

## سماكة المشيمية عند مرضى تنكس اللطخة الشبكية

باسل وهبي\*

أروى العظمة\*\*

## الملخص

خلفية البحث وهدفه: دراسة سماكة المشيمية عند مرضى تنكس اللطخة الشبكية باستخدام تقنية تعزيز العمق للتصوير البصري المقطعي التوافقي EDI-OCT والعوامل المؤثرة على هذه السماكة. مواد البحث وطرائقه: دراسة مقطعية مستعرضة شملت 96 عيناً من 54 مريضاً مصابين بتنكس اللطخة الشبكية من النمط الرطب والجاف المراجعين للعيادات العينية في مشفى الموساة الجامعي في دمشق في الفترة الممتدة من حزيران 2019 وحتى كانون الثاني 2021. حيث تم إجراء فحص عيني شامل وإجراء التصوير البصري المقطعي التوافقي باستخدام تقنية تعزيز العمق لجهاز Heidelberg Spectralis، تم قياس سماكة المشيمية تحت النقرة يدوياً. وتم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً لربط سماكة المشيمية تحت النقرة مع المتغيرات المختلفة. النتائج: بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة عند مرضى تنكس اللطخة الشبكية  $92.6 \pm 222.85$  ميكروناً مقابل متوسط عمر  $69.16 \pm 8.68$  سنة، وكان متوسط هذه السماكة في النمط الجاف  $216.43 \pm 89.46$  ميكروناً مقابل  $97.95 \pm 233.56$  ميكروناً في النمط الرطب. ووجد علاقة عكسية متوسطة القوة بين سماكة المشيمية تحت النقرة والعمر ( $r = -0.583$ ،  $P = 0.0002$ )، وظهرت هذه العلاقة في كلا النمطين الجاف والرطب. كما كانت المشيمية أرق في النمط الجاف في العيون التي خضعت لجراحة الساد ( $P = 0.02$ ). ولم يظهر أي علاقة بين سماكة المشيمية تحت النقرة وكل من الجنس والطول الأمامي الخلفي والضغط ضمن المقلة وعدد مرات الحقن ضمن الزجاجي وحدّة الإبصار المصححة، وكذلك الأمر بالنسبة للإصابة بالداء السكري وارتفاع التوتر الشرياني والتدخين. الاستنتاجات: تُظهر هذه الدراسة وجود علاقة بين سماكة المشيمية وتنكس اللطخة الشبكية، وإمكانية قياس هذه السماكة باستخدام تقنية EDI-OCT لفهم أعمق للتغيرات الحاصلة في المشيمية في سياق هذا المرض. الكلمات المفتاحية: تنكس اللطخة الشبكية، المشيمية، سماكة المشيمية تحت النقرة، التصوير البصري المقطعي التوافقي، تقنية تعزيز العمق.

\* طالب دراسات عليا في قسم أمراض العين وجراحاتها - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

معيد في قسم أمراض العين وجراحاتها - كلية الطب البشري - جامعة البعث.

\*\* أستاذ في قسم أمراض العين وجراحاتها - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

## Choroidal Thickness In Patients With Age-Related Macular Degeneration

Bassel Wehby\*

Arwa Azmeh \*\*

### Abstract

**Background & Aim:** To study choroidal thickness in patients with Age-related macular degeneration (AMD) by using the enhanced depth imaging of optical coherence tomography (EDI-OCT) and the factors affecting this thickness.

**Materials and methods:** A cross-sectional study included 96 eyes of 54 patients with dry and wet types of Age-related macular degeneration attending the ophthalmology clinics at Al-Mouwasat University Hospital in Damascus during the period from June 2019 to January 2021. A comprehensive ophthalmological examination and optical tomography were performed using enhanced depth imaging of the Heidelberg Spectralis device, then subfoveal choroidal thickness was measured manually. The data were collected and analyzed statistically to correlate subfoveal choroidal thickness with different variables.

**Results:** The mean subfoveal choroidal thickness in patients with AMD was  $222.85 \pm 92.6 \mu\text{m}$ , the mean age was  $69.16 \pm 8.68$  years, and the mean thickness in the dry type was  $216.43 \pm 89.46 \mu\text{m}$  compared to  $233.56 \pm 97.95 \mu\text{m}$  in the wet type. There was a moderately strong inverse correlation between subfoveal choroidal thickness and age ( $r = -0.583$ ,  $P=0.0002$ ), and this correlation appeared in both the dry and wet types. The choroid was thinner in the dry type in eyes that underwent cataract surgery ( $P=0.02$ ). There was no relationship between subfoveal choroidal thickness and either of sex, axial length, intraocular pressure, the number of intravitreal injections, and corrected visual acuity, as well as for diabetes, hypertension and smoking.

**Conclusions:** This study shows a relationship between choroidal thickness and Age-related macular degeneration, and the possibility of measuring this thickness using EDI-OCT technology for a deeper understanding of the changes that occur in the choroid in the course of this disease.

**Keywords:** Age-related macular degeneration, choroid, subfoveal choroidal thickness, optical coherence tomography , enhanced depth imaging.

\* Postgraduate student at Department of Ophthalmology – Faculty of Medicine – Damascus University. Teaching assistant at Department of Ophthalmology – Faculty of Medicine – Albaath University

\*\* Professor at Department of Ophthalmology – Faculty of Medicine – Damascus University

**المقدمة:**

تميل المشيمية للترقق مع تقدم العمر، فقد أظهرت إحدى الدراسات حدوث تناقص في سماكتها بحوالي 15 ميكرون لكل عقد من العمر، ويظهر تأثير العمر على سماكة المشيمية بشكل أوضح في الأعمار أكبر من 60 سنة. (Margolis & Spaide, 2009) يمكن أن ينعكس هذا الترقق المرافق للتقدم بالعمر على شكل نقص في الأوكسجين والمستقبلات اللازمة للظاهرة الصبغية الشبكية والشبكية الخارجية مما قد يلعب دوراً في تطور الإصابة بتكس اللطخة الشبكية. (Lee et al., 2013) وقد أظهرت الدراسات وجود علاقة بين سماكة المشيمية المركزية وحدّة الإبصار المصححة ما يعكس أهمية المشيمية لوظيفة لمستقبلات الضوئية. (Aytton et al., 2013; Lee et al., 2013; Wei et al., 2013) ويكون حجم المشيمية عند الرجال الأصحاء أكبر بـ 7% منه عند النساء مما قد يُفسّر ميل تكس اللطخة الشبكية لإصابة النساء. (Barteselli et al., 2012; Wei et al., 2013) وتختلف سماكة المشيمية أيضاً حسب أسوء الانكسار والطول الأمامي الخلفي للعين، فقد أظهرت الدراسات وجود علاقة عكسية بين سماكة المشيمية ودرجة الحسر وكذلك الطول الأمامي الخلفي. (Barteselli et al., 2012) حيث يُتوقع أن تنقص سماكة المشيمية المركزية بنحو 15 ميكرونًا لكل كسيرة حسر زائدة في العيون الحسيرة بمقدار أكثر من 1 كسيرة، كما تترقق بمقدار 32 ميكرونًا لكل زيادة 1 ملم في الطول الأمامي الخلفي. (Wei et al., 2013) ولوحظ تفاوت سماكة المشيمية حسب الوقت من اليوم ويعتقد أنه يرجع إلى اختلاف الجريان الدموي في أوعية المشيمية. ويقاس سماكة المشيمية على مدار اليوم تبين أنها تكون أكثر ثخانةً بين الثالثة والتاسعة صباحاً بينما تكون أقلّ ثخانةً بين الثالثة والتاسعة مساءً. (Tan et al., 2012; Usui et al., 2012)

قدّمت تقنية تعزيز العمق وسيلة جديدة ومهمّة في تقييم ودراسة المشيمية وساعدت أخصائيي الشبكية على فهم أعمق لدور المشيمية وتغيّراتها في العديد من الأمراض العينية. فلم تكن رؤية المشيمية على صور OCT التقليدية ممكنةً بسبب صعوبة اختراق الضوء للظاهرة الصبغية الشبكية وكذلك بسبب بعثرة الضوء من قبل أوعية المشيمية نفسها بالإضافة إلى نقص دقة الصور على مستوى الطبقات العميقة، (Margolis & Spaide, 2009) حيث يتوضع الخط المرجعي في الصور التقليدية أعلى شاشة التصوير ويُمثل المناطق التي تكون فيها دقة ووضوح الصور أعلى ما تكون. فجاءت تقنية تعزيز العمق التي تعتمد على الحصول على صورة مقلوبة بتقريب المريض من الجهاز وبالتالي يصبح الوصل المشيمي الصلبي أكثر قرباً من الخط المرجعي ممّا يحسّن من دقة الصورة على مستوى البنى الخلفية العميقة فيعطي تفاصيل أدقّ وأوضح للمشيمية والوصل المشيمي الصلبي. (Margolis & Spaide, 2009; Spaide et al., 2008) فبذلك تُؤمن تقنية تعزيز العمق اختراقاً أعمق بنحو 500-800 ميكرون مقارنةً بالتصوير التقليدي. (Mrejen & Spaide, 2013)

**سماكة المشيمية**

تختلف سماكة المشيمية من منطقة لأخرى في قعر العين فنكون أسماك تحت النقرة بمتوسط سماكة بين 262-354 ميكرونًا. (Ding et al., 2011; Ikuno et al., 2010; Margolis & Spaide, 2009; V et al., 2010) وتترقق باتجاه المحيط وبكل الاتجاهات لاسيما في المنطقة الأنفية السفلية وبتجاه حليلة العصب البصري، وتتوافق هذه المنطقة مع منطقة انغلاق النلم البصري في التطور الجنيني الأمر الذي يفترض وجود بنية شبيهة بالتلامة في هذه المنطقة في كل العيون. (Ouyang et al., 2011)

يُعدّ هذا النمط أقل شيوعاً من النمط الجاف ولكنه يترافق بترقي أسرع للمرض وتدهور شديد في حدة الإبصار. تشمل التظاهرات الرئيسية لهذا النمط النوعي المشيمي الحديث choroidal neovascularization (CNV) وانفصال الظهارة الصبغية الشبكية Pigment Epithelium Detachment (PED). وأضاف بعض الباحثين في العقد الأخير حالتين إضافيتين تحت مظلة تنكس اللطخة الشبكي حديث النوعي neovascular AMD هما التثمي الوعائي الشبكي Retinal Angiomatous Proliferation (RAP) واعتلال الأوعية المشيمية السيلاني Polypoidal (PCV) Choroidal Vasculopathy.

تم في عام 2013 تقديم تصنيف سريري جديد يظهر في الجدول (1): ويوفّر دليلاً مبسطاً سهل الاستخدام في الممارسة السريرية يُقسّم المرض إلى مراحل باكرة ومتوسطة ومتقدّمة بالاعتماد على تطوّر شدة المرض من البراريق واضطرابات النصبغ إلى النوعي الحديث أو الضمور الجغرافي أو كلاهما، وذلك بنقيص آفات قعر العين الموجودة ضمن مساحة قرصين بصريين حول الثقرة.

الجدول (1): التّصنيف السّريري لتتكس اللطخة الشبكي.

الفئة	التعريف، اعتماداً على وجود الآفات ضمن مساحة قرصين بصريين حول الثقرة.
لا تبدلات مرافقة للتقدم بالعمر	لا براريق. لا اضطرابات تصبغ.
تبدلات طبيعية مرافقة للتقدم بالعمر	براريق دقيقة فقط ( $>63\mu\text{m}$ ). لا اضطرابات تصبغ.
AMD باكر	براريق متوسطة الحجم ( $<63\mu\text{m}$ و $>125\mu\text{m}$ ). لا اضطرابات تصبغ.
AMD متوسط	براريق كبيرة الحجم ( $<125\mu\text{m}$ ). أي اضطراب تصبغ.
AMD متأخر	تنكس شبكي حديث النوعي و/أو ضمور جغرافي.
اضطرابات النصبغ المشاهدة هي نقص أو فرط تصبغ مترافق مع براريق متوسطة إلى كبيرة ولا يمكن عزوها لمرض معروف.	

(Ferris et al., 2013)

ويمكن أيضاً رؤية المشيمية وقياس سماكتها باستخدام أجهزة swept source OCT التي تعتمد على تغيير طول موجة الضوء المستخدم لتحقيق اختراق أعمق للأنسجة. وبمقارنة swept source OCT وتقنية تعزيز العمق لم يتبين وجود فروق هامة بين التقنيتين من ناحية سماكة المشيمية حيث تراوح متوسط الاختلاف بينهما حوالي 7 إلى 15 ميكرون. (Y et al., 2013)

### المشيمية في تنكس اللطخة الشبكي

يُعدّ تنكس اللطخة الشبكي السبب الأشيع لتدني حدة الإبصار الشديد غير العكوس في البلدان الصناعية، (Salmon, 2020) وعالمياً يحتل المركز الرابع من أسباب العمى مُشكلاً 5,8% منها ويُتوقع أن يصل عدد المصابين بتنكس اللطخة الشبكي إلى 288 مليون بحلول عام 2040. (Jonas et al., 2017)

يؤدي تنكس اللطخة الشبكي إلى تغييرات على مستوى المستقبلات الضوئية والظهارة الصبغية وغشاء بروك والشعيرات المشيمية تؤدي لإعاقة الرؤية المركزية. ويتميز المرض بظهور البراريق الشفافة في اللطخة وضمور طبقة الظهارة الصبغية الشبكية والنوعي المشيمي الحديث وانفصال الشبكية الحسية والذنب القرصية. (Davis et al., 2005)

يقسم تنكس اللطخة الشبكي تقليدياً إلى نمطين: (Salmon, 2020)

#### النمط الجاف :

يُعدّ النمط الأشيع لتنكس اللطخة الشبكي، حيث يُشكل حوالي 90% وينتهي في مراحله المتقدّمة بضمور اللطخة الجغرافي. يقترح بعض الباحثين أن تقتصر تسمية "تنكس اللطخة الجاف" على مرحلة الضمور الجغرافي وليس على المراحل الباكرة لتنكس اللطخة الشبكي.

#### النمط الرطب :

**هدف الدراسة:**

دراسة سماكة المشيمية عند مرضى تنكس اللطخة الشبكي باستخدام تقنية تعزيز العمق للتصوير البصري المقطعي التوافقي EDI-OCT والعوامل المؤثرة على هذه السماكة.

**مواد البحث وطرقه:**

أجريت الدراسة في الفترة الممتدة بين حزيران 2019 وكانون الثاني 2021 على 54 مريض من مرضى تنكس اللطخة الشبكي المراجعين للعيادات العينية في مشفى المواساة الجامعي بدمشق. حيث شملت معايير الدخول في الدراسة مرضى تنكس اللطخة الشبكي الذين تتراوح أعمارهم بين 50-85 سنة بعد إطلاعهم على الموافقة المستنيرة وأخذ موافقتهم للدخول في الدراسة. وشملت معايير الاستبعاد: كثافات الأوساط الكاسرة أو حركات العين الشاذة كالرأفة التي تؤثر على جودة ونوعية الصور، حسر البصر <6 كسيرات ومد البصر <5 كسيرات، سوابق جراحة داخل العين عدا جراحة الساد (شرط مرور  $\leq 6$  أشهر على الجراحة)، الزرق غير المضبوط، اعتلال الشبكية السكري، آفات الشبكية التي تعود لأسباب غير تنكس اللطخة الشبكي (حثول اللطخة، اعتلال اللطخة السمي...).

أجري لجميع المرضى فحص عيني شامل من حدة الإبصار المصححة BCVA باستخدام لوحة سنلن، والضغط داخل المقلة IOP وأسواء الانكسار باستخدام جهاز قياس أسواء الانكسار الآلي Autorefractometer، وفحص أقسام العين الأمامية بالمصباح الشقي، ثم توسيع الحدقة باستخدام قطرة 1% Tropicamed وفحص الأقسام الخلفية باستخدام تنظير قعر العين غير المباشر بعدسة Volk 78D، وقياس الطول الأمامي الخلفي للعين باستخدام جهاز أيكو A ثم أجري التصوير البصري المقطعي التوافقي

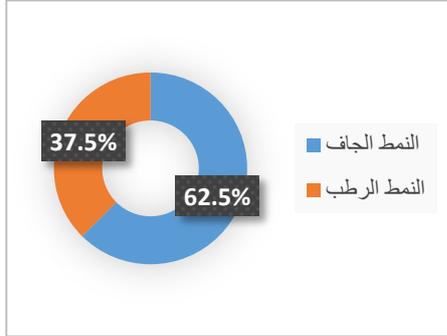
على الرغم من تعدد الدراسات التي تصدّت لسماكة المشيمية لا يوجد توافق واضح بين هذه الدراسات حول علاقة ترقق المشيمية وتنكس اللطخة الشبكي، (Jonas et al., 2014; Koizumi et al., 2011; Lee et al., 2013; Manjunath et al., 2011; Sigler & Randolph, 2013) ومن التفسيرات المقترحة لذلك كون الترقق قد يكون تطوراً طبيعياً في سياق التقدم بالعمر، ومن جهة أخرى اشتغال تنكس اللطخة الشبكي على اعتلال الأوعية المشيمية السيلاني الذي يترافق مع مشيمية سمكية نسبياً وبشيء في أعمار أصغر من باقي أنماط تنكس اللطخة الشبكي الأمر الذي يترافق مع مشيمية أسمك في هذه الأعمار. (Koizumi et al., 2011)

وقد أظهرت بعض الدراسات تناقص سماكة المشيمية تحت النقرة في مرضى الشكلين الجاف والرطب، حيث بلغ متوسط سماكتها في إحدى الدراسات 195 ميكرونًا للشكل الرطب و213 ميكرونًا للشكل الجاف بالمقارنة مع 272 ميكرونًا عند الأشخاص الأصحاء من نفس الأعمار. (Manjunath et al., 2011)

وتبيّن في إحدى الدراسات على مرضى تنكس اللطخة الشبكي الباكر ترقق المشيمية في المنطقة تحت النقرة بنحو 19% في حال وجود البراريق الشبكية الكاذبة، ممّا يقترح أنّ ترقق المشيمية يمثل عامل خطر لتطور تنكس اللطخة الشبكي المتقدم مثله مثل البراريق الشبكية الكاذبة. (Garg et al., 2013)

وكما أنّ غالبيّة مرضى الشكل الرطب لتنكس اللطخة الشبكي يحتاجون للعلاج بمضادات عامل النمو البطاني الوعائي فتتمت دراسة تأثير هذه الأدوية على سماكة المشيمية عندهم ليبيّن حدوث ترقق في المشيمية تالٍ لحقن هذه الأدوية. (Koizumi et al., 2016; Yamazaki et al., 2012)

مصابة بالنمط الرطب (36 عيناً) بمتوسط عمر  $8.9 \pm 69.61$  سنة كما يظهر في المخطط (2).



المخطط (2): توزع عينة الدراسة حسب نمط تنكس اللطخة الشبكي.

يُظهر الجدول (2) توزع العينة حسب الإصابة بالداء السكري وارتفاع التوتر الشرياني وسوابق جراحة الساد. حيث كان 20 مريضاً مصاباً بالداء السكري (37 عيناً بنسبة 38.5%). ووجد ارتفاع التوتر الشرياني عند 27 مريضاً (48 عيناً بنسبة 50%). وكان 31 مريضاً من غير المدخنين (55 عيناً بنسبة 57.3%) بينما كان 6 مرضى ممن أوقفوا التدخين (11 عيناً بنسبة 11.5%) وكان المدخنين 17 مريضاً (30 عيناً بنسبة 31.3%).

وكانت جراحة استئصال البلورة مع زرع عدسة صناعية في سوابق 30 عيناً (31.3%).

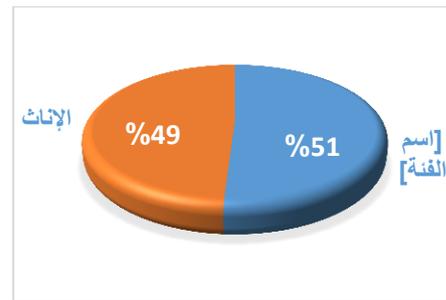
باستخدام تقنية تعزيز العمق EDI-OCT في جهاز Heidelberg Spectralis SD-OCT.

تمّ قياس سماكة المشيمية في المنطقة تحت النقرة يدوياً بقياس المسافة من الحافة الخارجية لغشاء بروك (معقد الظهارة الصبغية وغشاء بروك) حتى الحافة الداخلية للصلبة عمودياً على الظهارة الصبغية وذلك باستخدام برنامج Heidelberg Eye Explorer (V 1.10.4.0).

تم جمع البيانات وتحليلها باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics V25 واستخدمت الاختبارات الإحصائية T test و كاي مربع Chi square ومعامل الارتباط لبيرسون و Pearson، واعتبرت قيمة P أصغر من 0.05 هامة إحصائياً في كل الاختبارات عدا الارتباط مع العمر فاعتبر هاماً إحصائياً عند P أصغر من 0.01.

### النتائج:

شملت الدراسة على 96 عيناً لدى 54 مريضاً الذين حققوا معايير الدخول في الدراسة، كان منهم 29 ذكر (49 عيناً بنسبة 51%) و 25 أنثى (47 عيناً بنسبة 49%) كما في المخطط (1)، وتراوحت أعمارهم بين 50 و 83 سنة بمتوسط  $8.68 \pm 69.16$  سنة.



المخطط (1): نسبة الذكور والإناث المشاركين في الدراسة

توزع المرضى بين نمطي تنكس اللطخة الشبكي فكانت 62.5% من العيون مصابة بتكس اللطخة الجاف (60 عيناً) بمتوسط عمر  $8.6 \pm 68.88$  سنة و 37.5% منها

المدخنين سابقاً (P=0.063)، وكذلك بالمقارنة بين المدخنين سابقاً وغير المدخنين من حيث نمط تنكس اللطخة (P=1.0) كما يظهر في الجدول (4).

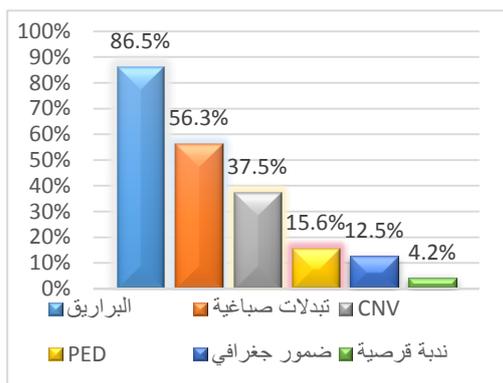
الجدول (4): علاقة نمط تنكس اللطخة الشخي وحالة التدخين.

P-value	عدد العيون			نمط تنكس اللطخة
	مدخن سابق	غير مدخن	مدخن	
0.003 <sup>a</sup>	8	40	12	جاف
0.063 <sup>b</sup>				رطب
1.0 <sup>c</sup>	3	15	18	

تم تطبيق الاختبار الإحصائي Chi-square حيث :  
<sup>a</sup> نمط تنكس اللطخة \* التدخين (مدخن - غير مدخن)  
<sup>b</sup> نمط تنكس اللطخة \* التدخين (مدخن - مدخن سابق)  
<sup>c</sup> نمط تنكس اللطخة \* التدخين (غير مدخن - مدخن سابق)

#### العلامات السريرية:

كانت البراريق الشفافة أشيع العلامات السريرية فقد وجدت عند 86.5% من العيون، يليها التبدلات الصباغية بنسبة 56.3%. وكانت نسبة الوعي المشيمي الحديث CNV 37.5%، وظهر انفصال الظهارة الصباغية بنسبة 15.6%، وبقع الضمور الجغرافي بنسبة 12.5%، والندبة القرصية عند 4.2% كما يظهر في



المخطط (3).

الجدول (2): توزع العينة حسب وجود (الداء السكري، ارتفاع التوتر الشرياني، التدخين، سوابق جراحة الساد).

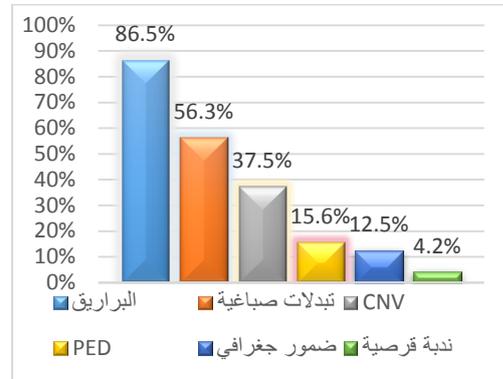
العامل المدروس	عدد الحالات التي يتوافر عندها	نسبتها	عدد الحالات التي يتوافر عندها	نسبتها
الداء السكري	37	38.5%	59	61.5%
ارتفاع التوتر الشرياني	48	50%	48	50%
التدخين	30 (مدخن حالي)	31.3%	55	57.3%
	11 (مدخن سابق)	11.5%		
سوابق جراحة الساد	30 عين	31.3%	66 عين	68.8%

وبدراسة العلاقة بين هذه العوامل ونمط تنكس اللطخة الشخي بالاعتماد على عدد العيون المصابة وتطبيق اختبار Chi-square لم يظهر أي فارق هام إحصائياً بين النمطين من حيث الداء السكري و ارتفاع التوتر الشرياني ووجود سوابق لجراحة الساد كما يظهر في الجدول (3).

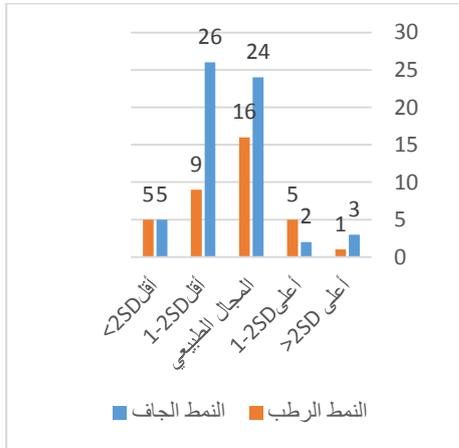
الجدول (3): علاقة نمط تنكس اللطخة الشخي وكل من الداء السكري وارتفاع التوتر الشرياني وسوابق جراحة الساد.

P-value	نمط تنكس اللطخة الشخي		العامل المدروس	
	رطب	جاف	يوجد	لايوجد
0.417	12	25	يوجد	الداء السكري
	24	35	لايوجد	
1.0	18	30	يوجد	ارتفاع التوتر الشرياني
	18	30	لايوجد	
0.426	13	17	يوجد	سوابق جراحة الساد
	23	43	لايوجد	

بدراسة العلاقة بين التدخين ونمط تنكس اللطخة الشخي كان النمط الرطب أكثر تواتراً من النمط الجاف في عيون المدخنين بالمقارنة مع غير المدخنين بفارق هام إحصائياً (P=0.003) ولم يظهر هذا الفارق الإحصائي بالمقارنة مع

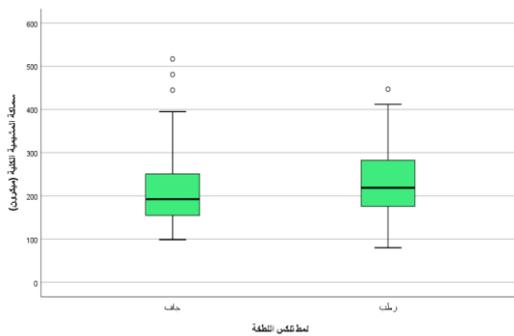


المخطط (3): العلامات السريرية.

**سماكة المشيمية:**

المخطط (4): توزع تكرارات سماكة المشيمية حسب الانحراف عن المتوسط الطبيعي المعدل حسب العمر.

وبالمقارنة بين نمطي تنكس اللطخة الشبكي الجاف والرطب من حيث سماكة المشيمية تحت النقرة (المخطط (5) بلغ المتوسط في النمط الجاف 216.43 ميكرونًا بانحراف معياري 89.46 ميكرونًا وفي النمط الرطب 233.56 ميكرونًا بانحراف معياري 97.95 ميكرونًا، ولكن لم يظهر أي فرق إحصائي هام بين النمطين حيث بلغت قيمة  $P=0.383$  وهي أكبر من 0.05.



المخطط (5): سماكة المشيمية في نمطي تنكس اللطخة الجاف والرطب

أظهرت نتائج قياسات سماكة المشيمية تحت النقرة تفاوتاً ملحوظاً، فقد بلغ متوسط السماكة في العينة الكلية لكلا النمطين الجاف والرطب 222.85 ميكرونًا بانحراف معياري 92.6 ميكرونًا، وتراوحت السماكات بين 80 و 517 ميكرونًا. ولمقارنة هذه النتائج مع متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة عند الطبيعيين المعدل حسب العمر تم الاعتماد على دراسة Margolis و Spaide للذان استخدمتا تقنية تعزيز العمق لقياس سماكة المشيمية عند الأصحاء باستخدام جهاز Heidelberg Spectralis فكان متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة  $76 \pm 287$  ميكرونًا في الأشخاص بمتوسط عمر  $7.3 \pm 78.4$  سنة وأظهرت هذه الدراسة حدوث تناقص في سماكة المشيمية تحت النقرة بمعدل 1.56 ميكرون لكل سنة من العمر.

وبإجراء اختبار One-Sample T-test كانت  $P=0.007$  وهي أصغر من 0.05 وبالتالي يوجد فرق هام إحصائياً. يظهر في المخطط (4) توزع القياسات حسب الانحراف عن المتوسط الطبيعي المعدل حسب العمر وقعت 43.75% من القيم ضمن مجال 1-2 انحراف معياري عن المتوسط. وأظهرت 4 عيون مشيمية سميكة بشكل هام تبعد قيمها أكثر من انحرافين معياريين عن المتوسط، ثلاثة منها للنمط الجاف. وظهرت 5 عيون مصابة بالنمط الرطب و 5 عيون مصابة بالنمط الجاف كانت المشيمية فيها رقيقة بشكل هام وتبعد سماكتها أكثر من انحرافين معياريين عن المتوسط.

بدراسة العلاقة بين سماكة المشيمية وجنس المرضى كان متوسط سماكة المشيمية عند الذكور  $86.94 \pm 224.12$  ميكرونًا وعند الإناث  $99 \pm 221.53$  ميكرونًا دون وجود فرق هام إحصائياً فكانت  $P=0.892$  كما يظهر في الجدول (5).

الجدول (5): سماكة المشيمية حسب الجنس

P-value	الجنس		
	إناث	ذكور	
0.055	$9.2 \pm 67.43$	$7.8 \pm 70.82$	العمر (سنة)
0.892	$99 \pm 221.53$	$86.94 \pm 224.12$	سماكة المشيمية (ميكرون)

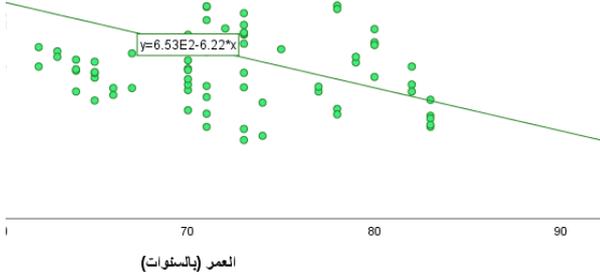
ويتحليل العلاقة بين سماكة المشيمية تحت النقرة والعمر تبين تناقص متوسط السماكة بتقدم العمر من عقد لآخر كما يظهر في الجدول (6).

الجدول (6): متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة

حسب العقود العمرية.

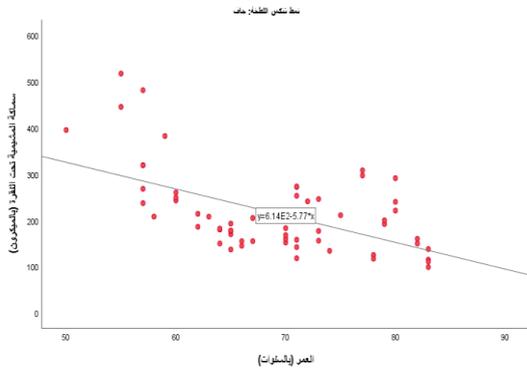
العقد	السادس	السابع	الثامن	التاسع
متوسط سماكة المشيمية (بالميكرون)	$364.67$	$215.12$	$193.48$	$172.86$
الانحراف المعياري (بالميكرون)	$91.93$	$69.95$	$62.43$	$58.57$

وباعتبار الارتباط هاماً إحصائياً عند مستوى دلالة  $0.01$ ، تبين وجود علاقة عكسية متوسطة القوة بين سماكة المشيمية تحت النقرة والعمر عند تقييم العينة الكلية بكلا نمطي تنكس اللطخة الجاف والرطب  $r=-0.583$  وتعتبر هذه العلاقة هامة إحصائياً حيث كانت  $P=0.0002$  (المخطط 6).

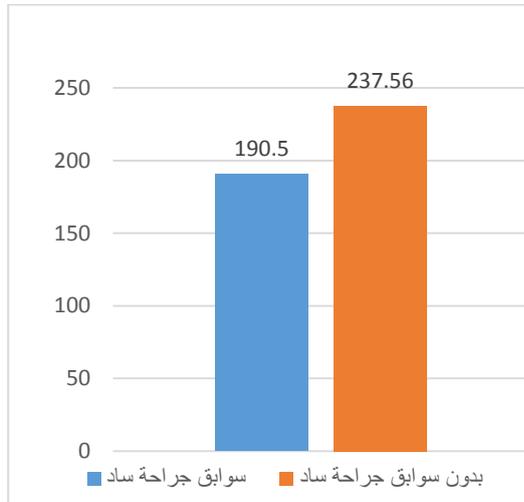


المخطط (6): علاقة سماكة المشيمية والعمر في العينة الكلية.

وتظهر هذه العلاقة العكسية المتوسطة والهامة إحصائياً أيضاً مع كل من النمطين الجاف والرطب حيث كانت  $r=-0.555$  ،  $P=0.000004$  بالنسبة للنمط الجاف (المخطط 7) و  $r=-0.642$   $P=0.000025$  بالنسبة للنمط الرطب (المخطط 8).



المخطط (7): علاقة سماكة المشيمية مع العمر في النمط الجاف.



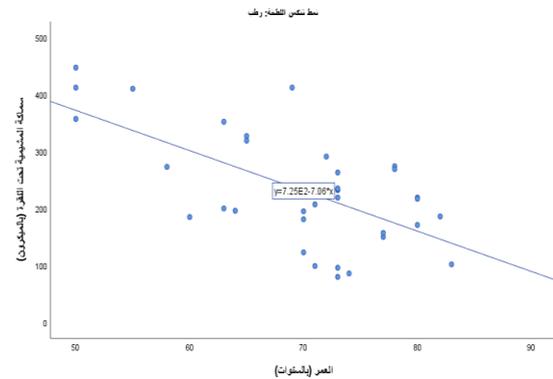
المخطط (9): متوسط سماكة المشيمية بوجود سوابق جراحة ساد أو عدمها.

وعند تحليل هذه العلاقة لكل نمط على حدى ظهر الفارق الإحصائي في سماكة المشيمية في النمط الجاف فقط حيث  $P=0.007$  بينما لم يظهر في النمط الرطب حيث  $P=0.543$  كما في الجدول (7).

الجدول (7): سماكة المشيمية بوجود سوابق جراحة ساد أو عدمها

P-Value	سماكة المشيمية تحت النقرة (بالميكرون)				النمط
	بدون سوابق جراحة ساد		سوابق جراحة ساد		
	الانحراف المعياري	المتوسط	الانحراف المعياري	المتوسط	
0.007	94.11	235.63	52.58	167.88	جاف
0.543	99.62	241.17	97.36	220.08	رطب

وبالمقارنة بين السكريين وغير السكريين لم يظهر أي فارق إحصائي في سماكة المشيمية حيث  $P=0.467$ . كان متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة أقل في عيون المصابين بارتفاع التوتر الشرياني حيث بلغ  $68.35 \pm 204.83$  ميكرونًا مقابل  $109.53 \pm 240.88$



المخطط (8): علاقة سماكة المشيمية مع العمر في النمط الرطب.

بتحليل العلاقة بين عدد مرات الحقن ضمن الزجاجي وسماكة المشيمية تحت النقرة عند مرضى النمط الرطب فقد بلغ متوسط عدد مرات الحقن  $2.3 \pm 3.4$  مرة، وتبين عدم وجود علاقة بين المتغيرين حيث كانت  $r=0.037$ ,  $P=0.881$ .

ولم تظهر أية علاقة بين سماكة المشيمية تحت النقرة وكل من الضغط داخل المقلة ( $r=0.134$ ,  $P=0.197$ ) والطول الأمامي الخلفي ( $r=-0.078$ ,  $P=0.453$ ). حيث كان متوسط الضغط ضمن المقلة  $2.8 \pm 14.9$  ملم زئبقي، وكان متوسط الطول الأمامي الخلفي في العينة الكلية  $0.8 \pm 23.34$  ملم.

وبالمقارنة بين عيون الرجال والنساء كانت عيون الرجال أطول بمتوسط  $0.69 \pm 23.53$  ملم مقابل  $0.8 \pm 23.14$  ملم لعيون النساء وبفارق هام إحصائياً حيث  $P=0.014$ .

بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة في العيون التي لم تخضع لجراحة ساد  $95.34 \pm 237.56$  ميكرونًا مقابل  $78.3 \pm 190.5$  ميكرونًا في العيون التي كانت قد خضعت لجراحة ساد كما يظهر في المخطط (9)، وكان هذا الفارق هاماً إحصائياً حيث  $P=0.02$ .

المقطعي التوافقي بتقنية تعزيز العمق سهولة الحصول على صور أوضح للمشيمية و دقة أكبر في قياس سماكتها عند الأحياء (Spaide et al., 2008). وتعتبر سماكة المشيمية مشعراً هاماً لفهم دورها في الآلية المرضية لتتكس اللطخة الشبكي. وتوجد العديد من العوامل التي تؤثر على هذه السماكة كالعمر و الجنس والطول الأممي الخلفي وأسواء الانكسار والعديد من العوامل الجهازية; (O. S et al., 2015; SC et al., 2020).

توظف دراستنا تقنية تعزيز العمق للتصوير البصري المقطعي التوافقي لقياس سماكة المشيمية تحت النقرة لربطها بالموجودات العينية وبعض الموجودات الجهازية. بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة عند مرضى تنكس اللطخة الشبكي في دراستنا 222.85 ميكرونًا بمتوسط أعمار 69.15 سنة ولم يظهر فارق هام إحصائياً بين النمط الجاف والرطب مع أن السماكة كانت أكبر في النمط الرطب (233.65 ميكرونًا) بالمقارنة مع السماكة في النمط الجاف (216.43 ميكرونًا).

في دراسة Manjunath وزملائه كانت السماكة في النمط الجاف 213.4 ميكرونًا (بمتوسط عمر 78.2 سنة) وهي مشابهة للسماكة في النمط الجاف في دراستنا على الرغم من اختلاف متوسط العمر ولكنها كانت أكبر من السماكة في الشكل الرطب (194.6 ميكرونًا) بمتوسط عمر 78.6 سنة) حيث عزا Manjunath هذا الفارق إلى كون استمرار ترقق المشيمية كنتيجة لتقدم سير المرض قد يؤدي لتحول الشكل الجاف إلى رطب (Manjunath et al., 2011). في دراستنا قد يعود السبب لاحتمال وجود نسبة أكبر من مرضى الشكل الرطب مصابين باعتلال الأوعية المشيمية السلياني الذي يشكل نمطاً خاصاً من الشكل الرطب ويصعب تمييزه عن الأشكال التقليدية له وهو يترافق مع ثخن المشيمية Pachychoroid ويحتاج لتصوير الأوعية

ميكرونًا في عيون غير المصابين ولكن هذا الفارق لم يكن ذو أهمية إحصائية حيث  $P=0.057$ .

كان متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة عند المدخنين  $85.89 \pm 219.47$  ميكرونًا وعند غير المدخنين  $100.46 \pm 222.75$  ميكرونًا دون وجود فارق هام إحصائياً بين المدخنين والمدخنين سابقاً الذين بلغ المتوسط لديهم  $73.58 \pm 232.64$  ميكرونًا وكانت  $P=0.655$ ، وبين غير المدخنين والمدخنين سابقاً حيث كانت  $P=0.758$ .

ولتحليل العلاقة بين سماكة المشيمية المركزية وحدّة الإبصار المصححة تمّ تحويل حدّة الإبصار إلى الشكل اللوغاريتمي logMAR فكان متوسط حدّة الإبصار المصححة في العينة الكلية 0.52 (10/3) وفي النمط الجاف 0.28 (10/5) وفي النمط الرطب 0.91 (10/1.5)، وتبيّن عدم وجود علاقة بين سماكة المشيمية المركزية وحدّة الإبصار في العينة الكلية ( $r=-0.093, P=0.369$ ) وكذلك ضمن عيون النمط الجاف ( $r=-0.193, P=0.14$ ) وضمن عيون النمط الرطب ( $r=-0.146, P=0.396$ ).

### المناقشة:

تعتبر المشيمية طبقة وعائية مهمّة لتأمين المستقبلات اللازمة للمستقبلات الضوئية وكذلك في إزالة المخلفات الاستقلابية من الظهارة الصباغية، وتلعب دوراً رئيسياً في الآلية المرضية لتتكس اللطخة الشبكي وغيره من الأمراض العينية، فقد يشترك اضطراب الدوران الدموي المشيمي في إحداث تنكس اللطخة الشبكي وكذلك قد يؤدي نقص التروية المشيمية لنقص أكسجة تالٍ في الظهارة الصباغية وبالتالي إنتاج عامل النمو البطاني الوعائي الذي يقود للتوعي المشيمي الحديث (Wangsa-Wirawan & Linsenmeier, 2003). وقد أمّن التصوير البصري

من العقد التاسع. وظهر وجود علاقة عكسية متوسطة القوة بين سماكة المشيمية تحت النقرة والعمر فقد كانت  $r = -0.583$ ، وظهرت هذه العلاقة في كلا النمطين الجاف والرطب، بينما كانت في النمط الجاف فقط دون الرطب في دراسة Manjunath et al., (2011).

اختلفت الدراسات السابقة حول وجود علاقة بين سماكة المشيمية والجنس، حيث كانت السماكة أقلّ عند الإناث منها عند الذكور في دراسة Gattoussi وزملائه وقد عُرِيَ هذا الاختلاف للتغيرات الهرمونية ونقص الجريان الدموي المشيمي عند النساء بعد سن الصبي (D et al., 2010; Gattoussi et al., 2019). أمّا في دراستنا فقد كان متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة أكبر بشكل بسيط عند النساء دون وجود فارق هام إحصائياً، وهذا يتوافق مع دراسة YIU وزملائه حيث كانت سماكة المشيمية عند النساء أكبر من عند الرجال في العينة الكلية التي شملت مرضى تنكس اللطخة الشبكية المتوسط والمتقدم بالإضافة إلى مجموعة الشاهد وبدون فارق إحصائي هام أيضاً (Yiu et al., 2015).

ذكرت بعض الدراسات حدوث ترقق في المشيمية كنتيجة لحقن العوامل المضادة للتمني الوعائي، ففي دراسة Young وزملائه تمّ متابعة مرضى الشكل الرطب لقراءة السنيتين وسُجِّل خلالها نقص سماكة المشيمية تحت النقرة من  $80.7 \pm 197.6$  ميكرون إلى  $79.7 \pm 165.2$  ميكرون، واقترح أن يعود هذا الانخفاض لتأثير حقن البيفاسيزوماب والرانبيبيزوماب وليس للعمر (M et al., 2014). وفي دراستنا كان متوسط عدد مرات الحقن  $2.3 \pm 3.4$  مرة في عيون النمط الرطب التي خضعت لحقن البيفاسيزوماب ضمن الزجاجي ولم يظهر أيّ ارتباط بين سماكة المشيمية تحت النقرة وعدد مرات الحقن فكانت  $r = 0.037$ . وهذا يتوافق مع نتائج دراسة Manjunath et al., (2011).

بخضرة الاندوسيانين (Keenan et al., 2021)، ولا توجد دراسات وبائية حول شيوخ هذا النمط في منطقتنا. وكذلك قد تكون بعض العيون مصابة بالشكل المزمن لاعتلال الشبكية والمشيمية المركزي المصلي CSCR الذي يصعب تفرقه أيضاً عن النمط الرطب لتتسكس اللطخة الشبكية. وظهر هذا الاختلاف أيضاً في دراسة McCourt وزملائه حيث كانت سماكة المشيمية تحت النقرة أكبر في النمط الرطب حيث بلغ متوسط السماكة 209.9 ميكرون مقابل 162.4 ميكرون للنمط الجاف، ولم يذكر متوسط العمر لمرضى تنكس اللطخة الشبكية في هذه الدراسة فقد كان متوسط العمر 55.5 سنة للعينة الكلية التي شملت العديد من الأمراض العينية الأخرى (McCourt et al., 2010).

وفي دراسة POLAT وزملائه التي تناولت النمط الجاف فقط كان متوسط الأعمار المدروسة 70 سنة وبلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة  $86.88 \pm 214.28$  ميكرون (Polat et al., 2013)، وهذا يتوافق مع نتائج دراستنا. وقد تعزى الفوارق المشاهدة في قياس السماكة بين الدراسات المختلفة لاختلاف الأجهزة المستخدمة، ففي دراسة POLAT نفس الجهاز المستخدم في دراستنا وكذلك في دراسة McCourt (Heidelberg Spectralis) بينما استخدم Manjunath جهاز (Cirrus-HD OCT).

كانت نسبة 58.3% من العيون في دراستنا لديها قيم سماكة المشيمية تحت النقرة تبعد أكثر من انحراف معياري واحد عن المتوسط الطبيعي المعدل حسب العمر، وكان 46.8% من هذه العيون تملك مشيمية أرق من المجال الطبيعي ( $\pm 1$  انحراف معياري).

وبدراسة العلاقة مع العمر تبين تناقص سماكة المشيمية تحت النقرة مع تقدّم العمر، فقد انخفض متوسط سماكة المشيمية من  $91.9 \pm 364.67$  ميكرون في العقد السادس من العمر إلى  $58.56 \pm 172.86$  ميكرون في النصف الأول

جراحة الساد مما يقترح حدوث ترقق في مشيمية مرضى تنكس اللطخة الشبكي بعد جراحة الساد على المدى البعيد، وهذا بحاجة للإثبات بدراسات مستقبلية قد تكشف دور جراحة الساد في تسريع تقدّم مرحلة المرض لاسيما الشكل الجاف.

بدراسة العلاقة مع التدخين كان أغلب المرضى في دراستنا من غير المدخنين بنسبة 57.3% ووجدنا أن النمط الرطب كان أكثر تواتراً من النمط الجاف عند المدخنين  $P=0.003$ ، ولم يظهر وجود علاقة للتدخين مع سماكة المشيمية، وهذا يتوافق مع نتائج دراسة YIU وزملائه (Yiu et al., 2015). وقد ذكر في دراسة Gattoussi وزملائه حدوث ترقق في المشيمية عند المدخنين بشكل كثيف (Gattoussi et al., 2019)، ولم يتم الربط مع شدة التدخين في دراستنا ودراسة YIU. بدراسة العلاقة مع الإصابة بالداء السكري وارتفاع التوتر الشرياني لم يظهر أي فارق إحصائي هام في سماكة المشيمية بين المصابين وغير المصابين بهذه الأدوية، مع ميل متوسط سماكة المشيمية ليكون أقلّ عند مرضى ارتفاع التوتر الشرياني وهذا يتوافق مع دراسة Waghamare وزملائه التي أظهرت ترافق ارتفاع التوتر الشرياني مع ترقق المشيمية (SR et al., 2021).

أمّا بالنسبة لحدّة الإبصار المصحّحة فقد كانت أقلّ في النمط الرطب منه في النمط الجاف، ولم يظهر أي ارتباط بينها وبين سماكة المشيمية تحت النقرة سواء في العينة الكلية أو في النمط الرطب أو الجاف وهذا يتوافق مع نتائج دراسة Manjunath (Manjunath et al., 2011).

وهكذا يظهر في دراستنا وجود علاقة بين سماكة المشيمية تحت النقرة وتنكس اللطخة الشبكي والعديد من العوامل الأخرى، ووجود هذه العلاقة يقترح إمكانية تغيير سماكة المشيمية مع تقدّم مرحلة المرض الأمر الذي يحتاج لاستقصاء أعمق مما يمكننا من فهم أفضل لهذه العلاقة

لم يظهر في دراستنا أيّ ارتباط بين الضغط داخل المقلة وسماكة المشيمية تحت النقرة، وكان متوسط الضغط داخل المقلة 14.9 ملم زئبقي. وكذلك لم يظهر ارتباط لسماكة المشيمية مع الطول الأمامي الخلفي للعين ( $r=-0.078$ ) وحتى بوجود فارق في الطول الأمامي الخلفي بين الرجال والنساء حيث كانت عيون الرجال أطول، لم يظهر فارق في سماكة المشيمية بين الرجال والنساء كما ذكرنا سابقاً. لكن في دراسة Sato وزملائه ظهرت نتائج مختلفة عن نتائج دراستنا حيث وجدت هذه الدراسة ارتباط بين سماكة المشيمية والطول الأمامي الخلفي، فترافقت العيون الأقصر مع مشيمية أسمك ( $r=-0.40, p=0.001$ ) وكانت عيون الرجال أطول من عيون النساء، وظهرت هذه العلاقة مع الطول الأمامي الخلفي في كلا مجموعتي الدراسة من مرضى تنكس اللطخة الشبكي والطبيعيين (Sato et al., 2020).

وبالمقارنة بين العيون التي خضعت في سوابقها لجراحة ساد وتلك التي لم تخضع لهذه الجراحة لوحظ انخفاض سماكة المشيمية في العيون التي أجري فيها جراحة الساد، فكان متوسط السماكة فيها  $78.35 \pm 190.5$  ميكرونًا. وقد تابعت معظم الدراسات المنشورة حول تغيّر سماكة المشيمية بعد جراحة الساد العيون لمدة 3 أشهر أو 6 أشهر فقط، ووجدت معظم هذه الدراسات زيادة سماكة المشيمية بعد جراحة الساد (Z. S et al., 2018). بينما وجدت Ibrahim وزملائها زيادة سماكة المشيمية في اليوم السابع بعد الجراحة لتتناقص بعد ذلك وتعود إلى الحالة القاعدية في الشهر الثالث (Ibrahim et al., 2018). لم تستهدف هذه الدراسات مرضى تنكس اللطخة الشبكي، ولا توجد دراسات تابعت المرضى لمدة أطول. في دراستنا تمّ استبعاد العيون التي خضعت لجراحة الساد خلال الستة أشهر السابقة فجميع العيون المدروسة قد مرّ عليها أكثر من ستة أشهر بعد

وبتحليل العلاقة مع عدد الحقن ضمن الزجاجي كان متوسط عدد الحقن  $5.4 \pm 4.6$  مرة ولم يظهر لهذا علاقة مع سماكة المشيمية. كما لم تجد هذه الدراسة علاقة بين سماكة المشيمية ومدة المرض عند كل من النمطين الجاف والرطب. وتحليل العلاقة مع حدة الإبصار المصححة كان متوسط حدة الابصار في العينة الكلية  $65/20$  ( $0.52\text{LogMAR}$ ) وفي النمط الرطب  $71/20$  ( $0.55\text{LogMAR}$ ) وفي النمط الجاف ( $0.43\text{LogMAR}$ )، ولم يوجد أي ارتباط بين هذه القيم وسماكة المشيمية تحت النقرة.

أما في دراستنا فقد استخدمنا تقنية تعزيز العمق EDI لجهاز Heidelberg Spectralis وشملت على عدد أكبر من العيون 96 عيناً مصابة بتتسكس اللطخة الشخيي بمتوسط أعمار  $69.16 \pm 8.68$  سنة. وتتوافق نتائجنا مع نتائج Manjunath في كثير من الجوانب كظهور ترقق المشيمية عند مرضى تتسكس اللطخة الشخيي بالمقارنة مع القيم عند الطبيعيين من نفس الأعمار وكذلك علاقة هذه السماكة مع عدد مرات الحقن ضمن الزجاجي وحدة الإبصار. أما بدراسة العلاقة مع العمر فقد ظهر الارتباط في دراستنا في كل من النمطين الجاف والرطب. وشملت دراستنا على تحليل العديد من المتغيرات الأخرى كالعلاقة مع الجنس والطول الأمامي الخلفي والضغط ضمن المقلة وسوابق جراحة الساد وعدد من العوامل الجهازية كالإصابة بالداء السكري وارتفاع التوتر الشرياني والتدخين، ولم نتصد للعلاقة مع مدة المرض لصعوبة تحديدها بناء على القصة المرضية للمرضى بينما دراسة Manjunath كانت دراسة راجعة وعرفت مدة المرض على أنها عدد السنوات منذ التشخيص البدئي لتتسكس اللطخة الشخيي.

وبالتالي الألية المرضية لتتسكس اللطخة الشخيي وما يتبع ذلك من تدبير أفضل لهذا المرض.

#### المقارنة مع دراسة عالمية:

قام Manjunath وزملائه بإجراء دراسة مقطعية راجعة لقياس سماكة المشيمية عند مرضى تتسكس اللطخة الشخيي باستخدام التصوير البصري المقطعي التوافقي SD-OCT واستخدموا جهاز Cirrus HD-OCT; Carl Zeiss Meditec، وتم اعتماد سماكة المشيمية تحت النقرة للتحليل والمقارنة. شملت هذه الدراسة 57 عيناً لدى 47 مريضاً مع تشخيص تتسكس لطفة شخيي، كان منها 23 ذكراً و34 أنثى. وكانت لدى 40 عيناً تتسكس لطفة شخيي من النمط الرطب وتشكل نسبة 70% من العينة الكلية بمتوسط عمر 78.6 سنة وانحراف معياري 7 سنة، وكان النمط الجاف لدى 17 عيناً بنسبة 30% ومتوسط عمر 78.2 سنة وانحراف معياري 7.9 سنة. أظهرت نتائج قياسات سماكة المشيمية تفاوتاً ملحوظاً، فبتوزيع القيم حسب الانحراف عن المتوسط الطبيعي لسماكة المشيمية المعدل حسب العمر وقعت 27 عيناً (47.3%) خارج مجال انحراف معياري واحد عن المتوسط، وكان لدي عيني مشيمية سمكية بشكل هام تقيس أكثر من انحرافين معياريين أعلى المتوسط، كان واحدة منها من النمط الرطب والأخرى من النمط الجاف. كان متوسط سماكة المشيمية في النمط الرطب 194.6 ميكرون وفي النمط الجاف 213.4 ميكرون. ووجد ارتباط ضعيف بين سماكة المشيمية والعمر عند تقييم العينة الكلية حيث كانت  $r=-0.367$ ,  $P=0.005$  وعند التحليل بشكل منفصل كان الارتباط ضعيفاً  $r=-0.203$  وغير هام إحصائياً  $P=0.208$  في النمط الرطب بينما كان الارتباط هاماً بين سماكة المشيمية والعمر في النمط الجاف ( $r=-0.703$ ,  $P=0.002$ ).

## References:

1. Ayton, L. N., Guymer, R. H., & Luu, C. D. (2013). Choroidal thickness profiles in retinitis pigmentosa. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 41(4), 396–403. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.2012.02867.x>
2. Barteselli, G., Chhablani, J., El-Emam, S., Wang, H., Chuang, J., Kozak, I., Cheng, L., Bartsch, D. U., & Freeman, W. R. (2012). Choroidal volume variations with age, axial length, and sex in healthy subjects: A three-dimensional analysis. *Ophthalmology*, 119(12), 2572–2578. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.06.065>
3. D, K., K, G., A, K., R, K., J, F., & S, O. (2010). Influence of gender and menopausal status on peripheral and choroidal circulation. *Acta Ophthalmologica*, 88(8), 850–853. <https://doi.org/10.1111/J.1755-3768.2009.01607.X>
4. Davis, M. D., Gangnon, R. E., Lee, L. Y., Hubbard, L. D., Klein, B. E. K., Klein, R., Ferris, F. L., Bressler, S. B., & Milton, R. C. (2005). The age-related eye disease study severity scale for age-related macular degeneration: AREDS report no. 17. *Archives of Ophthalmology*, 123(11), 1484–1498. <https://doi.org/10.1001/archophth.123.11.1484>
5. Ding, X., Li, J., Zeng, J., Ma, W., Liu, R., Li, T., Yu, S., & Tang, S. (2011). Choroidal thickness in healthy Chinese subjects. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 52(13), 9555–9560. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-8076>
6. Ferris, F. L., Wilkinson, C. P., Bird, A., Chakravarthy, U., Chew, E., Csaky, K., & Sadda, S. R. (2013). Clinical classification of age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 120(4), 844–851. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.10.036>
7. Garg, A., Oll, M., Yzer, S., Chang, S., Barile, G. R., Merriam, J. C., Tsang, S. H., & Bearely, S. (2013). Reticular pseudodrusen in early age-related macular degeneration are associated with choroidal thinning. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 54(10), 7075–7081. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-12474>
8. Gattoussi, S., Cougnard-Grégoire, A., Korobelnik, J. F., Rougier, M. B., Delyfer, M. N., Schweitzer, C., Le Goff, M., Merle, B. M. J., Dartigues, J. F., & Delcourt, C. (2019). CHOROIDAL THICKNESS, VASCULAR FACTORS, and AGE-RELATED MACULAR DEGENERATION: The ALIENOR Study. *Retina*, 39(1), 34–43. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002237>
9. Ibrahim, A. M., Elgouhary, S. M., Nassar, M. K., & El Batanony, A. H. (2018). Changes in Choroidal Thickness after Cataract Surgery. *Seminars in Ophthalmology*, 33(5), 664–670. <https://doi.org/10.1080/08820538.2017.1416410>
10. Ikuno, Y., Kawaguchi, K., Nouchi, T., & Yasuno, Y. (2010). Choroidal thickness in healthy Japanese subjects. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 51(4), 2173–2176. <https://doi.org/10.1167/iovs.09-4383>
11. Jirarattanasopa, P., Ooto, S., Tsujikawa, A., Yamashiro, K., Hangai, M., Hirata, M., Matsumoto, A., & Yoshimura, N. (2012). Assessment of macular choroidal thickness by optical coherence tomography and angiographic changes in central serous chorioretinopathy. *Ophthalmology*, 119(8), 1666–1678. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.02.021>
12. Jonas, J. B., Cheung, C. M. G., & Panda-Jonas, S. (2017). Updates on the Epidemiology of Age-Related Macular Degeneration. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology*, 6(6), 493–497. <https://doi.org/10.22608/APO.2017251>
13. Jonas, J. B., Forster, T. M., Steinmetz, P., Schlichtenbrede, F. C., & Harder, B. C. (2014). Choroidal thickness in age-related macular degeneration. *Retina*, 34(6), 1149–1155. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000035>
14. Keenan, T. D. L., Cukras, C. A., & Chew, E. Y. (2021). Age-Related Macular Degeneration: Epidemiology and Clinical Aspects. In *Advances in experimental medicine and biology* (Vol. 1256, pp. 1–31). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66014-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66014-7_1)
15. Koizumi, H., Kano, M., Yamamoto, A., Saito, M., Maruko, I., Sekiryu, T., Okada, A. A., & Iida, T. (2016). Subfoveal choroidal thickness during aflibercept therapy for neovascular age-related macular degeneration twelve-month results. *Ophthalmology*, 123(3), 617–624. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.10.039>
16. Koizumi, H., Yamagishi, T., Yamazaki, T., Kawasaki, R., & Kinoshita, S. (2011). Subfoveal choroidal

- thickness in typical age-related macular degeneration and polypoidal choroidal vasculopathy. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 249(8), 1123–1128. <https://doi.org/10.1007/s00417-011-1620-1>
17. Lee, J. Y., Lee, D. H., Lee, J. Y., & Yoon, Y. H. (2013). Correlation between subfoveal choroidal thickness and the severity or progression of nonexudative age-related macular degeneration. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 54(12), 7812–7818. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-12284>
  18. M, Y., L, C., N, F., C, O., AB, M., AW, K., DA, A., & F, F. (2014). Exacerbation of choroidal and retinal pigment epithelial atrophy after anti-vascular endothelial growth factor treatment in neovascular age-related macular degeneration. *Retina (Philadelphia, Pa.)*, 34(7), 1308–1315. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000081>
  19. Manjunath, V., Goren, J., Fujimoto, J. G., & Duker, J. S. (2011). Analysis of choroidal thickness in age-related macular degeneration using spectral-domain optical coherence tomography. *American Journal of Ophthalmology*, 152(4), 663–668. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2011.03.008>
  20. Margolis, R., & Spaide, R. F. (2009). A Pilot Study of Enhanced Depth Imaging Optical Coherence Tomography of the Choroid in Normal Eyes. *American Journal of Ophthalmology*, 147(5), 811–815. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.12.008>
  21. Maruko, I., Iida, T., Sugano, Y., Ojima, A., Ogasawara, M., & Spaide, R. F. (2010). Subfoveal choroidal thickness after treatment of central serous chorioretinopathy. *Ophthalmology*, 117(9), 1792–1799. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2010.01.023>
  22. McCourt, E. A., Cadena, B. C., Barnett, C. J., Ciardella, A. P., Mandava, N., & Kahook, M. Y. (2010). Measurement of subfoveal choroidal thickness using spectral domain optical coherence tomography. *Ophthalmic Surgery, Lasers & Imaging: The Official Journal of the International Society for Imaging in the Eye*, 41 Suppl, 28–33. <https://doi.org/10.3928/15428877-20101031-14>
  23. Mrejen, S., & Spaide, R. F. (2013). Optical coherence tomography: Imaging of the choroid and beyond. In *Survey of Ophthalmology* (Vol. 58, Issue 5, pp. 387–429). Surv Ophthalmol. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2012.12.001>
  24. Ouyang, Y., Heussen, F. M., Mokwa, N., Walsh, A. C., Durbin, M. K., Keane, P. A., James Sanchez, P., Ruiz-Garcia, H., & Sadda, S. R. (2011). Spatial distribution of posterior pole choroidal thickness by spectral domain optical coherence tomography. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 52(9), 7019–7026. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-8046>
  25. Polat, osman A., Sinim, N., & Oner, A. (2013). ORIGINAL ARTICLE / KLİNİK ÇALIŞMA Choroidal Thickness in Dry Age-Related Macular Degeneration. December.
  26. S, O., M, H., & N, Y. (2015). Effects of sex and age on the normal retinal and choroidal structures on optical coherence tomography. *Current Eye Research*, 40(2), 213–225. <https://doi.org/10.3109/02713683.2014.952828>
  27. S, Z., C, L., Y, H., Y, C., Q, Z., S, D., F, C., J, Z., & X, J. (2018). Changes of Subfoveal Choroidal Thickness after Cataract Surgery: A Meta-Analysis. *Journal of Ophthalmology*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2501325>
  28. Salmon, J. F. (2020). Acquired macular disorders. In *Kanski's clinical ophthalmology: a systematic approach* (9th ed., pp. 555–614). Elsevier.
  29. Sato, M., Minami, S., Nagai, N., Suzuki, M., Kurihara, T., Shinojima, A., Sonobe, H., Akino, K., Ban, N., Watanabe, K., Uchida, A., Shinoda, H., Tsubota, K., & Ozawa, Y. (2020). Association between axial length and choroidal thickness in early age-related macular degeneration. *PLoS ONE*, 15(10), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240357>
  30. SC, Y., Y, Y., KL, H., & P, Y. (2020). Choroidal thickness in patients with cardiovascular disease: A review. *Survey of Ophthalmology*, 65(4), 473–486. <https://doi.org/10.1016/J.SURVOPHTHAL.2019.12.007>
  31. Sigler, E. J., & Randolph, J. C. (2013). Comparison of macular choroidal thickness among patients older than age 65 with early atrophic age-related macular degeneration and normals. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 54(9), 6307–6313. <https://doi.org/10.1167/iovs.13-12653>
  32. Silpa-Archa, S., Ittharat, W., Chotcomwongse, P., Preble, J. M., & Foster, C. S. (2020). Analysis of

- Three-Dimensional Choroidal Volume with Enhanced Depth Imaging Findings in Patients with Recurrent Vogt-Koyanagi-Harada Disease. *Current Eye Research*.  
<https://doi.org/10.1080/02713683.2020.1849732>
33. Spaide, R. F. (2009). Age-Related Choroidal Atrophy. *American Journal of Ophthalmology*, 147(5), 801–810. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.12.010>
  34. Spaide, R. F., Koizumi, H., Pozonni, M. C., & Pozonni, M. C. (2008). Enhanced Depth Imaging Spectral-Domain Optical Coherence Tomography. *American Journal of Ophthalmology*, 146(4), 496–500. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2008.05.032>
  35. SR, W., S, M., M, P., R, S., D, K., N, G., & SK, M. (2021). Comparison of choroidal thickness in systemic hypertensive subjects with healthy individuals by spectral domain optical coherence tomography. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(5), 1183–1188. [https://doi.org/10.4103/IJO.IJO\\_1994\\_20](https://doi.org/10.4103/IJO.IJO_1994_20)
  36. Tan, C. S., Ouyang, Y., Ruiz, H., & Sadda, S. R. (2012). Diurnal variation of choroidal thickness in normal, healthy subjects measured by spectral domain optical coherence tomography. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 53(1), 261–266. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-8782>
  37. Torres, V. L. L., Brugnoli, N., Kaiser, P. K., & Singh, A. D. (2011). Optical coherence tomography enhanced depth imaging of choroidal tumors. *American Journal of Ophthalmology*, 151(4), 586-593.e2. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2010.09.028>
  38. Usui, S., Ikuno, Y., Akiba, M., Maruko, I., Sekiryu, T., Nishida, K., & Iida, T. (2012). Circadian changes in subfoveal choroidal thickness and the relationship with circulatory factors in healthy subjects. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(4), 2300–2307. <https://doi.org/10.1167/iovs.11-8383>
  39. V, M., M, T., JG, F., & JS, D. (2010). Choroidal thickness in normal eyes measured using Cirrus HD optical coherence tomography. *American Journal of Ophthalmology*, 150(3). <https://doi.org/10.1016/J.AJO.2010.04.018>
  40. Wangsa-Wirawan, N. D., & Linsenmeier, R. A. (2003). Retinal oxygen: Fundamental and clinical aspects. In *Archives of Ophthalmology* (Vol. 121, Issue 4, pp. 547–557). Arch Ophthalmol. <https://doi.org/10.1001/archophth.121.4.547>
  41. Wei, W. Bin, Xu, L., Jonas, J. B., Shao, L., Du, K. F., Wang, S., Chen, C. X., Xu, J., Wang, Y. X., Zhou, J. Q., & You, Q. S. (2013). Subfoveal choroidal thickness: The Beijing Eye Study. *Ophthalmology*, 120(1), 175–180. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.07.048>
  42. Y, M., T, S., T, Y., M, T., M, S., & H, T. (2013). Comparisons of choroidal thickness of normal eyes obtained by two different spectral-domain OCT instruments and one swept-source OCT instrument. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 54(12), 7630–7636. <https://doi.org/10.1167/IOVS.13-13135>
  43. Yamazaki, T., Koizumi, H., Yamagishi, T., & Kinoshita, S. (2012). Subfoveal choroidal thickness after ranibizumab therapy for neovascular age-related macular degeneration: 12-month results. *Ophthalmology*, 119(8), 1621–1627. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.02.022>
  44. Yiu, G., Chiu, S. J., Petrou, P. A., Stinnett, S., Sarin, N., Farsiu, S., Chew, E. Y., Wong, W. T., & Toth, C. A. (2015). Relationship of Central Choroidal Thickness With Age-Related Macular Degeneration Status. *American Journal of Ophthalmology*, 159(4), 617-626.e2. <https://doi.org/10.1016/J.AJO.2014.12.010>