https://doi.org/
УДК 617.735-007.281

Іванченко А. Ю., аспірант кафедри оториноларингології з офтальмологією
Безкоровайна І. М., д-р мед. наук, професор кафедри оториноларингології з офтальмологією

Полтавський державний медичний університет, м. Полтава, Україна

Підвищення клінічної ефективності хірургічного лікування регматогенного відшарування сітківки шляхом оцінювання імунологічних та анатомо-морфологічних показників: огляд літератури

Резюме

Вступ. Для лікування регматогенного відшарування сітківки (РВС) застосовують закриту субтотальну вітректомію, однак навіть при успішній операції, виконаній у відносно ранні терміни, у деяких пацієнтів залишається низька гострота зору і виявляються стійкі дефекти сприйняття кольору. Тому комбінування закритої субтотальної вітректомії з пілінгом внутрішньої межової мембрани (ВММ) сітківки при РВС може покращити клінічні результати в післяопераційному періоді.

Мета дослідження – визначити роль пілінгу ВММ та його вплив на функціональний і морфологічний стан макули після операції з приводу РВС для максимального покращення результатів гостроти зору після відшарування сітківки та уточнення показань до видалення ВММ при РВС.

Матеріали та методи. Аналіз даних літератури показує, що в значній частині випадків, незважаючи на повне прилягання відшарованої сітківки, гострота зору відновлюється не у повному обсязі. Практично відсутні дані про порівняння впливу на гостроту зору видалення ВММ при вітректомії у віддаленому періоді, порушення гемодинаміки в макулярній зоні за даними оптичної когерентної томографії (ОКТ) з функцією ангіографії у пацієнтів з РВС.

Результати. Незважаючи на те що пілінг ВММ при регматогенному відшаруванні сітківки значно знижує частоту утворення епіретинального фіброзу, потрібно враховувати анатомо-морфологічні зміни сітківки після пілінгу ВММ та їх вплив на післяопераційні клінічні результати. Визначення біомаркерів крові має потенціал для кращого прогнозування ризику ПВР після хірургічного втру-

Іванченко А. Ю., Безкоровайна І. М., 2021
© 2021 The Authors. Published by Professional Edition Eastern Europe.
This is an open access article under the CC BY-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

чання для гальмування патологічної реакції, що викликає утворення фіброзних плівок на сітківці, які своєю чергою значно погіршують клінічні результати в післяопераційному періоді.

Висновки. Отже, поєднання належної хірургічної техніки та нових діагностичних маркерів, як клінічних, так й імунологічних, може допомогти поліпшити діагностику та прогноз лікування регматогенного відшарування сітківки.

Ключові слова: регматогенне відшарування сітківки, внутрішня межова мембрана, хірургічне лікування, ОКТ-ангіографія.

Вступ. Регматогенне відшарування сітківки (РВС) є тяжким захворюванням органа зору, що призводить до сліпоти, якщо його не лікувати. Термін «регматогенний» походить від грецького слова rhegma, що означає розрив. Етіологічним фактором, що призводить до РВС є утворення розриву сітківки та надходження внутрішньоочної рідини в субретинальний простір, що відшаровує нейросенсорні шари сітківки від пігментного епітелію [13].

Відшарування сітківки є провідною причиною сліпоти й інвалідності, водночас 70 % випадків цієї патології розвивається в осіб працездатного віку, що є соціально-економічною проблемою [5]. Поширеність РВС у дорослій популяції України становить 3 випадки на 10 тис. осіб. За останніми даними закладів охорони здоров'я України, відзначається зростання кількості хворих з РВС ока у середньому на 50 за рік. Так, лише у Київській області у 2018 році кількість таких хворих сягала 2077 осіб.

Сучасні методи лікування відшарування сітківки дозволяють домогтися анатомічного прилягання в 93-99 % випадків [18, 25], при цьому лише у 40 % пацієнтів гострота зору становить після операції від 0,5 до 1,0, а у 60 % залишається на тому самому рівні, що й до операції, або підвищується незначно [20, 25, 39].

Такі низькі функціональні результати зумовлені терміном наявності відшарування сітківки, її поширеністю, тяжкістю проліферативного синдрому, наявністю відшарування сітківки в макулярній ділянці, ускладненнями у післяопераційному періоді [32].

Відомо, що рівень відновлення гостроти зору залежить від термінів, які минули з моменту відшарування сітківки до проведення операції. Однак навіть за умови успішної операції, виконаної у відносно ранні терміни, у деяких пацієнтів залишається низька гострота зору і виявляються стійкі дефекти сприйняття кольору [4].

Проте незважаючи на сучасну висококваліфіковану методику лікування РВС, залишається невдоволення клінічними результатами цих операцій. А отже, для покращення функціональних результатів у післяопераційному періоді слід шукати нові шляхи вирішення цієї проблеми, адже зниження якості життя пацієнтів після операції впливає також і на соціально-економічну сферу суспільства. Тому потрібно видозмінювати хід, етапи вітреоретинальних операцій з приводу РВС, оцінювати у післяопераційному періоді морфологічні та клінічні результати па-

цієнтів, використовуючи найсучасніші методи дослідження, переглянути тактику ведення пацієнтів і тривалість спостереження у післяопераційному періоді.

Хірургічне лікування регматогенного відшарування сітківки з пілінгом або без внутрішньої межової мембрани

На сьогодні хірургічне лікування заднього відрізка ока здійснюється шляхом використання трипортової вітректомії pars plana. Цей вид операції є одним з найефективніших у лікуванні РВС [13].

Макулярний пілінг належить до хірургічної техніки видалення преретинальної тканини або внутрішньої межової мембрани (ВММ) і є одним з етапів у мікроінвазивній вітреоретинальній операції.

Під час пілінгу ВММ повністю видаляють задню кору склоподібного тіла, клітинний компонент та позаклітинний матрикс. І навпаки, у 20 % пацієнтів, яким проводили вітректомію без пілінгу ВММ при РВС, повідомлялося про невід'єднану кору склоподібного тіла [5].

Внутрішня межова мембрана утворює десятий шар сітківки і є єдиною істинною мембраною сітківки, яка складається з чотирьох елементів: колагенові волокна, протеоглікани (головним чином, гіалуронова кислота), базальна мембрана, плазматична мембрана Мюллерівських клітин й інші гліальні клітини сітківки [8].

Ряд авторів вважає, що пілінг ВММ показаний у таких випадках: проліферативна вітреоретинопатія та крововиливи в склоподібне тіло; РВС, пов'язане з макулярним розривом; видимі складки ВММ на макулі; планування тампонади силіконовою олією вітреальної порожнини, хоча пілінг ВММ явно збільшить контакт силіконової олії із шаром нервових волокон сітківки, що потенційно може дати токсичний ефект [2]; великі розриви та/або гігантський розрив сітківки; комбіноване відшарування сітківки, рецидивне відшарування сітківки; наявність ідіопатичної епіретинальної мембрани (ЕРМ).

Існує й інша думка, на противагу вищевказаним показанням, що пілінг ВММ не рекомендований при свіжому відшаруванні сітківки без будь-яких проліферативних змін; якщо хірург початківець (хірургічно складна техніка); у разі планування газової тампонади вітреальної порожнини [29].

Видалення ВММ під час операцій з приводу відшарування сітківки, що пов'язані з проліферативною вітреоретинопатією не є типовим і освітлено в літературі недостатньо. Пілінг є обґрунтованим та добре описаним при інших захворюваннях заднього відрізка сітківки, таких як ідіопатичний епіретинальний фіброз, макулярний розрив [28]. Показано, що видалення ВММ зменшує частоту рецидивів ідіопатичних епіретинальних мембран після їх хірургічного видалення з приводу вищевказаних захворювань сітківки [1, 10].

Крім того, результат пілінгу ВММ та його вплив на функціональні результати після оперативного лікування РВС може залежати від терміну спостереження пацієнта в післяопераційному періоді. Нещодавнє дослідження за допомогою метааналізу виявило, що після 12 місяців спостереження функціональні резуль-

тати пацієнтів після вітректомії з приводу РВС з пілінгом ВММ були значно вищими, ніж у пацієнтів, яким пілінг ВММ не проводився. Тоді як цей самий показник у цих пацієнтів через 18 місяців після хірургічного лікування був інвертований, тому вищу максимальну кориговану гостроту зору було виявлено у пацієнтів, яким виконували пілінг ВММ [12].

Ряд авторів описали тенденцію до поліпшення гостроти зору в пізні терміни спостереження у пацієнтів, яким під час вітректомії був проведений пілінг ВММ при РВС [1, 6, 21, 22]. Інші дослідники продемонстрували тенденцію до погіршення гостроти зору в групі пілінгу ВММ [9, 23-25]; у деяких дослідженнях показано однакові післяопераційні функціональні результати в обох варіантах оперативного лікування [26]. Отже, вплив пілінгу ВММ на післяопераційну гостроту зору залишається дискусійним питанням.

Перше дослідження, в якому порівнювали очі з діагнозом РВС і виконаним пілінгом ВММ та без пілінгу під час вітректомії, було проведено Rao та співавт. У цьому дослідженні, в якому взяли участь 62 ока, 30 піддалися пілінгу ВММ, а 32 – ні. Частота післяопераційної ЕРМ становила 3,3 % (1/30) у групі пілінгу проти 34,3 % (11/32) у групі без пілінгу. Однак слід зазначити, що ЕРМ діагностували під час клінічного обстеження (оптичну когерентну томографію (ОКТ) не проводили) [24].

Також треба звернути увагу, що пілінг ВММ при РВС з macula-off є більш травматичним сам по собі, ніж при РВС з macula-on, що пов’язано з хірургічними труднощами та змінним кутом пілінгу на рухливій сітківці [3].

Деякі автори повідомляють про анатомічні зміни макулярної ділянки після проведення пілінгу ВММ за даними ОКТ: поява дефектів внутрішніх шарів сітківки на поперечних сканах та їх прогресування з часом, стоншення та дезорганізація внутрішніх шарів сітківки, зміни IS/OS зони [6].

Ряд авторів застерігають від профілактичного пілінгу ВММ, акцентуючи увагу на тому, що з боку шару нервових волокон сітківки рівномірного розмежування не існує. Внутрішня межова мембрана нерівномірно, більшою чи меншою мірою, виявляється інтегрованою у шар нервових волокон сітківки. Більш того, ВММ і шар нервових волокон сітківки, є невід’ємною анатомічною частиною сітківки. Завдяки міцній колагеновій архітектоніці ВММ може бути механічно відокремлена від шару нервових волокон сітківки зі збереженням її цілісності. Водночас у процесі механічного відділення ВММ від шару нервових волокон сітківки на ній залишається більш-менш суттєва частина шару нервових волокон сітківки [9, 19].

Слід звернути особливу увагу на те, що прогнозувати ступінь змін архітектоніки сітківки в межах пілінгу ВММ неможливо.

У разі використання 3D-ОКТ під час клінічних досліджень було чітко виявлено просторові та залежні від часу зміни сітківки після пілінгу ВММ: зміни відбулися через 2 місяці й залишились і надалі [3, 5].

Дисоціація шару нервових волокон має тенденцію до прогресування і досягає максимуму до 18-24 місяців, після чого залишається стабільною. Поява зорового

дискомфорту «запізнюється» по відношенню до прогресування ступеня дисоціації шару нервових волокон і з'являється до 18-36 місяців після операції.

Пілінг ВММ призводить до погіршення якості зору у віддаленому післяопераційному періоді. У зв'язку з цим процедуру пілінгу ВММ слід розглядати як потенційно небезпечну. Доцільним є не розширення, а звуження показань до застосування цієї процедури [8].

Отже, це питання залишається дискусійним і незважаючи на те, що пілінг ВММ при РВС дуже знижує частоту утворення епіретинального фіброзу, який своєю чергою значно погіршує максимально кориговану гостроту зору, треба враховувати анатомо-морфологічні зміни сітківки після пілінгу ВММ та їх вплив на післяопераційні клінічні результати. Тому низка питань, пов'язаних з доцільністю використання пілінгу ВММ та вплив проведеного видалення на гостроту зору й анатомо-морфологічні зміни сітківки, залишаються не до кінця вивченими. З огляду на це розгляд цих питань є актуальним і своєчасним та може стати основою для розширення або звуження показань для проведення пілінгу ВММ під час вітреоретинальних операцій з приводу РВС для максимального покращення клінічних результатів після операції.

ПВР у післяопераційному періоді як реакція імунної системи на оперативне втручання при РВС

Самі операції (вітректомії pars plana (PPV)) індукують запальну реакцію, про що свідчать збільшення показників запалення у водянистій волозі з першого дня до 3 місяців після операції з піковим значенням на 7-й день [35].

Рівень С-реактивного білка (СРБ) вказує на запальний процес, спричинений ендолазерною коагуляцією. Підвищений рівень СРБ демонструє субклінічний запальний процес і пов'язаний із підвищеним ризиком утворення патологічних мембран. Наявність силіконової олії в порожнині склоподібного тіла не викликає запальної реакції або статистично значущих змін рівня СРБ. Надмірні інтраопераційні опіки сітківки можуть бути одним із факторів ризику розвитку післяопераційної запальної реакції [37].

Проліферативна вітреоретинопатія (ПВР) залишається найпоширенішою причиною рецидиву відшарування сітківки. Визначення біомаркерів має потенціал для кращого прогнозування ризику ПВР після хірургічного втручання для інформування хірургічної техніки та виявлення пацієнтів, у яких можуть бути корисними нова профілактична допоміжна терапія проти ПВР [35, 37, 38].

Доведено, що при ПВР розвиваються вторинні імунодефіцитні стани загального та місцевого імунітету неспецифічного характеру, має місце підвищення концентрації тканинноспецифічних антитіл до тканин ока в крові. При РВС виявлено підвищення концентрації інтерлейкіну-1ra в субретинальній рідині, що підтверджує його роль як антипроліферативного чинника. Встановлено значне підвищення концентрації фактору росту ендотелію судин при ПВР в склоподібному тілі, що підтверджує його роль в індукції ангіогенезу. Врахування імунологічних аспектів ПВР дали змогу підвищити ефективність

операцій з приводу відшарування сітківки, ускладненого ПВР, з 79,5 % до 92,2-96,4 % і досягти гостроти зору 0,1 і вище у 75 % пацієнтів. Використання вдосконалених прийомів вітреоретинальних втручань при ПВР, ускладненій відшаруванням сітківки, дозволило досягнути стабільної гостроти зору 0,04 і вище у 75 % пацієнтів [33].

Патогенез ПВР включає ішемічні процеси, що сприяють підвищенню регуляції ангіогенних і запальних факторів росту та цитокінів [36].

У літературі накопичені відомості про причини невдач застосування методів хірургічного лікування у пацієнтів з РВС, показано, що найчастіше причиною неефективності лікування є післяопераційна ПВР [4, 37, 40].

Тривалий час післяопераційні епімакулярні мембрани вважалися вторинними ЕРМ. Останні звіти показали, що ці мембрани є локалізованим проявом ПВР [41].

Використання системних глюкокортикостероїдів у післяопераційному періоді може зменшити запалення та протидіяти підвищеному рівню запальних цитокінів і фактору росту ендотелію судин, що беруть участь у розвитку післяопераційного ПВР [39, 40, 42].

Було проведено ретроспективне обсерваційне дослідження 14 пацієнтів, прооперованих з приводу РВС, які приймали статини, порівняно з пацієнтами, які не отримували статини (n = 82). Результати дослідження показали, що введення статинів може бути ефективним у запобіганні утворенню ПВР, пов’язаному із запаленням [31].

Як результат, ПВР досі залишається складною проблемою, а тому постійно докладаються зусилля для розробки інших форм терапії для гальмування патологічної реакції, що зумовлює утворення фіброзних плівок на сітківці, які своєю чергою значно погіршують клінічні результати в післяопераційному періоді. Тому профілактика шляхом раннього розпізнавання факторів ризику та незначних ознак ПВР і відповідної модифікації стандартних хірургічних методів відшарування сітківки залишаються надзвичайно важливими.

Оцінювання клінічних результатів післяопераційного періоду і частота віддалених ускладнень після ендовітреальних втручань. Роль оптичної когерентної томографії та ОКТ-ангіографії в оцінюванні морфологічних змін сітківки після ендовітреальних операцій з приводу РВС

Гострота зору зазвичай використовується в клінічній практиці для оцінювання післяопераційної зорової функції, але це не завжди дає змогу повноцінно оцінити післяопераційні результати операції. Навіть після успішної операції післяопераційна якість зору, стереопсис та зір зблизька можуть бути незадовільними [15].

Близько 20 % фоторецепторів гине внаслідок некрозу, апоптозу та некроптозу через 3 дні відшарування сітківки та > 50 % гине через 28 днів, структурні зміни, пов’язані з відшаруванням сітківки, що загострюється, посилюють наслідки зниження зору [17].

Необоротні патологічні процеси, що розвиваються у сітківці протягом її відшарування, безумовно, є головними у ступені відновлення гостроти зору після її прилягання. Водночас існує ціла низка післяопераційних факторів та їх поєднань, які можуть впливати на кінцеву гостроту зору і потребують вивчення.

Причини, що знижують максимальну кориговану гостроту зору в ранньому або пізньому післяопераційному періоді з приводу відшарування сітківки: 1) ранні післяопераційні ускладнення (відшарування судинної оболонки, підвищений внутрішньочерепний тиск); 2) пізні післяопераційні ускладнення (диплопія/дисфункція екстраокулярних м'язів, катаракта, кістозний набряк макули, рецидив відшарування сітківки, післяопераційна ПВР та епіретинальна мембрана [27].

Епіретинальна мембрана може розвиватися після успішної вітректомії з приводу РВС із частотою, яка варіюється від 6 до 48 %.

Епіретинальна мембрана вважається однією з найчастіших причин метаморфопсій та зниження гостроти зору після успішного хірургічного лікування РВС. Зокрема гострота зору пацієнтів після проведення вітректомії при РВС без видалення ВММ є низькою, що потребує повторного оперативного лікування та видалення ВММ у 33-85 % випадків [23].

Роль ВММ в етіопатогенезі вторинної епіретинальної мембрани після операції з приводу РВС не зрозуміла. Вважається, що ВММ є основою для клітин, які будують ЕРМ [13, 30].

Аріас та співавт. провели ретроспективне дослідження очей з первинним РВС пацієнтів (n = 140), яких лікував один хірург. Наявність післяопераційних ЕРМ оцінювали за допомогою ОКТ. Вчені запропонували нову систему класифікації післяопераційної ЕРМ:

1. Тип 1. Епімакулярна світловідбиваюча смуга без інших відповідних змін.

2. Тип 2. Епімакулярна світловідбиваюча смуга з потовщенням внутрішніх шарів сітківки. Як правило, ЕРМ типу 2 можуть також утворювати зморщення внутрішньої поверхні сітківки.

3. Тип 3. Епімакулярна світловідбиваюча смуга з потовщенням внутрішнього шару сітківки. Інші зміни, які зазвичай спостерігаються при ЕРМ типу 3, включають наявність потовщення зовнішнього ядерного шару сітківки та внутрішньоретинальні кісти [2].

У численних дослідженнях повідомляються про ефективне запобігання утворенню ЕРМ після пілінгу ВММ під час вітректомії з приводу РВС у післяопераційному періоді [7, 9].

Розвиток ЕРМ після хірургічного втручання при РВС є відносно частим ускладненням, яке може вимагати повторної вітректомії для видалення ЕРМ через втрату гостроти зору та появу метаморфопсій. Однак справжня захворюваність на післяопераційну ЕРМ не була встановлена, головним чином через відсутність чітко визначеної системи класифікації, яка точно діагностує ЕРМ та визначення показань до хірургічного видалення ВММ при РВС [11].

Клінічно метаморфопсія була виявлена та підтверджена за допомогою сітки Амслера у 12 пацієнтів (17,1 %) у групі без пілінгу ВММ та порівняно з групою із пілінгом ВММ, в якій були відсутні метаморфопсії ($p \leq 0,001$). У всіх цих пацієнтів метаморфопсія була пов'язана з ЕРМ і гостротою зору < 20/40. Окрім ЕРМ, ми не знайшли жодного предиктора метаморфопсії [2].

При відшаруванні сітківки значну увагу приділяють відшаруванню центральної макулярної ділянки. Згідно із цим критерієм РВС можна розділити на два підтипи: РВС macula-on (регматогенне відшарування сітківки без відшарування макулярної зони) та РВС macula-off (регматогенне відшарування сітківки з відшаруванням макулярної зони). Морфологічні зміни макулярної ділянки при РВС з macula-off пояснюють гірший порівняно з macula-on функціональний результат після оперативного лікування. На результати максимальної гостроти зору з корекцією в післяопераційному періоді також впливатиме термін відшарування сітківки до моменту проведення операції, висота відшарування сітківки в зоні макули, що досліджують за допомогою ультрасонографії ока [22].

Деякі результати досліджень вказують на те, що на максимальну кориговану гостроту зору після операції з приводу РВС впливають гострота зору, що була до операції і рівень відшарування макулярної зони [24].

Одним з важливих ланок патогенезу відшарування сітківки є ішемічний синдром, який виникає у відшарованій сітківці і посилюється при виконанні оперативного втручання [34].

На сьогодні існує мало досліджень з приводу динамічних змін макулярної перфузії після операції при відшаруванні сітківки з macula-off. Відновлення порушеного хоріоїдного кровообігу є важливим для поліпшення зорової функції та зовнішньої морфології сітківки при захворюваннях сітківки [8, 29].

Під час проведення ОКТ-ангіографії сітківки у пацієнтів після успішного оперативного лікування РВС були отримані такі дані: судини у поверхневому та глибокому сплетеннях сітківки мали нижчу щільність порівняно з іншими здоровими очима; максимальна гострота зору була пов'язана з площею фовеальної аваскулярної зони і щільністю судин [12, 13, 17].

Дослідженнями ряду авторів показана можливість використання показників ОКТ для прогнозування результатів хірургічного лікування у пацієнтів з РВС за показниками функції зору [14, 16, 21].

Chang et al. (2017) виконали за допомогою ОКТ оцінювання відновлення функції сітківки, її внутрішнього (IS) і зовнішнього (OS) шарів після відновлення сітківки при РВС. Було обстежено 49 очей у 49 пацієнтів (середній вік 57,4 ± 10,3 року). ОКТ була проведена для отримання зображень у фовеальній ділянці, значення показників IS і OS. Товщину автори вимірювали до, через 1, 3, 6 і 12 місяців після операції. Для контролю були використані показники здорових очей.

За даними авторів, товщина внутрішнього шару становила 20,4 ± 5,0 мкм, при цьому значення OS – 34,4 ± 9,7 мкм через 1 місяць після операції. Ці показники були значно менше відповідних контрольних значень – 28,9 ± 2,9 і 55,4 ± 5,2 мкм. Надалі було показано поступове збільшення товщини шарів, через 12 місяців після операції їх значення не відрізнялися від відповідних показників у здорових очах (IS – 28,4 ± 4,4 мкм, OS – 50,7 ± 6,6 мкм). Дослідники вказують на те, що значення цих показників через 1 місяць були значно вищими у тих пацієнтів, у яких згодом до 6 місяців зазначалося відновлення гостроти зору до 1,0 порівняно з тими очима, де гострота зору була менше 1,0 в цей термін. Таким чином, автори роблять висновок про те, що значення показників товщини шарів фоторецепторів у післяопераційному періоді після хірургічного лікування РВС можуть бути використані для кількісної характеристики процесу реабілітації цієї категорії пацієнтів [20].

У цілому процес відновлення після хірургічного лікування РВС структурно-функціональних взаємовідношень у задньому відрізку ока досить складний, характеристики його перебігу визначаються цілою низкою чинників і потребують подальшого вивчення. На думку більшості дослідників, діагностика РВС з використанням лише стандартних методів обстеження нерідко не дозволяє отримати повну картину патології [5, 6, 16, 18].

Висновки

Отже, відшарування сітківки – один з офтальмологічних станів, який найчастіше діагностують, що вимагає оперативного хірургічного втручання. Поєднання належної хірургічної техніки і нових діагностичних маркерів, як клінічних, так і молекулярних, може допомогти поліпшити діагностику та прогноз лікування регматогенного відшарування.

Аналіз даних літератури показує, що в значній частині випадків, незважаючи на повне прилягання відшарованої сітківки, гострота зору відновлюється не у повному обсязі, а фактори, що визначають цей процес, вивчені недостатньо. Практично відсутні дані про порівняння впливу на гостроту зору видалення ВММ при вітректомії у віддаленому періоді, порушення гемодинаміки в макулярній зоні за даними ОКТ-ангіографії у пацієнтів з РВС. Також актуальним є вивчення взаємозв’язків цих факторів з локальними гемодинамічними параметрами і показниками ОКТ в перед- і післяопераційному періоді.

Ускладнення післяопераційного періоду нерідко є причиною повторних втручань, також впливають на зміни органа зору, функціональні результати хірургічного втручання і загальний стан пацієнтів. У зв’язку з цим необхідний подальший розвиток техніки мінімально інвазивної вітреоретинальної хірургії для досягнення кращих результатів хірургічного лікування регматогенного відшарування сітківки. Проведення подібного роду досліджень розширить або звузить показання до пілінгу ВММ при вітректомії, сприятиме зменшенню частоти ускладнень, виключенню повторних втручань і зробить ці операції більш успішними.

Ivanchenko A. Yu., Bezkorovayna I. M.

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

Improving the Clinical Effectiveness of Surgical Treatment of Rhegmatogenous Retinal Detachment by Assessing Immunological and Anatomo-Morphological Parameters: a Literature Review

Abstract

Introduction. Closed subtotal vitrectomy (CSV) is used to treat rhegmatogenous retinal detachment (RRD), but even with successful surgery performed at a relatively early stage, some patients still have low visual acuity and persistent color perception defects. Therefore, the combination of CVS with the internal limiting membrane (ILM) peeling in RRD can improve clinical outcomes in the postoperative period.

The aim. To determine the role of ILM peeling and its influence on the functional and morphological state of the macula after RRD surgery in order to maximize the results of visual acuity after retinal detachment and clarify the indications for ILM removal in RRD.

Materials and methods. Analysis of the literature shows that in many cases, despite the full fit of the detached retina, visual acuity is not restored in full. There are almost no data comparing the effect on visual acuity of ILM removal during vitrectomy in the remote period, hemodynamic disorders in the macular area according to optical coherence tomography (OCT) angiography in patients with RRD.

Results. Despite the fact that ILM peeling in RRD significantly reduces the incidence of epiretinal fibrosis the anatomical and morphological changes of the retina after ILM peeling and their impact on postoperative clinical outcomes should be taken into account. The determination of blood biomarkers has the potential to better predict the risk of proliferative vitreoretinopathy (PVR) after surgery to inhibit the pathological reaction that causes the formation of fibrous films on the retina, which in turn significantly worsen the clinical outcomes in the postoperative period.

Conclusions. Thus, a combination of appropriate surgical techniques and new diagnostic markers, both clinical and immunological, can help to improve the diagnosis and prognosis of RRD.

Keywords: rhegmatogenous retinal detachment, internal limiting membrane, surgical treatment, OCT angiography.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
REFERENCES

1. Forlini M, Date P, Ferrari LM, Lorusso M, Lecce G, Verdina T, Neri G, Benatti C, Rossini P, Bratu A, D'Eliseo D, Ferrari TM, Cavallini GM. Comparative analysis of retinal

reattachment surgery with or without internal limiting membrane peeling to prevent postoperative macular pucker. Retina. 2018 Sep;38(9):1770-1776. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001775.
2. Forlini M, Date P, Ferrari LM, Lorusso M, Lecce G, Verdina T, Neri G, Benatti C, Rossini P, Bratu A, D'Eliseo D, Ferrari TM, Cavallini GM. Prophylactic ILM Peeling: When, Why, How? Retina Today. 2018 January/February [cited 2021 Mar 12];59-62. Available from: https://retinatoday.com/articles/2018-jan-feb/prophylactic-ilm-peeling-when-why-how
3. Abdullah ME, Moharram HEM, Abdelhalim AS, Mourad KM, Abdelkader MF. Evaluation of primary internal limiting membrane peeling in cases with rhegmatogenous retinal detachment. Int J Retina Vitreous. 2020 May 7;6:8. https://doi.org/10.1186/s40942-020-00213-4.
4. Sandali O, El Sanharawi M, Basli E, Bonnel S, Lecuen N, Barale PO, Borderie V, Laroche L, Monin C. Epiretinal membrane recurrence: incidence, characteristics, evolution, and preventive and risk factors. Retina. 2013 Nov-Dec;33(10):2032-2038. https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e31828d2fd6.
5. Lv Z, Li Y, Wu Y, Qu Y. Surgical Complications of Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment: A Meta-Analysis. PLoS One. 2015 Mar 3;10(3): e0116493. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116493.
6. Nam KY, Kim JY. Effect of internal limiting membrane peeling on the development of epiretinal membrane after pars plana vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment. Retina. 2015 May;35(5):880-885. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000421.
7. Kato Y, Inoue M, Hirakata A. Effect of Foveal Vitreous Cortex Removal to Prevent Epiretinal Membrane after Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. Ophthalmol Retina. 2021 May;5(5):420-428. https://doi.org/10.1016/j.oret.2020.08.020.
8. Date RC, Chang EY, Shah VS. Outer retinal injury secondary to membrane peeling with internal limiting membrane forceps. Retin Cases Brief Rep. 2021 May 1;15(3):251-255. https://doi.org/10.1097/ICB.0000000000000775.
9. Eissa MGAM, Abdelhakim MASE, Macky TA, Khafagy MM, Mortada HA. Functional and structural outcomes of ILM peeling in uncomplicated macula-off RRD using microperimetry & en-face OCT. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2018 Feb;256(2):249-257. https://doi.org/10.1007/s00417-017-3875-7.
10. Yannuzzi NA, Callaway NF, Sridhar J, Smiddy WE. Internal limiting membrane peeling during pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: Cost Analysis, Review of the Literature, and Meta-analysis. Retina. 2018 Oct;38(10):2081-2087. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002248.
11. Fallico M, Russo A, Longo A, Pulvirenti A, Avitabile T, Bonfiglio V, Castellino N, Cennamo G, Reibaldi M. Internal limiting membrane peeling versus no peeling during primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2018 Jul 19;13(7): e0201010. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201010.
12. Liu H, Zuo S, Ding C, Dai X, Zhu X. Comparison of the Effectiveness of Pars Plana Vitrectomy with and without Internal Limiting Membrane Peeling for Idiopathic Retinal

Membrane Removal: A Meta-Analysis. J Ophthalmol. 2015;2015:974568. https://doi.org/10.1155/2015/974568.
13. Nagpal M, Chaudhary P, Wachasundar S, Eltayib A, Raihan A. Management of recurrent rhegmatogenous retinal detachment. Indian J Ophthalmol. 2018 Dec;66(12):1763-1771. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_1212_18.
14. Spirn MJ. Pars Plana Vitrectomy. EyeWiki. 2021 March 27;[cited 2021 Apr 01];[about 1 p.]. Available from: https://eyewiki.aao.org/Pars_Plana_Vitrectomy
15. Romano MR, Valldeperas X, Christoforidis JB. Vitreomacular Interface: From Anterior to Tangential Traction. J Ophthalmol. 2015;2015:197513. https://doi.org/10.1155/2015/197513.
16. Sisk RA. A Simplified, 3-Step Approach To Macular Peeling. Retina specialist. 2016 November 15;[cited 2021 Apr 12];[about 1 p.]. Available from: https://www.retina-specialist.com/article/a-simplified-3step-approach-to-macular-peeling
17. Asencio-Duran M, Manzano-Muñoz B, Vallejo-García JL, García-Martínez J. Complications of Macular Peeling. J Ophthalmol. 2015;2015:467814. https://doi.org/10. 1155 /2015/467814.
18. Arias L, Padrón-Pérez N, Flores-Moreno I, Giralt L, Cobos E, Lorenzo D, García-Bru P, Dias B, Caminal JM. Internal limiting membrane peeling versus nonpeeling to prevent epiretinal membrane development in primary rhegmatogenous retinal detachment: A Swept-Source Optical Coherence Tomography Study With a New Postoperative Classification System. Retina. 2020 July;40(7):1286-1298. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002591.
19. Josifovska N, Lumi X, Szatmari-Tóth M, Kristóf E, Russell G, Nagymihály R, Anisimova N, Malyugin B, Kolko M, Ivastinović D, Petrovski G. Clinical and molecular markers in retinal detachment – From hyperreflective points to stem cells and inflammation. PLoS One. 2019 Jun 11;14(6): e0217548. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217548.
20. Chang WC, Lin C, Lee CH, Sung TL, Tung TH, Liu JH. Vitrectomy with or without internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane: A meta-analysis. PLoS One. 2017 Jun 16;12(6): e0179105. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179105.
21. Garweg JG, Deiss M, Pfister IB, Gerhardt C. Impact of inner limiting membrane peeling on visual recovery after vitrectomy for primary rhegmatogenous retinal detachment involving the fovea. Retina. 2019 May;39(5):853-859. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002046.
22. Aras C, Arici C, Akar S, Müftüoglu G, Yolar M, Arvas S, Baserer T, Koyluoglu N. Peeling of internal limiting membrane during vitrectomy for complicated retinal detachment prevents epimacular membrane formation. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2009 May;247(5):619-23. https://doi.org/10.1007/s00417-008-1025-y.
23. Akiyama K, Fujinami K, Watanabe K, Tsunoda K, Noda T. Internal Limiting Membrane Peeling to Prevent Post-vitrectomy Epiretinal Membrane Development in Retinal Detachment. Am J Ophthalmol. 2016 Nov;171:1-10. https://doi.org/10.1016/j.ajo.2016.08.015.
24. Rao RC, Blinder KJ, Smith BT, Shah GK. Internal Limiting Membrane Peeling For Primary Rhegmatogenous Retinal Detachment Repair. Ophthalmology. 2013 May;120(5): 1102-1103. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.12.010.
25. Blanco-Teijeiro MJ, Bande Rodriguez M, Mansilla Cuñarro R, Paniagua Fernández L, Ruiz-Oliva Ruiz F, Piñeiro Ces A. Effects of internal limiting membrane peeling during

vitrectomy for macula-off primary rhegmatogenous retinal detachment. Eur J Ophthalmol. 2018 Nov;28(6):706-713. https://doi.org/10.1177/1120672117750055.
26. Foveau P, Leroy B, Berrod JP, Conart JB. Internal limiting membrane peeling in macula-off retinal detachment complicated by grade B proliferative vitreoretinopathy. Am J Ophthalmol. 2018 Jul;191:1-6. https://doi.org/10.1016/j.ajo.2018.03.037.
27. Aweidah H, Khateb S, Frenkel S, Jaouni T. Rapid onset post-operative pre-retinal fibrosis is Macular Proliferative Vitreoretinopathy (PVR) rather than Epiretinal Membrane (ERM) – A case series [abstract]. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2020;61(7):4246.
28. Martínez-Castillo V, Boixadera A, Distéfano L, Zapata M, García-Arumí J. Epiretinal membrane after pars plana vitrectomy for primary pseudophakic or aphakic rhegmatogenous retinal detachment: incidence and outcomes. Retina. 2012 Jul;32(7):1350-5. https://doi.org/10.1097/IAE.0b013e318242b965.
29. Liu J, Chen Y, Wang S, Zhang X, Zhao P. Evaluating inner retinal dimples after inner limiting membrane removal using multimodal imaging of optical coherence tomography. BMC Ophthalmol. 2018 June 27;18(1):155. https://doi.org/10.1186/s12886-018-0828-9.
30. Fukukita H, Ito Y, Iwase T, Kaneko H, Yasuda S, Kataoka K, Terasaki H. Inner macular changes after vitrectomy with internal limiting membrane peeling for rhegmatogenous retinal detachment. Similarity with alport syndrome. Retina. 2019 Dec;39(12):2332-2340. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002310.
31. Ben Yahia S, Kahloun R, Abroug N, Kaibi I, Laadhari G, Jelliti B, Khairallah M. Comparative effect of topical diclofenac and topical dexamethasone on anterior chamber flare and postoperative pain following rhegmatogenous retinal detachment surgery. Int Ophthalmol. 2016 Oct;36(5):623-628. https://doi.org/10.1007/s10792-015-0168-1.
32. Iwase T, Kobayashi M, Yamamoto K, Yanagida K, Ra E, Terasaki H. Changes in Blood Flow on Optic Nerve Head After Vitrectomy for Rhegmatogenous Retinal Detachment. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2016 Nov 1;57(14):6223-6233. https://doi.org/10.1167/iovs.16-20577.
33. Abrams GW. Proliferative Vitreoretinopathy. EyeWiki. 2021 March 8;[cited 2021 Apr 20];[about 1 p.]. Available from: https://eyewiki.aao.org/Proliferative_Vitreoretinopathy
34. Eliott D, Stryjewski TP, Andreoli MT, Andreoli CM. Smoking is a risk factor for proliferative vitreoretinopathy after traumatic retinal detachment. Retina. 2017 Jul;37(7):1229-1235. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000001361.
35. Xu K, Chin EK, Bennett SR, Williams DF, Ryan EH, Dev S, Mittra RA, Quiram PA, Davies JB, Parke DW 3rd, Boldt HC, Almeida DRP. Predictive factors for proliferative vitreoretinopathy formation after uncomplicated primary retinal detachment repair. Retina. 2019 Aug; 39(8):1488-1495. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002184.
36. Koerner F, Koerner-Stiefbold U, Garweg JG. Systemic corticosteroids reduce the risk of cellophane membranes after retinal detachment surgery: a prospective randomized placebo-controlled double-blind clinical trial. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2012 Jul; 250(7):981-7. https://doi.org/10.1007/s00417-011-1919-y.
37. Sadaka A, Giuliari GP. Proliferative vitreoretinopathy: current and emerging treatments. Clin Ophthalmol. 2012;6:1325-33. https://doi.org/10.2147/OPTH.S27896.
38. Amarnani D, Machuca-Parra AI, Wong LL, Marko CK, Stefater JA, Stryjewski TP, Eliott D, Arboleda-Velasquez JF, Kim LA. Effect of methotrexate on an in vitro patient-derived

model of proliferative vitreoretinopathy. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2017 Aug 1;58(10):3940-3949. https://doi.org/10.1167/iovs.16-20912.
39. Pennock S, Kim D, Mukai S, Kuhnle M, Chun DW, Matsubara J, Cui J, Ma P, Maberley D, Samad A, Van Geest RJ, Oberstein SL, Schlingemann RO, Kazlauskas A. Ranibizumab is a potential prophylaxis for proliferative vitreoretinopathy, a nonangiogenic blinding disease. Am J Pathol. 2013 May;182(5):1659-1670. https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2013.01.052.
40. Narala R, Nassiri N, Kim C, Mehregan C, Padidam S, Abrams GW. Outcomes of repeat pars plana vitrectomy after failed surgery for proliferative vitreoretinopathy. Retina. 2018 Sep;38 Suppl 1: S49-S59. https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002000.
41. Ghasemi Falavarjani K, Hashemi M, Modarres M, Hadavand Khani A. Intrasilicone oil injection of bevacizumab at the end of retinal reattachment surgery for severe proliferative vitreoretinopathy. Eye (Lond). 2014 May;28(5):576-80. https://doi.org/10.1038/eye.2014.21.
42. Banerjee PJ, Quartilho A, Bunce C, Xing W, Zvobgo TM, Harris N, Charteris DG. Slow-Release Dexamethasone in Proliferative Vitreoretinopathy: A Prospective, Randomized Controlled Clinical Trial. Ophthalmology. 2017 Jun;124(6):757-767. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.01.021.

Стаття надійшла в редакцію 25.04.2021 р.
Рецензія на статтю надійшла в редакцію 12.05.2021 р.