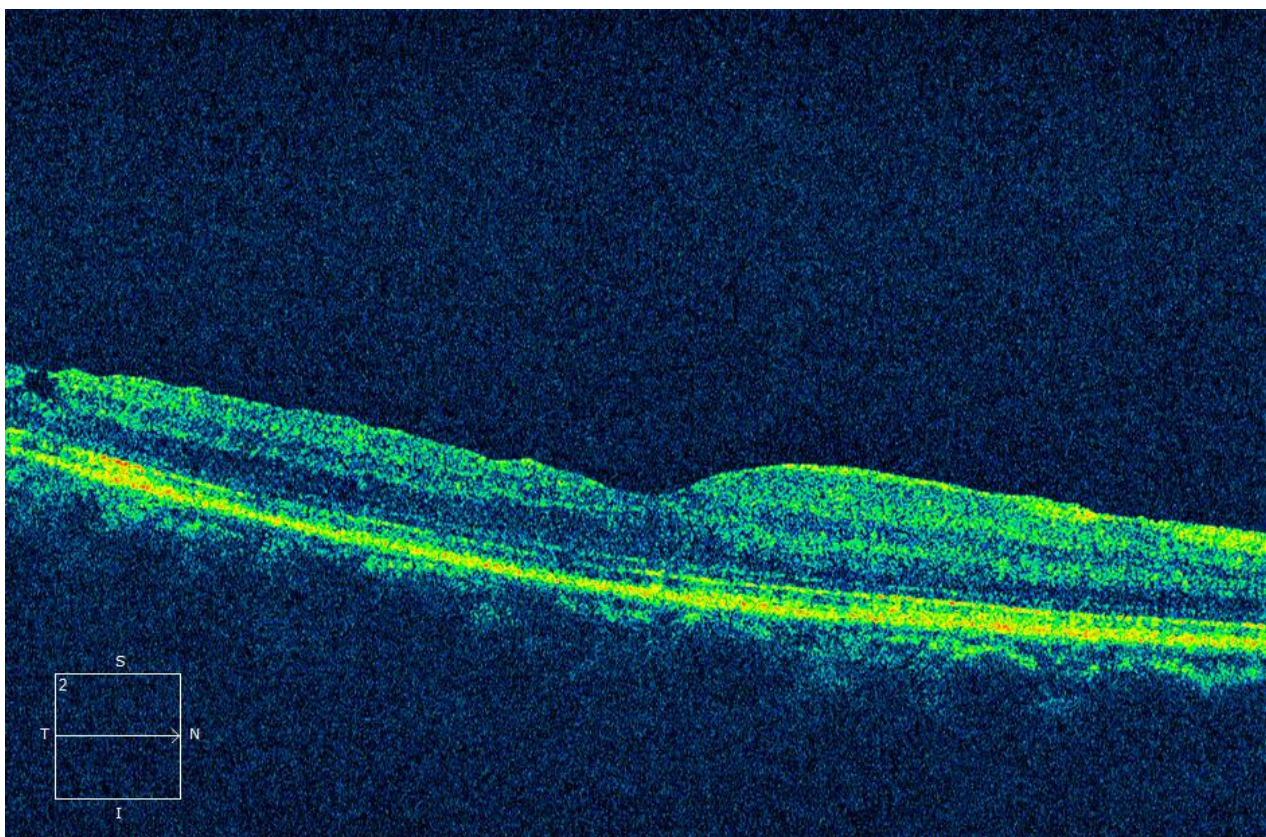
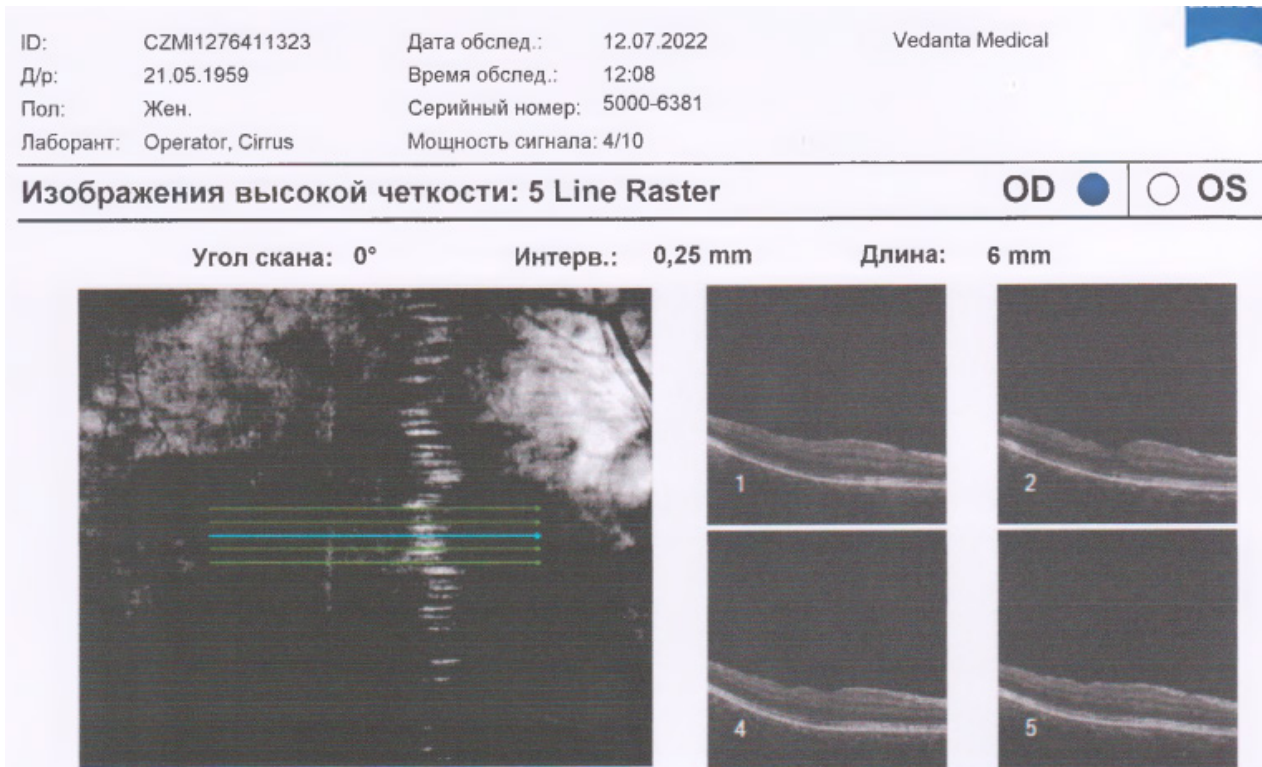


Рис.5. ОКТ картина пациентки К.Л. после операции
(признаки анатомического закрытия РМ)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

АМ, используемая в настоящем исследовании, представляет собой естественную монослойную платформу – внутренний слой фетальной мембраны, обладающую низкой иммуногенностью и богатую цитокинами, факторами роста и адгезии тромбоцитов, нейтрофилов и лимфоцитов. Она используется в различных областях медицины для активации заживления дефектов различных органов. Первоначально эта техника использовалась для заживления дефектов кожи – трофических и ожоговых ран и др. в офтальмологии она широко используется для репарации дефектов роговицы и других поверхностных поражений глаза. АМ усиливает процессы эпителизации, активирует миграцию и пролиферацию эпителиальных клеток соответственно микроокружению, куда она имплантирована, активирует пролиферацию фибробластов и фибробластную трансформацию лимфоцитов и макрофагов, что ускоряет процессы репарации, предотвращая образование грубой рубцовой ткани. Использование АМ сегодня является камнем преткновения: с одной стороны, ее высокий репаративный и регенеративный потенциал обеспечивает расширение показаний к применению, также невысокая стоимость и широкая доступность делают этот подход предпочтительным [11,12,13]. Кроме того, после регенерации пораженного органа сама мембрана рассасывается и уже не обнаруживается инструментальными методами [14]. Однако, высокая вариативность свойств мембраны, риск инфицирования (гепатиты В, С, вирус иммунодефицита человека и др.), невозможность точного дозирования биологически активных молекул, экспрессируемых эпителием мембраны, оставляют множество открытых вопросов.

Настоящее исследование показало, что применение техники субмакулярной имплантации АМ на глазах с разрывами макулы ассоциируется с 96,51% анатомическим успехом хирургического лечения, что вероятно связано со способностью АМ выступать в роли платформы для прикрепления и обеспечения питательными и сигнальными молекулами ретинального эпителия. Сравнение с литературными данными показывает, что традиционная витрэктомия в случаях гигантских РМ приводит к анатомическому успеху только в 50-57% случаев [15], подключение техники удаления внутренней пограничной мембраны – в 79% случаев [16], поворот лоскута пограничной мембраны – в 96% [17].

ВЫВОДЫ

Исследование, проведенное в нашей клинике, продемонстрировало, что техника имплантации АМ в случае РМ обеспечивает анатомический успех в 96,51% случаев и функциональный успех в 91,86% случаев. РМ как осложнение витреомакулярного тракционного синдрома являлся прогностически наименее благоприятной ситуацией по сравнению с травматическим ($p < 0,01$) и миопическим разрывами ($p < 0,05$).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что данная работа, её тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ И МАТЕРИАЛОВ

Все данные, полученные или проанализированные в ходе этого исследования, включены в настоящую опубликованную статью.

ВКЛАД ОТДЕЛЬНЫХ АВТОРОВ

Все авторы внесли свой вклад в подготовку исследования и толкование его результатов, а также в подготовку последующих редакций. Все авторы прочитали и одобрили итоговый вариант рукописи.

ЭТИЧЕСКОЕ ОДОБРЕНИЕ И СОГЛАСИЕ НА УЧАСТИЕ

Были соблюдены все применимые международные, национальные и/или институциональные руководящие принципы по уходу за животными и их использованию.

СОГЛАСИЕ НА ПУБЛИКАЦИЮ

Не применимо.

ПРИМЕЧАНИЕ ИЗДАТЕЛЯ

Журнал "Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия" сохраняет нейтралитет в отношении юрисдикционных претензий по опубликованным картам и указаниям институциональной принадлежности.

Статья получена 15.09.2022 г.

Принята к публикации 25.10.2022 г.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

SOURCES OF FUNDING

The authors state that there is no external funding for the study.

AVAILABILITY OF DATA AND MATERIALS

All data generated or analysed during this study are included in this published article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

All authors contributed to the design and interpretation of the study and to further drafts. All authors read and approved the final manuscript.

ETHICS APPROVAL AND CONSENT TO PARTICIPATE

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.

CONSENT FOR PUBLICATION

Not applicable.

PUBLISHER'S NOTE

Journal of *"Integrative dentistry and maxillofacial surgery"* remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Article received on 15.09.2022

Accepted for publication on 25.10.2022

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Gass J. D. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Archives of Ophthalmology*. 1988; 106 (5):629–639. <https://doi.org/10.1001/archophth.1988.01060130683026>
- Knapp H. About isolated ruptures of the choroid as a result of trauma to the eyeball. *Archiv fuer Augenheilkunde*. 1869; 1:6–29. <https://doi.org/10.1155/2019/3467381>
- Ogilvie F. M. On one of the results of concussion injuries of the eye ("holes" at the macula) *Archive of Transactions of the American Ophthalmological Society*. 1900; 20:202–229
- Liu W., Grzybowski A. Current management of traumatic macular holes. *Journal of Ophthalmology*. 2017; 2017:8. <https://doi.org/10.1155/2017/1748135>
- Morescalchi F., Costagliola C., Gambicorti E., Duse S., Romano M. R., Semeraro F. Controversies over the role of internal limiting membrane peeling during vitrectomy in macular hole surgery. *Survey of Ophthalmology*. 2017; 62(1):58–69. <https://doi.org/10.1155/2019/3467381>
- Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina*. 2017; 37(12):2347–2351. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001489>
- Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. *British Journal of Ophthalmology*. 2001; 85(1):102–109. <https://doi.org/10.1136/bjo.85.1.102>
- Madi H. A., Masri I., Steel D. H. Optimal management of idiopathic macular holes. *Clinical Ophthalmology*. 2016; 10:97–116. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S96090>
- Duker J. S., Kaiser P. K., Binder S., et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120(12):2611–2619. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.07.042>
- Soon W. C., Patton N., Ahmed M., et al. The manchester large macular hole study: is it time to reclassify large macular holes? *American Journal of Ophthalmology*. 2018; 195:36–42. <https://doi.org/10.1016/j.jajo.2018.07.027>
- Rahman I., Said D. G., Maharajan V. S., Dua H. S. Amniotic membrane in ophthalmology: indications and limitations. *Eye*. 2009; 23(10):1954–1961. <https://doi.org/10.1038/eye.2008.410>
- Chan E., Shah A. N., O'Brart D. P. S. "Swiss Roll" amniotic membrane technique for the management of corneal perforations. *Cornea*. 2011; 30 (7):838–841. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e31820ce80f>
- Fan J., Wang M., Zhong F. Improvement of amniotic membrane method for the treatment of corneal perforation. *Biomed Research International*. 2016; 2016:8. <https://doi.org/10.1155/2016/1693815>
- Dua H. S., Gomes J. A. P., King A. J., Maharajan V. S. The amniotic membrane in ophthalmology. *Survey of Ophthalmology*. 2004;49(1):51–77. <https://doi.org/10.1016/J.SURVOPHTHAL.2003.10.004>
- Susini A., Gastaud P. Macular holes that should not be operated. *Journal Français Dophtalmologie*. 2008;31(2):214–220. [https://doi.org/10.1016/S0181-5512\(08\)70359-0](https://doi.org/10.1016/S0181-5512(08)70359-0)
- Rizzo S, Tartaro R, Barca F, Caporossi T, Bacherini D, Giansanti F. Internal limiting membrane peeling versus inverted flap technique for treatment of full-thickness macular holes: a comparative study in a large series of patients. *Retina* 2017 Dec 8 [Ahead of print]. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001985>
- Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology*. 2010;117:2018–2025. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.02.011>