الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم أمراض العين وجراحتها

تأثير خزع المحفظة باستخدام ليزر نيوديميوم ياغ على سماكة اللطخة باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري _ دراسة مشفى المواساة الجامعي

The Impact of Nd:YAG Capsulotomy on macular Thickness Measurement by Optical Coherence Tomography- The Study Of Al Mouassat University Hospital.

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا "الماجستير"

في أمراض العين وجراحتها

باشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
معتز سعد الدين

برئاسة
الأستاذ الدكتور
سامح عيسى

إعداد طالبة الدراسات العليا
د. هبة الأسطواني

2016م

كلمة شكر :

أتقدم بجزيل الشكر لأساتذتي في قسم أمراض العيون و جراحتها في مستشفى المواساة الجامعي على ما بذلوه من جهد بناء في سبيل دعم و تطوير المسيرة العلمية لطلاب الدراسات العليا في جامعة دمشق .
و أخص بالذكر الأستاذ المساعد الدكتور معتز سعد الدين لإشرافه على هذا العمل حتى أبصر النور .
كما أتقدم بخالص تقديري للأستاذ المساعد الدكتور سامح عيسى رئيس قسم أمراض العين و جراحتها في مشفى المواساة و الأستاذ المساعد الدكتور جرجس الداود لتفضلهما بتحكيم رسالتي .

مخطط الدراسة

أولاً: الدراسة النظرية

1- المقدمة 4

2- لمحة تشريحية و فيزيولوجية عن الشبكية 5

المنشأ الجنيني للشبكية 5

الشبكية الحسية العصبية 5

طبقة الظهارة الشبكية الصباغية 7

3- اللطخة Macula.....9

4- وذمة اللطخة كيسية الشكل.....11

تعريف وذمة اللطخة كيسية الشكل.....11

آلية حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل 12

أسباب وذمة اللطخة كيسية الشكل 13

التشخيص وذمة اللطخة كيسية الشكل.....15

علاج وذمة اللطخة كيسية الشكل.....17

5- التصوير المقطعي التوافقي البصري.....19

مبدأ عمل جهاز Spectral domain OCT.....19

جهاز TOPCON 3D-OCT-1000 المستخدم في الدراسة.....20

تحليل مخططات الـ OCT.....21

تمثيل الـ OCT للشبكية الطبيعية.....21

مخططات السماكة الشبكية الرقمية واللونية التي يعطيها جهاز TOPCON OCT.....22

صورة الOCT عند وجود وذمة لطخة كيسية الشكل 23

6- كثافة المحفظة الخلفية 24

7- خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ 27

ثانياً: الدراسة العملية 31

1- هدف الدراسة و أهميتها 32

2- العينة و الطرائق.....33

3- النتائج 36

4- المناقشة 50

5- المقارنة مع الدراسات العالمية 52

6- الخلاصة و التوصيات.....54

ثالثاً: ملخص الدراسة باللغة العربية 55

رابعاً: ملخص الدراسة باللغة الانكليزية 56

خامساً: المراجع 57

أولاً: الدراسة النظرية

1_ المقدمة :

تعد جراحة استخراج الساد و زرع عدسة داخل العين الأشيع بين الجراحات العينية و رغم التطورات التي شهدتها هذه الجراحة سواءً من حيث التكنيك الجراحي أو نوع العدسة و تصميمها لاتزال كثافة المحفظة الخلفية الاختلاط الأشيع الذي يؤثر على نوعية حياة المرضى بعد جراحة الساد بما يسببه من أثر على الوظيفة البصرية [2] و يعتبر خزع المحفظة باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ العلاج الأكثر فعالية في وقتنا الحالي و هو إجراء لا يخلو من الاختلاطات , منها زيادة سماكة اللطخة التي عندما تكون شديدة تسبب وذمة اللطخة كيسية الشكل و ما يرافقها من نقص هام في القدرة البصرية [3,4] مما يدعونا للكشف المبكر عنها و تقديم العلاج المناسب خاصةً بتوافر الوسائل الحديثة كالتصوير المقطعي التوافقي البصري الحديث القادر على كشف التبدلات الحاصلة في اللطخة قبل الكشف عنها بالفحص السريري [5].

2_لمحة تشريحية و فيزيولوجية عن الشبكية :

المنشأ الجنيني للشبكية :[6,7]

تنشأ الشبكية من الحويصل البصري الذي يظهر باليوم الخامس و العشرين من الحمل و يتمايز في اليوم السابع و العشرين إلى طبقتين:

الطبقة الداخلية التي تتمايز لتكون الشبكية الحسية .

الطبقة الخارجية التي تتمايز لتكون الظهارة الشبكية الصباغية .

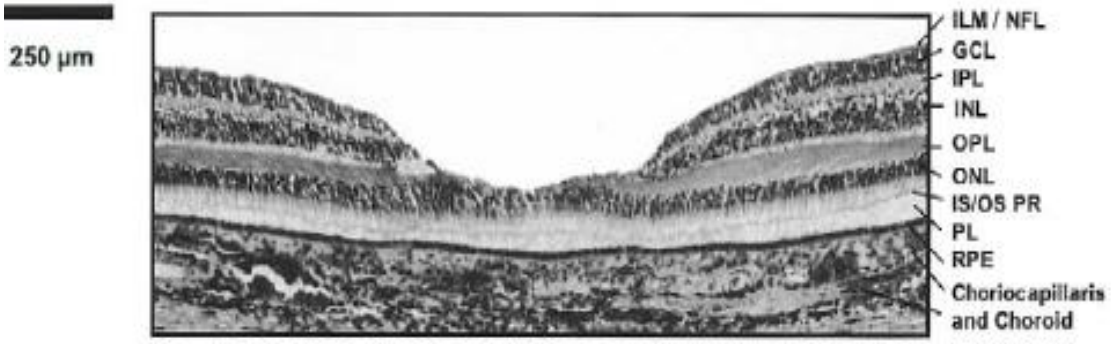
يستمر التمايز طيلة فترة الحياة الجنينية و بعد الولادة حتى يكتمل بعمر الثلاثة أشهر عندما يبدأ الرضيع بالتثبيت .

الشبكية الحسية العصبية :[8]

هي الطبقة الداخلية الرقيقة الشفافة التي تمتد على كامل القطب الخلفي و إلى الأمام من الاستواء بحوالي 5 ملم حيث تنتهي بالحافة المشرشرة التي تتمادى مع الظهارة الداخلية الغير مصطبغة للمنطقة الملساء للجسم الهدبي , تتراوح سماكتها بين 560 ميكرون قرب حليمة العصب البصري و 100 ميكرون قرب الحافة المشرشرة , وتنتظم خلاياها بشكل طبقات مرتبة من الخارج إلى الداخل كما يلي (الشكل 1):

1. طبقة المستقبلات الضوئية Photoreceptors .
2. طبقة الغشاء المحدد الخارجي Outer limiting membrane OLM .
3. الطبقة النووية الخارجية Outer nuclear layer ONL .
4. الطبقة الضفيرية الخارجية Outer plexiform layer OPL .
5. الطبقة النووية الداخلية Inner nuclear layer INL .
6. الطبقة الضفيرية الداخلية Inner plexiform layer IPL .
7. طبقة الخلايا العقدية Ganglion cell layer GCL .
8. طبقة الألياف العصبية Nerve fiber layer NFL .

9. الغشاء المحدد الباطن Internal limiting membrane ILM .



الشكل(1): مقطع نسيجي يظهر طبقات الشبكية الطبيعية

تحتوي الشبكية الحسية العصبية على ثلاثة أنماط من الخلايا: العصبونات والخلايا الدبقية والخلايا البطانية الوعائية.

العصبونات: المستقبلات الضوئية، والخلايا ثنائية القطب، والخلايا العقدية ، وهي مسؤولة عن نقل الإشارات الكهربية الناتجة عن التنبيه الضوئي عمودياً، وتقوم الخلايا الأفقية والخلايا عديمة الاستطالات بالتنسيق الأفقي بين باقي العصبونات.

الخلايا الدبقية: (خلايا مولر، الخلايا النجمية، microglia) مسؤولة عن الدعم الاستقلابي للأوعية الدموية و العصبونات.

الخلايا البطانية الوعائية الشبكية : تربط بينها وصلات محكمة تشكل الحاجز الدموي الشبكي الداخلي.

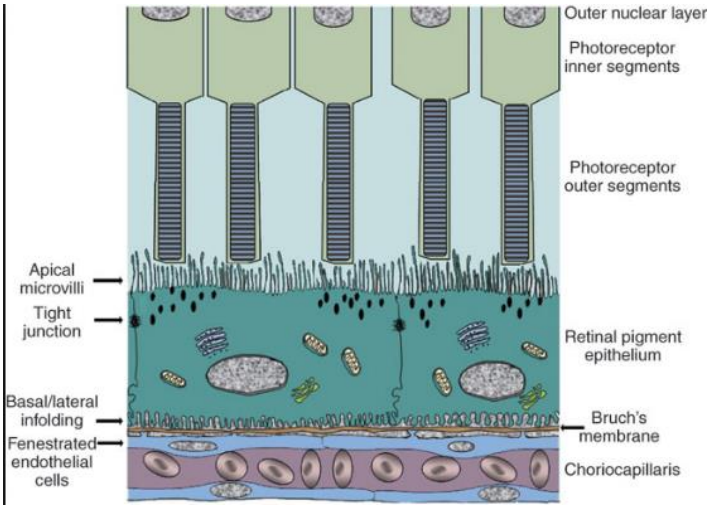
طبقة الظهارة الشبكية الصباغية :[8,9]

هي طبقة مفردة من الخلايا مسدسة الأضلاع تمتد من حافة القرص البصري حتى الحاشية المشرشرة حيث تتمادى مع الظهارة الصباغية للمنطقة الملساء للجسم الهدبي , وهي خلايا مستقطبة يأخذ جزؤها القمي شكل زغيبات طويلة تتصل بالقطع الخارجية للمستقبلات الضوئية و فيه تتركز حبيبات الميلانين , و القسم المتوسط يحوي النواة و جهاز غولجي و الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية , أما الجزء القاعدي فيتميز بوجود الطيات التي تزيد مساحة التبادل وهو على تماسٍ مباشر مع الغشاء القاعدي الذي يشكل الجزء الداخلي من غشاء بروك (الشكل 2).

خلايا الظهارة الشبكية الصباغية في النقرة المركزية أطول وأضيق و تحوي على عدد أكبر من الجسيمات الحاملة للصباغ melanosomes .

ترتبط الخلايا فيما بينها بمركبات وصل محكمة تمنع عبور السوائل الحرة و الجزيئات المنحلة فيما بينها و بذلك تشكل الحاجز الشبكي الدموي الخارجي إضافة إلى وظائفها الهامة التي تتمثل بالآتي :

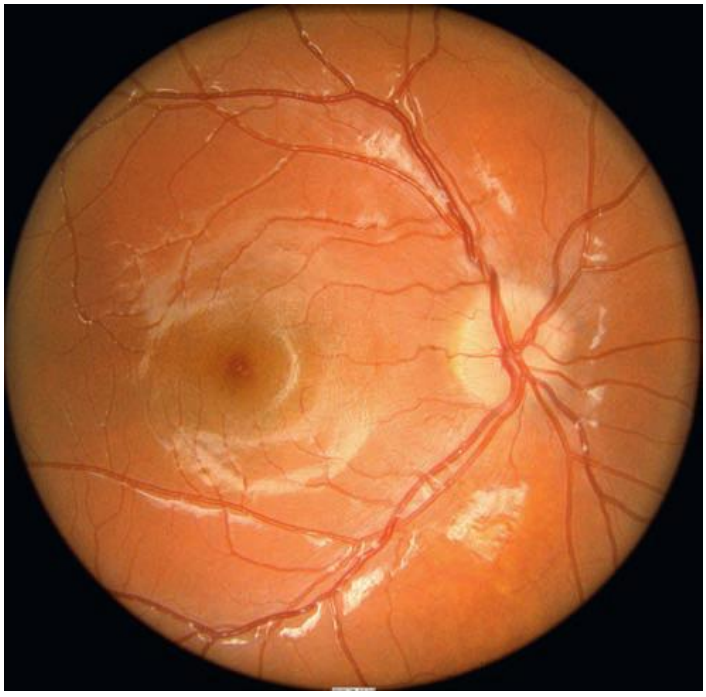
- استقلاب الفيتامين A .
- بلعمة القطع الخارجية للمستقبلات الضوئية.
- امتصاص الضوء المبعثر.
- إفراز عديدات السكاريد المخاطية المشكلة للحمة المحيطة بالمستقبلات الضوئية .
- تزويد الشبكية الخارجية بالمتطلبات الغذائية و طرح نواتج الاستقلاب .
- التصاق الشبكية.



الشكل(2): خلايا الظهارة الشبكية الصباغية و عضياتها

3_اللطخة Macula:[8,10,25]

منطقة مدورة بقطر 5-6 ملم تقع صدغي حليمة العصب البصري بين الأقواس الوعائية الشبكية الصدغية و توافق ال15 درجة المركزية من الساحة البصرية , تتميز نسيجياً باحتوائها على أكثر من طبقة من الخلايا العقدية و وجود صباغ الكزانتوفيل في الخلايا العقدية و ثنائية القطب مما يعطيها اللون الأصفر .(الشكل3)



الشكل (3): منطقة اللطخة الصفراء الطبيعية كما ترى بفحص قعر العين

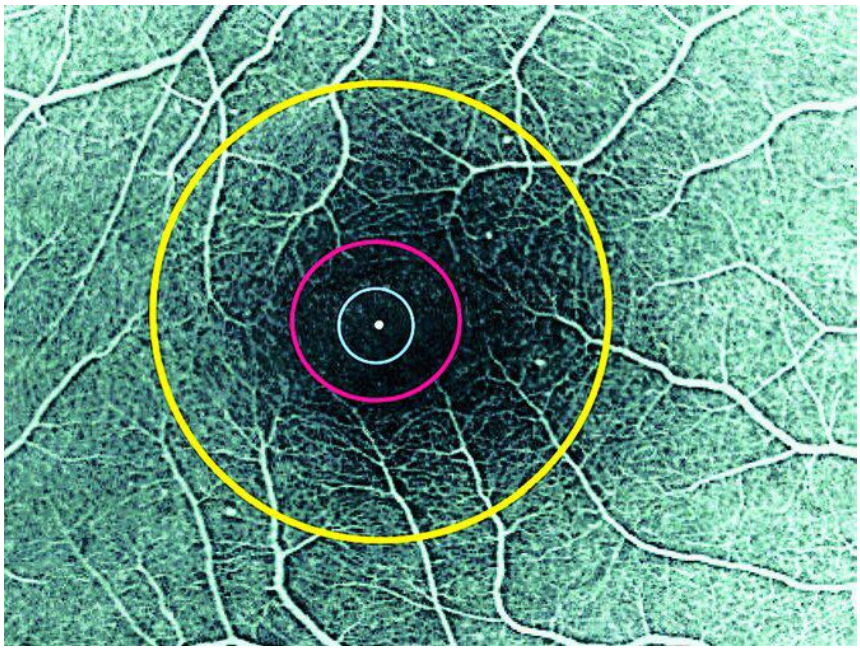
تحتوي اللطخة في مركزها على المناطق التالية : (الشكل 4)

النقرة Fovea: هي منطقة انخفاض في مركز اللطخة يبلغ قطرها 1500 ميكرون أي ما يعادل قرصاً بصرياً واحداً , تتميز بانزياح الطبقات الداخلية للشبكية والتي تتضمن : طبقة الألياف العصبية وطبقة الخلايا العقدية والطبقة الضفيرية الداخلية والنووية الداخلية باتجاه المحيط , و تكون مخاريط منطقة النقرة محتشدةً و متقاربةً مما يجعلها مسؤولة عن القدرة البصرية العالية .

المنطقة الخالية من الأوعية Foveal avascular zone FAZ: لا يحتوي مركز النقرة على أوعية دموية ، ويبلغ قطرها 500 ميكرون يحدد موقعها بدقة فقط بتصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين .

النقيرة Foveola: تمثل الانخفاض المركزي ضمن النقرة ويبلغ قطرها حوالي 350 ميكرون وتقع إلى الصدغي من مركز القرص البصري بحوالي 4 مم وأسفل مركز القرص بحوالي 0.8 مم ، وهي تحتوي فقط على المخاريط و خلايا مولر .

البجرة Umbo: وهو انخفاض صغير في مركز النقيرة يمثل المنعكس الطبيعي للنقيرة لدى الفحص و فقدانه علامة باكرة للأذية .



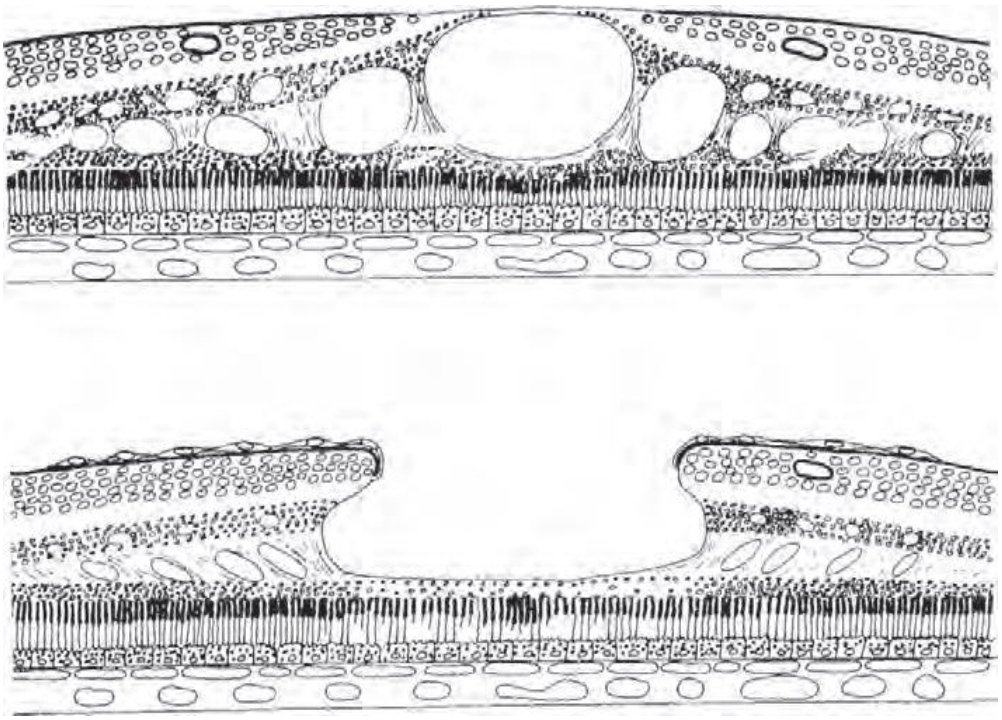
الشكل (4):صورة فلورسئين تظهر من الخارج إلى الداخل :النقرة , المنطقة الخالية من الأوعية , النقيرة وأخيراً في المركز البجرة

4_وذمة اللطخة كيسية الشكل :

Cystoid Macular Edema

تعريف وذمة اللطخة كيسية الشكل [8,10,11,12]:

حالة مرضية لا نوعية تتميز بسماكة الشبكية في منطقة اللطخة الصفراء بسبب اضطراب الحاجز الدموي الشبكي الطبيعي مما يؤدي إلى تسرب السوائل من الشعيرات الدموية حول النقيرة , و التي تتراكم بدورها في المسافة الخارج خلوية في الطبقتين الضفيرية الخارجية و النووية الداخلية بشكل خاص مشكلة كيسات صغيرة كاذبة , تندمج الكيسات الصغيرة مع الوقت لتشكل كيسة مركزية يؤدي تمزقها إلى تشكل ثقب اللطخة الصفيحي الذي يسبب نقصاً غير عكوس في القدرة البصرية المركزية ، تعد وذمة اللطخة كيسية الشكل السبب الرئيسي لفقدان الرؤية المركزية في البلدان المتقدمة .(الشكل 5)



الشكل (5): مقطع ترسيمي لوذمة اللطخة كيسية الشكل بالأعلى و تطورها إلى ثقب اللطخة الصفيحي في الأسفل

آلية حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل:[13,14,15]

هناك توازن داخلي بين الضغط الحلولي و الضغط السكوني و نفوذية الشعيرات الدموية و مطاوعة نسيج الشبكية مما يؤمن تساوي معدل رشح الشعيرات الدموية و معدل طرح السوائل من المسافة الخارج خلوية من قبل الخلايا الدبقية و خلايا الظهارة الشبكية الصباغية .

عندما يتجاوز الرشح الشعري معدل طرح السوائل من الشبكية يختل التوازن السابق و تتجمع السوائل بالطبقات الداخلية للشبكية لاسيما الطبقتين الضفيرية الخارجية و النووية الداخلية مشكلة فراغات كيسية (الشكل 6).

تميل سوائل الوذمة للتجمع وفق البنية التشريحية لذلك فإن وجودها في الطبقة الضفيرية الخارجية التي تمتد أفقياً من نوى المخاريط إلى الخلايا ثنائية القطب و التي تدعى "ألياف هنله "هي المسؤولة عن شكل بتلات الزهرة الوصفي لوذمة اللطخة كيسية الشكل الذي يظهر بتصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين .

الشكل (6):مقطع نسيجي لوذمة اللطخة كيسية الشكل يظهر تجمع السوائل في الطبقتين الضفيرية الخارجية و النووية الداخلية

أسباب وذمة اللطخة كيسية الشكل : [8,10,25]

تشاهد وذمة اللطخة كيسية الشكل في الكثير من الأمراض العينية و الجهازية بالإضافة إلى حدوثها بعد العديد من التداخلات العينية , يفيد هذا التنوع في الأسباب في فهم آليات حدوثها و كشف العلاج المناسب لها , الأسباب تتضمن :

- التداخلات العينية : سجل حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل بعد التثبيت الخلفي بالصلبة لعدسات داخل العين بتصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين بنسبة 43% , أما بعد جراحة الساد غير المصحوبة باختلاطات فوجدت بنسبة تتراوح بين 9.1% و 19% [16] ,كما شوهدت بعد جراحة انفصال الشبكية و الجراحة الراشحة و التخثير الضوئي لكامل الشبكية و خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ بنسب متفاوتة [17,18] .
- أمراض الأوعية الشبكية : تشاهد وذمة اللطخة كيسية الشكل بشكل شائع في سياق الداء السكري و انسداد الوريد الشبكي سواءً المركزي أو الفرعي و ذلك نتيجة أذية البطانة الوعائية (الحاجز الدموي الداخلي) [19,20] .

كما تترافق مع توسع شعريات اللطخة و داء كوتس حيث تشاهد وذمة اللطخة كيسية الشكل مع وذمة اللطخة المنتشرة .[21]

وتسبب أم الدم العرطلة حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل و التي تعد أحد استطبابات علاج أم الدم العرطلة بالليزر (المباشر أو غير المباشر).

- من الشائع حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل بوجود التوعي المشيمي الحديث تحت الشبكية و انفصال الشبكية المصلي , لكن غالباً ما يتم إغفالها و التوجه نحو تدبير المشكلة الأكبر الذي من شأنه أن يحسن وذمة اللطخة كيسية الشكل .[22]

- الآفات الالتهابية العينية و الأخماج العينية : مثل التهاب العنبة مجهول السبب و التهاب العنبة المتوسط و اعتلال الشبكية و المشيمية بشكل الخردق و الساركوئيد و داء هارادا , حيث أن الالتهاب يسبب تحطم الحاجز الدموي الشبكي.
- الأدوية: بينت إحدى الدراسات حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل لدى 28% من مرضى اللاعدسة الذين تلقوا الأدرينالين لعلاج الزرق مقابل 13% من مرضى المجموعة الأخرى الذين لم يعالجوا بالأدرينالين و ذلك بتصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين , و تراجعت الحالة بإيقاف العلاج , ربما يكون السبب انخفاض الجريان الدموي الشبكي المشيمي .[23]

و بينت العديد من الدراسات مساهمة اللاتانابروست في حدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل ربما لكونه مشابهاً للبروستاغلاندين حيث أنه يسبب تحطم الحاجز الدموي _الخلط المائي .

من الأسباب النادرة لحدوث وذمة اللطخة كيسية الشكل استخدام حمض النيكوتين لعلاج فرط كولسترول الدم بجرعة أكبر من1.5 غرام في اليوم حيث تشاهد تبدلات كيسية الشكل في اللطخة دون وجود تسريب على صور قعر العين الظليلة و تتراجع الحالة بإيقاف العلاج الدوائي .[24]

- ضمورات الشبكية كما في التهاب الشبكية الصباغي.
- الحالات التي يحدث فيها شد زجاجي لطخي كوجود الغشاء فوق الشبكية في منطقة اللطخة.
- أورام قعر العين كالورم الوعائي الدموي الشعري في الشبكية , و تشاهد تبدلات كيسية الشكل في الشبكية فوق الأورام المشيمية و بعيداً عنها كما في الميلانومات و الأورام الوعائية الكهفية.

يمكن للأشعة المستخدمة في علاج أورام الرأس أن تسبب اعتلال الشبكية الشعاعي خلال ستة أشهر إلى ثلاث سنوات بعد العلاج , و تعتمد على الجرعة الكلية المأخوذة و الفواصل بين الجرعات و غالباً ما يشاهد ذلك بعد جرعة تصل إلى 3000 راد , أما الغرسات المشعة فتحتاج إلى جرعات أكبر لتحدث نفس الأثر , تشبه الصورة السريرية اعتلال الشبكية السكري بما فيها وذمة اللطخة كيسية الشكل .

- أمراض جهازية، على سبيل المثال الفشل الكلوي المزمن.

تشخيص وذمة اللطخة كيسية الشكل :[8,10,25]

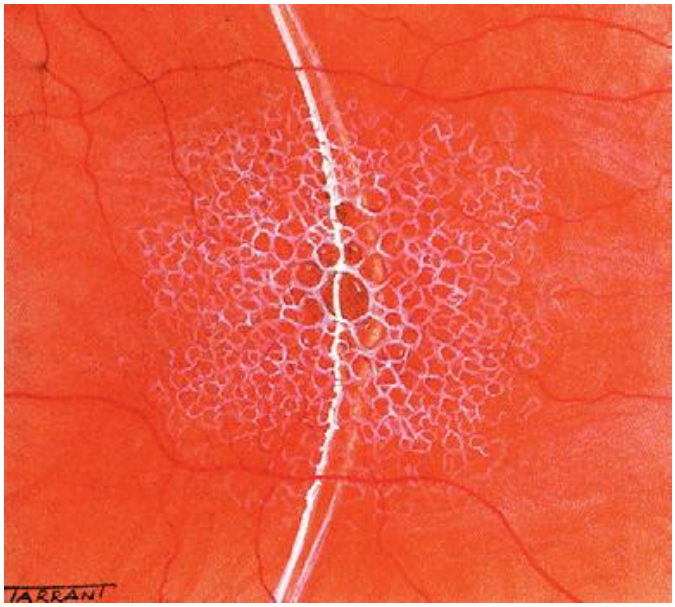
الأعراض :

نقص في القدرة البصرية , تشوش الرؤية ، تشوه المرئيات وقد تكشف صدفة أثناء فحص عيني لسبب آخر .

العلامات:

- عند تنظير قعر العين غير المباشر باستخدام العدسات المخصصة غير التماسية نجد زيادةً في سماكة الشبكية الحسية و فقداً لانخفاض النقيرة "منعكس النقيرة الطبيعي" إضافةً إلى مناطق عديدة كيسية الشكل في الشبكية الحسية (الشكل7) قد تصعب رؤيتها , في هذه الحالة يمكن أن يساعد استخدام عدسات التنظير الملامسة للعين مع فلتر الضوء الأحمر على رؤية الكيسات.

  وذمة القرص البصري و ثقب اللطخة الصفيحي قد يكونان موجودين في الحالات المتقدمة المزمنة.



الشكل (7):تنظير قعر العين غير المباشر باستخدام المصباح الشقي والعدسات غير التماسية نجد زيادةً في سماكة الشبكية الحسية و فقداً لانخفاض النقيرة إضافة إلى مناطق عديدة كيسية الشكل

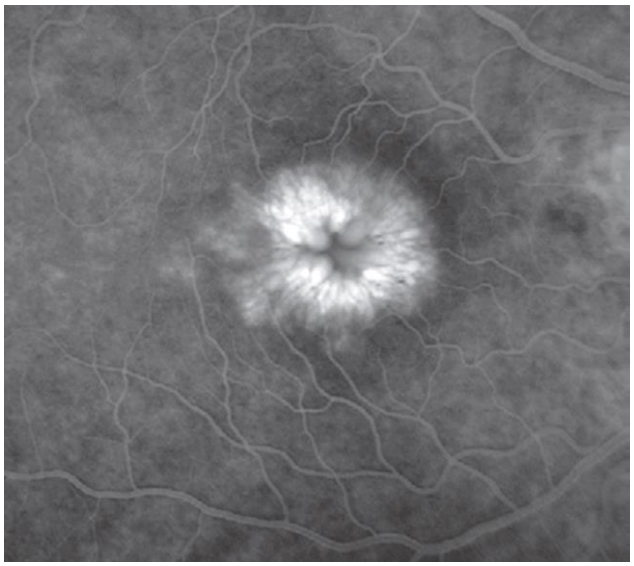
- مميزات الأمراض المرافقة أثناء الفحص العيني سواء في الشبكية أو الأجزاء الأخرى للعين .

لا يبدي قعر العين أي تبدل في 5-10% من حالات وذمة اللطخة كيسية الشكل هنا تبرز أهمية الاستقصاءات المساعدة في كشف تلك الحالات .

تصوير قعر العين :

- تصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين: و هو وسيلة فعالة و ذات حساسية عالية لتحري التسريب الوعائي ,كما يقدم معلومات هامة عن تروية اللطخة .

في وذمة اللطخة كيسية الشكل خلال الطور الباكر تبدو اللطخة طبيعية , تظهر أول علامات وذمة اللطخة في طور امتلاء أوردة الشبكية حيث يبدأ رشح الصباغ من الأوعية حول النقرة و يملأ الرشح الكيسات الكبيرة في الطور المتأخر مُبدياً مظهر بتلات الزهرة الوصفي و الذي أفضل ما يرى بعد عشرة دقائق من الحقن (الشكل 8).[26]



الشكل (8): تصوير الشبكية بالفلورسئين بالطور المتأخر يوضح مظهر بتلات الزهرة الوصفي لوذمة اللطخة كيسية الشكل

- التصوير المقطعي التوافقي البصري للشبكية OCT:الذي سيذكر بالتفصيل لاحقاً .

علاج وذمة اللطخة كيسية الشكل :[27]

يعتمد علاج وذمة اللطخة كيسية الشكل سواءً الدوائي أو الجراحي على الآلية الإمراضية , و يصعب تقييم فعالية طرق العلاج المختلفة بشكل دقيق بسبب ارتفاع معدل الشفاء العفوي و الذي يصل إلى 95% في بعض الدراسات .

العلاج الدوائي :

- **مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية NSAIDS** : الجهازية أو الموضعية تثبط أنزيم السايكلو أوكسيجيناز مما ينقص إنتاج البروستاغلاندينات و بالتالي تخفض الرشح الشعري و تعتبر الدواء المختار لوذمة اللطخة كيسية الشكل التالية للعمل الجراحي .[28,29]

- **الستيروئيدات Corticosteroids** : تستخدم موضعياً و حول العين و جهازياً و حقناً ضمن الزجاجي أو كزروع داخل العين بسبب فعلها المثبط للفوسفولیباز A2 مما يثبط إنتاج البروستاغلاندينات و اللوكوترينات و هي الخيار المفضل في علاج وذمة اللطخة المرافقة لالتهاب العنبة , ويجب ألا ننسى أن من آثارها الجانبية الزرق و الساد .[30]

- **مثبطات أنزيم الكربونيك أنهيدراز Carbonic anhydrase inhibitors (CAIs)** : وجد أنها تسهل نقل السوائل عبر خلايا ظهارة الشبكية الصباغية من المسافة تحت الشبكية إلى الشعيرات المشيمية و تفيد خاصة في وذمة اللطخة كيسية الشكل المرافقة لالتهاب الشبكية الصباغي .[31,32,33,34]

- **مثبطات عوامل النمو الوعائية البطانية Anti-VEGF agents :**

(ranibizumab, bevacizumab, Pegaptanib) تستخدم حقناً ضمن الزجاجي و لها قدرة على تثبيط التسريب الوعائي بشكل كبير و فعال , و قد أظهرت العديد من الدراسات أثرها بإنقاص سماكة الشبكية و خفض تجمع السوائل و تحسين القدرة البصرية بشكل ملحوظ مع آثار جانبية قليلة .[35,36,37,38]

- **العوامل الدوائية الحالة للزجاجي Pharmacologic vitreolysis agents :**

(Chondroitinase, dispase, hyaluronidase, plasmin, and microplasmin)

حقنها ضمن الزجاجي يسبب انفصال الزجاجي الخلفي و بالتالي تحرير الشد الزجاجي الشبكي المساهم في إحداث وذمة اللطخة كيسية الشكل .[39,40,41,42]

العلاج الجراحي :[43,44,45,46,47]

يهدف لإزالة الشد الزجاجي الشبكي بشكل أساسي , و يستطب في الحالات التالية :

- انحشار الزجاجي بجرح عملية الساد المختلطة بتمزق المحفظة الخلفية , و يتم تدبيره بقطع ليف الزجاجي باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ أو بقطع الزجاجي الأمامي .
- قطع الزجاجي الخلفي عبر المنطقة الملساء حيث يتم تقشير الوجه الخلفي للزجاجي في متلازمة الشد الزجاجي الشبكي و تقشير الغشاء فوق اللطخة في حال وجوده .
- وقد يكون قطع الزجاجي الخلفي عبر المنطقة الملساء مفيداً في حالات وذمة اللطخة كيسية الشكل المعنّدة على العلاج الدوائي دون وجود اضطراب واضح يسببه الجسم الزجاجي و يُعتقد أن السبب هو التخلص من العوامل الالتهابية المتجمعة ضمنه و تحسن أكسجة القطعة الخلفية بعد الإجراء.

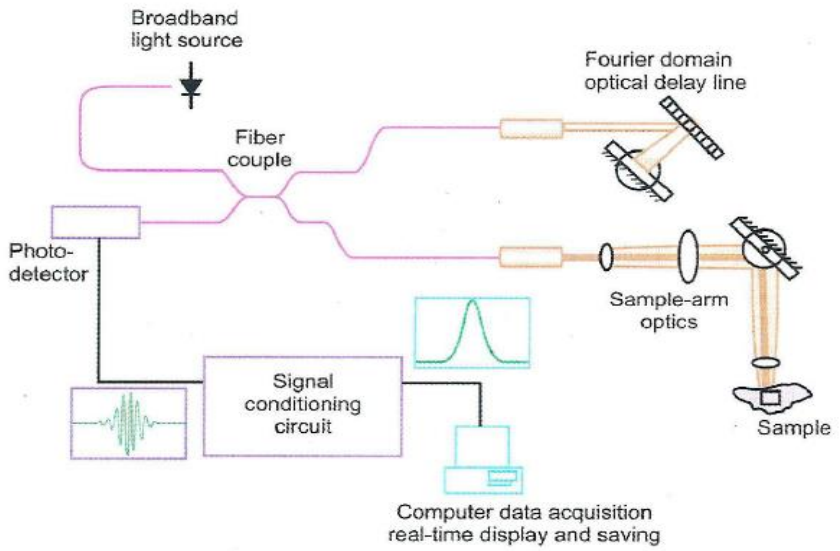
5_التصوير المقطعي التوافقي البصري :

Optical Coherence Tomography "OCT"

التصوير المقطعي التوافقي البصري هو وسيلة تشخيصية موضوعية غير راضة سهلة الاستخدام سريعة و ذات قدرة على عرض مقاطع عرضية للبنى العينية بخاصة شبكية العين تتوافق مع البنية النسيجية في الجسم الحي بدقة عالية تصل في الأجهزة الحديثة إلى 3ميكرون و لذلك أصبحت وسيلة هامة لكشف ومتابعة إصابات اللطخة الصفراء و اتخاذ القرارات العلاجية و تقييم مدى فعاليتها .[48,49,50]

مبدأ عمل جهاز OCT Spectral domain : [51,52]

يعتمد جهاز الـ OCT على مبدأ قياس التداخل الضوئي لشعاعين ضوئيين متداخلين حيث يتم توليد حزمة عريضة من الضوء تحت الأحمر يقسم الضوء بواسطة مجزئ الشعاع الضوئي إلى حزمتين: حزمة توجه نحو النسيج المدروس وحزمة مرجعية توجه نحو المرآة يؤدي تلاقي الضوء المنعكس عن الشبكية و الضوء المنعكس عن المرآة لتشكل إشارة تداخل , تقاس سعة هذه الإشارة بواسطة حساس الضوء , حيث تقوم البرمجيات المدرجة ضمن الجهاز باستعراض وتحليل هذه البيانات على شكل صور للنسيج المدروس (الشكل9).



الشكل(9): شكل ترسيمي يوضح مبدأ عمل ال Spectral domain OCT

جهاز TOPCON 3D-OCT-1000 المستخدم في الدراسة:[51,52]

و هو من نوع Spectral domain OCT الذي يتميز بالسرعة و الدقة في جمع البيانات حيث يقوم بمسح كامل لمنطقة شبكية تقيس 6×6 ملم^2 فيُظهر طبقات الشبكية و حدودها الخارجية الحقيقية دون إغفال الآفات البؤرية كما يزودنا بصور ثلاثية الأبعاد .

يتألف الجهاز من أربعة أجزاء رئيسة (الشكل 10):

- الجسم الرئيسي.
- وحدة تزويد الطاقة.
- مكان مخصص لوضع ذقن المريض.
- وحدة القياس الطيفي.

يستخدم الجهاز الديود ليزر بطول موجة 850 نانومتر كمصدر ضوئي يتم شطره إلى حزمتين منفصلتين: تعبر الحزمة الأولى إلى سطح النسيج المدروس كالشبكية مثلاً وذلك قبل أن تنعكس عائدة إلى حساس ضوئي، أما الحزمة الثانية والتي تعرف بالحزمة المرجعية تعبر إلى مرآة لتنعكس على سطحها وتعود إلى نفس الحساس الضوئي. يسجّل الجهاز معلومات قياس التداخل باستخدام مقياس طيفي يعتمد طريقة تحليل فوريير Fourier domain spectrometric method، وهو مزود بكاميرا للشبكية تسمح بالتصوير دون توسيع الحدقة و تُنتج صور B-scan مقطعية عرضية عالية الدقة، وصور ثلاثية الأبعاد تغطي مربعاً أبعاده 6×6 ملم^2 من مساحة الشبكية المركزية، تقوم البرمجيات المدرجة ضمن الجهاز باستعراض وتحليل هذه البيانات .

الشكل (10):جهازTOPCON 3D-OCT-1000

تحليل مخططات التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT:

تمثيل الـ OCT للشبكية الطبيعية:[10,51,52]

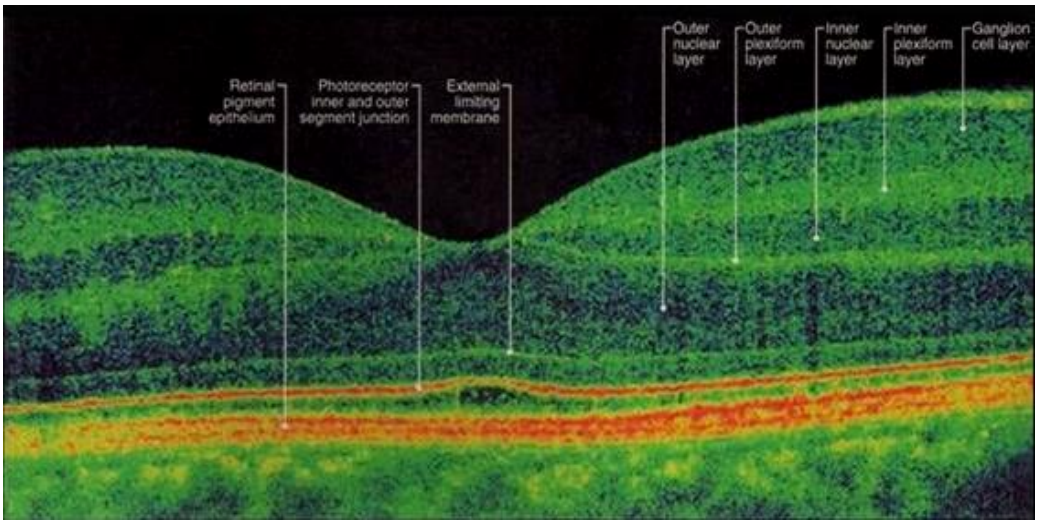
تبدي صور الOCT مقاطع عرضية تظهر الزجاجي والشبكية بطبقاتها و الظهارة الشبكية الصباغية والشعريات المشيمية والطبقة السطحية للمشيمية , و تكون ذات ألوان متناسبة مع شدة الانعكاس الضوئي من النسيج المدروس , حيث تعبّر الألوان الناصعة (الأحمر و الأبيض) عن مناطق نسيجية تمتلك قدرة عالية على عكس الضوء المبعثر، في حين تدل الألوان القاتمة (الأزرق و الأسود) على مناطق نسيجية معدومة أو قليلة القدرة على عكس الضوء المبعثر

تصنف نسج الشبكية الطبيعية وفقاً لقدرتها على عكس الضوء كما يلي (الشكل 11):

نسج عالية العكوسية تضم : الألياف العصبية و طبقة الظهارة الصباغية الشبكية.

نسج متوسطة العكوسية تضم : الطبقات الضفيرية و الطبقات النووية .

نسج منخفضة العكوسية تضم : طبقة المستقبلات الضوئية .



الشكل(11):تمثيل الـ OCT لطبقات الشبكية الطبيعية في منطقة اللطخة

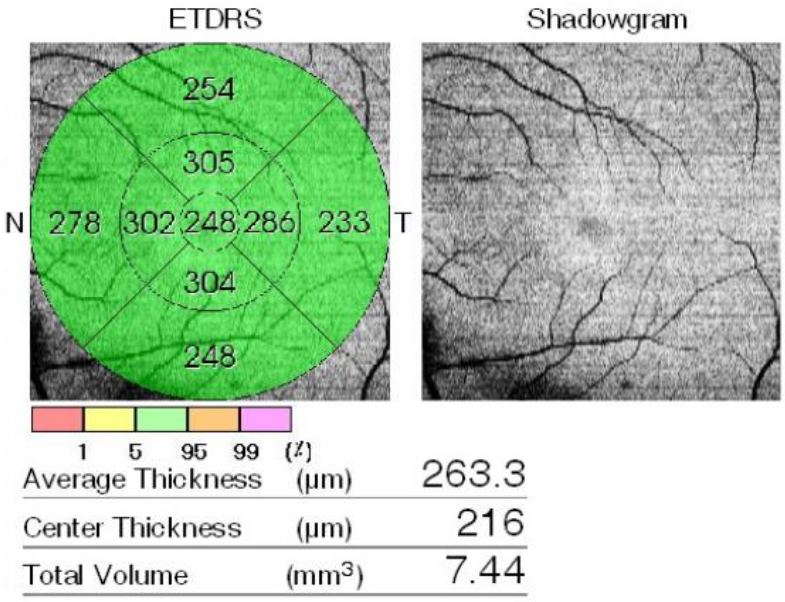
مخططات السماكة الشبكية الرقمية واللونية التي يعطيها جهاز TOPCON OCT: [51,52]

يتم تحليل الصور ومعالجتها وعرض بيانات سماكة الشبكية وطبقة الألياف العصبية على شكل خرائط رقمية ولونية ومخططات بيانية تساعد على تفسير النتائج ومقارنة هذه البيانات مع قاعدة البيانات المعيارية normative database.

تمثّل النتائج الكمية لقيم السماكة على شكل خارطة دائرية لونية ورقمية retinal map، تقسم منطقة اللطخة إلى تسع مناطق وتحسب سماكة الشبكية الوسطية بالميكرون لكل منطقة حيث يبلغ قطر الدائرة الداخلية للخريطة 1 ملم وتمثل منطقة النقرة، ويبلغ قطر الدائرة الوسطى 3 ملم والدائرة الخارجية 6 ملم، وإضافة للأرقام يتم تمثيل السماكة بمخطط لوني يساعد على التفسير السريع للقيم الرقمية بألوان متدرجة من الأزرق إلى الأحمر فالأبيض بما يتناسب مع السماكة كالتالي:

- اللون الأبيض: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية أكثر من 470 ميكرون.
- اللون الأحمر: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية بين 350 و 470 ميكرون.
- اللون البرتقالي: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية بين 320 و 350 ميكرون.
- اللون الأصفر: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية بين 270 و 320 ميكرون.
- اللون الأخضر: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية بين 210 و 270 ميكرون.
- اللون الأزرق: المناطق التي تكون فيها السماكة الشبكية بين 150 و 210 ميكرون.

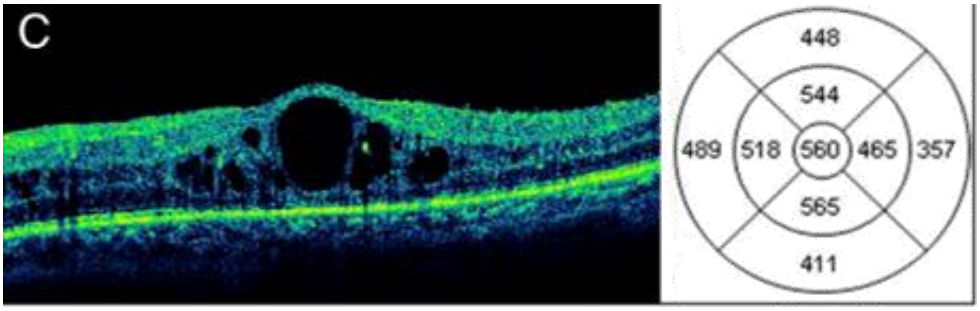
كما تتضمن البيانات المعروضة القيمة الوسطية لسماكة الشبكية في كامل منطقة اللطخة Average macular thickness وقيمة السماكة في النقطة المركزية Central thickness وقيمة الحجم الكلي للطخة Total volume بشكل رقمي (الشكل 12).



الشكل (12): يبين خارطة سماكة منطقة اللطخة

صورة الOCT عند وجود وذمة لطخة كيسية الشكل :[53]

في حال وجود وذمة لطخة كيسية الشكل نجد زيادة في سماكة الشبكية في منطقة اللطخة أشدها في المركز مع فقدان الانخفاض المركزي إضافة لوجود الفراغات الكيسية معدومة العكوسية (الشكل 13) و في الحالات المتقدمة نشاهد ثقب اللطخة الصفيحي .



الشكل (13): وذمة اللطخة كيسية الشكل مع خارطة السماكات كما تظهر على الOCT

6-كثافة المحفظة الخلفية : [8,54,55]

Posterior Capsule Opacification

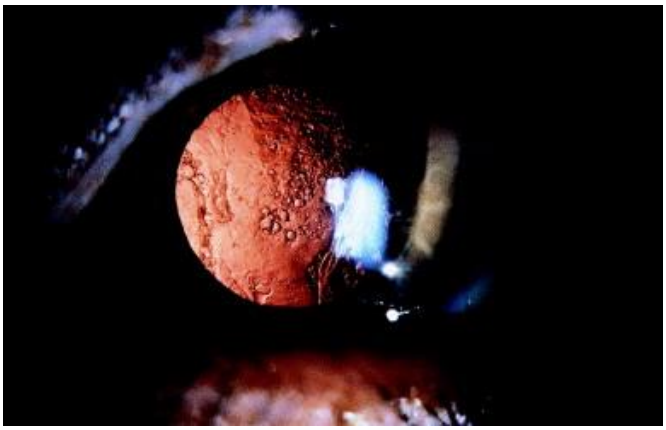
تعد كثافة المحفظة الخلفية الاختلاط المتأخر الأشيع بعد جراحة الساد غير المصحوبة باختلاطات , يدعوها البعض "الساد الثانوي" , وهي تتطور خلال عدة أشهر إلى عدة سنوات بعد الجراحة الساد , تفيد الدراسات أن نسبة حدوثها حوالي 20.7 % بعد عامين و 28.5% بعد خمس أعوام من جراحة الساد[56] و تصل في دراسات أخرى إلى 50%.[57]

و هي تنتج عن النمو و التكاثر غير الطبيعي لخلايا ظهارة العدسة المتبقية على المحفظة الأمامية و التي تهاجر إلى المحفظة الخلفية باتجاه مركز المحور البصري لتشكل مع الزمن كثافة ذات أثر هام على الوظيفة البصرية .

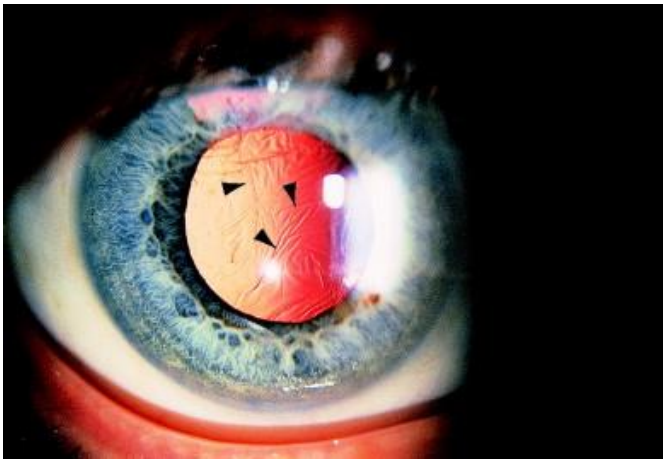
لكثافة المحفظة الخلفية نوعان يميزان سريرياً :

الشكل الحويصلي Vacuolated : يتكون من تكاثر خلايا ظهارة العدسة الاستوائية المتبقية و توذمها و عندما تكون مجتمعة معاً بشكل العنب تدعى لآلئ إيلشنيغ , و هو الشكل الأشيع (الشكل 14).

الشكل الليفي fibrous: يعود إلى حؤول خلايا ظهارة العدسة إلى صانعات الليف و التي تتمتع بصفات قلوصية تفسر حدوث تجعدات wrinkling في المحفظة الخلفية مزعجة للمريض (الشكل 15).



الشكل (14):كثافة المحفظة الخلفية الشكل الحويصلي



الشكل (15): كثافة المحفظة الخلفية الشكل الليفي الأسهم تشير للتجعدات

عوامل خطورة تطور كثافة المحفظة الخلفية:

لوحظ أنها أكثر عند المرضى المصابين بالداء السكري و الحسيرين و مرضى التهاب العنبة و مرضى الحثل العضلي التأتري والمصابين بالتهاب الشبكية الصباغي و مرضى الساد الرضي . و لا بد من ذكر أن معدل حدوث كثافة المحفظة الخلفية يزداد عند الفئات العمرية الأصغر "يتناقص مع التقدم بالعمر " .

العوامل التي تقلل من حدوث كثافة المحفظة الخلفية: [55]

العوامل المتعلقة بالتكنيك الجراحي :

- خزع المحفظة الأمامية المستمر الدائري بقطر أصغر قليلاً من قطر الجزء البصري للعدسة المزروعة.
- إجراء التسليخ المائي للقشر .
- تدوير كتلة الجسم البلوري المتكثفة جيداً بعد التسليخ المائي للقشر .
- تنظيف القشر جيداً .
- زرع العدسة داخل المحفظة .

العوامل المتعلقة بالعدسة :

- استخدام العدسات المصنوعة من الأكريليك الكارهة للماء و السيلكون تترافق بمعدلات أقل لكثافة المحفظة الخلفية بالمقارنة مع عدسات الهيدروجل التي تترافق مع المعدلات الأعلى , أما عدسات البولي متيل ميتاكريلات PMMA فتترافق بمعدلات متوسطة لكثافة المحفظة الخلفية .
- استخدام تصميم العدسة ذات حواف قطع حادة للجزء البصري .
- العدسات المخصصة للزرع داخل العين ذات التزوي الخلفي بما تحققه من تماس أكبر بين المحفظة و العدسة.
- العدسات ذات الأرجل بشكل العروة مفضلة على الأرجل اللوحية لأنها تتيح التقابل بين الشريحة الأمامية المحيطية و الخلفية للمحفظة بشكل أكبر .[64]

الأعراض المرافقة لكثافة المحفظة الخلفية:

عندما تصل كثافة المحفظة الخلفية لمنطقة ال 3 ملم المركزية يظهر تأثيرها على الوظيفة البصرية حيث تؤدي إلى :

. تشوش رؤية مستمر يزداد سوءاً مع الزمن وتزداد الزوغانات الضوئية.

. نقص القدرة البصرية متفاوت الشدة و التأثير الأكبر يكون على حساسية التباين .

. الرؤية المزدوجة في عين واحدة في بعض الأحيان .

العلامات المرافقة لكثافة المحفظة الخلفية :

يُميز بالفحص بالمصباح الشقي و لاسيما بالتنوير الخلفي نمط واحد أو مزيج من النمطين : الحويصلي والتليفي

العلاج: خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ.

7- خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ : [55,58]
Nd_YAG Laser Posterior Capsulotomy

ظهر خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ عام 1980 وسرعان ما أصبح العلاج المختار لتدبير كثافة المحفظة الخلفية الهامة سريرياً نظراً لكونه إجراءً فعالاً غير راض نسبياً يتم على عين مغلقة و ذلك بعد أن كان الخزع الجراحي هو العلاج الوحيد المتاح .

إن ليزر نيوديميوم ياغ هو ليزر صلب ذو طول موجة 1046 نانو متر ويوجه بنبضات قصيرة المدة عالية الطاقة تعمل على تحطيم الأنسجة عن طريق تفكيك الروابط بين الجزيئات "تأيين الأنسجة" وهذا الأمر يؤدي إلى توليد فقاعات غازية .

مضادات الاستطباب :

- ندبات القرنية أو الوذمة التي تمنع رؤية شعاع التوجيه أو تبعثر حزمة الليزر مما يحول دون توقع أثر الليزر.
- العدسات المزروعة داخل العين ذات الجزء البصري المصنوع من الزجاج لأنها عرضة للكسر داخل العين عند تطبيق الليزر .
- وجود وذمة لطخة فعالة أو مشكوك بها .
- وجود التهاب قزحية .
- المريض غير قادر على التثبيت مما يهدد بأذية البنى العينية المجاورة .

و يجب توخي الحذر في الحالات التالية:

- المرضى الذين لديهم سوابق شقوق أو انفصالات شبكية.
- المرضى في فترة ما بعد الجراحة ما بين شهر لثلاثة أشهر لأن العدسة المزروعة داخل العين لا تكون تندبت على نحو كاف في مكانها .
- مرضى الزرق لأنهم أكثر عرضة لحدوث ذرى ارتفاع ضغط العين بسبب الالتهاب أو كاستجابة للستيروئيدات المستخدمة بعد الإجراء .

التكنيك :

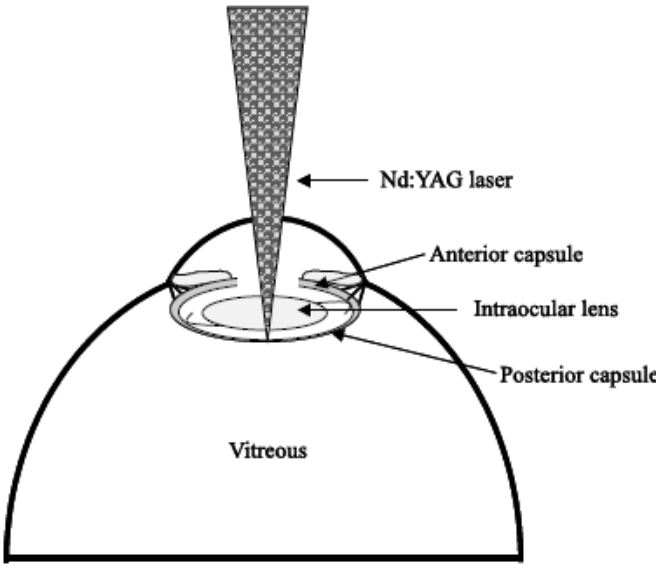
التقييم قبل تطبيق الليزر :

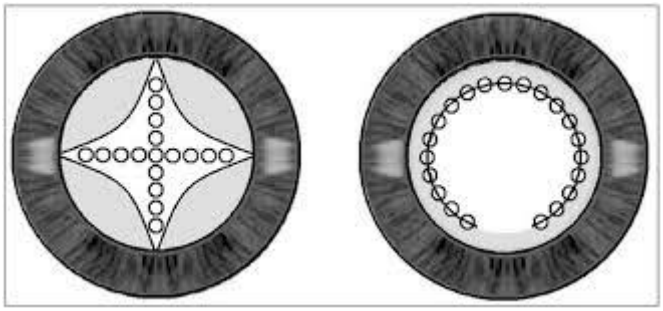
- يتم أخذ القصة السريرية كاملة و الفحص العيني الكامل مع التأكد من أن التدهور في الوظيفة البصرية مفسر بكثافة المحفظة الخلفية و لا يوجد مضادات استطباب لإجراء الخزع .
- يحضر المريض و ذلك بتقديم الشرح الوافي حول الغرض من الإجراء و توقيعه على الموافقة المستنيرة .
- نخبر المريض أنه إجراء غير مؤلم , يستغرق عدة دقائق , قد يسمع صوت تكة , ومن الضروري محافظته على التثبيت طيلة فترة الإجراء .
- نعطي قطرة بريمونيدين Brimonidine أو حاصرات بيتا β-Blocker مباشرة بعد الانتهاء من خزع المحفظة الخلفية تلافياً لحدوث ذرى ارتفاع الضغط داخل العين التالية .
- يساعد توسيع الحدقة بالتقطير لمرة واحدة على رؤية المحفظة بشكل جيد ولاسيما للمبتدئين.
- يجلس المريض بشكل مريح و متناسب مع الطاولة و مسند الذقن و بالإمكان وضع الحزام المخصص لتثبيت رأس المريض الذي يحافظ على ثبات المريض مع الطلب منه التثبيت على هدف واضح بالعين الأخرى.
- التواجد بغرفة مظلمة يحسن من رؤية الطبيب للهدف .

الإجراء (الشكل16):

- ✓ يفضل استخدام أقل كمية طاقة تحقق تحطيم المحفظة , حيث يتم البدء باستخدام 1-2 ميللي جول بالضربة و تزاد حتى الوصول للطاقة اللازمة .
- ✓ توجه الضربات إلى خطوط التوتر في المحفظة مما يتيح الحصول على فتحة أكبر نتيجة التوتر المطبق بأقل عدد من الضربات بحيث تكون الفتحة الناتجة مركزية بقطر 4 ملم تقريباً.

- ✓ يوجه شعاع الليزر إلى الأمام من المحفظة في حالة اللاعدسة مما يحمي الوجه الأمامي للزجاجي .
- ✓ يجب إما تمييز مناطق انفصال العدسة عن المحفظة أثناء الفحص السابق للإجراء ليُبدأ الخزع منها , أو توجه الليزر إلى الخلف قليلاً من المحفظة فيتم فعل التحطيم الميكانيكي ضمن الزجاجي الأمامي و تمتد موجة الصدم إلى الأمام مؤديةً إلى تمزيق المحفظة .
- ✓ أخذ الحذر عند توجيه شعاع الليزر و استخدام أقل طاقة ممكنة يقلل من اختلاطات خزع المحفظة الخلفية .
- ✓ يجرى الخزع بتوجيه الضربات بأشكال عديدة منها الحلزوني , الدائري , الصليب ,و بشكل حرف D المقلوب و يفضل البدء من المحيط لتقليل نسبة تنقرات الجزء البصري المركزي.





الشكل (16) : طريقة إجراء خزع المحفظة الخلفية بالياغ ليزر و شكلا الصليب و الدائرة للخزع

النتائج المتوقعة :

يؤدي خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ إلى تحسن القدرة البصرية في 83-96% من العيون .

الفشل في تحسن الرؤية يعود لوجود آفة عينية سابقة مثل تنكس اللطخة الشيخي , وذمة اللطخة الكيسية , انفصال الشبكية , وذمة القرنية , الزرق , اعتلال العصب البصري أو الغطش .

اختلاطات خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ: [4]

اختلاطات خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ غير شائعة و تتضمن ارتفاع ضغط العين, وذمة اللطخة كيسية الشكل CMO , انفصال الشبكية , أذية العدسة المزروعة ضمن العين ,تفتق الزجاجي للبيت الأمامي عندما تكون الفتحة كبيرة ,هالات حول الضوء مزعجة بالرؤية الليلية خاصة عندما تكون الفتحة صغيرة ,إنتان باطن العين , التهاب القزحية , التهاب الزجاجي , ثقوب شبكية و وذمة القرنية .

ثانياً: الدراسة العملية

1_هدف الدراسة و أهميتها :

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التغيرات الحاصلة في سماكة اللطخة نتيجة استخدام ليزر النيوديميوم ياغ Nd:YAG لخزع المحفظة الخلفية بواسطة التصوير المقطعي التوافقي البصري و تقييم الحاجة إلى إجرائه بشكل روتيني قبل القيام بخزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ Nd:YAG .

نوع الدراسة :

دراسة تقدمية تداخلية .

مكان الدراسة :

أجريت الدراسة في قسم أمراض العين و جراحتها في مشفى المواساة الجامعي –كلية الطب البشري – جامعة دمشق .

الفترة الزمنية :

من شهر نيسان 2015 و حتى شهر كانون الثاني 2016 .

حجم العينة المدروسة :

ضمت العينة عشرين عيناً لعشرين مريضاً حققوا معايير الدخول في الدراسة .

معايير الدخول و الاستبعاد :

<u>اشتملت معايير الدخول:</u>

1. كثافة محفظة خلفية متوضعة على المحور البصري مسببة لنقص قدرة بصرية هام سريرياً.
2. العدسة المزروعة بالغرفة الخلفية متمركزة بشكل جيد .
3. مرور ستة أشهر على الأقل لجراحة الساد غير المصحوبة باختلاطات .

أما معايير الاستبعاد:

1- اعتلالات اللطخة و أمراض الشبكية السابقة أو الحالية التي من الممكن أن تصيب اللطخة.

2- السكري و الأمراض الجهازية التي يمكن أن تسبب اعتلالات اللطخة .

3- رض عيني سابق أو جراحات سابقة أو ليزر على العين باستثناء جراحة الساد غير المصحوبة باختلاطات.

4- أمراض عينية سابقة مثل (الزرق , التهاب العنبة , كثافات القرنية) .

5- استخدام أدوية موضعية أو جهازية لها تأثير على سماكة الشبكية مثل الستيروئيدات و المدرات .

6- سماكة اللطخة خارج حدود الطبيعي قبل إجراء الخزع .

2_العينة و طرائق الدراسة :

بعد التأكد من كون جراحة الساد المجراة غير مصحوبة باختلاطات بالعودة لملفات المرضى تم أخذ الموافقة المستنيرة ثم إجراء فحص عيني لجميع المرضى يتضمن :

- فحص أسواء الانكسار و القدرة البصرية غير المصححة و المصححة على لوحة سنيلين و تسجيل النتائج بالنظام العشري .
- تقييم المرضى على المصباح الشقي من نوع slit lamp : Topcon IS-600. و شمل التقييم فحص الأقسام الأمامية لكرة العين و التأكد من تمركز العدسة المزروعة و تم قياس ضغط العين بالتسطيح باستخدام جهاز غولدمان Goldman tonometry و بعدها تم توسيع الحدقة باستخدام قطرة Tropicamide 0.5% و إجراء فحص دقيق للشبكية باستخدام عدسة Volk 78 .
- إجراء التصوير المقطعي التوافقي البصري بواسطة جهاز TOPCON 3D-OCT-1000 و استخراج المعطيات التالية باستخدام برنامج Macular Thickness :
  - سماكة اللطخة المتوسطة Average macular thickness.

- سماكة منطقة النقرة المركزية ذات القطر 1 ملم Central Foveal Thickness.

و التأكد أن القيم ضمن الحدود الطبيعية و ذلك اعتماداً على القيم التي نتجت عن دراسة

د.فائزة المزاوي التي تمت في مشفى المواساة حيث حددت القيم الطبيعية لسماكة اللطخة الصفراء لدى السوريين البالغين الأصحاء باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري بجهاز TOPCON 3D-OCT-1000 المتوافر في مشفى المواساة الجامعي فكانت قيمة سماكة اللطخة المتوسطة الطبيعية 275.90± 10.45 ميكرون للذكور و 271.13± 11.98 ميكرون للإناث, و قيمة سماكة منطقة النقرة المركزية ذات القطر 1 ملم الطبيعي 213.63 ± 27.54 ميكرون للذكور و 205.82 ± 26.16 ميكرون للإناث .[57]

- تم تخدير سطح العين موضعياً باستخدام قطرة Benoxinate HCl 0.4% و بعدها تم إجراء خزع المحفظة الخلفية على العين الموسعة الحدقة باستخدام جهاز YC -1600 (NIDEK) المتوفر بالقسم و ذلك بتوجيه شعاع الليزر على شكل دائرة مركزها مركز العدسة بقطر يقدر بحوالي 4 ملم و استخدام أقل طاقة ممكنة و أقل عدد من الضربات و ذلك بجلسة واحدة لدى كل المرضى و بيد طبيب واحد .

- بعد الانتهاء من الخزع تم تسجيل عدد الضربات و الطاقة المستخدمة بالضربة الواحدة و حساب الطاقة الكلية باستخدام المعادلة التالية :

  الطاقة الكلية = مجموع (عدد الضربات x الطاقة المستخدمة بالضربة الواحدة).

- تم وصف القطرتين التاليتين لمدة أسبوع بعد الخزع :

  قطرة Prednisolone acetate 1% أربع مرات يومياً وقطرة Brimonidine tartrate 0.2% ثلاث مرات يومياً .

متابعة المرضى بعد خزع المحفظة الخلفية :

تمت متابعة المرضى وفق البروتوكول التالي :

بعد يوم و بعد أسبوع و بعد شهر من إتمام الخزع ,حيث تمت إعادة جميع الفحوص المذكورة أعلاه في جميع المتابعات .

التحليل الإحصائي للبيانات :

تم استخدام برنامج Microsoft Excel 2010 لجدولة البيانات المجموعة قبل الخزع و بعده و عرض المتغيرات الكمية على شكل المتوسط ± الانحراف المعياري .

تم اعتماد البرنامج SPSS19 في الدراسة الإحصائية و استخدام الاختبار الإحصائي T-Test ثنائي الذيل للعينات المرتبطة Paired Samples.

و تم اعتبار مستوى الدلالة P عند القيمة $P \leq 0.05$ هاماً إحصائياً .

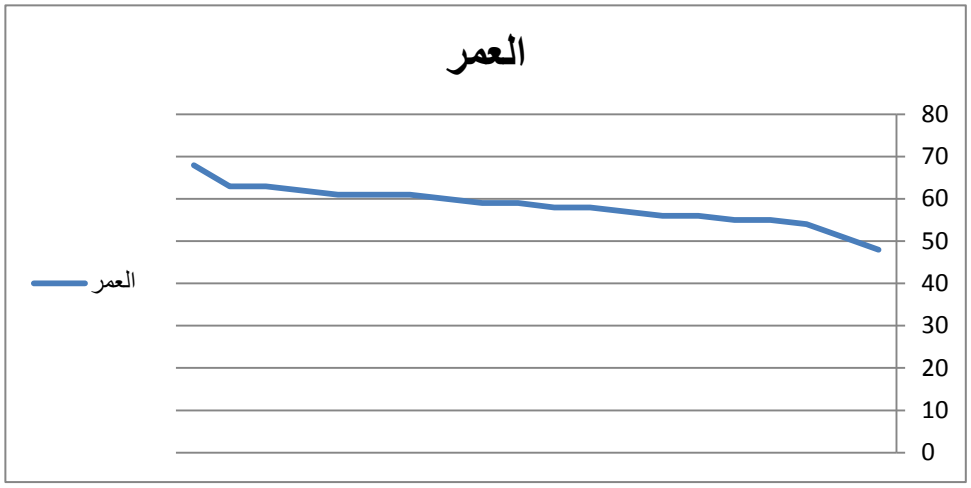
3_النتائج :

تراوحت أعمار المرضى بين 48 و 68 سنة فكان المتوسط الحسابي

(58.25 ± 4.529)كما يظهر (الشكل 18,17) :

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
العمر	20	48	68	58.25	4.529
Valid N	20				

الشكل (17) : أعمار المرضى



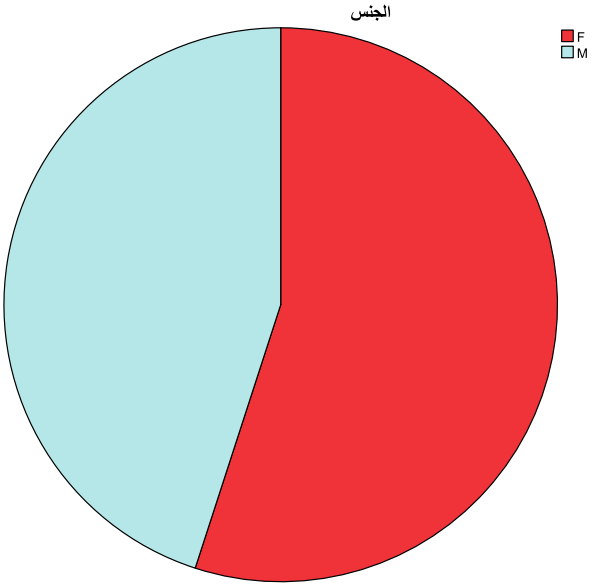
الشكل (18): مخطط يظهر التوزع العمري للمرضى

كان عدد الإناث في العينة المدروسة 11 و عدد الذكور 9 كما يظهر الشكل(20,19):

الجنس

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	F	11	55.0	55.0	55.0
	M	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

الشكل (19) : توزع المرضى حسب الجنس



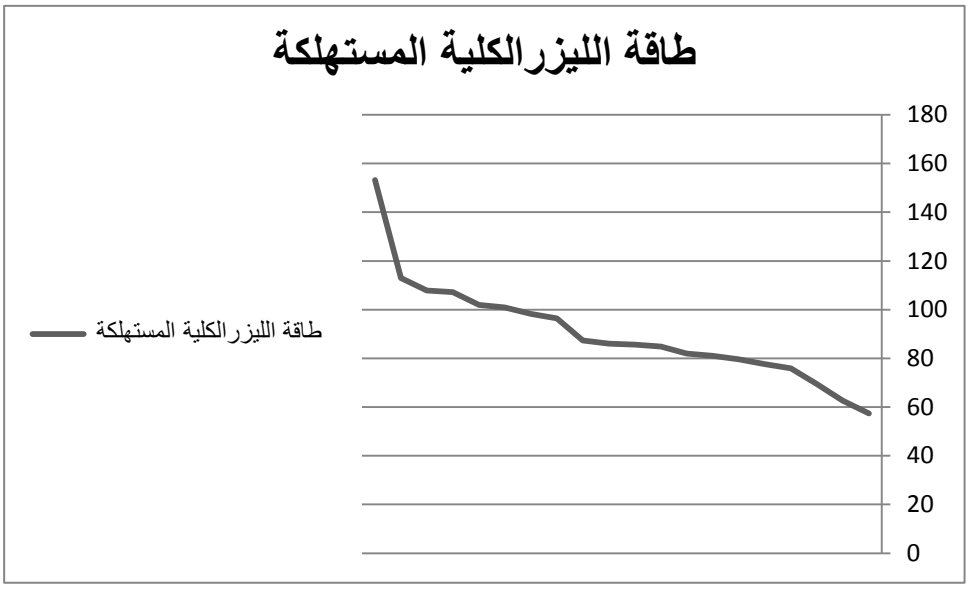
الشكل (20):مخطط يظهر توزع المرضى حسب الجنس

كان متوسط الفترة الزمنية بين جراحة الساد و خزع المحفظة الخلفية 15.8± 3.6 شهور حيث كانت أقل فترة زمنية 9 أشهر و أطول فترة زمنية 25 شهراً.

و كانت طريقة استخراج الساد بالاستحلاب بالأمواج فوق الصوتية مع زرع عدسة مطوية ضمن المحفظة الخلفية عند جميع المرضى (بنسبة 100%) .

أما متوسط عدد ضربات الليزر فكان 47.50 ± 13.89ضربة ليزر حيث أن أقل عدد ضربات ليزر كان 29 ضربة ليزر وأكبر عدد كان 84 ضربة ليزر .

و متوسط طاقة الليزر الكلية المستهلكة 90.41 ± 21.04 mJ حيث بلغت أقل قيمة 57.40 mJ و أعلى قيمة 153.20 mJ كما يظهر الشكل (21) .

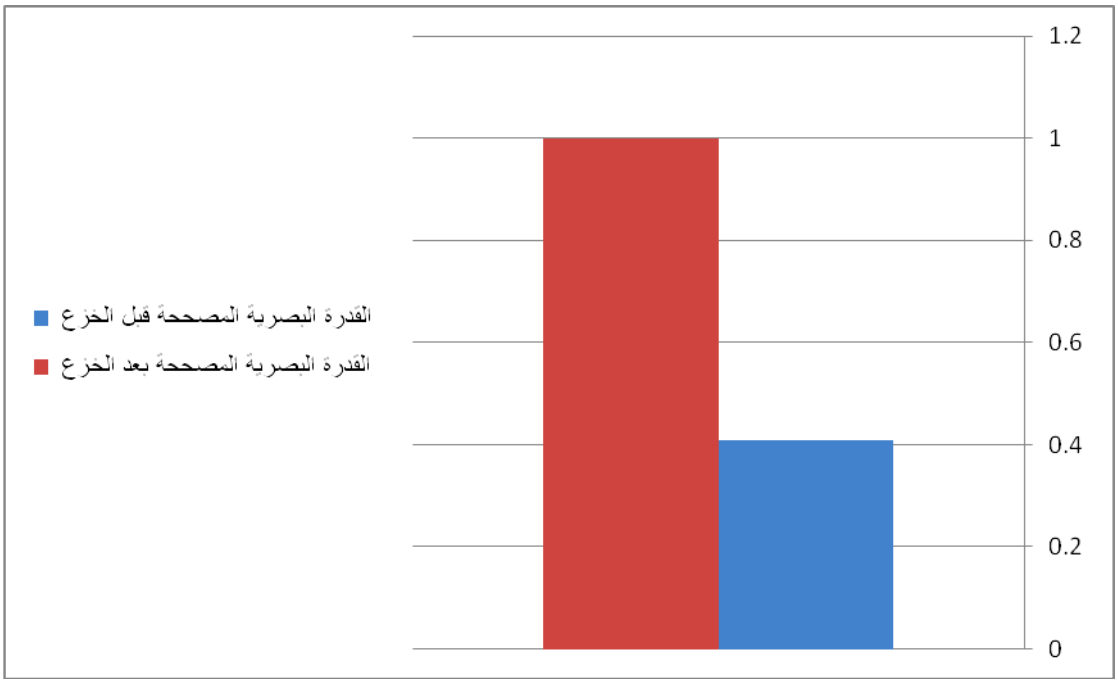


الشكل (21):مخطط يظهر توزع طاقة الليزر الكلية المستهلكة لدى المرضى

كان متوسط القدرة البصرية المصححة وفق النظام العشري قبل الخزع (0.41 ±0.116) حيث بلغت أدنى قدرة بصرية مصححة 0.2 و أعلى قدرة بصرية مصححة 0.6 ,و تحسنت القدرة البصرية لدى جميع المرضى بعد الخزع لتصل إلى 1.0 دون أن يطرأ عليها أي تغير فكان متوسط القدرة البصرية المصححة بعد الخزع 1.0 في جميع المتابعات المتتالية: بعد يوم و بعد أسبوع و بعد شهر .

تم تطبيق اختبار T-Test ثنائي الذيل للعينات المرتبطة من أجل مقارنة متوسط القدرة البصرية المصححة قبل الخزع مع متوسط القدرة البصرية المصححة بعد الخزع و كان الفرق هام إحصائياً

(P value = 0.000< 0.05) الشكل (22).



الشكل (22) : مخطط يظهر مقارنة متوسط القدرة البصرية المصححة قبل الخزع مع متوسط القدرة البصرية المصححة بعد الخزع

نتائج متابعة سماكة اللطخة المتوسطة باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري :

يوضح الجدول (1) قيم سماكة اللطخة المتوسطة مقدرة بالميكرون عند مرضى الدراسة و ذلك قبل الخزع و خلال المتابعات التالية :

بعد الخزع بيوم , و بأسبوع , و بشهر .

الجدول (1) قيم سماكة اللطخة المتوسطة مقدرة بالميكرون بالمتابعات المتتالية .

رقم العين	سماكة اللطخة الوسطية قبل الخزع	سماكة اللطخة الوسطية بعد يوم من الخزع	سماكة اللطخة الوسطية بعد أسبوع من الخزع	سماكة اللطخة الوسطية بعد شهر من الخزع
1	271.1	270.9	263.3	267.4
2	276.6	277	277.8	275.1
3	274	272.2	266.1	272.8
4	283	286	286.4	290.1
5	257.4	259.5	259.1	259.9
6	285	287.7	287.9	284.6
7	271.5	270.1	271.8	268.9
8	280.9	284	287.4	285.9
9	270.7	271.2	270.7	269
10	248.1	245.6	258.8	244.2
11	268.9	269.7	275.5	268.1
12	255.5	253.4	253.8	249.7
13	254.3	254.8	260	261.3
14	244.8	246.7	249.1	249.5
15	269.7	267.5	266.7	273.9
16	254.9	256.2	255.9	250.4
17	275.7	277.3	281.8	288.7
18	257.3	259	257.7	255.1
19	279.8	278.9	279.7	275.6
20	255	257.8	264.2	264.5

بتحليل المعطيات الكمية السابقة ينتج لدينا قيم المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الحد الأعلى و الأدنى بنقاط المتابعة المتتالية لقيم سماكة اللطخة المتوسطة كما في الجدول (2).

الجدول (2): مقارنة لقيم سماكة اللطخة المتوسطة بالمتابعات المتتالية

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأعلى	الحد الأدنى
سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع	266.71	12.21	285.00	244.80
سماكة اللطخة المتوسطة بعد يوم من الخزع	267.27	12.62	287.70	245.60
سماكة اللطخة المتوسطة بعد أسبوع من الخزع	268.68	11.88	287.90	249.10
سماكة اللطخة المتوسطة بعد شهر من الخزع	267.73	13.61	290.10	244.20

تم تطبيق اختبار T-Test ثنائي الذيل للعينات المرتبطة من أجل مقارنة متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد الخزع بيوم و بأسبوع و بشهر و تظهر الجداول (5,4,3) المقارنات مع قيمة p الموافقة لكل منها :

الجدول (3): مقارنة متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد يوم من الخزع .

متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع	266.71 ± 12.21
متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد يوم من الخزع	267.27± 12.62
P value = 0.189	

بالمقارنة بين متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد الخزع بيوم يظهر زيادة في السماكة لكن الفارق غير هام إحصائياً (P value = 0.189 > 0.05)

الجدول (4): مقارنة متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد أسبوع من الخزع .

متوسط السماكة المتوسطة للطخة قبل الخزع	266.71 ± 12.21
متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد أسبوع من الخزع	268.68 ± 11.88
P value =0.087	

بالمقارنة بين متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد الخزع بأسبوع يظهر استمرار الزيادة في السماكة لكن الفارق غير هام إحصائياً

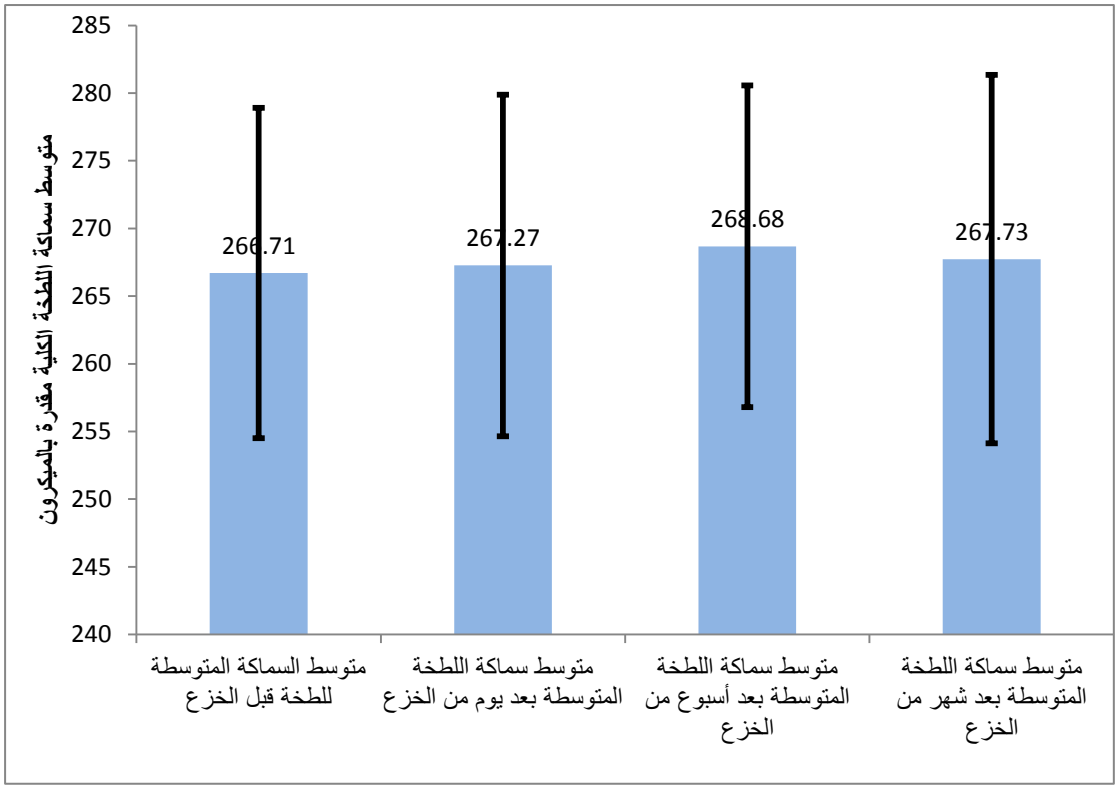
.(P value = 0.087 > 0.05)

الجدول (5): مقارنة متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد شهر من الخزع .

متوسط السماكة المتوسطة للطخة قبل الخزع	266.71 ± 12.21
متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد شهر من الخزع	267.73 ± 13.61
P value =0.395	

بالمقارنة بين متوسط سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع متوسط سماكة اللطخة المتوسطة بعد الخزع بأسبوع يظهر عودة السماكة لتتناقص قليلاً لكن تبقى السماكة أعلى منها قبل إجراء الخزع و الفارق غير هام إحصائياً (P value = 0.395 > 0.05)

و يمثل الشكل (23) مخطط الفروق بين المتوسط الحسابي لسماكة اللطخة المتوسطة مع بيان الحد الأعلى و الأدنى في النقاط الزمنية للمتابعة :



الشكل (23) مخطط مقارنة لقيم سماكة اللطخة المتوسطة بالمتابعات المتتالية

نتائج متابعة سماكة منطقة النقرة المركزية باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري :

يوضح الجدول (6) قيم سماكة منطقة النقرة المركزية مقدرة بالميكرون عند مرضى الدراسة و ذلك قبل الخزع و خلال المتابعات التالية :بعد الخزع بيوم , و بأسبوع , و بشهر .

الجدول (6) قيم سماكة منطقة النقرة المركزية مقدرة بالميكرون بالمتابعات المتتالية .

رقم العين	سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع	سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع	سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع	سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع
1	243	247	255	245
2	194	209	213	198
3	216	218	210	231
4	206	214	221	212
5	256	274	269	264
6	268	283	286	281
7	222	227	229	219
8	229	216	221	208
9	241	256	259	247
10	275	283	286	288
11	207	199	201	211
12	234	236	221	228
13	227	219	218	214
14	225	219	224	217
15	263	266	270	254
16	236	239	235	247
17	228	210	208	232
18	216	223	216	218
19	205	228	225	210
20	227	225	230	232

بتحليل المعطيات الكمية السابقة ينتج لدينا قيم المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري و الحد الأعلى و الأدنى بنقاط المتابعة المتتالية لقيم سماكة منطقة النقرة المركزية كما في الجدول (7).

الجدول (7)مقارنة لقيم سماكة منطقة النقرة المركزية بالمتابعات المتتالية

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأعلى	الحد الأدنى
سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع	230.90	21.87	275	194
سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع	234.55	25.38	283	199
سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع	234.85	26.23	286	201
سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع	232.80	24.75	288	198

تم تطبيق اختبار T-Test ثنائي الذيل للعينات المرتبطة من أجل مقارنة متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد الخزع بيوم و بأسبوع و بشهر و تظهر الجداول (10,9,8) المقارنات مع قيمة p الموافقة لكل منها :

الجدول (8): مقارنة متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع .

متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع	230.90 ± 21.87
متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع	234.55 ± 25.38
P value =0.143	

بالمقارنة بين متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد الخزع بيوم يظهر زيادة في السماكة لكن الفارق غير هام إحصائياً (P value = 0.143 > 0.05) .

الجدول (9): مقارنة متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع .

متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع	230.90 ± 21.87
متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع	234.85 ± 26.23
P value =0.151	

بالمقارنة بين متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد الخزع بأسبوع يظهر الزيادة في السماكة لكن الفارق غير هام إحصائياً

(P value = 0.151 > 0.05) .

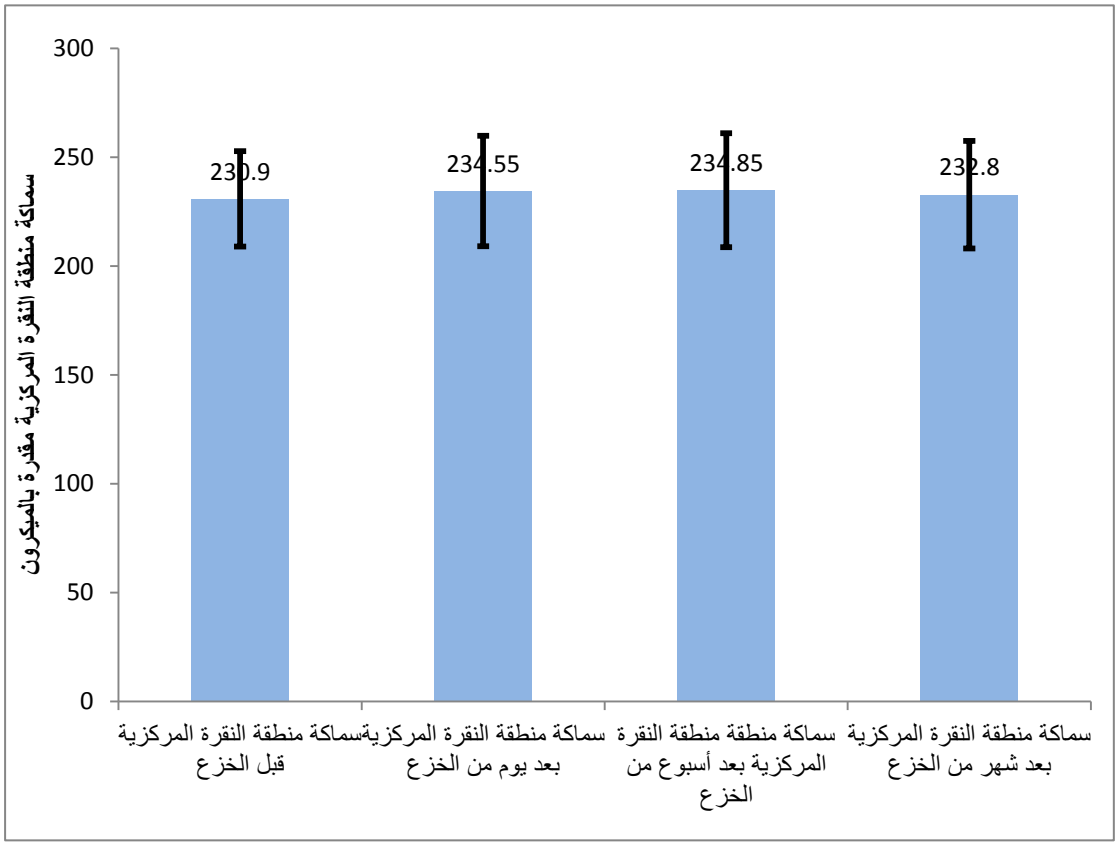
الجدول (10): مقارنة متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع .

متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع	230.90 ± 21.87
متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع	232.80 ± 24.75
P value =0.374	

بالمقارنة بين متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد الخزع بشهر يظهر الزيادة في السماكة أقل مما كانت بالمتابعتين السابقتين و الفارق غير هام إحصائياً

. (P value = 0.374 > 0.05)

و يمثل الشكل (24) مخطط الفروق بين المتوسط الحسابي لسماكة منطقة النقرة المركزية مع بيان الحد الأعلى و الأدنى في النقاط الزمنية للمتابعة :



العلاقة بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية و سماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية :

لدراسة العلاقة بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية,تم حساب معامل الارتباط بيرسون لدراسة دلالة العلاقة بين متغير طاقة الليزر الكلية المستهلكة بالميلي جول و قيم التغيرات في السماكة بالميكرون

الجدول (10): نتائج حساب معامل الارتباط بيرسون لدراسة دلالة العلاقة بين متغير طاقة الليزر الكلية المستهلكة و قيم تغير سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية في عينة البحث.

المتغير الثاني	المتغير الأول طاقة الليزر الكلية المستهلكة		
	عدد الأشخاص	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد يوم من الخزع	20	+0.144	0.544
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد أسبوع من الخزع	20	+0.354	0.125
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد شهر من الخزع	20	+0.182	0.442
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع	20	+0.166	0.484
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع	20	+0.131	0.581
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع	20	+0.201	0.395

يبين الجدول(10) أن علاقة الارتباط بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية علاقة طردية ضعيفة حيث أن جميع القيم أصغر من 0.4 و لكن قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05 بالنسبة لكل التغيرات في السماكة في المتابعات المتتالية أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة هامة إحصائياً بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و التغير اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية .

العلاقة بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية و سماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية :

لدراسة العلاقة بين عدد ضربات الليزر و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية,تم حساب معامل الارتباط بيرسون لدراسة دلالة العلاقة بين متغير عدد ضربات الليزر و قيم التغيرات في السماكة بالميكرون

الجدول (11): نتائج حساب معامل الارتباط بيرسون لدراسة دلالة العلاقة بين متغير عدد ضربات الليزر و قيم تغير سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية في عينة البحث.

المتغير الثاني	المتغير الأول عدد ضربات الليزر		
	عدد الأشخاص	قيمة معامل الارتباط	قيمة مستوى الدلالة
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد يوم من الخزع	20	+0.214	0.364
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد أسبوع من الخزع	20	+0.211	0.371
التغير في سماكة اللطخة الوسطية بعد شهر من الخزع	20	+0.269	0.251
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد يوم من الخزع	20	+0.069	0.772
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد أسبوع من الخزع	20	+0.063	0.791
التغير في سماكة منطقة النقرة المركزية بعد شهر من الخزع	20	+0.075	0.753

يبين الجدول (11) أن علاقة الارتباط بين عدد ضربات الليزر و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية علاقة طردية ضعيفة حيث أن جميع القيم أصغر من 0.4 و لكن قيمة مستوى الدلالة أكبر من 0.05 بالنسبة لكل التغيرات في السماكة في المتابعات المتتالية أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة هامة إحصائياً بين عدد ضربات الليزر و التغير اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية .

4_المناقشة :

خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر نيوديميوم ياغ Nd:YAG هو الخيار العلاجي الأساسي المستخدم عند وجود كثافة محفظة خلفية مؤثرة على الوظيفة البصرية عند المرضى بعد استخراج الساد .

سبب تطور وذمة اللطخة بعد خزع المحفظة الخلفية بليزر Nd:YAG يعود لأذية الجسم الزجاجي وحركته ضمن جوفه المسببة بضربات الليزر مما يؤدي لإطلاق العوامل الالتهابية التي تزيد من نفوذية الشعريات الدموية حول النقيرة و التسريب الثانوي للسوائل من هذه الأوعية ,هذا التسريب يشكل وذمة وعندما يكون شديداً يسبب وذمة اللطخة كيسية الشكل و ما يرافقها من أعراض البصرية .[16,17]

وجد في هذه الدراسة تحسن القدرة البصرية المصححة بشكل كبير بعد القيام بخزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر Nd:YAG بالمقارنة مع القدرة البصرية المصححة قبل إجراء الخزع حيث كان الفارق هاماً إحصائياً

(P value = 0.000< 0.05) مما يظهر فعالية هذا الإجراء.

هذا و قد لوحظ تحسن القدرة البصرية لتصبح 1.0بعد خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر Nd:YAG و ذلك بشكل سريع ابتداءً من اليوم التالي للخزع و في كل المتابعات اللاحقة , مما لا يثير الشك بتطور وذمة لطخة صفراء هامة لدى أي من المرضى .

و بما أن التصوير المقطعي التوافقي البصري وسيلة عالية الدقة في اكتشاف تبدلات سماكة اللطخة التي تسبق ظهور الأعراض البصرية [47] كان لا بد من البحث في تأثير طاقة الليزر الكلية المستهلكة على سماكة اللطخة المتوسطة و سماكة منطقة النقرة المركزية و تبين الآتي :

- لدى مقارنة سماكة اللطخة المتوسطة قبل الخزع مع سماكة اللطخة المتوسطة بعد الخزع كان هناك زيادة في السماكة بالمتابعات المتتالية أكبرها بالأسبوع الأول و لكن هذه الزيادة لم تكن هامة إحصائياً حيث كانت قيمة P> 0.05 بعد يوم , بعد أسبوع ,بعد شهر على التوالي (0.189 ,0.087 , 0.395) .

- و كذلك الأمر لدى مقارنة متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع مع متوسط سماكة منطقة النقرة المركزية بعد الخزع كان هناك زيادة في السماكة بالمتابعات المتلاحقة لكن هذه الزيادة لم تكن هامة إحصائياً حيث كانت قيمة P> 0.05 بعد يوم , بعد أسبوع ,بعد شهر على التوالي (0.143 ,0.151 ,0.374).

و بدراسة وجود علاقة بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية كانت قيمة P> 0.05 مما يشير إلى عدم وجود علاقة ارتباط خطية ذات دلالة هامة إحصائياً بين طاقة الليزر الكلية المستهلكة و التغير اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية .

و كذلك الأمر لدى دراسة وجود علاقة بين عدد ضربات الليزر و تغيرات سماكة اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية كانت قيمة P> 0.05 مما يشير إلى عدم وجود علاقة ارتباط خطية ذات دلالة هامة إحصائياً بين عدد ضربات الليزر و التغير اللطخة الوسطية وسماكة منطقة النقرة المركزية في المتابعات المتتالية.

و بذلك يمكننا اعتبار مجال طاقة الليزر الكلية المستهلكة و عدد ضربات الليزر المستخدمين في الدراسة آمناً.

5_المقارنة مع الدراسات العالمية :

- **الدراسة الاسبانية Ruiz-Casas D و زملاؤه 2013 [59]**

(تأثير خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر Nd:YAG تقييم الأمان لدى المرضى ذوو العدسة الصنعية و كثافة المحفظة الخلفية فيما يتعلق بسماكة اللطخة و الضغط داخل المقلة و فقدان خلايا البطانة)

التي أجريت في Hospital Ramóny Cajal, Madrid, Spain

دخل في الدراسة31 عيناً ل 31 مريض و تم قياس سماكة اللطخة الوسطية قبل الخزع و بعده بأسبوع ,شهر ,ثلاث أشهر على التوالي باستخدام جهاز Cirrus SD-OCT وتمت المقارنة بالعين الثانية كشاهد و كانت النتيجة عدم وجود تبدل هام إحصائياً في سماكة اللطخة في المتابعات المتتالية و عدم حدوث وذمة لطخة كيسية الشكل عند أي من المرضى و هذا ما يوافق هذه الدراسة .

- **الدراسة التركية Eyyup Karahan 2014 و زملاؤه [60]**

(قياس تأثير قياس خزع المحفظة باستخدام ليزر Nd:YAG على أسواء الانكسار و ضغط العين و سماكة اللطخة)

التي أجريت في Alfagoz Eye Center Izmir, Turkey

دخل الدراسة 86 عيناً ل86 مريضاً تمت متابعتهم بعد أسبوع ثم شهر ثم ثلاثة أشهر حيث وجدوا زيادة في سماكة اللطخة الوسطية بعد أسبوع لدى جميع المرضى و بفرق هام إحصائياً و الذي يخالف هذه الدراسة و ربما يفسر باختلاف العدد إضافة إلى أنه لم يتم إجراء الخزع بيد طبيب واحد كما في هذه الدراسة .

لكن الجدير بالذكر أن الزيادة بالسماكة كانت غير هامة إحصائياً بعد شهر و بعد ثلاثة أشهر و الذي يوافق هذه الدراسة .

- **الدراسة الفرنسية :A. Giocanti-Aurégan و زملاؤه 2011 [61]**

(قياس تأثير خزع المحفظة باستخدام ليزر نيوديميوم ياغ على سماكة النقرة بالOCT)

أجريت هذه الدراسة في قسم أمراض العين في hôpital Avicenne, université Paris, France.

دخل في الدراسة30 عيناً ل 26 مريضاً و تم قياس سماكة منطقة النقرة المركزية قبل الخزع و بعده بأسبوع ,شهر ,ثلاث أشهر باستخدام جهاز Stratus OCT 3, Zeiss .

و كانت النتيجة عدم وجود تبدل في سماكة النقرة المركزية في المتابعات المتلاحقة و لم تظهر أي اختلاطات خلال الثلاثة أشهر و هذا ما يتوافق مع نتائج الدراسة المجراة .

- شخّص .Steinert et al [62] وذمة اللطخة كيسية الشكل بفحص قعر العين عند 11 مريضاً من 897 مريضاً أجرى لهم خزع محفظة باستخدام ليزر Nd:YAG أي بنسبة 1.23% و قد تطورت الوذمة خلال الأشهر الثلاث الأولى لدى معظمهم و ما تبقى خلال سنة من الإجراء .

- بينما وجد Lobo et al [63] وذمة اللطخة كيسية الشكل باستخدام تصوير قعر العين الظليل بالفلورسئين في ثلاث عيون من 54 عيناً أي بنسبة 5.6% خلال سنة من إجراء الخزع.

لم تحدث وذمة اللطخة كيسية الشكل عند أي من المرضى في هذه الدراسة و بقيت قيم السماكات ضمن حدود الطبيعي يفسر هذا الاختلاف بحجم العينة الصغير و مدة المتابعة القصيرة بالمقارنة مع الدراستين المذكورتين أعلاه .

6_الخلاصة و التوصيات :

خلصت دراستنا إلى ما يلي :

خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ إجراء فعال نظراً لنتائجه الجيدة في تحسين القدرة البصرية الملحوظ لدى المرضى .

لم تكن التغيرات في سماكة اللطخة المتوسطة و سماكة منطقة النقرة المركزية بعد خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ في دراستنا هامةً إحصائياً و منه يمكن اعتبار هذا الإجراء آمناً من حيث تأثيره على سماكة اللطخة الصفراء خاصةً لدى اختيار المريض المناسب .

لا يبدو حسب ما وجدنا أن إجراء التصوير التوافقي المقطعي البصريOCT بشكل روتيني أمراً مجدياً و يفضل تركه للحالات التي تترافق بوجود أي عامل خطر لتطور وذمة اللطخة كيسية الشكل , أو نقص قدرة بصرية غير مفسر بعد خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ.

و نوصي بإجراء دراسة أشمل تتضمن عدداً أكبر من المرضى و زيادة فترة المتابعة نظراً لشيوع هذا الإجراء و أهميته و خطورة وذمة اللطخة كيسية الشكل .

ثالثاً : ملخص الدراسة باللغة العربية

تأثير خزع المحفظة باستخدام ليزر نيوديميوم ياغ على سماكة اللطخة باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري - دراسة مشفى المواساة الجامعي

الهدف :تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التغيرات الحاصلة في سماكة اللطخة نتيجة استخدام ليزر النيوديميوم ياغ Nd:YAG لخزع المحفظة الخلفية بواسطة التصوير المقطعي التوافقي البصري (OCT) و تقييم الحاجة لإجرائه بشكل روتيني .

تصميم الدراسة:دراسة تقدمية تداخلية .

المرضى و الطرائق: تم إجراء خزع محفظة خلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ ل20 عيناً تعود ل 20 مريضاً لديهم كثافة محفظة خلفية عرضية من مراجعي قسم أمراض العين و جراحتها في مشفى المواساة الجامعي في دمشق , سورية .تم إجراء تصوير مقطعي توافقي بصري للطخة لجميع المرضى بعد خضوعهم لفحص عيني كامل و ذلك : قبل إجراء الخزع و بعده بيوم و بأسبوع و بشهر . بعدها تمت دراسة التبدلات الحاصلة بسماكة اللطخة الصفراء من حيث سماكة اللطخة المتوسطة و سماكة منطقة النقرة المركزية .

النتائج : أظهرت الدراسة تحسناً ملحوظاً بالقدرة البصرية بعد إجراء خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ عما كانت عليه (P value = 0.000< 0.05) مع عدم وجود زيادة ملحوظة في سماكة اللطخة الصفراء بعد شهر من الإجراء حيث كانت النسبة الاحتمالية لسماكة اللطخة المتوسطة (P= 0.395 > 0.05) و سماكة منطقة النقرة المركزية

. (P= 0.374 > 0.05)

الخلاصة : أظهرت الدراسة أن خزع المحفظة الخلفية باستخدام ليزر النيوديميوم ياغ لتدبير كثافة المحفظة الخلفية بعد جراحة الساد إجراء فعال و هو آمن من حيث تأثيره على سماكة اللطخة خاصةً لدى اختيار المريض المناسب و لا حاجة لإجراء التصوير المقطعي التوافقي بشكل روتيني لكل المرضى .

رابعاً : ملخص الدراسة باللغة الانجليزية Abstract:

The Impact of Nd:YAG Capsulotomy on macular Thickness Measurement by Optical Coherence Tomography- The Study Of Al Mouassat University Hospital.

Purpose : To evaluate the changes in macular Thickness (Average Macular Thickness and Central Foveal Thickness) after Nd:YAG laser capsulotomy by Optical Coherence Tomography (OCT) and evaluate the need of performing it routinely .

Study design : A prospective, interventional study.

Patients and methods : a total of 20 eyes of 20 patients visiting the department of ophthalmology at Almoassat University Hospital, Damascus, Syria with symptomatic posterior capsule opacification underwent Nd:YAG laser capsulotomy. An OCT of the macula was performed for All Patients after a complete ophthalmic examination: before performing the capsulotomy, after 1 day, after 1 week, and after 1 month. The macular Thickness changes have been studied regarding Average Macular Thickness and Central Foveal Thickness .

Results : There was a significant improvement in visual acuity after Nd:YAG capsulotomy in compare to what it was ($P= 0.00 < 0.05$), with no significant changes in macular thickness After one month of the procedure, the probability values regarding Average Macular Thickness ($P= 0.395 > 0.05$) and Central Foveal Thickness ($P= 0.374 > 0.05$).

Conclusions: The study demonstrated that performing Nd:YAG laser capsulotomy for posterior capsular opacification after cataract surgery should be considered as an effective and safe procedure on macular Thickness especially when selecting the appropriate patients and there is no need to perform OCT routinely for all patients.

خامساً : المراجع

1. د.فائزة مزاوي (2014) دراسة لتحديد القيم الطبيعية لسماكة اللطخة الصفراء المقاسة بالتصوير البصري المقطعي التوافقي في العيون السليمة لدى عينة من السوريين باستخدام جهاز Topcon 3D OCT-1000 . رسالة ماجستير بإشراف أ.د.أروى العظمة. كلية الطب البشري، جامعة دمشق.
2. Aslam TM, Devlin H, Dhillon B. Use of Nd:YAG laser. capsulotomy.Surv Ophthalmol. 2003;48:594-612
3. D. Aron-Rosa, J. J. Aron, M. Griesemann, and R. Thyzel, “Use of the neodymium-yag laser to open the posterior capsule after lens implant surgery: a preliminary report,”The American Intra-Ocular Implant Society Journal. 1980;6:352-354
4. Billotte C, Berdeaux G. Adverse clinical consequences of neodymium:YAG laser treatment of posterior capsule opacification. J Cataract Refract Surg. 2004;30:2064-2071
5. Sourdille P, Santiago PY. Optical coherence tomography of macular thickness after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25:256-261.
6. Chow RL, Lang RA. Early eye development in vertebrates. Annual Review Cell Dev Biol 2001;17:255-96.
7. Hollenberg MJ, Spira AW. Early development of human retina . Canadian Journal of Ophthalmology 1972;7:472-91.
8. American Academy Basic and Clinical Science Course, Section 12 : Retina and Vitreous 2013-2014.
9. Wang H, Ninomiya Y, Sugino IK, Zarbin M. Retinal pigment epithelium wound healing in human Bruch’s membrane explants. Invest Ophthalmol Vis Sci 2003;44:2199-210.
10. Kanski J, Bowling B . Clinical Ophthalmology systematic review , Eighth edition 2016 .
11. Gass JD, Norton EW. Follow-up study of cystoid macular edema following cataract extraction.Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol. 1969;73:665-682.
12. Hogan P, Dall T, Nikolov P. American Diabetes Association: Economic costs of diabetes in the US in 2002. Diabetes Care. 2003;26:917-932.
13. Scholl S, Kirchhof J, Augustin AJ. Pathophysiology of macular edema. Ophthalmologica. 2010;224:8-15.

14. Bringmann A, Reichenbach A, Wiedemann P. Pathomechanisms of cystoid macular edema. Ophthalmic Res. 2004;36:241-249.
15. Scholl S, Augustin A, Loewenstein A, et al. General pathophysiology of macular edema. Eur J Ophthalmol. 2010;21:10-19.
16. Mentes J, Erakgun T, Afrashi F, Kerci G. Incidence of cystoids macular edema after uncomplicated phacoemulsification. Ophthalmologica. 2003;217:408–412.
17. LeeMS, LassJH.Rapid response of cystoid macular edema related to Nd:YAG laser capsulotomy to 0.5% ketorolac.Ophthalmic Surg Lasers Imaging. 2004 Mar-Apr;35(2):162-4.
18. Altamirano D, Mermoud A, Pittet N, van Melle G, Herbort CP. Aqueous humor analysis after Nd:YAG laser capsulotomy with the laser flare-cell meter.J Cataract Refract Surg. 1992 Nov;18(6):554-8.
19. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Photocoagulation for diabetic macular edema. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study report no 1. Arch Ophthalmol. 1985;103:1796–1806.
20. Patel A, Nguyen C, Lu S. Central Retinal Vein Occlusion: A Review of Current Evidence-based Treatment Options.Middle East Afr J Ophthalmol. 2016 Jan-Mar;23(1):44-8.
21. Rubin MP, Mukai S. Coats' disease. Int Ophthalmol Clin Spring 2008;48(2):149-58. Review.
22. Avila MP, Farah ME, Santos A, et al. Twelve-month safety and visual acuity results from a feasibility study of intraocular, epiretinal radiation therapy for the treatment of subfoveal CNV secondary to AMD. Retina 2009;29:157-69.
23. Thomas JV, Gragoudas ES, Blair NP, et al. Correlation of epinephrine use and macular edema in aphakic glaucomatous eyes. Arch Ophthalmol. 1978;96:625-628.
24. Fraunfelder FW, Fraunfelder FT, Illingworth DR. Adverse ocular effects associated with niacin therapy. Br J Ophthalmol. 1995;79:54-56.
25. Yanoff M, Duker JS, Augsburger JJ. Ophthalmology. 4th ed. St. Louis, MO: Mosby; 2014.
26. Shetty N. Cystoid macular edema. Atlas of fundus fluorescein angiography. New York, Informa Healthcare. 2004;130–4.
27. Ray S, D'Amico DJ. Pseudophakic cystoid macular edema. Semin Ophthalmol. 2002;17:167-180.

28. Flach AJ, Jampol LM, Weinberg D, et al. Improvement in visual acuity in chronic aphakic and pseudophakic cystoid macular edema after treatment with topical 0.5% ketorolac tromethamine.Am J Ophthalmol. 1991;112:514-519.
29. Burnett J, Tessler H, Isenberg S, et al. Double-masked trial of fenoprofen sodium: treatment of chronic aphakic cystoid macular edema. Ophthalmic Surg. 1983;14:150–152.
30. Loewenstein A, Goldstein M. Intravitreal triamcinolone acetonide for diabetic macula edema. Isr Med Assoc J. 2006;8:426–427.
31. Cox SN, Hay E, Bird AC. Treatment of chronic macular edema with acetazolamide. Arch Ophthalmol. 1988;106:1190-1195.
32. Joshi MM, Garretson B. Paclitaxel retinopathy. Arch Ophthalmol. 2007;125:709-710.
33. Telender DG, Sarraf D. Cystoid macular edema with Docetaxel chemotherapy and the fluid retention syndrome. Semin Ophthalmol. 2007;22:151-153.
34. Fishman GA, Gilbert LD, Fiscella RG, et al. Acetazolamide for treatment of chronic macular edema in retinitis pigmentosa. Arch Ophthalmol. 1989;107:1445–1452.
35. Iturralde D, Spaide RF, Meyerle CB, et al. Intravitreal bevacizumab (Avastin) treatment of macular edema in central retinal vein occlusion: a short-term study. Retina. 2006;26:279–284.
36. Moschos MM, Moschos MN. Intraocular bevacizumab for macular edema due to CRVO. A multlifocal-ERG and OCT study. Doc Ophthalmol. 2008;116:147–152.
37. Rotsos TG, Moschos MM. Cystoid macular edema. Clin Ophthalmol. 2008;2(4):919-930.
38. Falavarjani KG, Parvaresh MM, Modarres M, et al. Intravitreal bevacizumab for pseudophakic cystoid macular edema: a systematic review. J Ophthalmic Vis Res. 2012;7(3):235-239.
39. Gandorfer A, Ulbig M, Kampik A. Plasmin-assisted vitrectomy eliminates cortical vitreous remnants. Eye (Lond). 2002;16:95-97.
40. Sakuma T, Mizota A, Inoue J, et al. Intravitreal injection of autologous plasmin enzyme for macular edema associated with branch retinal vein occlusion. Am J Ophthalmol. 2010;150:876-882.

41. Udaondo P, Diaz-Llopis M, Garcia-Delpech S, et al. Intravitreal plasmin without vitrectomy for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. Arch Ophthalmol. 2011;129:283-287.
42. Sakuma T, Tanaka M, Inoue J, et al. Use of autologous plasmin during vitrectomy for diabetic maculopathy. Eur J Ophthalmol. 2006;16:138-140.
43. Fung WE. Vitrectomy for chronic aphakic cystoid macular edema. Results of a national, collaborative, prospective, randomized investigation. Ophthalmology. 1985;92:1102–1111.
44. Lewis H, Abrams GW, Blumenkranz MS, et al. Vitrectomy for diabetic macular traction and edema associated with posterior hyaloidal traction. Ophthalmology. 1992;99:753-759.
45. Pendergast SD, Hassan TS, Williams GA, et al. Vitrectomy for diffuse diabetic macular edema associated with a taut premacular posterior hyaloid. Am J Ophthalmol. 2000;130:178-186.
46. Kumar A, Sinha S, Azad R, et al. Comparative evaluation of vitrectomy and dye-enhanced ILM peel with grid laser in diffuse diabetic macular edema. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2007;245:360-368.
47. Hoerauf H, Bruggemann A, Muecke M, et al. Pars plana vitrectomy for diabetic macular edema. Internal limiting membrane delamination vs posterior hyaloid removal. A prospective randomized trial. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2011;249:997-1008.
48. Staurenghi G, Invernizzi A, de Polo L, et al. Macular edema. Diagnosis and detection. Dev Ophthalmol. 2010;47:27-48.
49. Sourdille P, Santiago PY. Optical coherence tomography of macular thickness after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25:256-261.
50. Grewing R, Becker H. Retinal thickness immediately after cataract surgery measured by optical coherence tomography. Ophthalmic Surg Lasers. 2000;31:215-217.
51. Alam S Zawadzki RJ Choi S . Clinical application of rapid serial Fourier-domain optical coherence tomography for macular imaging. Ophthalmology. 2006;113:1425–1431. [PubMed]
52. Grover S, Murthy RK, Brar VS, Chalam KV. Normative data for macular thickness by high-definition spectral-domain optical coherence tomography (Spectralis). Am J Ophthalmol. 2009;148:266–271
53. Ouyang Y, Keane PA, Sadda SR, Walsh AC. Detection of cystoid macular edema with three dimensional optical coherence tomography versus fluorescein angiography. Invest Ophthalmol Vis

Sci. 2010; 51:5213–8.

54. American Academy Basic and Clinical Science Course, Section 12 : Lens and Cataract. 2013-2014 .
55. Shetal M. Raj, Abhay R. Vasavada, S. R. Kaid Johar . Post-Operative Capsular Opacification: A Review. Int J Biomed Sci. 2007 Dec; 3(4): 237–250.
56. Nakazawa M, Ohtsuki K. Apparent accommodation in pseudophakic eyes after implantation of posterior chamber intraocular lenses. Am J Ophthalmol. 1983 Oct;96(4):435-8. PMID: 6624824.
57. Schmidbauer JM, Vargas LG, Apple DJ, Escobar-Gomez M, et al. Valuation of neodymium: yttrium-aluminum-garnet capsulotomies in eyes implanted with AcrySof intraocular lenses. Ophthalmology. 2002 Aug;109(8):1421.
58. Steinert R.(NOV 04, 2013). Nd:YAG Laser Posterior Capsulotomy.from http://www.aao.org/munnerlyn-laser-surgery-center/ndyag-laser-posterior-capsulotomy-3 visited in 1/4/2016.
59. Ruiz-Casas D, Barrancos C, Alio J, Ruiz-Guerrero M, Muñoz-Negrete FJ. Effect of posterior neodymium:YAG capsulotomy. Safety evaluation of macular foveal thickness, intraocular pressure and endothelial cell loss in pseudophakic patients with posterior capsule opacification. archsocespoftalmol . 2013;88(11):415–422
60. Karahan E, Tuncer I, Zengin MO. The Effect of ND:YAG Laser Posterior Capsulotomy Size on Refraction, Intraocular Pressure, and Macular Thickness J Ophthalmol. 2014;2014:846385.
61. Giocanti-Aurégan A, Tilleul J, Rohart C, Touati-Lefloc'h M, Grenet T, Fajnkuchen F, Chaîne G. OCT measurement of the impact of Nd:YAG laser capsulotomy on foveal thickness J Fr Ophtalmol. 2011 Nov;34(9):641-6.
62. Steinert RF, Puliafito CA, Kumar SR, Dudak SD, Patel S. Cystoid macular edema, retinal detachment, and glaucoma after Nd:YAG laser posterior capsulotomy. Am J Ophthalmol. 1991;112:373-380.
63. Lobo CL, Faria PM, Soares MA, Bernardes RC, Cunha-Vaz JG. Macular alterations after small-incision cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2004;30:752-760.
64. Don R. Nixon, MD, David J. Apple, MD. Evaluation of Lens Epithelial Cell Migration In Vivo at the Haptic-Optic Junction of a One-Piece Hydrophobic Acrylic Intraocular LensPresented in part at ESCRS, Paris, France, Sep 20, 2004.