



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم أمراض العين وجراحاتها

دراسة تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة بعد استحلاب
الساد عند مرضى السكري من النمط الثاني

Study of Changes of Central Macular and Subfoveal
Choroidal Thickness after Cataract Phacoemulsification
in type 2 Diabetic Patients

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في أمراض العين وجراحاتها

إعداد: يعقوب حبيب حنا

إشراف: أ. د. أحمد باسم البريدي

أستاذ في كلية الطب البشري - جامعة دمشق

العام الدراسي 2023 م

صفحة قرار الحكم مع توقيع اللجنة

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

1- أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة

دمشق، وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتني بنشر البحث أو الأطروحة أو

جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع

الالكترونية وغيرها من وسائل النشر).

2- أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة اقتُبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول

على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أو معهد تعليمي داخل الجمهورية

العربية السورية أو خارجها.

الاسم والتوقيع:

يعقوب حبيب حنا



كلمة شكر

أتوجه بجزيل الشكر إلى كل من ساندني في مسيرتي الدراسية والبحثية وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور أحمد البريدي لتكريمه بالإشراف على البحث، ودعمه وتشجيعه المستمر على إنجاز هذا العمل المتواضع.

والأستاذ الدكتور جرجس الداود والمدرس الدكتور إياد شذود لتفضلهما بتحكيم الرسالة، ولكافة التوجيهات والنصائح القيّمة في سبيل رفع سوية البحث.

أهدي هذا البحث لعائلتي التي كانت ولا تزال مصدر قوتي وداعمي الأول في كل نجاحاتي.

أصدقائي وزملائي ورفاق الدرب الذين سهّلوا الصعاب، وكانوا خير سند وعون طيلة فترة الاختصاص.

فهرس المحتويات

1.....	الفصل الأول: الإطار العام للبحث
2.....	أولاً: المقدمة
3.....	ثانياً: بعض الدراسات السابقة
7.....	ثالثاً: السؤال البحثي
7.....	رابعاً: الفرضية البحثية
7.....	خامساً: هدف البحث
8.....	سادساً: أهمية البحث
8.....	سابعاً: مسوغات البحث
8.....	ثامناً: محددات البحث
8.....	تاسعاً: حدود البحث
9.....	عاشراً: منهج البحث وأدواته
10.....	الفصل الثاني: أدبيات البحث
11.....	البحث الأول: لمحة تشريحية وفيزيولوجية
11.....	أولاً: الشبكية
11.....	❖ تشريح:
13.....	❖ نسج:
15.....	❖ فيزيولوجيا:
17.....	ثانياً: المشيمية
17.....	❖ تشريح:
18.....	❖ نسج:
19.....	❖ فيزيولوجيا:
20.....	ثالثاً: العدسة
20.....	❖ تشريح:
21.....	❖ فيزيولوجيا:
22.....	- الساد Cataract:
23.....	- الساد السكري Diabetic cataract:
24.....	البحث الثاني: السكري
24.....	أولاً: داء السكري Diabetes Mellitus
24.....	I. الوبائيات:
25.....	II. التشخيص:
25.....	- الخصاب السكري HbA1c:
25.....	- الاعتلال العيني السُّكري Diabetic Oculopathy
26.....	ثانياً: اعتلال الشبكية السُّكري

26	I. الوبائيات:
26	II. التصنيف:
29	ثانياً: اعتلال المشيمية السكرى
30	البحث الثالث: التصوير المقطعي التوافقي البصري
30	أولاً: مقدمة
30	ثانياً: لمحة تاريخية
	ثالثاً: تقنية تعزيز العمق للتصوير المقطعي التوافقي البصري ذي المجال الطيفي Enhanced-depth
31	imaging in spectral domain optical coherence tomography (EDI-SD OCT)
32	البحث الرابع: جراحة الساد
32	أولاً: لمحة تاريخية
32	I. القذح Couching:
32	II. استخراج الساد خارج المحفظة ECCE:
33	III. استخراج الساد داخل المحفظة ICCE:
33	IV. الطرق الحديثة في استخراج الساد:
33	ثانياً: الإجراءات الجراحية
35	الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته
36	I. مكان الدراسة:
36	II. مدة الدراسة:
36	III. تصميم الدراسة:
36	IV. العينة المدروسة:
36	V. حجم العينة:
36	❖ معايير الاشتمال:
37	❖ معايير الاستبعاد:
37	VI. المنهجية المتبعة:
39	الفصل الرابع: نتائج البحث والمناقشة
40	البحث الأول: عرض نتائج البحث
40	أولاً: عينة الدراسة
40	I. توزيع العينة حسب الجنس:
41	II. توزيع العينة حسب العمر:
42	ثانياً: دراسة سماكة مركز اللطخة CMT
42	I. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة السكري:
45	II. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة غير السكري:
49	III. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة بين مجموعتي الدراسة:
53	ثالثاً: دراسة سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT
53	I. مقارنة تبدل سماكة المشيمية تحت النقرة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة السكري:

56	II. مقارنة تبدل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة غير السكري:.....
60	III. مقارنة تبدل سماكة المشيمة تحت النقرة بين مجموعتي الدراسة:
64	رابعاً: دراسة الخضاب السكري HbA1c
64	I. مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات مركز اللطخة:.....
65	II. مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة المشيمة تحت النقرة:
66	البحث الثاني: مناقشة نتائج البحث
66	أولاً: سماكة مركز اللطخة CMT
67	ثانياً: سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT
69	ثالثاً: قيم الخضاب السكري HbA1c
70	الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات ومحددات الرسالة
71	أولاً: الخلاصة
71	ثانياً: التوصيات
71	ثالثاً: محددات الدراسة
72	المراجع
80	الملاحق
80	أولاً: الموافقة المستنيرة
83	ثانياً: استمارة المريض الخاصة بالبحث
86	الملخص باللغة الإنكليزية

فهرس الأشكال التوضيحية

- الشكل 1: قعر عين يوضح التقسيم التشريحي للقطب الخلفي 12
- الشكل 2: الحاشية المرشدة وعلاقتها مع البنى المجاورة 12
- الشكل 3: صورة بالمجهر الضوئي توضح طبقات الشبكية النسيجية 14
- الشكل 4: طبقات الشبكية كما تظهر بالتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT 14
- الشكل 5: صورة بالمجهر الضوئي تبين توضع الظهارة الصبغية للشبكية بين المشيمية والشبكية الحسية العصبية (اليسار)، شكل ترسمي للظهارة الصبغية للشبكية (اليمن) 15
- الشكل 6: صورة ترسيمية توضح التوزع الخلوي في منطقة اللطخة (في الأعلى) والنقرة (في الأسفل) 16
- الشكل 7: مقطع نسيجي يظهر المشيمية ومجاورتها التشريحية 17
- الشكل 8: تصوير مقطعي توافقي بصري OCT يظهر طبقات المشيمية 19
- الشكل 9: صورة للعدسة بالمصباح الشقي (اليسار) 20
- الشكل 10: شكل ترسمي يظهر البنية النسيجية للعدسة 22
- الشكل 11: شكل ترسمي لأنواع الساد الرئيسة 23
- الشكل 12: صور قعر عين تظهر A: شبكية طبيعية، B: اعتلال شبكية سكري غير منم 27
- الشكل 13: صورة توضح الفرق بين تقنية تعزيز العمق EDI (في الأعلى) والتقنية الاعتيادية (في الأسفل) للتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT في إظهار معالم المشيمية لدى نفس المريض 31
- الشكل 14: شكل ترسمي لمراحل استحلاب الساد 34
- الشكل 15: صورة OCT بتقنية تعزيز العمق EDI توضح طريقة القياس اليدوي لسماكة المشيمية تحت النقرة 38
- الشكل 16: النسبة المئوية لفئات الجنس حسب المجموعة 41
- الشكل 17: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأفراد العينة وفقاً لمجموعتي الدراسة 42
- الشكل 18: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري 43
- الشكل 19: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري 44
- الشكل 20: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري 45
- الشكل 21: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري 46
- الشكل 22: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري 47
- الشكل 23: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري 48
- الشكل 24: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة .. 49

- الشكل 25: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 50
- الشكل 26: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 51
- الشكل 27: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من العلاج في مجموعتي الدراسة..... 52
- الشكل 28: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري..... 54
- الشكل 29: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري..... 55
- الشكل 30: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري..... 56
- الشكل 31: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري..... 57
- الشكل 32: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري..... 58
- الشكل 33: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري..... 59
- الشكل 34: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 60
- الشكل 35: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 61
- الشكل 36: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 62
- الشكل 37: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة..... 63

فهرس الجداول

الجدول رقم 1: التوزع التكراري والنسبي لأفراد العينة حسب متغير الجنس ونتائج اختبار Chi-Square لمقارنة التكرارات	40
الجدول رقم 2: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغير العمر حسب مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test	41
مقارنة المتوسطات	41
الجدول رقم 3: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في	42
مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	42
الجدول رقم 4: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة	43
السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	43
الجدول رقم 5: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في	44
مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	44
الجدول رقم 6: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في	46
مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	46
الجدول رقم 7: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة	47
غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	47
الجدول رقم 8: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في	48
مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	48
الجدول رقم 9: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في	53
مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	53
الجدول رقم 10: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد شهر من الجراحة في	54
مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	54
الجدول رقم 11: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من	55
الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	55
الجدول رقم 12: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في	57
مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	57
الجدول رقم 13: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد شهر من الجراحة في	58
مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	58
الجدول رقم 14: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من	59
الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	59
الجدول رقم 15: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة الشبكية قبل العلاج في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار	49
T-Test لمقارنة المتوسطات	49
الجدول رقم 16: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة الشبكية بعد أسبوع من العلاج في مجموعتي الدراسة	50
ونائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات	50

- الجدول رقم 17: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 51
- الجدول رقم 18: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 52
- الجدول رقم 19: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 60
- الجدول رقم 20: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمة تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 61
- الجدول رقم 21: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمة تحت النقرة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 62
- الجدول رقم 22: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمة تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 63
- الجدول رقم 23: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة مركز اللطخة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 64
- الجدول رقم 24: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة المشيمة تحت النقرة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات 65

قائمة المصطلحات والاختصارات باللغتين العربية والإنكليزية

Apical processes	AP	الاستطالات القميّة
Adenosine triphosphate	ATP	أدينوزين ثلاثي الفوسفات
Bruch's membrane	BM	غشاء بروك
Cones	C	المخاريط
Choriocapillaris	CC	طبقة الشعيرات المشيمية
Central macular thickness	CMT	سماعة مركز اللطخة
Clinically significant macular edema	CSME	وذمة لطخة مهمة سريرياً
Diabetic choroidopathy	DC	اعتلال المشيمية السكري
Diabetes mellitus	DM	داء السكري
Diabetic retinopathy	DR	اعتلال الشبكية السكري
Extracapsular cataract extraction	ECCE	استخراج الساد خارج المحفظة
Enhanced depth imaging	EDI	التصوير بتقنية تعزيز العمق
External limiting membrane	ELM	الغشاء المحدد الخارجي
Fasting plasma glucose	FPG	غلوكوز البلازما الصيامي
Ganglion cell layer	GCL	طبقة الخلايا العقدية
Glycated hemoglobin	HbA1c	الخضاب السكري
Haller's layer	HL	طبقة هالر
Intracapsular cataract extraction	ICCE	استخراج الساد داخل المحفظة
Intrachoroidal microvascular abnormality	ICMA	الشذوذ الوعائي الدقيق داخل المشيمي
Internal limiting membrane	ILM	الغشاء المحدد الداخلي
Inner nuclear layer	INL	الطبقة النووية الداخلية
Internal plexiform layer	IPL	الطبقة الضفيريّة الداخلية
Intraretinal microvascular abnormalities	IRMA	الشذوذ الوعائي الشعري داخل الشبكية
Inner segment	IS	القطعة الداخلية
Müller cells	M	خلايا موللر
Macular edema	ME	وذمة اللطخة

Middle limiting membrane	MLM	الغشاء المحدد الأوسط
Manual small incision cataract surgery	MSICS	جراحة الساد بالشق الصغير
Nerve fiber layer	NFL	طبقة الألياف العصبية
Non-proliferating diabetic retinopathy	NPDR	اعتلال الشبكية السكري غير المنمي
Nuclear sclerosis	NS	التصلب النووي
Neurosensory retina	NSR	الشبكية الحسية العصبية
New vessels on the disc	NVD	توعي حديث على القرص البصري
New vessels elsewhere	NVE	توعي حديث في مكان آخر (خارج القرص البصري)
Optical coherence tomography	OCT	التصوير المقطعي التوافقي البصري
Optical coherence tomography angiography	OCTA	التصوير المقطعي الوعائي
Oral glucose tolerance test	OGTT	اختبار تحمل الجلوكوز الفموي
Outer nuclear layer	ONL	الطبقة النووية الخارجية
Outer plexiform layer	OPL	الطبقة الضفيرية الخارجية
Outer segment	OS	القطعة الخارجية
Pseudophakic cystoid macular edema	PCME	وذمة اللطخة الكيسية التالية لجراحة الساد
Proliferating diabetic retinopathy	PDR	اعتلال الشبكية السكري المنمي
Posterior subcapsular cataract	PSC	الساد تحت المحفظة الخلفية
Rods	R	العصي
Retinal pigment epithelium	RPE	الظهارة الصباغية للشبكية
Spectral domain optical coherence tomography	SD-OCT	التصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المجال الطيفي
Subfoveal choroidal thickness	SFCT	سمائة المشيمية تحت النقرة
Sattler's layer	SL	طبقة ساتلر
Swept source optical coherence tomography	SS-OCT	التصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المصدر الماسح
World health organization	WHO	منظمة الصحة العالمية

الملخص

خلفية البحث: عُرف سابقاً تأثير جراحة الساد على الأقسام الخلفية من العين بما فيها الشبكية والمشيمية. إلا أنه على الرغم من إجماع معظم الدراسات على تطور زيادة في سماكة مركز اللطخة بعد الجراحة، أبدت تفاوتاً بالنتائج فيما يخص التبدلات على مستوى المشيمية تحت النقرة بين الزيادة أو النقصان أو عدم وجود تبدل مهم. باعتبار جراحة الساد أشيع التداخلات الجراحية في جميع أنحاء العالم، فكان لا بد من إجراء هذه الدراسة لدينا لعدم وجود دراسات محلية تتناول هذا الموضوع، ويهدف تقديم إضافة في سبيل فهم أفضل لتأثير استحلاب الساد على كل من الشبكية والمشيمية.

هدف البحث: دراسة تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة بعد جراحة الساد لدى مرضى السكري من النمط الثاني، وعلاقة قيم الخضاب السكري بتطور هذه التبدلات.

المواد والطرائق: دراسة تقديمية مقارنة غير معشاة، أجريت في مستشفى المواساة الجامعي في دمشق على 68 عيناً لـ 68 مريضاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين من 34 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني و 34 مريضاً غير سكري. قيست سماكة كل من مركز اللطخة CMT والمشيمية تحت النقرة SFCT لدى جميع المرضى المشاركين بالدراسة بتقنية تعزيز العمق للتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT-EDI وذلك قبل جراحة الساد، وأعيد القياس بعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر من الجراحة. قورنت قيم ما قبل الجراحة مع القيم خلال فترة المتابعة لدى كلا المجموعتين، كما قورنت هذه التبدلات مع قيم الخضاب السكري لدى مجموعة السكري.

النتائج: بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة لدى مجموعة السكري قبل الجراحة 240.47 ± 16.495 وازداد بعد أسبوع واحد 255.57 ± 14.009 وشهر واحد 262.08 ± 14.931 وثلاثة أشهر 261.55 ± 12.5 من الجراحة، وكانت الزيادة مهمة إحصائياً في كافة المراحل. بينما بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة لدى مجموعة غير السكري قبل الجراحة 246.28 ± 28.457 وازداد أيضاً بشكل مهم إحصائياً بعد أسبوع واحد 260.92 ± 27.556 وشهر واحد 269.41 ± 33.115 وثلاثة أشهر 263.58 ± 28.963 . بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة لدى مجموعة السكري قبل الجراحة 217.62 ± 13.034 وازداد بعد أسبوع واحد 214.63 ± 12.374 وشهر واحد 217.01 ± 12.652 وثلاثة أشهر 217.01 ± 12.652 ، إلا أن هذه الزيادة كانت غير مهمة من الناحية الإحصائية في نقاط المتابعة الثلاث. بينما بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة لدى مجموعة غير السكري قبل الجراحة 230.33 ± 22.943 وازداد بشكل مهم إحصائياً بعد أسبوع واحد 240.27 ± 19.579 وشهر واحد 240.81 ± 19.332 وثلاثة أشهر 239.47 ± 19.041 من الجراحة. كانت مقارنة تبدلات سماكة مركز اللطخة بين مجموعتي الدراسة غير مهمة إحصائياً في نقاط المتابعة

الثلاث، بينما كانت ذات دلالة مهمة إحصائياً بالنسبة لتبدلات سماكة المشيمية تحت النقرة خلال فترة المتابعة. بلغ متوسط قيم الخضاب السكري لدى مجموعة السكري % 0.943 ± 7.02 ، حيث لوحظ وجود علاقة مهمة إحصائياً بين هذه القيم وتبدلات سماكة مركز اللطخة بعد جراحة الساد في نقاط المتابعة الثلاث. كما كانت العلاقة مهمة إحصائياً مع تبدلات سماكة المشيمية تحت النقرة وذلك بعد أسبوع واحد، وثلاثة أشهر من الجراحة.

الاستنتاجات: تؤدي جراحة الساد إلى زيادة سماكة مركز اللطخة لدى مرضى السكري والمرضى غير السكريين، مع استمرار الزيادة حتى ثلاثة أشهر بعد الجراحة. كما تؤدي أيضاً إلى زيادة سماكة المشيمية تحت النقرة لدى غير السكريين، بينما يكون هذا التأثير غير مهم لدى مرضى السكري. تعد قيم الخضاب السكري عاملاً تنبؤياً مهماً في تطور هذه التبدلات في كل من سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة.

الكلمات المفتاحية: سماكة مركز اللطخة، سماكة المشيمية تحت النقرة، جراحة الساد، السكري، الخضاب السكري.

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

أولاً: المقدمة:

يعرف الساد بأنه تكثف على حساب بلورة العين (Zeng et al., 2018)، ويعد النمط المتعلق بالعمر Age-related Cataract السبب الأهم لتدني حدة الإبصار والعمى عالمياً (Abdellatif & Ebeid, 2018)، كما أن معظم المرضى ذوي حدة إبصار متدنية ناجمة عن الساد يعانون أيضاً من أمراض جهازية مرافقة، وفي مقدمتها داء السكري. (Chen et al., 2018)

تعد تقنية استحلاب الساد Phacoemulsification الأشيع بين الجراحات العينية ولا سيما في الأعمار المتقدمة، وعادة ما تؤدي إلى تحسن في حدة الإبصار، إلا أنها قد تحدث أحياناً تأثيرات مضرّة بالشبكية تتمثل بترقي اعتلال شبكية سكري DR موجود أو تطور وذمة لطفة كيسية تالية للجراحة PCME. (Akkaya & Ozkurt, 2018)

حتى مؤخراً كان تقييم المشيمية محصوراً بشكل رئيس بالتصوير الوعائي الظليل Fundus Angiography ، والأمواج فوق الصوتية (Bayhan, Bayhan, Muhafiz, Kırboğa, & Gürdal, 2016)، لكن لهذه التقنيات العديد من المحددات فيما يخص دراسة الخصائص الشكلية للمشيمية وتحديد التبدلات الدقيقة في سماكتها (Falcão et al., 2014)، إذ أنه على الرغم من أن استحلاب الساد لا يغير عادة من المظهر العياني لقعر العين، إلا أن تقنيات التصوير الحديثة غير الغازية مثل التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT أظهرت أن سماكة اللطفة قد تزداد تحت سريراً بعد جراحة الساد غير المختلطة في العديد من الحالات، مع زيادة نسبة الوقوع عند المرضى السكريين، وارتباطها إيجابياً مع قيم الخضاب السكري HbA1c قبل الجراحة (Kwon, Hwang, Seo, & Park, 2011)، وإن هذه الزيادة في سماكة اللطفة قد تترافق مع تبدلات في سماكة المشيمية. (Ibrahim, Elgouhary, Nassar, & El Batanony, 2018)

قامت العديد من الدراسات بتقصي التبدلات في سماكة مركز اللطفة والمشيمية تحت النقرة عند مرضى السكري، وعلى الرغم من إجماع معظم هذه الدراسات على تطور زيادة في سماكة مركز اللطفة بعد الجراحة (Pierru, Carles, Gastaud, & Torabi, Sadraei, Jadidi, & Alishiri, 2019) (Baillif, 2014) (Brito et al., 2015)، أبدت تفاوتاً بالنتائج فيما يخص التبدلات على مستوى المشيمية تحت النقرة بين الزيادة (Bahaa El Din, Abd El Ibrahim et al., 2018) (Rahman, Mohamad, & Shaker, 2018)، أو النقصان (Torabi et al., 2019)، أو عدم وجود تبدل مهم (Brito et al., 2015).

ثانياً: بعض الدراسات السابقة:

1. دراسة (Torabi et al., 2019):

أجريت في مستشفى Baqiyatallah في العاصمة طهران - إيران.

نشرت عام 2019 في مجلة Journal of Current Ophthalmology تحت عنوان:

"Choroidal thickness changes following cataract surgery in patients with type 2 diabetes mellitus"

تضمنت الدراسة 63 عيناً لـ 63 مريضاً قسموا إلى ثلاث مجموعات:

- المجموعة A: اشتملت 21 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني وخضع لجراحة ساد غير مختلطة.
- المجموعة B: اشتملت 22 مريضاً غير مصاب بالسكري وخضع لجراحة ساد غير مختلطة.
- المجموعة C: اشتملت 20 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني دون أي تدخل جراحي عيني.

قيست سماكة المشيمية تحت النقرة والمشيمية على دائرة 500 ميكرون من مركز اللطخة وفي الأرباع الأربع، بالإضافة لسماكة مركز اللطخة. وذلك باستخدام تقنية تعزيز العمق للتصوير المقطعي التوافقي البصري EDI-OCT قبل يوم واحد من الجراحة، وبعد الجراحة بأسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر.

قورنت قيم ما قبل الجراحة مع القيم التالية للجراحة لدى المجموعات الثلاث وفي نقاط المتابعة الثلاث.

2. دراسة (Guliani, Agarwal, & Naik, 2019):

أجريت في مستشفى Vardhaman Mahavir Medical College & Safdarjung في العاصمة نيرو دلهي - الهند.

نشرت عام 2019 في مجلة Journal of Ophthalmic and Vision Research تحت عنوان:

"Effect of Uncomplicated Cataract Surgery on Central Macular Thickness in Diabetic and Non-diabetic Subjects"

تضمنت الدراسة 660 عيناً قسمت إلى مجموعتين من المرضى:

- المجموعة 1: اشتملت 330 مريضاً غير مصاب بالسكري وخضع لجراحة ساد غير مختلطة.
- المجموعة 2: اشتملت 330 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني وخضع لجراحة ساد غير مختلطة.

استخدم التصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المجال الطيفي SD-OCT لقياس سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة، وبعد أسبوع واحد، وستة أسابيع من الجراحة.

قورنت قيم ما قبل الجراحة مع قيم ما بعد جراحة الساد لدى كلا المجموعتين، كما قورنت التبدلات بين مجموعة السكري ومجموعة غير السكريين في كل نقاط القياس.

3. دراسة (Katsimpris et al., 2012):

أجريت الدراسة في مستشفى "General Hospital of Patras "Agios Andreas" في مدينة باتراس – اليونان.

نشرت الدراسة عام 2012 في مجلة Klin Monatsbl Augenheilkd تحت عنوان:

"Central Foveal Thickness Before and After Cataract Surgery in Normal and in Diabetic Patients without Retinopathy"

تضمنت الدراسة 98 مريضاً محضراً لجراحة الساد، قسموا إلى مجموعتين:

- 49 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني.
 - 49 مريضاً غير سكري.
- قيست سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة، وبعد شهر واحد، وثلاثة أشهر، وستة أشهر، واثنى عشرة شهراً من الجراحة.

قورنت قيم ما قبل جراحة الساد مع القيم التالية للجراحة لدى كلا المجموعتين، كما درست علاقة هذه التبدلات مع كل من العمر، والجنس، وحدة الإبصار، والخضاب السكري.

4. دراسة (Zeng et al., 2018):

أجريت هذه الدراسة في الصين.

نشرت عام 2018 في مجلة Journal of Ophthalmology تحت عنوان:

"Changes of Subfoveal Choroidal Thickness after Cataract Surgery: A Meta-Analysis"

اختيرت الدراسات المنشورة إلكترونياً والمعنية بدراسة تبدلات سماكة المشيمية قبل وبعد جراحة الساد خلال فترات زمنية مختلفة.

روجعت 13 دراسة تضمنت 802 عيناً بطريقة التحليل التلوي Meta-Analysis.

قورنت نتائج هذه الدراسات، وصنفت وفقاً لمعايير مختلفة مثل العرق، واستخدام القطرات المضادة للالتهاب التالية للجراحة، ونوع الجهاز المستخدم في الجراحة، ووجود إصابة مشخصة بداء السكري قبل الجراحة.

5. دراسة (Chu et al., 2016):

أجريت الدراسة في مستشفى Medisoft في مدينة ليدز - المملكة المتحدة.

نشرت عام 2016 في مجلة American Academy of Ophthalmolog تحت عنوان:

"Risk Factors and Incidence of Macular Edema after Cataract Surgery
A Database Study of 81 984 Eyes"

تضمنت هذه الدراسة متعددة المراكز 81984 عيناً جمعت على مدى 4 سنوات، وخضعت لعدة معايير استبعاد وقسمت أخيراً إلى ثلاث مجموعات:

- مجموعة الشاهد 1: اشتملت 35563 مريضاً غير مصاب بداء السكري، ودون عوامل خطورة مرافقة.
- مجموعة 2: اشتملت 11429 مريضاً غير مصاب بداء السكري مع وجود عامل خطورة واحد على الأقل.
- مجموعة 3: اشتملت 4485 مريضاً مصاباً بداء السكري، ودون عوامل خطورة مرافقة.

قورنت قيم المجموعتين 2 و3 مع مجموعة الشاهد 1 بهدف تقصي تأثير عدد من عوامل الخطورة العينية في تطور وذمة اللطخة الكيسية بعد جراحة الساد، ومن المتغيرات المدروسة وجود اعتلال لطخة متعلق بالعمر AMD، والتهاب عنبة سابق، وانسداد وريد شبكي سابق، وانفصال شبكية سابق، والحسر العالي.

6. دراسة (Brito et al., 2015):

أجريت في مستشفى São João في مدينة بورتو - البرتغال.

نشرت عام 2015 في مجلة The Journal of Retinal and Vitreous Diseases تحت عنوان:

"Evaluation of visual acuity, macular status, and subfoveal choroidal thickness changes after cataract surgery in eyes with diabetic retinopathy"

تضمنت الدراسة 35 مريضاً مع اعتلال شبكية سكري مشخص سريرياً، ومجموعة شاهد مؤلفة من 14 مريضاً غير سكري. خضع كافة المرضى المشاركين لجراحة ساد غير مختلطة.

قسمت عينة مرضى اعتلال الشبكية السكري إلى ثلاث مجموعات:

- مجموعة 1: اشتملت 18 مريضاً مع اعتلال شبكية سكري غير منمي NPDR، ومن دون وذمة لطخة ME.
- مجموعة 2: اشتملت 9 مرضى مع اعتلال شبكية سكري بأية مرحلة، لكن من دون وذمة لطخة مهمة سريرياً CSME.
- مجموعة 3: اشتملت 8 مرضى مع وذمة لطخة مهمة سريرياً CSME بغض النظر عن درجة اعتلال الشبكية السكري DR.

قيست كل من حدة الإبصار، سماكة مركز اللطخة وسماكة المشيمية تحت النقرة، وذلك قبل جراحة الساد وبعد شهر واحد من الجراحة.

قورنت قيم ما قبل الجراحة مع القيم التالية للجراحة وذلك بين مجموعات الدراسة الثلاث ومع مجموعة الشاهد.

7. دراسة (Eldeep, Nawar, Atef, & El-Enin, 2021):

أُجريت في مستشفى Shanghai Eye and ENT في مدينة شانغهاي - الصين.

نشرت عام 2021 في مجلة Tanta Medical Journal تحت عنوان:

"Risk factors for and diagnosis of pseudophakic cystoid macular edema after cataract surgery in diabetic patients"

اشتملت الدراسة 1002 مريضاً مصاباً بداء السكري ومحضراً لإجراء جراحة ساد.

دُرست كل من سماكة مركز اللطخة، وحساسية اللطخة Macular sensitivity، وحدة الإبصار المصححة، وذلك قبل جراحة الساد، وبعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر، وستة أشهر من الجراحة.

تقصت هذه الدراسة علاقة عدد من المتغيرات مع التبدلات الملحوظة خلال فترة المتابعة التالية للجراحة، نذكر منها مدة الإصابة بداء السكري، ونمط داء السكري، ودرجة اعتلال الشبكية السكري، وقيم الخضاب السكري HbA1c.

ثالثاً: السؤال البحثي:

هل هناك فرق بين مرضى داء السكري من النمط الثاني، والمرضى غير السكريين في تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة بعد استحلاب الساد غير المختلط؟

رابعاً: الفرضية البحثية:

- فرضية العدم: لا يوجد فرق بين تبدلات سماكة مركز اللطخة، والمشيمية تحت النقرة بعد استحلاب الساد غير المختلط بين مرضى السكري والمرضى غير السكريين.
- الفرضية البديلة: يوجد فرق بين تبدلات سماكة مركز اللطخة، والمشيمية تحت النقرة بعد استحلاب الساد غير المختلط بين مرضى السكري والمرضى غير السكريين.

خامساً: هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تقييم تبدلات سماكة مركز اللطخة CMT، والمشيمية تحت النقرة SFCT قبل وبعد استحلاب الساد غير المختلط عند مرضى السكري من النمط الثاني، ومقارنتها مع مرضى غير سكريين، وعلاقة هذه التبدلات بقيم الخضاب السكري HbA1c. وذلك من خلال إجراء دراسة تقدمية مقارنة غير معشاة على عينة مستقاة من مرضى الساد المقبولين في الشعبة العينية في مستشفى المواساة الجامعي.

سادساً: أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث في دراسة تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة لدى مرضى السكري ومقارنتها مع المرضى غير السكريين، وتحري علاقة هذه التبدلات بقيم الخضاب السكري قبل الجراحة، ليقدّم إضافة في سبيل فهم أفضل لتأثير استقلاب الساد على الشبكية والمشيمية مع إمكانية اقتراح عوامل خطورة لتطور هذه التبدلات.

سابعاً: مسوغات البحث:

تعد جراحة الساد أشيع التداخلات الجراحية المجراة بهدف استعادة الرؤية في جميع أنحاء العالم، إلا أنه من المتعارف عليه أن لجراحة الساد تأثير مهم على الشبكية والمشيمية. أجمعت معظم هذه الدراسات على تطور زيادة في سماكة مركز اللطخة بعد الجراحة، إلا أنها أبدت تفاوتاً بالنتائج فيما يخص التبدلات على مستوى المشيمية تحت النقرة؛ بين الزيادة، أو النقصان، أو عدم وجود تبدل مهم. لذلك كان لا بد من إجراء هذه الدراسة في مشفانا لعدم وجود دراسات محلية تتناول هذا الموضوع، وبهدف تقديم إضافة في سبيل فهم أفضل لتأثير استقلاب الساد على كل من الشبكية والمشيمية.

ثامناً: محددات البحث:

1. صغر العينة المدروسة بسبب قلة مراجعين قسم العينية في مستشفى المواساة؛ لتزامن فترة الدراسة مع انتشار وباء كوفيد- 19 المستجد.
2. اقتصار مدة المتابعة على ثلاثة أشهر بسبب صعوبة المراجعات المتكررة والطويلة الأمد، إذ أن نسبة كبيرة من مراجعي مستشفى المواساة قادمون من مناطق بعيدة.
3. الدراسة وحيدة المركز وتمثل مستشفى المواساة الجامعي.
4. اعتماد القياس اليدوي لسماكة المشيمية لعدم توافر برمجيات القياس الآلي حتى زمن إجراء الدراسة.
5. إجراء العمليات الجراحية بيد عدة جراحين وليس بيد جراح واحد، بسبب قلة عدد الجراحات التي أجريت خلال فترة الدراسة.

تاسعاً: حدود البحث:

دراسة تبدلات مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة لدى مرضى السكري، ومقارنتها مع المرضى غير السكريين، وتقصي تأثير قيم الخضاب السكري قبل الجراحة على تطور هذه التبدلات.

عاشراً: منهج البحث وأدواته:

أجريت هذه الدراسة في مستشفى المواساة الجامعي - جامعة دمشق بعد الحصول على الموافقة الأخلاقية الكاملة، والتنسيق الكامل مع هذه الجهات المستفيدة.

يمكن تقسيم الجزء النظري إلى عدة فصول:

- الفصل الأول: يشمل مقدمة تشريحية وفيزيولوجية عن كل من الشبكية، والمشيمية، والعدسة.
- الفصل الثاني: يتحدث عن داء السكري بشكل عام، وتظاهراته العينية المتمثلة بالاعتلال العيني السكري.
- الفصل الثالث: يتحدث عن طرائق تصوير الشبكية والمشيمية بأجهزة التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT، وتطورها وصولاً لتقنية تعزيز العمق EDI.
- الفصل الرابع: يتحدث عن مراحل تطور جراحة الساد، والتكنيك الجراحي المتبع حالياً.

أما بالنسبة للجزء العملي فأجرينا دراسة تقديمية مقارنة غير معشاة على عينة مستقاة من مرضى الساد المقبولين في الشعبة العينية في مستشفى المواساة الجامعي خلال الفترة الممتدة بين كانون الثاني 2020 وتموز 2022.

قسنا سماكة كل من مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة لدى كل المرضى المشمولين بالدراسة، وذلك قبل جراحة الساد، وبعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر من الجراحة.

كما قيسَت قيم الخضاب السكري لدى مجموعة السكري قبل الجراحة، وقورنت مع التبدلات الملاحظة في كل من الشبكية والمشيمية خلال فترة المتابعة.

ثم جمعنا البيانات، وقمنا بتحليلها إحصائياً، وأخيراً مناقشة النتائج، ومقارنتها مع الدراسات العالمية، ووضع الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

الفصل الثاني

أدبيات البحث

البحث الأول

لمحة تشريحية وفيزيولوجية

أولاً: الشبكية:

❖ تشرح:

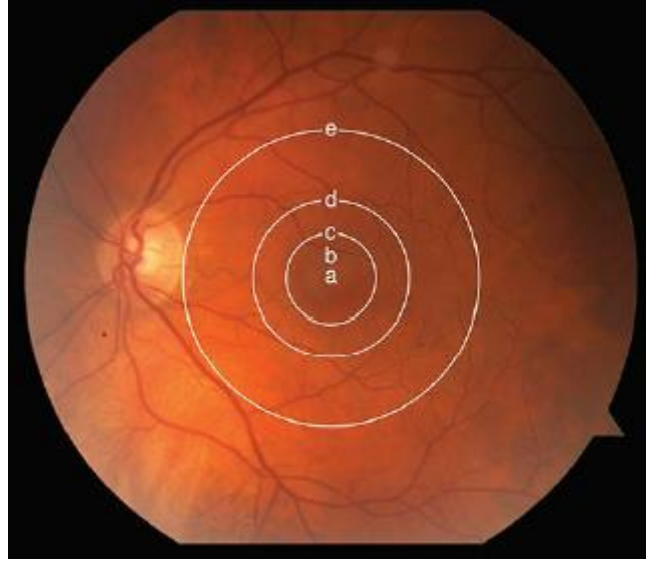
تعد الشبكية أعمق طبقات العين الثلاث، وتتكون من قسمين رئيسيين: الشبكية الحسية العصبية الداخلية Neurosensory retina والظهارة الشبكية الصباغية الخارجية RPE. يعود المنشأ الجنيني لهاتين الطبقتين إلى الورقتين الداخلية والخارجية للكأس البصري المنغلف Invaginated optic cup. (Gupta, Herzlich, Sauer, & Chan, 2016)

ترتبط الشبكية خارجياً بغشاء بروك Bruch's membrane، وبوجهها الداخلي بالجسم الزجاجي. كما وتستمر في الخلف مع العصب البصري؛ موقع خروج محاور الخلايا العقدية من العين. (Polyak, 1941)

تتراوح سماكة الشبكية وسطياً بين 100 ميكرون (في المحيط) و 230 ميكرون (بالقرب من رأس العصب البصري). (Shahidi, Wang, & Zelkha, 2005)

التقسيم الناحي والطبوغرافي لشبكية العين: (الشكل 1) (Hildebrand & Fielder, 2011)

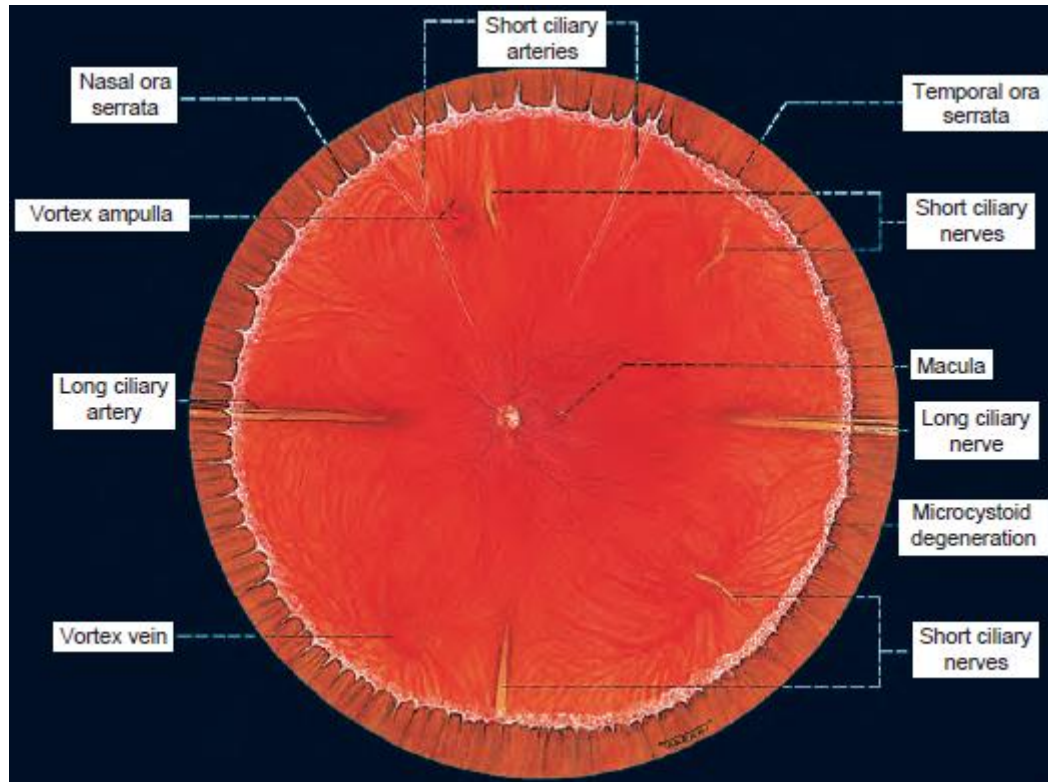
- 1 القطب الخلفي Posterior pole أو الشبكية المركزية: هي منطقة دائرية قطرها 5-6 مم من مركز الشبكية، تقع بين الأقواس الشريانية الصدغية العلوية والسفلية.
- 2 البقعة الصفراء Macula lutea أو النقرة Fovea: هي مساحة قطرها 1.5 مم في القطب الخلفي، تتوضع 3 مم صدغياً بالنسبة للقرص البصري.
- 3 النقرة المركزية أو النقيرة Foveola: هي منطقة مركزية بقطر 0.35 مم في البقعة الصفراء، تتكون من انخفاض محاط بهوامش سميكة قليلاً، تتوسطها البجرة Umbo.
- 4 الشبكية المحيطية Peripheral retina: تشمل ما تبقى من الشبكية المتوضعة خارج القطب الخلفي.
- 5 الحاشية المشرشرة Ora serrata (الشكل 2): تشكل الهامش الأمامي المسنن من الشبكية الحسية. تستمر الشبكية العصبية في هذه المنطقة الانتقالية مع الخلايا الظهارية العمودية غير المصطبغة للقسم المسطح من الجسم الهدبي Pars plana.



الشكل 1: قعر عين يوضح التقسيم التشريحي للقطب الخلفي

a: البجرة، b: النقيرة، c: النقرة،

d: اللطخة، d حتى e: الشبكية المحيطة باللطخة



الشكل 2: الحاشية المشرشرة وعلاقتها مع البنى المجاورة

❖ نسيج:

○ الشبكية الحسية العصبية Neurosensory retina:

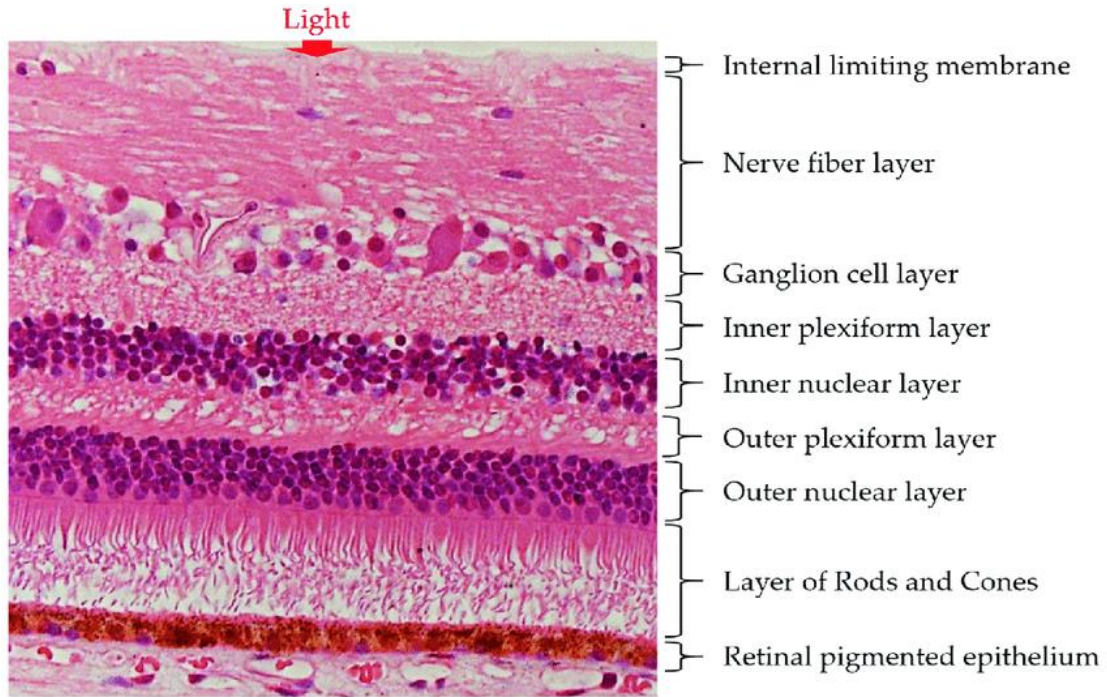
هي طبقة رقيقة شفافة من الأنسجة العصبية تحوي أصبغة بصرية، وتبدي منعكساً أحمر اللون بفحص قعر العين. (Grossniklaus, Geisert, & Nickerson, 2015)

تتكون الشبكية من عدة أنواع من الخلايا تسود فيها الخلايا العصبية Neural cells. ومن الأنواع الخلوية الأخرى: الخلايا الدبقية Glial cells، والخلايا البطانية الوعائية، والخلايا الحوطية Pericytes، والخلايا الدبقية الصغيرة Microglia.

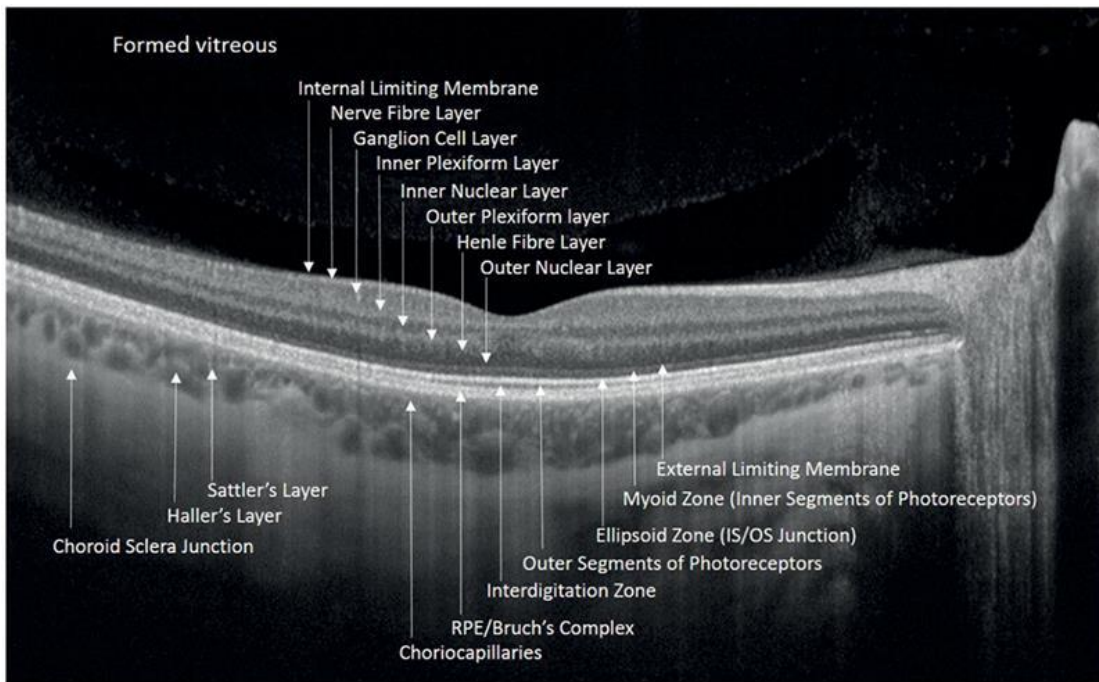
الأنواع الرئيسة الثلاثة للخلايا العصبية هي: المستقبلات الضوئية Photoreceptors، والخلايا ثنائية القطب Bipolar cells، والخلايا العقدية Ganglion cells. (Sharma & Ehinger, 2003)

تترتب خلايا الشبكية الحسية بطريقة منظمة للغاية، وتظهر في المقاطع النسيجية على شكل ثمان طبقات متميزة (الشكل 3)، منها ثلاث طبقات من أجسام الخلايا العصبية Nerve cell bodies، وطبقتان من المشابك العصبية Synapses. ويمكن تمييز طبقات الشبكية في صور الـ OCT من الداخل إلى الخارج كما يلي (الشكل 4): (McCannel et al., 2020)

- الغشاء المحدد الداخلي ILM
- طبقة الألياف العصبية NFL (محاور الخلايا العقدية)
- طبقة الخلايا العقدية GCL
- الطبقة الضفيريّة الداخلية IPL
- الطبقة النووية الداخلية INL
- الطبقة الضفيريّة الخارجية OPL
- الغشاء المحدد الأوسط MLM (طبقة هنلي Henle Fiber Layer)
- الطبقة النووية الخارجية ONL (نوى المستقبلات الضوئية)
- الغشاء المحدد الخارجي ELM
- الأجزاء الداخلية والخارجية للعصي والمخاريط IS / OS



الشكل 3: صورة بالمجهر الضوئي توضح طبقات الشبكية النسيجية

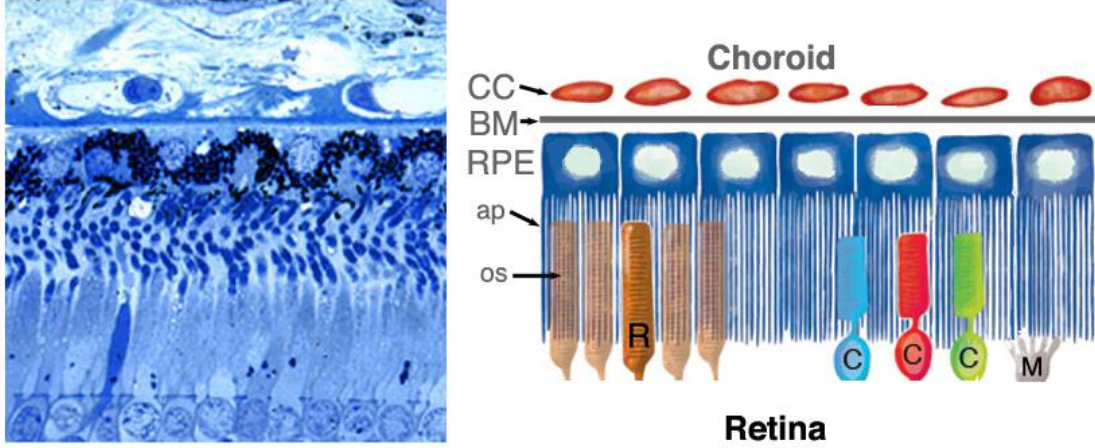


الشكل 4: طبقات الشبكية كما تظهر بالتصوير المقطعي

التوافقي البصري OCT

○ الظهارة الصبغية للشبكية Retinal pigment epithelium:

الظهارة الصبغية للشبكية RPE هي طبقة وحيدة مستمرة من الخلايا الظهارية المكعبة / العمودية (الشكل 5)، تمتد من حواف القرص البصري حتى الحاشية المشرشرة، حيث تكون متصلة مع الظهارة الصبغية للقسم المسطح من الجسم الهدبي Pars plana. (Thumann, Hoffmann, & Hinton, 2006)



الشكل 5: صورة بالمجهر الضوئي تبين توضع الظهارة الصبغية للشبكية بين المشيمية والشبكية الحسية العصبية (اليسار)، شكل ترسمي للظهارة الصبغية للشبكية (اليمن)

CC: طبقة الشعيرات المشيمية، BM: غشاء بروك، RPE: الظهارة الصبغية للشبكية، ap: الاستطالات القمية، os: القطعة الخارجية (للمستقبلات البصرية)، R: العصي، C: المخاريط، M: خلايا موللر

❖ فيزيولوجيا:

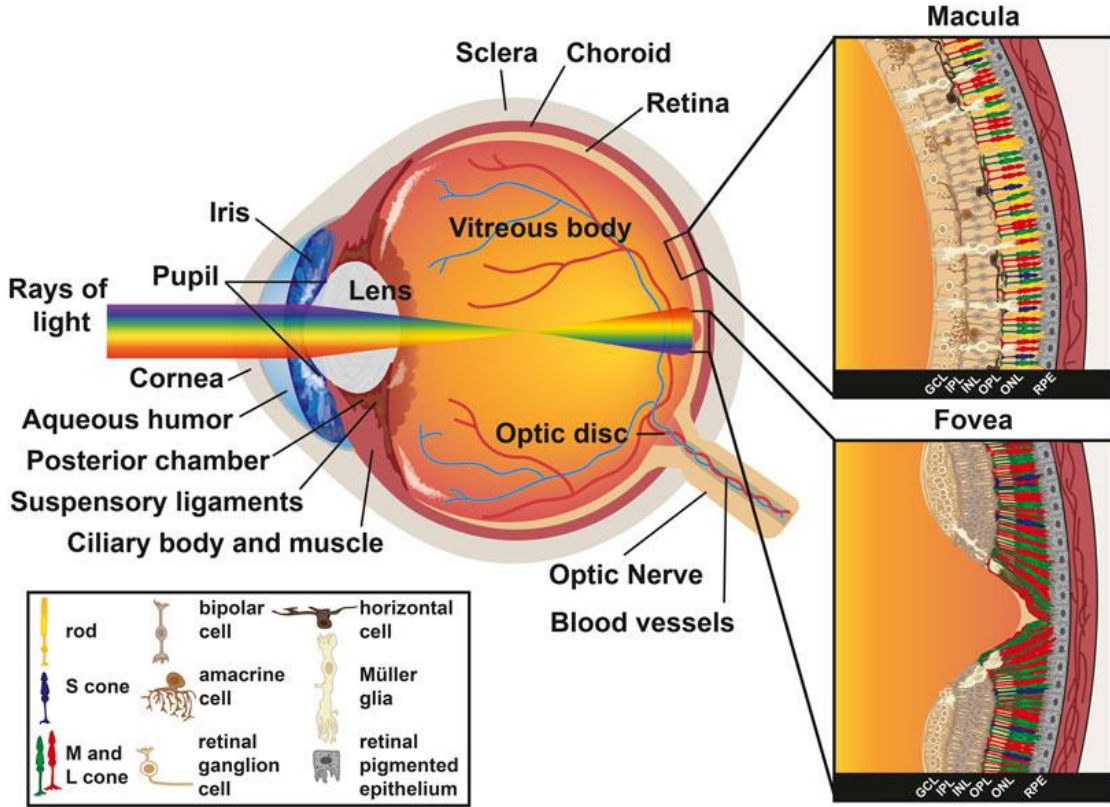
يوفر التنظيم الخلوي (الشكل 6)، والدارات العصبية الدقيقة للشبكية الأساس التشريحي لبدء العملية البصرية في ظروف الإضاءة المنخفضة والعالية. حيث تقوم كل من الشبكية والدماغ ببناء تمثيل مرئي غاية في التعقيد للعالم الخارجي. (Zhu et al., 2000)

○ الشبكية الحسية العصبية NSR:

تحول الشبكية الحسية المنبهات الضوئية إلى نبضات عصبية، إذ تعالج هذه النبضات محلياً بشكل جزئي قبل انتقالها إلى الدماغ عبر محاور الخلايا العقدية في العصب البصري. (Remington & Goodwin, 2021)

يُلمص مصطلح الرؤية مجموعة من الوظائف الفيزيولوجية المختلفة، حيث تملك شبكية العين نظامين مختلفين وظيفياً لاستقبال الضوء:

- الرؤية المكونة للصور Image-forming vision: الأكثر تعارفاً، وتوفر معلومات مفصلة عن البيئة المحيطة بدقة مكانية وزمنية عالية، تمكننا من تحديد الأشكال، والعمق، واللون، والحركة. (Norcia & Manny, 2003)
- الرؤية غير المكونة للصور Nonimage-forming vision: تهتم بالإضاءة المحيطة، وتشارك في استجابة الحدقة للضوء، وتنظيم الدورة اليوماوية Circadian cycle. (Fu, Liao, Do, & Yau, 2005)



الشكل 6: صورة ترسيمية توضح التوزيع الخلوي في منطقة اللوحة (في الأعلى) والنقرة (في الأسفل)

○ الظهارة الصباغية للشبكية RPE:

دورها داعم بشكل أساسي فهي لا تشارك بشكل مباشر في الرؤية، إلا أنها تعدّ عنصراً حيوياً للحفاظ على وظيفة المستقبلات الضوئية والمشيحية، وبالتالي تحقيق الوظيفة البصرية الكاملة والحفاظ عليها. (Strauss, 2005)

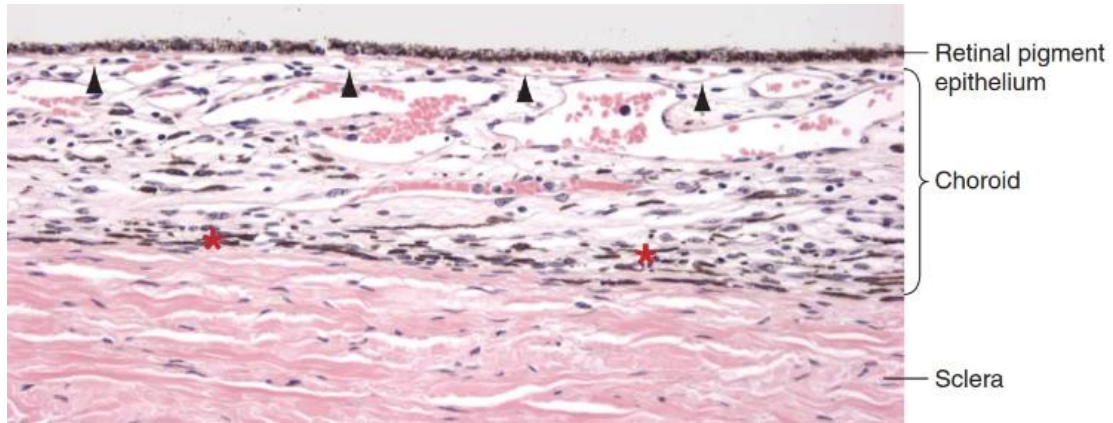
تملك هذه الطبقة الخلوية وظائف عدة تلعب دوراً حاسماً في العملية البصرية الطبيعية منها: (Fuhrmann, Zou, & Levine, 2014)

1. الحفاظ على اتصال الشبكية الحسية العصبية.
2. تأمين حاجز قابل للاختراق انتقائياً بين المشيحية والشبكية الحسية العصبية.
3. بلعمة نواتج تحطم الأجزاء الخارجية للمستقبلات الضوئية.
4. امتصاص الضوء وتقليل تشتته داخل العين، وبالتالي تحسين دقة الصورة.
5. نقل وتخزين المستقبلات والفيتامينات (خاصة فيتامين أ).

ثانياً: المشيحية:

❖ تشرح:

تشكّل المشيحية الجزء الخلفي من العنبة التي تمثل الغلالة المتوسطة لطبقات المقلة، وتتوضع بين الصّفيحة السمراء للصلبة Lamina Fusca Sclerae ، والظهارة الصباغية للشبكية Retinal Pigment Epithelium (الشكل 7). (McCannel et al., 2020)



الشكل 7: مقطع نسيجي يظهر المشيحية ومجاوراتها التشريحية

رؤوس الأسهم: طبقة الشعيرات المشيحية، النجوم الحمراء: الصّفيحة السمراء

تتكون المشيمية من شبكة وعائية معقدة تتوضع ضمن لحمة مؤلفة من نسيج ضام وخلايا صباغية، وتمتد من حليلة العصب البصري في الخلف حتى الحاشية المشرشرة في الأمام. (Nickla & Wallman, 2010)

تستمد المشيمية ترويتها الدموية من فروع من الشريان العيني تدعى الشرايين الهدبية الخلفية (Hayreh, 1983). Posterior ciliary arteries

تختلف سماكة المشيمية بحسب حركة جريان الدم ضمنها، إذ تتراوح بين ما يقارب 220 ميكرون في القطب الخلفي و 100 ميكرون في الأمام. (Tan et al., 2016)

❖ نسيج:

تتألف المشيمية نسيجياً من أوعية دموية تتوضع ضمن لحمة من ألياف الكولاجين والمرنين Elastin، تحتوي على العديد من العناصر الخلوية منها: خلايا صباغية Melanocytes، وخلايا مصورة لليف Fibroblasts، وخلايا متوطنة مؤهلة مناعياً، وعصبونات داخلية المنشأ Intrinsic neurons، وعناصر خلوية تماثل الخلايا العضلية الملساء. (Flügel-Koch, May, & Lütjen-Drecoll, 1996)

تقسم المشيمية من الناحية النسيجية إلى أربع طبقات تترتب من الجانب الشبكي الداخلي وحتى الجانب الصليبي الخارجي كما يأتي (الشكل 8): (Campos, Campos, Martins, Ambrósio, & Silva, 2017)

1. غشاء بروك Bruch's membrane: طبقة من نسيج ضام معدل بسماكة 2-4 ميكرون، تتوضع تحت RPE.

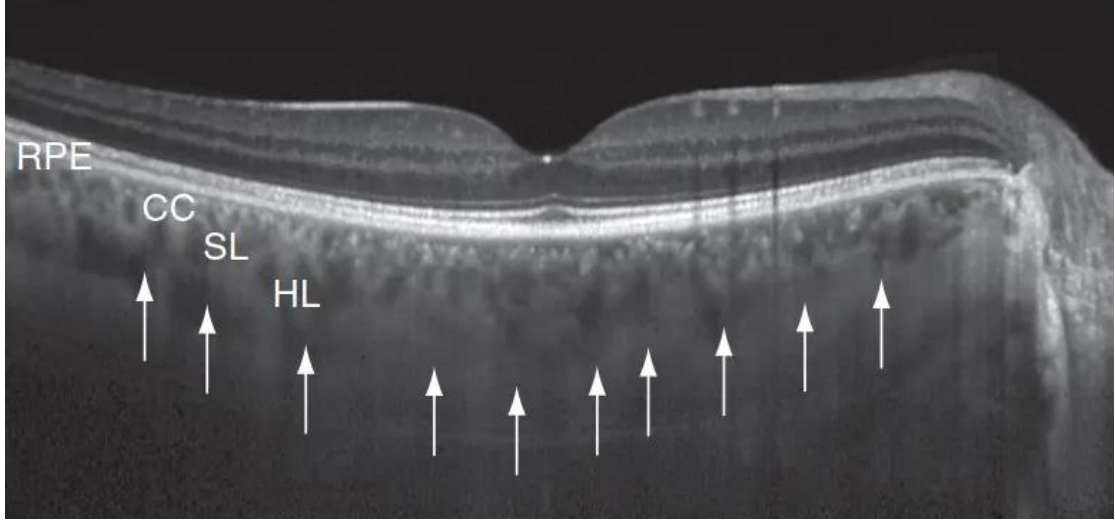
2. طبقة الشعيرات المشيمية Choriocapillaris: سرير غني من الشعيرات الدموية ذات التجويف الواسع التي تعمل على توفير الدعم الغذائي للشبكية الخارجية، ولا سيما المستقبلات الضوئية.

3. طبقة الأوعية الدموية: تقع هذه الطبقة تحت طبقة الشعيرات المشيمية ويمكن تقسيمها إلى:

- طبقة داخلية من الأوعية المشيمية متوسطة القطر (طبقة ساتلر Sattler's Layer).
- طبقة خارجية من الأوعية المشيمية كبيرة القطر (طبقة هالر Haller's Layer).

4. الطبقة فوق المشيمية Suprachoroidea: منطقة انتقالية بسماكة 30 ميكرون بين المشيمية

والصلبة، تتألف من صفائح رقيقة مترابطة من الخلايا الصباغية، والأرومات الليفية، وألياف النسيج الضام مفصولة بمساحة رفيعة، قد تنفصل في بعض الحالات المرضية عن طريق السوائل والدم.



الشكل 8: تصوير مقطعي توافقي بصري OCT يظهر طبقات المشيمية

RPE: الظهارة الصبغية للشبكية، CC: طبقة الشعيرات المشيمية

SL: طبقة ساتلر، HL: طبقة هالزر، الأسهم البيضاء: الوصل المشيمي الصليبي

❖ فيزيولوجيا:

تتلقى المشيمية نسبة 70 % من الوارد الدموي إلى العنبية، كما أنها تمتلك نسبة معدل جريان دموي لكل وحدة وزن أعلى من أي نسيج آخر في الجسم. (Mrejen & Spaide, 2013)

أهم أدوارها هو توفير الأوكسجين والمستقلبات، فضلا عن إزالة نواتج الاستقلاب من كل من طبقات الشبكية الخارجية، وخلايا الظهارة الشبكية الصبغية (Wangsa-Wirawan & Linsenmeier, 2003)، والقسم أمام الصفيحي من العصب البصري. (Hayreh, 2001)

وهي بذلك تؤمن الأوكسجين لخلايا المستقبلات الضوئية ذات معدل الاستقلاب العالي والغنية بالمتقدرات (Wangsa-Wirawan & Linsenmeier, 2003)، وتشكل المصدر الوحيد للتبادل الاستقلابي لمنطقة النقرة غير الموعاة. (Mrejen & Spaide, 2013)

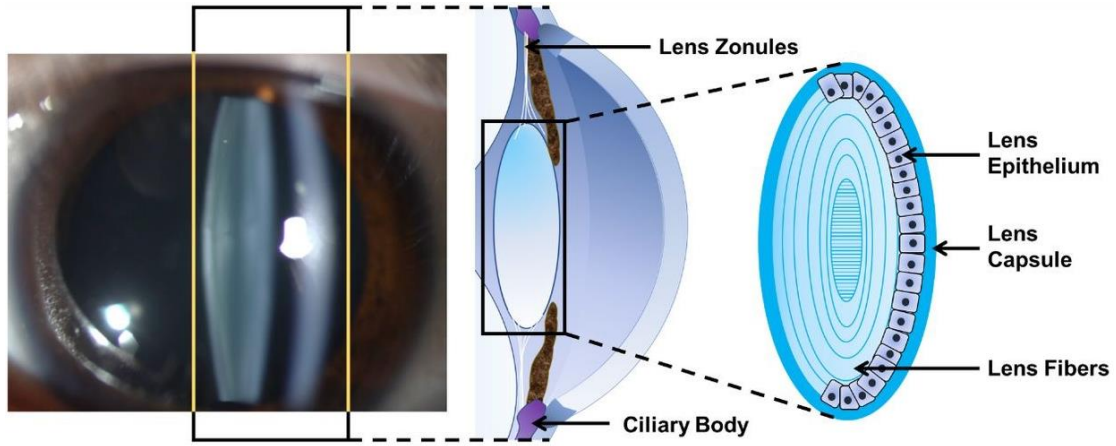
من الوظائف الأخرى للمشيمية نذكر: امتصاص الضوء، والتنظيم الحراري بتبديد الحرارة الناتجة عن التفاعلات الاستقلابية (Parver, Auker, & Carpenter, 1980)، وتعديل ارتفاع الضغط ضمن المقلة Intraocular pressure بآلية التحكم الوعائي الحركي بالجريان الدموي، وأيضا تصريف الخط المائي عبر السبيل العنبي الصليبي، والمساهمة في الاستجابة المناعية، وتعديل موقع الشبكية بتغيير سماكة المشيمية، وإنتاج عوامل نمو أيضاً يبدو أن لها دوراً في نمو المقلة وصولاً إلى سداد البصر. (Summers, 2013)

ثالثاً: العدسة:

❖ تشرح:

العدسة أو البلورة Crystalline lens هي بنية شفافة محدبة الوجيها تقع خلف القرنية وأمام الجسم الزجاجي (الشكل 9). تثبت العدسة في موضعها بواسطة ألياف دقيقة وقوية تسمى بألياف النطقة Zonular fibers، يطلق عليها أحياناً اسم نطقة زين Zonules of Zinn، والتي تدعم العدسة وتعلقها بالجسم الهدبي. (C. E. Jones, Atchison, & Pope, 2007)

تتكون العدسة من المحفظة Capsule، والظهارة Epithelium، والقشر Epithelium، والنواة Nucleus.



الشكل 9: صورة للعدسة بالمصباح الشقي (اليسار)

شكل ترسمي لمقطع سهمي في العين يبين موقع العدسة (المنتصف)

شكل ترسمي لبنية العدسة (اليمن)

يبلغ قطر العدسة الأفقي عند البالغين 9 مم والقطر الأمامي الخلفي (سماكة العدسة) من 3.5 إلى 5 مم مع زيادة بمقدار 0.02 مم كل عام طوال الحياة، وتزن ما يقارب 255 ملغ. (Rosen et al., 2006) تبلغ القوة الكاسرة للعدسة في حالة الراحة Unaccommodated lens ما يقارب 20 كسيرة Diopter، وهي تتعلق بانحناء السطح الأمامي والخلفي للعدسة، ومعامل انكسار العدسة، والتغير في منسوب الانكسار بين العدسة والمحيط، وطول المسار البصري. (GLASSER, 2003)

تزداد قوة العدسة في حالة المطابقة Accommodation، مع سعة قصوى تصل حتى 14 كسيرة بين عمر 8 و 12 عاماً. بينما تتناقص مع تقدم العمر، إذ تقترب من الصفر بعد 50 عاماً. (Koretz,

Handelman, & Brown, 1984)

❖ فيزيولوجيا:

وظائف العدسة هي (Jaenicke & Slingsby, 2001):

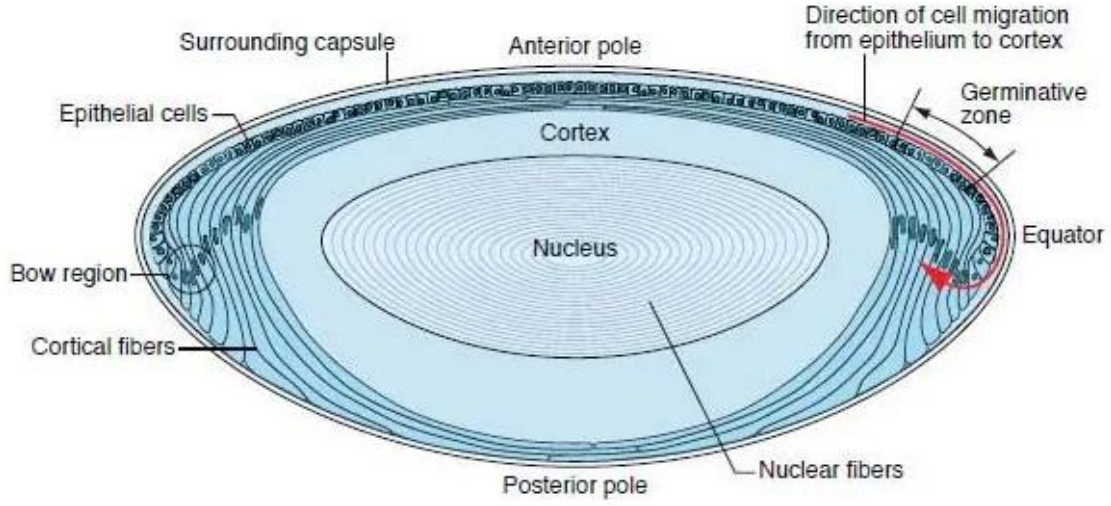
- الحفاظ على شفوفيتها المميزة.
 - الإسهام بانكسار الضوء.
 - القيام بعملية المطابقة Accommodation بالتشارك مع النطيفة والجسم الهدبي.
- يعد انكسار الضوء الوظيفة الأساسية للعدسة، ولا بد أن تكون العدسة شفافة لتؤمن انكساراً جيداً، وحداً أدنى من تشتت الضوء عبرها. تعود شفافية العدسة لعدة عوامل منها (Lo et al., 2014):

1. عدم وجود الأوعية الدموية.
 2. قلة العناصر الخلوية في مسار الضوء.
 3. الترتيب المنظم لألياف العدسة.
 4. المسافة القصيرة بين مكونات العدسة ذات أطوال الموجة المختلفة.
- تستمر العدسة في النمو طيلة الحياة، إذ تنقسم الخلايا الظهارية عند خط الاستواء باستمرار وتتطور إلى ألياف العدسة Lens fibers (الشكل 10)، مما يؤدي إلى زيادة كتلتها وسماكتها مع تقدم العمر، بينما تقل مرونتها وقدرتها على التكيف.

تنتقل الألياف القشرية المتشكلة حديثاً باتجاه المركز، وهذا يؤدي لانضغاط نواة العدسة وتصلبها بآلية تعرف بالتصلب النووي Nuclear sclerosis. كما تؤدي التبدلات الكيميائية للبروتينات النووية للعدسة إلى زيادة التصلب؛ حيث تصبح العدسة صفراء أو بنية بشكل متزايد مع تقدم العمر. (Mathias, Kistler, & Donaldson, 2007)

لأن العدسة بنية لا وعائية فهي تحصل على الغلوكوز من الخلط المائي مع إسهام صغير من الجسم الزجاجي، وبسبب تركيز الأوكسجين المنخفض حول العدسة فإن 70 % من إنتاج الطاقة ATP يتم عن طريق الاستقلاب اللاهوائي. (Nilsson, Ver Hoeve, Wu, Kaufman, & Alm, 2011)

تكون فعالية وإنتاج الطاقة أعلى في الخلايا الظهارية، وألياف القشر حديثة التشكل بالقرب من خط الاستواء، وتتناقص باتجاه القطبين، بينما لا يوجد مثل هذا النشاط في نواة العدسة. (Tombran-Tink, Karim, Damji, & Allingham, 2008)



الشكل 10: شكل ترسمي يظهر البنية النسيجية للعدسة

– الساد Cataract:

يحتل الساد المتعلق بالعمر Age-related cataract المرتبة الأولى لأسباب العمى عالمياً، والمرتبة الثانية لضعف حدة الإبصار المتوسط والشديد (Jonas et al., 2014). حسب بيانات منظمة الصحة العالمية فهو مسؤول عن 48 % من ضعف البصر العالمي، حيث أظهرت الدراسات أن هناك 10.8 مليون شخص مكفوف بسبب الساد؛ أي ما يعادل ثلث المكفوفين في جميع أنحاء العالم في عام 2010. وقدرت منظمة الصحة العالمية أن هذا العدد سيرتفع إلى 40 مليون في عام 2025 مع النمو السكاني والتقدم في العمر. (Pascolini & Mariotti, 2012)

يعد الساد ذا إمراضية متعددة العوامل وغير مفهومة بشكل كامل، حيث يُفترض مساهمة العديد من الآليات في تشكل الساد، بما في ذلك اضطراب توازن السوائل والشوارد، وعمليات الأكسدة، وتبدل البروتينات، واضطرابات الاستقلاب. (Moffat, Landman, Truscott, Sweeney, & Pope, 1999)

تشمل عوامل الخطورة: العمر، الوراثة، الاضطرابات التغذوية والاستقلابية، الرضوض، العوامل البيئية. مع اعتبار التقدم في العمر العامل الرئيس لذلك. (Cruickshanks, Klein, & Klein, 1992)

هناك ثلاثة أنواع رئيسة للساد المتعلق بالعمر Age-related cataracts (الشكل 11):

- الساد النووي Nuclear cataract

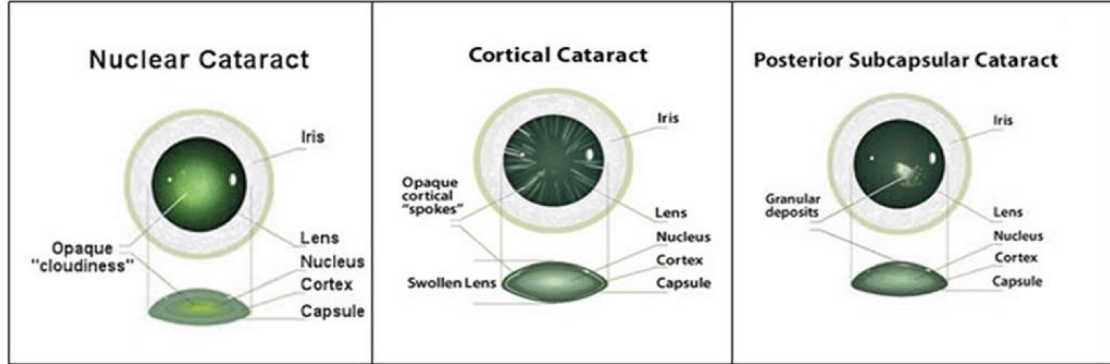
- الساد القشري Cortical cataract

- الساد تحت المحفظة الخلفية Posterior subcapsular cataract

ويوجد عادة أكثر من نوع واحد من الساد لدى الكثير من المرضى وينسب متفاوتة. (Thylefors et al., 2002)

- الساد السكري Diabetic cataract:

ينجم الساد السكري عن ارتفاع مستويات الجلوكوز ويمكن أن يتطور بسرعة. إذ تحرض هذه المستويات المرتفعة في الدم دخول الجلوكوز الفائض الموجود في الخلط المائي إلى العدسة. بعد استقلابه، يتراكم السوربيتول ويزداد تركيزه داخل ألياف العدسة، وهذا يؤدي لسحب الماء إلى داخل الألياف فتتبعج وتفقد العدسة شفوفيتها تدريجياً. (Remington & Goodwin, 2021)



الشكل 11: شكل ترسمي لأنواع الساد الرئيسية

ساد نووي (اليسار)، ساد قشري (المنتصف)، ساد تحت المحفظة الخلفية (اليمين)

البحث الثاني

السكري

أولاً: داء السكري Diabetes Mellitus:

1. الوبائيات:

يعبر داء السكري عن مجموعة من الاضطرابات الاستقلابية على مستوى العضوية مميزها الرئيس هو ارتفاع سكر الدم الناتج عن خلل في إنتاج الأنسولين، أو خلل في عمل الأنسولين، أو كليهما. (Fowler, 2007)

يمكن وصف ثلاثة أنماط رئيسة لداء السكري (Lovic et al., 2020):

- النمط الأول Type 1 DM: وفيه لا يُنتج أنسولين كافٍ من قبل المعتكلة نتيجة تخرّب خلايا بيتا المفرزة للأنسولين.
 - النمط الثاني Type 2 DM: وفيه تكون خلايا الجسم مقاومة لعمل الأنسولين.
 - السكري الحُملي Gestational DM: مرافق للحمل.
- يكون النمط الثاني مسؤولاً عن أكثر من 90 % من حالات داء السكري (Dabelea et al., 2014)، ويرجع ذلك للعديد من الأسباب منها زيادة استهلاك الغذاء الغني بالحريرات، وزيادة معدّل انتشار البدانة. (Kraemer & Ginsberg, 2014)

إن معدلات انتشار داء السكري في ازدياد مستمر، ولاسيما النمط الثاني منه إذ وصلت معدلات انتشاره إلى مستويات وبائية. (Dabelea et al., 2014)

إحصائياً ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية (WHO) World Health Organization فقد وصل عدد البالغين ممّن تجاوزت أعمارهم 18 عاماً والمصابين بالداء السكري عام 2014 في العالم 422 مليون شخص. (Organization, 2016)

ازداد معدل الانتشار العالمي لهذا الداء من 4.7 % في عام 1980 إلى 8.5 % في عام 2014 ، مع تسجيل معدل الانتشار الأعلى في البلدان متوسطة ومنخفضة الدخل، إذ سجّلت منطقة شرق المتوسط الزيادة الأعلى بمعدل انتشار بلغ 13.7 % . (Cho et al., 2018)

ووفقاً لإحصائيات أحدث فقد قُدّر عدد المصابين بداء السكري عام 2019 بـ 463 مليون شخص، ومن المتوقع أن يبلغ هذا العدد 579 مليون شخص في عام 2030، و 700 مليون شخص في عام 2045. (Saeedi et al., 2019)

II. التشخيص:

يُشخَّص داء السكري سريريًا بوجود أعراض فرط سكر الدم، ومخبرياً بمعايرة الغلوكوز، حيث يعد التحليل مُشخَّصاً في حال (Gillett, 2009):

1. غلوكوز بلازما صيامي $FPG \leq 126$ ملغ / دل (7 مل مول / ل)
2. اختبار تحمل الغلوكوز OGTT ≤ 200 ملغ / دل (11.1 مل مول / ل)
3. خضاب سكري $HbA1c \leq 6.5\%$ (48 مل مول / مول)
4. غلوكوز بلازما عشوائي ≤ 200 ملغ / دل (11.1 مل مول / ل)

- الخضاب السكري $HbA1c$:

تعكس قيم الخضاب السكري مدى السيطرة طويلة الأمد على ارتفاع سكر الدم. حيث تتراقق القيم المرتفعة من $HbA1c$ مع زيادة حدوث وذمة اللطخة السكرية خلال فترة 10 سنوات ومعدلات أعلى لتطور اعتلال الشبكية السكري. (Klein, Klein, Moss, & Cruickshanks, 1995)

في عام 2009 تمت التوصية باعتماد قيم الخضاب السكري $HbA1c$ في تشخيص داء السكري، إضافة إلى دوره المثبت في مراقبة العلاج، وذلك من قبل الجمعية الأمريكية لداء السكري American Diabetes Association (Association, 2010)، وجمعية الغدد الصم Endocrine Society، ومنظمة الصحة العالمية WHO، والعديد من المنظمات ذات الصلة حول العالم. (Organization, 2011)

- الاعتلال العيني السُّكري Diabetic Oculopathy:

يؤدي ارتفاع سكر الدَّم إلى اختلاطات عديدة على مستوى العين في مقدمتها اعتلال القرنية السُّكري Diabetic Keratopathy، واعتلال الشبكية السُّكري (DR) Diabetic Retinopathy، واعتلال المشيمية السُّكري (DC) Diabetic Choroidopathy. (Lutty, 2013)

ثانياً: اعتلال الشبكية السكري:

I. الوبائيات:

مع ازدياد أعداد المصابين بداء السكري وزيادة متوسط العمر للأشخاص المصابين، فإن عدد من يعانون من اعتلال الشبكية السكري والتأذي البصري الناتج عنه في ازدياد مستمر. (Steinmetz et al., 2021)

يبلغ معدل الانتشار المعدل بالعمر Age-standardized لاعتلال الشبكية السكري DR من أي درجة % 35.4. (Flaxman et al., 2017)

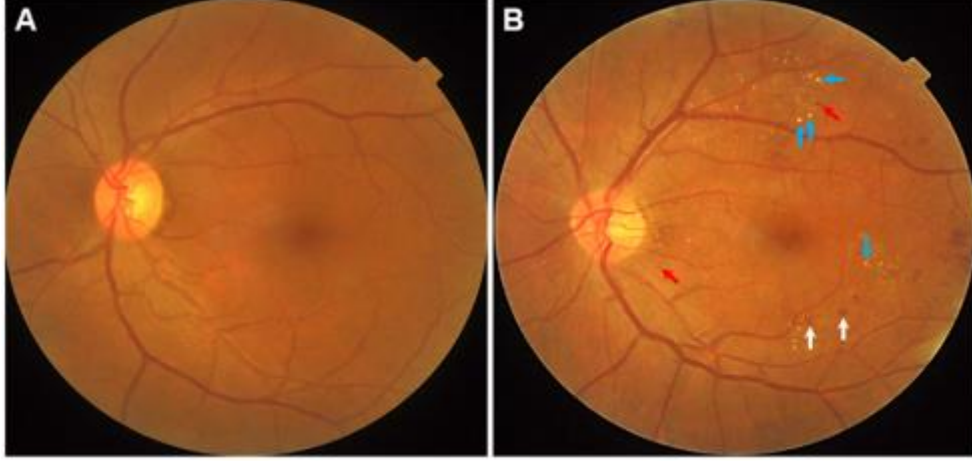
وفقاً لمنظمة الصحة العالمية WHO فقد شكّل اعتلال الشبكية السكري نسبة % 2.6 من أسباب العمى في عام 2014 (Organization, 2016)، ومع أن النسبة التي احتلها بوصفه سبباً من أسباب العمى لعام 2020 صغيرة مقارنة بأسواء الانكسار غير المصححة، والسّاد، وتنكس اللطخة المتعلق بالعمر، والزرق، إلا أنه السبب الوحيد للعمى الذي أبدى معدّل انتشاره العالمي زيادة بين عامي 1990 - 2020. (Steinmetz et al., 2021)

II. التصنيف:

يُستخدم تعبير اعتلال الشبكية السكري للإشارة إلى شذوذات الأوعية الدقيقة التي تُشاهد بالفحص المباشر، أو بالصور الملونة لقعر العين عند شخص مصاب بداء السكري، ويُعد في هذا الإطار الاختلاط الوعائي الدقيق الأكثر شيوعاً لداء السكري. (DA, 2006)

يصنف اعتلال الشبكية السكري سريرياً إلى مراحل عدة وفقاً لشدة الاختلاطات الوعائية. ويعتمد المقياس الأشهر والأكثر استخداماً لتصنيف اعتلال الشبكية السكري Early Treatment Diabetic Retinopathy Scale (ETDRS) على الشذوذات الوعائية المشاهدة بقعر العين، واختلاطاتها الشبكية.

من أهم العلامات السريرية الملاحظة بفحص قعر العين والمرافقة للشذوذات الوعائية نذكر: أمهات الدم الصغيرة Microaneurysms، والنتحات الليبيدية Exudates، ويقع القطن والصوف Cotton Wool Spots، ومناطق انعدام الإرواء الشعري Capillary nonperfusion، والإفقار الشبكي Retinal Ischemia الذي يؤدي إلى تشكلات وعائية شبكية حديثة Retinal Neovascularisation (الشكل 12).



الشكل 12: صور قعر عين تظهر A: شبكية طبيعية، B: اعتلال شبكية سكري غير منمّ
الأسهم الحمراء: أمهات دم مجهرية، الأسهم البيضاء: نزوف قطية،
الأسهم الزرقاء: نتحات ليبيدية

يمكن بصورة عامة تمييز مرحلتين لاعتلال الشبكية السكري (Salmon, 2019):

- اعتلال الشبكية السكري غير المنمّي Non-proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR): وفيه تحدث تغيرات على مستوى الأوعية ضمن الشبكية من دون تنمٍ ليفي وعائي خارجها.
- اعتلال الشبكية السكري المنمّي Proliferative Diabetic Retinopathy (PDR): يشكل فيه التئمّي الوعائي الحديث Neovascularization أمام الشبكية العلامة المميزة الأهم.

يصنف اعتلال الشبكية السكري غير المنمي NPDR إلى (Salmon, 2019):

- خفيف جداً Very Mild NPDR: أمهات دم فقط.
- خفيف Mild NPDR: أمهات دم، ونزوف شبكية، ونتحات، ويقع القطن والصوف بغزارة أقل من الدرجة المتوسطة للاعتلال مع غياب الشذوذات الوعائية الشعرية داخل الشبكية Intraretinal microvascular abnormalities (IRMA).
- متوسط Moderate NPDR: نزوف داخل شبكية لا تزيد عن 20 نزفاً بحجم متوسط إلى كبير في كل ربع وذلك في 1 إلى 3 أرباع من قعر العين، و/أو شذوذ وعائي شعري داخل شبكي صغير الحجم، و/أو توسع وريدي سُبْحِي Venous beading في ربع واحد فقط، ويمكن لبقع الصوف والقطن أن تكون موجودة.
- شديد Severe NPDR: أكثر من 20 نزف داخل شبكي في كل من أرباع الشبكية الأربعة، و/أو توسعات وريدية سُبْحِيّة في ربعين على الأقل، و/أو شذوذ وعائي شعري داخل شبكي متوسط الحجم في ربع واحد على الأقل.
- شديد جداً Very severe NPDR: اجتماع أي معيارين من الدرجة الشديدة Severe NPDR.

أما اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR فيصنف إلى (Salmon, 2019):

- باكر Early PDR: أوعية حديثة على القرص البصري Disc Neovascularization (NVD)، أو في مكان آخر على الشبكية Neovascularization Elsewhere (NVE) باتساع أقل من معايير الدرجة عالية الخطورة High risk PDR.
- عالي الخطورة High risk PDR: أوعية حديثة على القرص البصري تعادل 1\3 أو أكثر من القرص، أو أي تشكلات وعائية حديثة على القرص البصري مترافقة مع نزف زجاجي، و/أو أوعية حديثة في مكان آخر من الشبكية تمتد لأكثر من مساحة نصف قرص بصري مع نزف زجاجي.
- متقدّم Advanced PDR: انفصال شبكية شدي مهّد أو شامل للطخة، و/أو نزف زجاجي يحجب قعر العين، و/أو زرق وعائي.

ثانياً: اعتلال المشيمية السُّكري:

لوحظت التغيرات النسيجية في المشيمية المرافقة للداء السُّكري لأول مرة من قبل Myron Yanoff (Yanoff, 1969). إلا أن مصطلح اعتلال المشيمية السُّكري استعمل لأول مرة في عام 1985. (Hidayat & Fine, 1985)

أبدت المقاطع النسيجية للمشيمية في الداء السُّكري العديد من الشذوذات من أهمها (Cao, McLeod, Merges, & Luty, 1998) (Fryczkowski, Hodes, & Walker, 1989):

- ✓ ترسبات تشبه البراريق على غشاء بروك.
- ✓ تتخن الغشاء القاعدي للشعريات المشيمية.
- ✓ تعرُّج في الأوعية الدَّموية الكبيرة والمتوسطة.
- ✓ تضيق أو انسداد وخسارة في الشعريات المشيمية.
- ✓ أمهات دم صغيرة.
- ✓ شذوذات وعائية دقيقة داخل المشيمية، وتوعي مشيمي حديث، وأغشية ليفية وعائية تحت شبكية.

كما وثقت خسارة الشعريات المشيمية بالكيمياء النسيجية، ويبدو أن هذه الخسارة تحدث في وقت مبكر جداً قد يسبق حدوث الاعتلال الشبكي. (Luty & McLeod, 2005)

يمكن في الاعتلال المشيمي السُّكري تمييز شكلين من التوعي المشيمي الحديث:

- الشذوذ الوعائي الدقيق داخل المشيمي Intrachoroidal Microvascular Abnormality (ICMA): يتمثل بشبكة عميقة من الشعريات الدموية حديثة الظهور تتوضع في اللحمية العميقة للمشيمية. (Fukushima, McLEOD, & Luty, 1997)
- التوعي الحديث خارج المشيمي: لوحظ ضمن غشاء بروك أو بينه وبين طبقة الظهارة الشبكية الصبغية RPE. (McLeod & Luty, 1994)

وُجد أن مرضى السكري مع اعتلال شبكية سكري مثبت لديهم نقص في سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT مقارنة مع المرضى غير السكريين. كما تظهر الدراسات أن درجة اعتلال الشبكية السكري وضعف التحكم في نسبة سكر الدم يتناسبان طردياً مع نقص أكبر بهذه السماكة. (Fernández-Espinosa et al., 2022)

البحث الثالث

التصوير المقطعي التوافقي البصري

أولاً: مقدمة:

أصبح التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT بشكل متسارع واحداً من أهم الفحوص المتممة في الممارسة السريرية لطب العيون (Hee et al., 1995)، إذ أحدث ثورة في مجال دراسة الشبكية من حيث قدرته على تصوير مقاطع عالية الدقة في نسيج الشبكية، وإظهار التغيرات الشكلية، فضلاً عن الدراسة الرقمية لسماكة الشبكية. (Schmitt, 1999)

يعدّ الـ OCT مماثلاً بصرياً للتصوير بالأمواج فوق الصوتية، مع استعمال الأشعة تحت الحمراء بدلاً للصوت، والاعتماد على مبدأي التداخل الضوئي Interferometry والترابط Coherence. (Popescu et al., 2011)

ثانياً: لمحة تاريخية:

كان جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المجال الزمني Time Domain OCT أول الأجهزة التي قدمت للاستعمال السريري في عام 1991. (Huang et al., 1991)

أما الجيل اللاحق من أجهزة OCT وهو التصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المجال الطيفي Spectral Domain (SD-OCT) الذي قدّم عام 2002، فاستخدم أشعة ضوئية ذات طول موجة 850 نانومتراً، مقدماً بذلك صوراً نسيجية ذات دقة وسرعة أعلى. (Wojtkowski, Leitgeb, Kowalczyk, Bajraszewski, & Fercher, 2002)

إلا أنه بقي حتى وقت متأخر قاصراً عن إظهار المشيمية بوضوح لعدة أسباب منها: تناقص الحساسية والتباين بزيادة العمق، وصعوبة وصول الضوء إلى الطبقات النسيجية العميقة وبالتحديد إلى الوصل المشيمي الصُّلبي، وتبعثر الضوء عند مستوى الظهارة الصبغية للشبكية. (Copete, Flores-Moreno, Montero, Duker, & Ruiz-Moreno, 2014)

مع دخول وسائل تصويرية أكثر تطوراً مثل: تقنية تعزيز العمق للتصوير المقطعي التوافقي البصري Enhanced Depth Imaging (EDI)، والتصوير المقطعي التوافقي البصري ذو المصدر الماسح Swept Source (SS-OCT)، والتصوير المقطعي الوعائي Optical Coherence Tomography Angiography (OCTA)، أصبح من الممكن دراسة المشيمية وتصويرها بدقة أكبر. (Ferrara, Waheed, & Duker, 2016)

ثالثاً: تقنية تعزيز العمق للتصوير المقطعي التوافقي البصري ذي المجال الطيفي

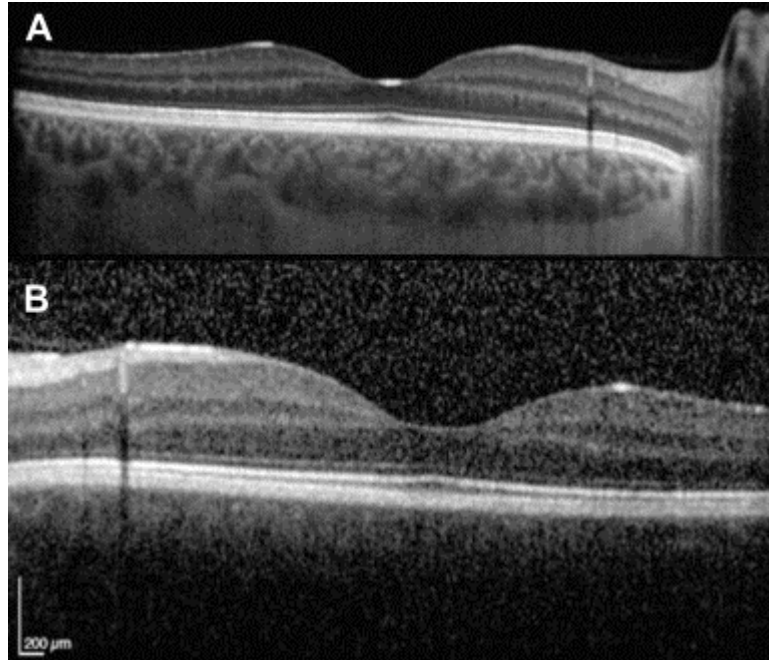
Enhanced-depth imaging in spectral domain optical coherence

:tomography (EDI-SD OCT)

وُصفت تقنية تعزيز العمق أول مرة من قبل Richard F. Spaide في عام 2008، وتضمّنت تعديلاً فيزيائياً بسيطاً على تقنية التصوير الاعتيادية SD-OCT. (Spaide, Koizumi, & Pozonni, 2008)

إذ تعتمد على تقريب عدسة جهاز التصوير أكثر باتجاه العين المصوّرة، ومن ثَمَّ تحريك الصورة نحو الخط المحرقى حتى يُتجاوز، ويُجعل عند الوصل المشيمي الصُّلبي بدلاً من الوجه الخلفي للزجاجي، وبذلك تمتلك البُنى العميقة مثل المشيمية الحساسة الأعلى في التصوير (الشكل 13) على حساب البنى السطحية مثل الوجه الخلفي للزجاجي. (Wong, Koizumi, & Lai, 2011)

وهكذا بدأت حقبة جديدة من الأبحاث حول المشيمية بالترافق مع زيادة القدرة على تصوير هذه الطبقة وتمييز حدودها الخارجية والداخلية باستعمال تقنية تعزيز العمق.



الشكل 13: صورة توضح الفرق بين تقنية تعزيز العمق EDI (في الأعلى) والتقنية الاعتيادية (في الأسفل) للتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT في إظهار معالم المشيمية لدى نفس المريض

البحث الرابع

جراحة الساد

تعد جراحة الساد Cataract Surgery إحدى أشيع التدخلات الجراحية المجرى بهدف استعادة الرؤية في جميع أنحاء العالم ((Chen et al., 2018 ولا سيما في الأعمار المتقدمة، وتترافق عموماً بنتائج بصرية جيدة. ((Aslan Bayhan, Bayhan, Muhafiz, Kirboğa, & Gürdal, 2016

أولاً: لمحة تاريخية:

أ. القذح Couching:

يعد القذح أول الوسائل المعروفة لعلاج الساد، والذي يعود تاريخياً إلى القرن الخامس قبل الميلاد. يجرى عادة في حالات الساد الناضج Mature Cataract، ويعمل على إزاحة الساد الناضج عن المحور البصري بواسطة إبرة بدلاً من إزالته خارج العين. (Davis, 2016)

II. استخراج الساد خارج المحفظة ECCE:

يُطلق على هذا الإجراء اسم "خارج المحفظة" لأن محفظة العدسة تبقى في مكانها داخل العين. تم إجراء أول عملية استخراج ساد خارج المحفظة في عام 1747 على يد الجراح الفرنسي Jacques Daviel. تضمنت تقنية Daviel إجراء شق كبير في القرنية (أكثر من 10 ملم)، وخزع محفظة العدسة، واستخراج النواة، ثم إزالة القشر بواسطة التجريف Curettage. (Rucker, 1965)

على الرغم من المضاعفات الخطيرة المرافقة لإجراء Daviel، فقد ظل النهج الأشيع لاستخراج الساد لأكثر من 100 عام، وذلك حتى القرن التاسع عشر، عندها أصبح استخراج الساد داخل المحفظة ICCE مؤقناً الطريقة المفضلة لإزالة الساد.

تُستخدم حالياً التقنيات الأحدث لاستخراج الساد خارج المحفظة مثل جراحة الساد بالشق الصغير MSICS في الكثير من أنحاء العالم، إذ وصل معدل النجاح الإجمالي لاستخراج الساد بفضل هذه التقنيات حتى 90 % إلى 95 %. (Haripriya, Chang, Reena, & Shekhar, 2012)

III. استخراج الساد داخل المحفظة ICCE:

أجرى Samuel Sharp في عام 1753 أول استخراج موثق للساد بالطريقة داخل المحفظة ICCE، إذ يتم من خلالها إزالة كامل العدسة بما في ذلك محفظة العدسة من خلال شق لمي كبير. يعد تمزيق ألياف النطيفة المعلقة للعدسة جزءاً مهماً في هذا الإجراء. (Davis, 2016)

تعود المضاعفات الرئيسية لـ ICCE للإزالة الكاملة لمحفظة العدسة، والتي تعمل كحاجز بين مكونات العين الأمامية والخلفية. ومن الاختلاطات المحتملة: انفصال الشبكية، ووذمة اللطخة، ووذمة القرنية وانكسار معاوضتها. (Olsen, 1980)

IV. الطرق الحديثة في استخراج الساد:

كان اختراع استحلاب العدسة بالتواترات فوق الصوتية Phacoemulsification من قبل الطبيب الأمريكي Charles Kelman في عام 1967 بمثابة نهضة العصر الحديث في جراحة الساد (Kelman, 2018)؛ تقوم إبرة متحركة بسرعة ذات تواترات فوق صوتية (من 28 إلى 60 كيلو هرتز) بتفتيت العدسة، واستحلابها، ثم شفطها آلياً من خلال شق قرني صغير نسبياً (2.4 إلى 3.2 مم وسطياً).

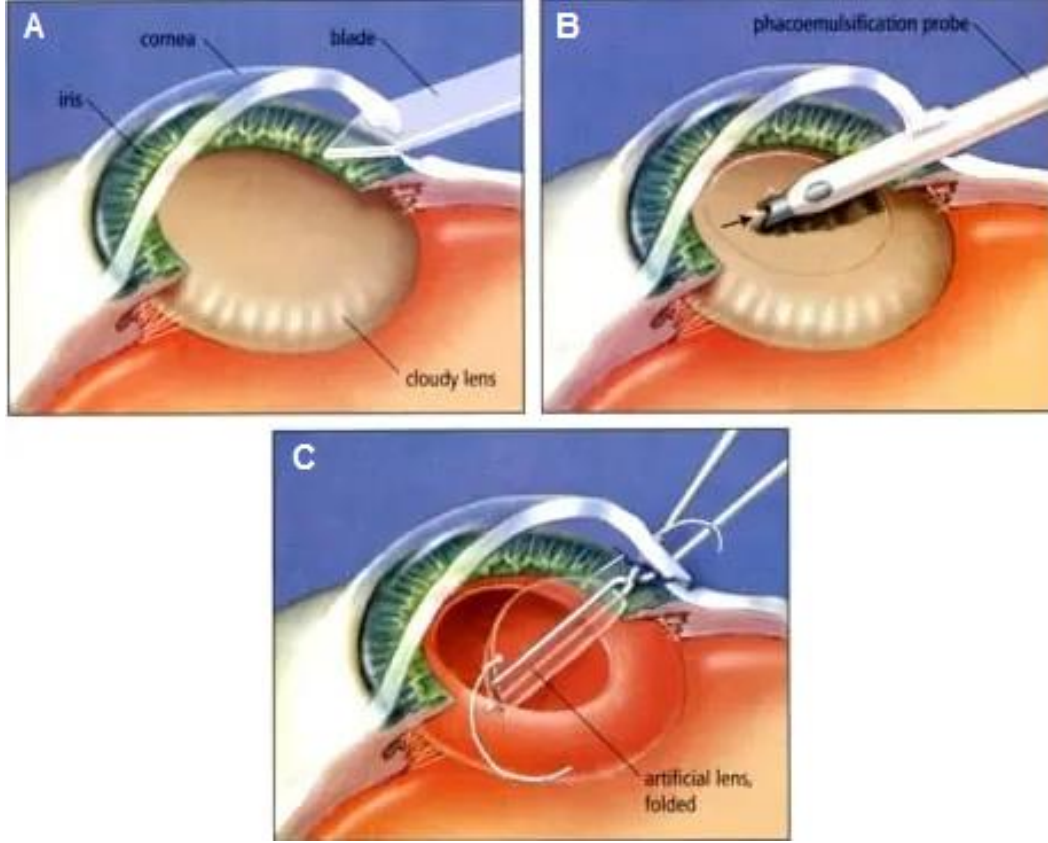
يعتبر هذا الإجراء حالياً الطريقة المفضلة والأكثر أماناً لجراحة الساد في الدول المتقدمة. حيث يؤمن المدخل الجراحي الصغير غرفة أمامية أكثر ثباتاً أثناء الجراحة، وفترة شفاء أقصر، وخرج قرني أقل تالٍ للجراحة. (Kelman, 2004)

ثانياً: الإجراء الجراحي:

يمكن تلخيص الإجراء الجراحي لاستحلاب الساد بما يلي (Day, Gore, Bunce, & Evans, 2016):

- عادة ما يتم تطبيق القطرات الموضعية الموسعة للحدقة Mydriatics في مرحلة ما قبل الجراحة، إضافة إلى تأمين طرق تسكين الألم والتخدير (موضعي Topical، ناعي Local، عام General) بما يتناسب وحالة المريض.
- في غرفة العمليات، بعد تحضير ساحة العمل الجراحي بشكل عقيم، يُهيأ المجهر الجراحي وتبدأ الجراحة بسلسلة من الخطوات تتمثل بإحداث شقوق القرنية Corneal Incisions، وخزع دائري لمحفظة العدسة الأمامية Capsulorhexis، وإزالة الساد بتقنيات التفتيت المختلفة، وزرع عدسة صناعية داخل المحفظة (Intraocular Lens (IOL) (الشكل 14).

تبنى كل خطوة على نجاح الخطوات السابقة، وبالتالي فإن للمهارة الجراحية أثر كبير على النتائج البصرية التالية للجراحة.



الشكل 14: شكل ترسمي لمراحل استحلاب الساد

A: إجراء الشق القرني، B: استحلاب الساد، C: زرع عدسة صناعية

الفصل الثالث

منهجية البحث وإجراءاته

I. مكان الدراسة:

قسم أمراض العين وجراحاتها - مستشفى المواساة الجامعي - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

II. مدة الدراسة:

المدة الممتدة بين كانون الثاني 2020 وتموز 2022.

III. تصميم الدراسة:

تقديمية مقارنة غير معشاة.

IV. العينة المدروسة:

تم اختيار الأفراد المشاركين في الدراسة من المرضى المقبولين في الشعبة العينية في مستشفى المواساة الجامعي لإجراء استئصال الساد خلال فترة الدراسة والذين حققوا معايير الاشتمال.

V. حجم العينة:

حُسب حجم العينة بواسطة برنامج G.Power النسخة 3.1.9.6 ، وبأخذ قيمة ألفا 0.05 ، وقوة إحصائية 0.95.

بلغ حجم العينة المدروسة 68 مريضاً مشاركاً في الدراسة، مقسمة إلى ذراعين:

- ✓ الذراع الأولى: 34 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني.
- ✓ الذراع الثانية: 34 مريضاً غير مصاب بداء السكري من النمط الأول أو الثاني.

❖ معايير الاشتمال:

1. العمر: أكبر من 40 سنة.
2. ساد من النمط المتعلق بالعمر.
3. حدة الإبصار المصححة: خمسة من عشرة أو أقل مقيسة على لوحة سنلن Snellen Chart من النموذج E.

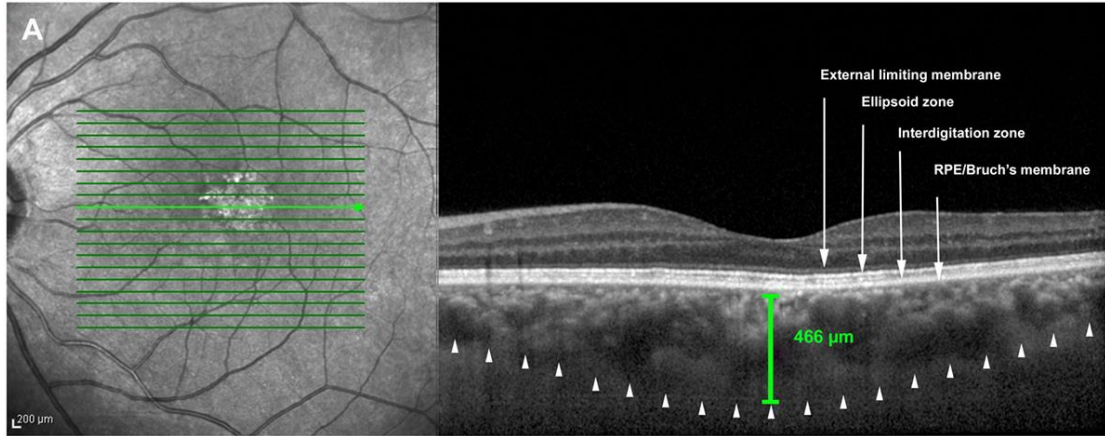
❖ معايير الاستبعاد:

1. وجود أسوء انكسار أكبر أو تساوي 6 درجات حصرية أو مدى كمكافئ كروي.
2. زرق مشخص أو قصة ارتفاع ضغط العين (أكثر من 21 ملم / زئبقي).
3. قصة رض أو جراحة سابقة على العين.
4. معالجة سابقة للشبكية بالليزر.
5. سوابق حقن داخل المقلة.
6. وجود وذمة لطخة مهمة سريرياً قبل الجراحة مشخصة بفحص قعر العين (وفق معايير دراسة ETDRS)، وبالتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT.
7. وجود اعتلال شبكية سكري من PDR.
8. أي مرض عيني ذو تظاهرات شبكية أو مشيمية باستثناء اعتلال الشبكية السكري غير المنمي (اعتلال لطخة متعلق بالعمر - التهاب عنبة..).
9. أي اختلاط خلال العمل الجراحي.
10. وجود ما يعيق تقييم قعر العين.

VI. المنهجية المتبعة:

- تم إطلاع المرضى المشمولين بالدراسة على هدف البحث وإجراءاته وأخذ موافقة مستنيرة منهم.
- أجري استجواب سريري شمل أسئلة عن:
 - ✓ عمر المريض.
 - ✓ وجود إصابة مشخصة بداء السكري (من قبل اخصائي غدد).
 - ✓ زمن تشخيص الداء السكري، والعلاج المستخدم حالياً (للمرضى السكريين).
 - ✓ القصة العينية المرضية، والدوائية، والجراحية.
- أجري فحص عيني شامل تضمن:
 - ✓ تقييم حدة الإبصار المصححة لكافة المرضى.
 - ✓ قياس أسوء الانكسار باستخدام جهاز قياس أسوء الانكسار الآلي.
 - ✓ قياس ضغط العين بطريقة غير تماسية بواسطة جهاز النفث الهوائي.
 - ✓ فحص عيني سريري لأقسام العين الأمامية باستخدام المصباح الشقي.
 - ✓ فحص قعر العين غير المباشر باستخدام عدسة مساعدة Volk® 78 Dioptre بعد تطبيق موسع حدقي 0.5% Tropicamide.

- أجري تصوير مقطعي توافقي بصري في وقت واحد من النهار (بين الساعة 12 و 2 ظهراً) لتجنب التغيرات الناجمة عن اختلاف زمن القياس، وقيس كل من:
 - ✓ سماكة المشيمية في المنطقة تحت النقرة SFCT يدوياً؛ بحساب المسافة بين الحدود الخارجية لظهارة الشبكية الصباغية، والحدود الداخلية للصلبة (الشكل 15).
 - ✓ سماكة الشبكية في منطقة مركز اللوحة CMT آلياً.
- طلب تحليل الخضاب السكري HbA1c (للمرضى السكريين).
- خضع جميع المرضى المشمولين في الدراسة لاستحلاب الساد من قبل جراح خبير، وذلك بنفس التقنيات والأجهزة والأدوات، بالإضافة إلى استخدام نوع موحد من العدسات الصناعية الطرية المطوية والمعدة للزرع داخل العين.
- أعيد قياس سماكة مركز اللوحة والمشيمية تحت النقرة بعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر من الجراحة.



الشكل 15: صورة OCT بتقنية تعزيز العمق EDI توضح طريقة القياس اليدوي لسماكة المشيمية تحت النقرة

رؤوس الأسهم البيضاء: الوصل المشيمي الصلبي، الخط الأصفر: سماكة المشيمية CT

الفصل الرابع

نتائج البحث والمناقشة

البحث الأول

عرض نتائج البحث

أولاً: عينة الدراسة

1. توزيع العينة حسب الجنس:

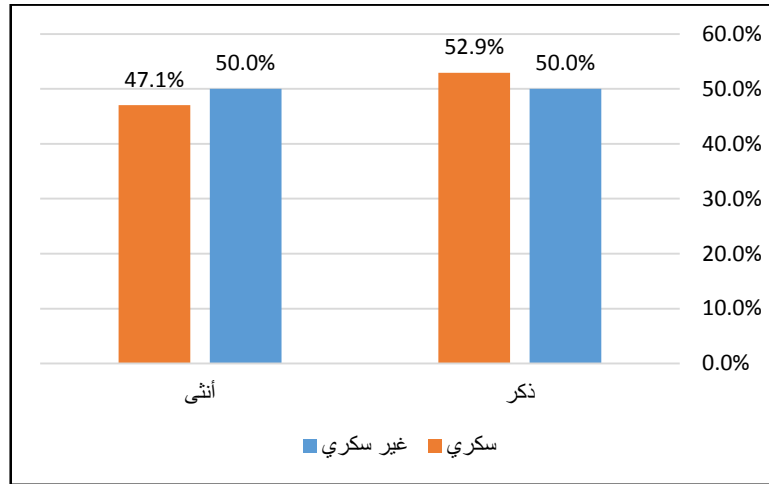
بلغت عينة الدراسة 68 عيناً لـ 68 مريضاً، 35 منهم من الذكور بنسبة 51.5% من مجمل أفراد العينة، و 33 من الإناث بنسبة 48.5% من مجمل أفراد العينة.

أما بالنسبة لمجموعتي الدراسة فاشتملت مجموعة السكري 34 مريضاً، منهم 18 من الذكور بنسبة 52.9%، و 16 من الإناث بنسبة 47.1%. كما اشتملت مجموعة غير السكري أيضاً 34 مريضاً، منهم 17 من الذكور بنسبة 50%، وكذلك الأمر بالنسبة للإناث.

الجدول رقم 1: التوزيع التكراري والنسبي لأفراد العينة حسب متغير الجنس ونتائج اختبار Chi-Square لمقارنة التكرارات

P-Value	Pearson Chi-Square	Total	المجموعة		الجنس	
			سكري	غير سكري		
0.808	0.059	35	18	17	العدد	ذكر
		51.5%	52.9%	50.0%	النسبة المئوية	
		33	16	17	العدد	أنثى
		48.5%	47.1%	50.0%	النسبة المئوية	
		68	34	34	العدد	المجموع
		100.0%	100.0%	100.0%	النسبة المئوية	

بإجراء المقارنة بين تكرار الجنس باستخدام اختبار Chi-Square كانت قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.808$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار فئات الجنس بين المجموعتين عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 16: النسبة المئوية لفئات الجنس حسب المجموعة

II. توزيع العينة حسب العمر:

تراوحت أعمار المشاركين في الدراسة بين 41 سنة و 89 سنة بمتوسط (62.44 ± 10.828).

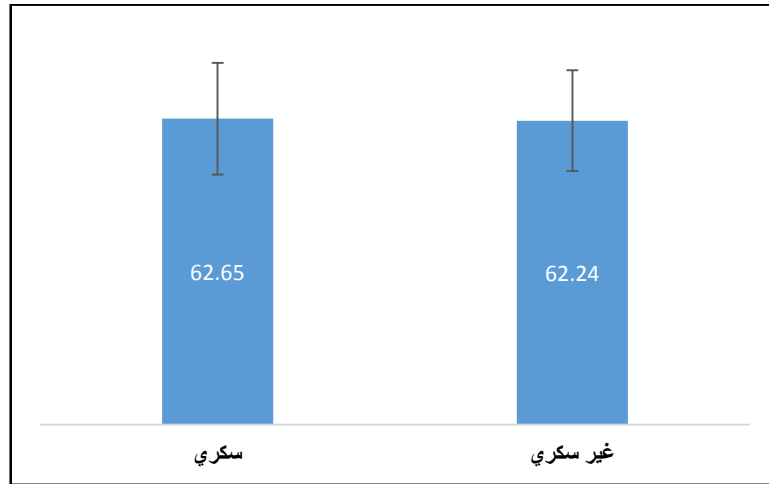
أما بالنسبة لمجموعتي الدراسة فتراوحت أعمار أفراد عينة مجموعة السكري بين 45 سنة و 89 سنة، وبمتوسط (62.65 ± 11.449). أما أعمار أفراد عينة مجموعة غير السكري فتراوحت بين 41 سنة و 80 سنة، وبمتوسط (62.24 ± 10.337).

الجدول رقم 2: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغير العمر حسب مجموعتي الدراسة ونتائج

اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

المجموعة	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	T	P-Value
العمر	34	41	80	62.24	10.337	-0.156	0.877
غير سكري	34	45	89	62.65	11.449		
سكري	34	41	89	62.44	10.828		
الإجمالي	68	41	89	62.44	10.828		

بتطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط أعمار العينة حسب المجموعة نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.877$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أعمار أفراد العينة حسب مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 17: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأفراد العينة وفقاً لمجموعتي الدراسة

ثانياً: دراسة سماكة مركز اللطخة CMT:

1. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة السكري:

• بعد أسبوع:

بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة CMT قبل جراحة الساد (240.47 ± 16.495) لدى مجموعة السكري.

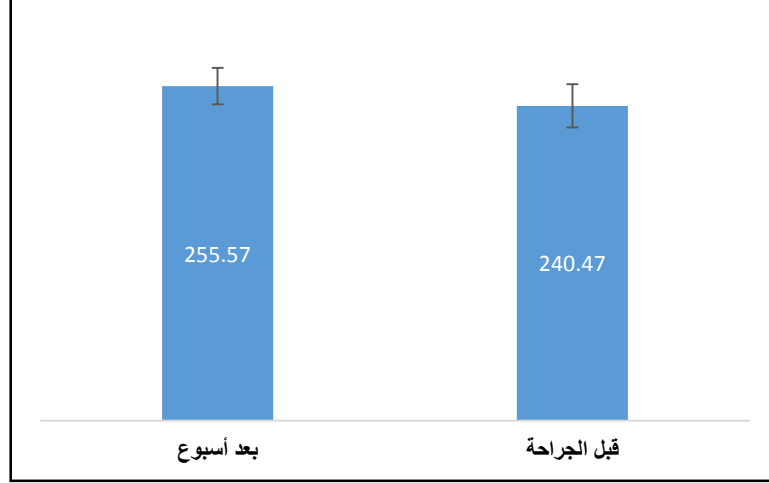
ازدادت السماكة بعد أسبوع واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (255.57 ± 14.009).

الجدول رقم 3: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبدل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من

الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N	سماكة مركز اللطخة
0.001	-5.884	16.495	240.47	284.20	212.00	34	قبل الجراحة
		14.009	255.57	290.00	234.30	34	بعد أسبوع

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا ما كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري، نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value = 0.001) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 18: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري

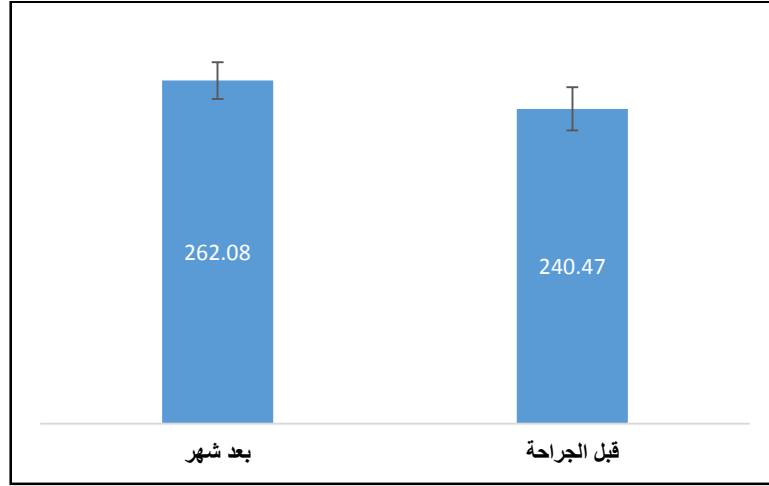
• بعد شهر:

ازدادت السماكة أيضاً بعد شهر واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (262.08 ± 14.931) .

الجدول رقم 4: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة
0.001	-8.124	16.495	240.47	284.20	212.00	34	قبل الجراحة	
		14.931	262.08	294.00	241.00	34	بعد شهر	

بتطبيق اختبار ت ستودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللوحة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value = 0.001) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللوحة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 19: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللوحة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري

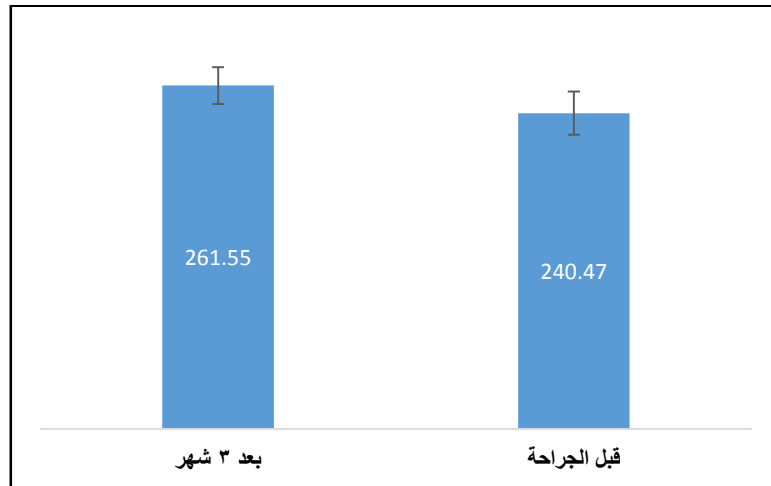
• بعد ثلاثة أشهر:

ازدادت السماكة أيضاً بعد ثلاثة أشهر من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (261.55 ± 12.5).

الجدول رقم 5: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللوحة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		
0.001	-4.904	16.495	240.47	284.20	212.00	34	قبل الجراحة	سماكة مركز اللوحة
		12.500	261.55	291.20	243.60	34	بعد ثلاثة أشهر	

وبتطبيق اختبار ت ستودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 20: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري

II. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة غير السكري:

• بعد أسبوع:

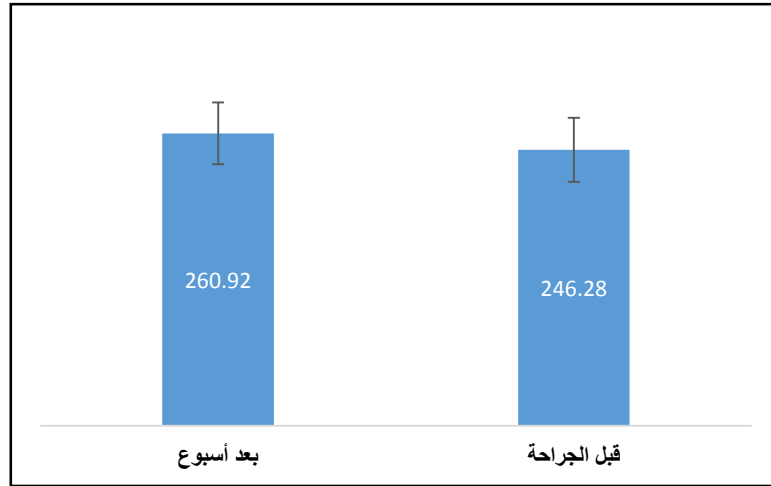
بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة CMT قبل جراحة الساد (246.28 ± 28.457) لدى مجموعة غير السكري.

ازدادت السماكة بعد أسبوع واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (260.92 ± 27.556).

الجدول رقم 6: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة
0.001	-5.682	28.457	246.28	308.70	205.00	34	قبل الجراحة	
		27.556	260.92	318.80	215.00	34	بعد أسبوع	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value = 0.001) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 21: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري

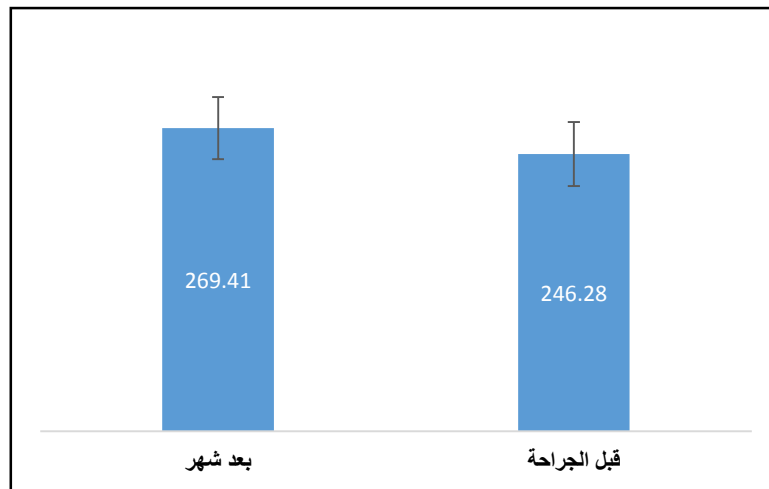
• **بعد شهر:**

ازدادت السماكة بعد شهر واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (269.41 ± 33.115) .

الجدول رقم 7: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة
0.001	-4.904	28.457	246.28	308.70	205.00	34	قبل الجراحة	
		33.115	269.41	326.00	211.00	34	بعد شهر	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 22: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري

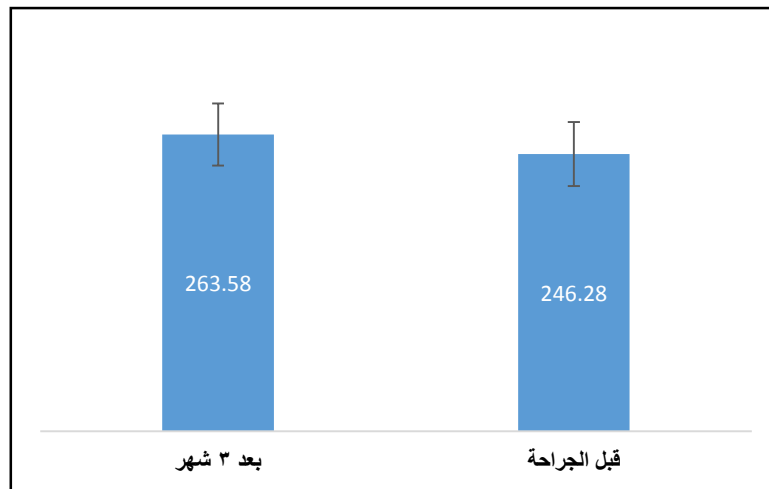
• بعد ثلاثة أشهر:

ازدادت السماكة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (263.58 ± 28.963) .

الجدول رقم 8: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة
0.001	-7.484	28.457	246.28	308.70	205.00	34	قبل الجراحة	
		28.963	263.58	329.40	221.00	34	بعد 3 شهر	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 23: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري

III. مقارنة تبدل سماكة مركز اللطخة بين مجموعتي الدراسة:

• قبل الجراحة:

بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة قبل جراحة الساد (240.47 ± 16.495) لدى مجموعة السكري، و(246.28 ± 28.457) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 9: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة الشبكية قبل العلاج في مجموعتي

الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة
0.307	1.030	28.457	246.28	308.7	205.0	34	غير سكري	
		16.495	240.47	284.20	212.00	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل العلاج بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.307$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة قبل العلاج بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 24: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة

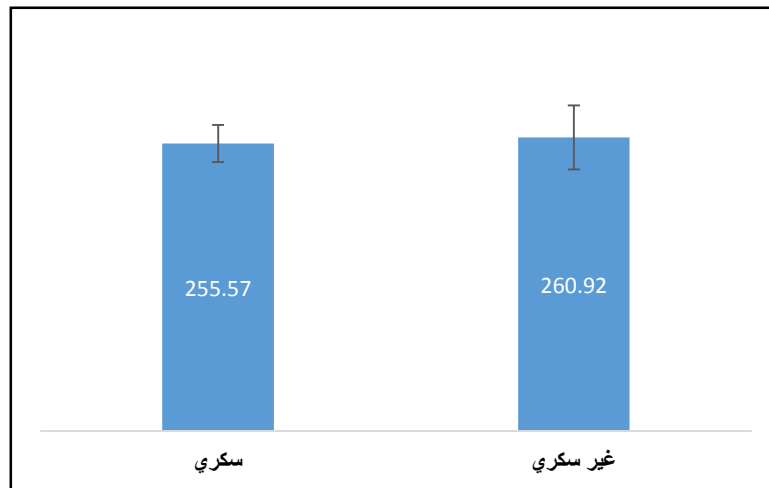
• **بعد أسبوع:**

بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع واحد من جراحة الساد (255.57 ± 14.009) لدى مجموعة السكري، و(260.92 ± 27.556) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 10: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة الشبكية بعد أسبوع من العلاج في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع من الجراحة
0.316	1.009	27.556	260.92	318.8	215.0	34	غير سكري	
		14.009	255.57	290.00	234.30	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value = 0.316) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع من الجراحة بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 25: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة

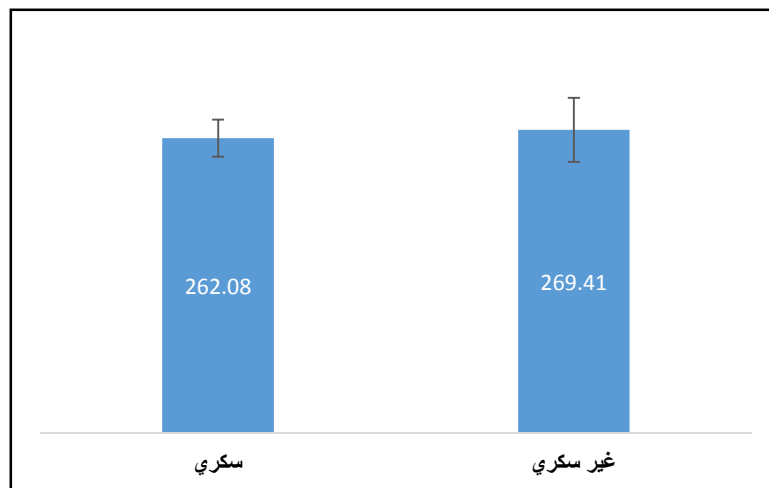
• بعد شهر:

بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة بعد شهر واحد من جراحة الساد (262.08 ± 14.931) لدى مجموعة السكري، و(269.41 ± 33.115) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 11: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة
0.244	1.176	33.115	269.41	326.0	211.0	34	غير سكري	
		14.931	262.08	294.00	241.00	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.244$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة بين مجموعتي السكري وغير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 26: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة

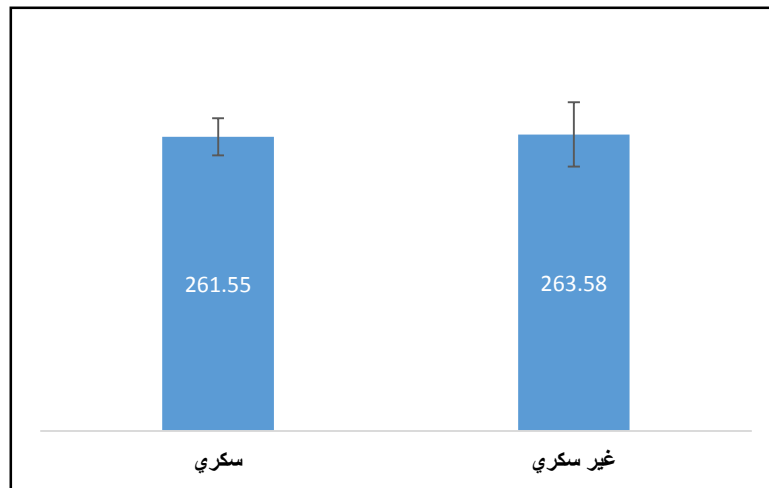
• بعد ثلاثة أشهر:

بلغ متوسط سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من جراحة الساد (261.55 ± 12.5) لدى مجموعة السكري، و (263.58 ± 28.963) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 12: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر
0.708	0.376	28.963	263.58	329.4	221.0	34	غير سكري	
		12.5	261.55	291.20	243.60	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.708$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من العلاج بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 27: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة مركز اللطخة بعد ثلاثة أشهر من العلاج في مجموعتي الدراسة

ثالثاً: دراسة سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT:

أ. مقارنة تبدل سماكة المشيمية تحت النقرة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة السكري:

• بعد أسبوع:

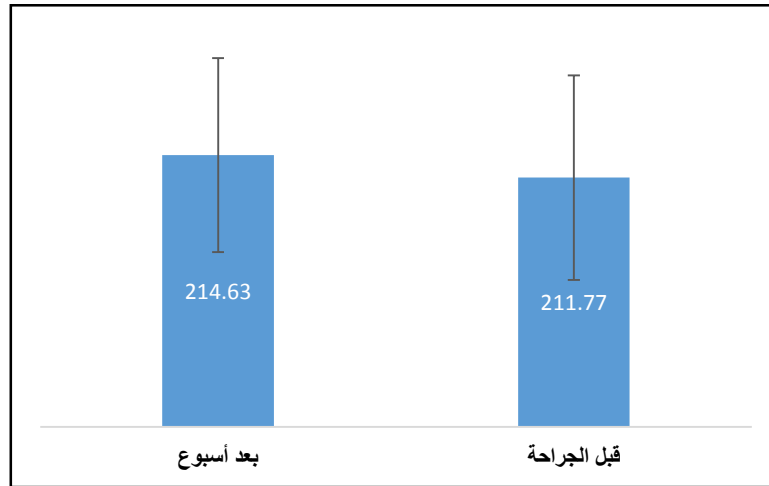
بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT قبل جراحة الساد (211.77 ± 13.034) لدى مجموعة السكري.

ازدادت السماكة بعد أسبوع واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (214.63 ± 12.374).

الجدول رقم 13: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبدل سماكة المشيمية تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمية تحت النقرة
0.061	-1.344	13.034	211.77	235.00	189.00	34	قبل الجراحة	
		12.374	214.63	235.10	193.10	34	بعد أسبوع	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.061$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 28: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة السكري

• بعد شهر:

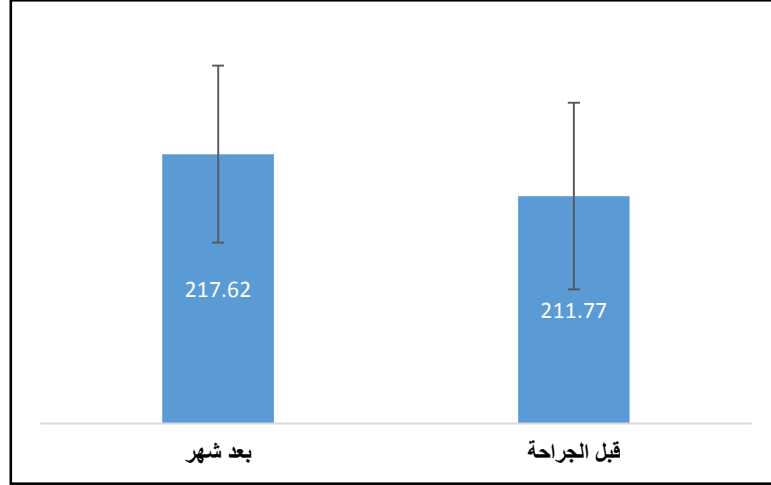
ازدادت السماكة بعد شهر واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (217.62 ± 12.397) .

الجدول رقم 14: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد

شهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N	سماكة المشيمة تحت النقرة
0.084	-8.661	13.034	211.77	235.00	189.00	34	قبل الجراحة
		12.397	217.62	239.00	193.00	34	بعد شهر

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.084$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 29: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة السكري

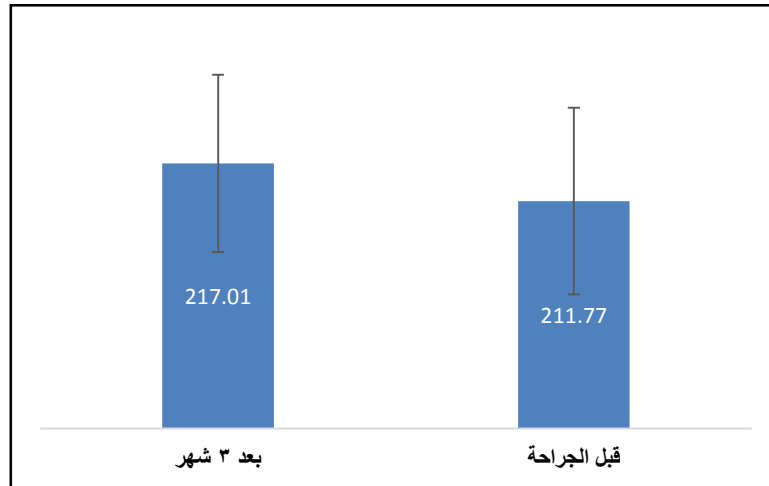
• بعد ثلاثة أشهر:

ازدادت السماكة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (217.01 ± 12.652) .

الجدول رقم 15: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمة تحت النقرة
0.096	-2.11	13.034	211.77	235.00	189.00	34	قبل الجراحة	
		12.652	217.01	239.50	192.60	34	بعد ثلاثة أشهر	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.096$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 30: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري

II. مقارنة تبدل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد الجراحة لدى مجموعة غير

السكري:

• بعد أسبوع:

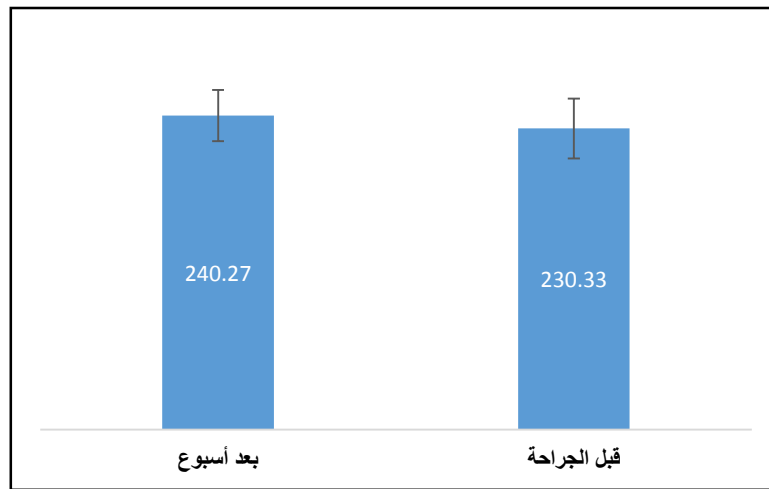
بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT قبل جراحة الساد (230.33 ± 22.943) لدى مجموعة غير السكري.

ازدادت السماكة بعد أسبوع واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (240.27 ± 19.579).

الجدول رقم 16: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمة تحت النقرة
0.001	-3.544	22.943	230.33	294.4	196.6	34	قبل الجراحة	
		19.579	240.27	314.00	213.00	34	بعد أسبوع	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value = 0.001) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 31: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد أسبوع من الجراحة في مجموعة غير السكري

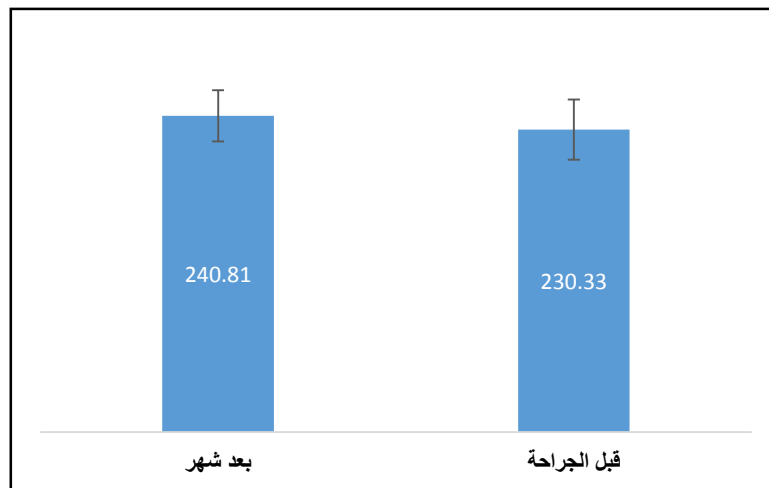
• **بعد شهر:**

ازدادت السماكة بعد شهر واحد من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (240.81 ± 19.332) .

الجدول رقم 17: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمة تحت النفرة
0.001	-3.679	22.943	230.33	294.4	196.6	34	قبل الجراحة	
		19.332	240.81	301.40	210.60	34	بعد شهر	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 32: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النفرة قبل وبعد شهر من الجراحة في مجموعة غير السكري

• **بعد ثلاثة أشهر:**

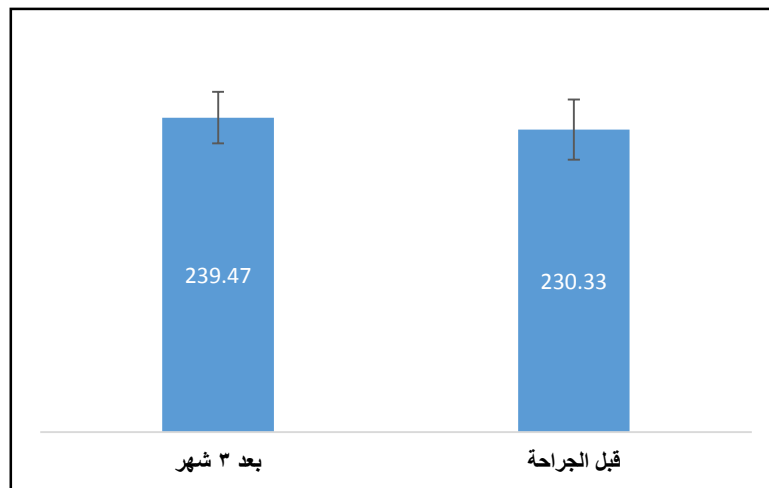
ازدادت السماكة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة حيث أصبحت بمتوسط (239.47 ± 19.041) .

الجدول رقم 18: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لتبديل سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد

ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة السكري ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمة تحت النقرة
0.001	-3.117	22.943	230.33	294.4	196.6	34	قبل الجراحة	
		19.041	239.47	309.30	212.50	34	بعد 3 شهر	

تم تطبيق اختبار ت ستودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 33: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل وبعد ثلاثة

أشهر من الجراحة في مجموعة غير السكري

III. مقارنة تبدل سماكة المشيمة تحت النقرة بين مجموعتي الدراسة:

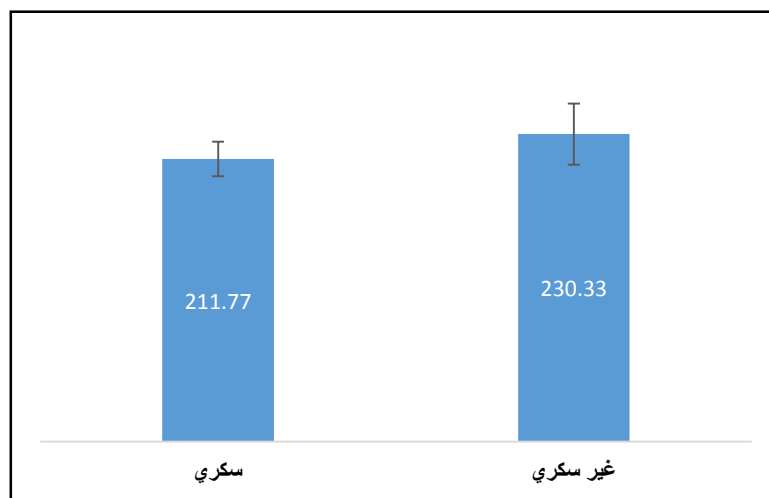
• قبل الجراحة:

بلغ متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل جراحة الساد (211.77 ± 13.034) لدى مجموعة السكري، و(230.33 ± 22.943) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 19: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة
0.001	4.102	22.943	230.33	294.4	196.6	34	غير سكري	
		13.034	211.77	235.0	189.0	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 34: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمة تحت النقرة قبل الجراحة في مجموعتي الدراسة

• **بعد أسبوع:**

بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع واحد من جراحة الساد (214.63 ± 12.374) لدى مجموعة السكري و (240.27 ± 19.579) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 20: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة
0.001	6.454	19.579	240.27	314.0	213.0	34	غير سكري	
		12.374	214.63	235.1	193.1	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 35: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد أسبوع من الجراحة في مجموعتي الدراسة

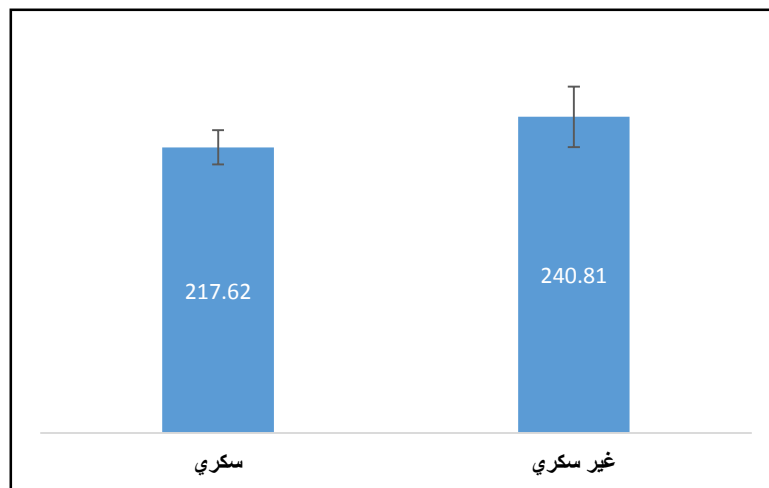
• **بعد شهر:**

بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر واحد من جراحة الساد (217.62 ± 12.397) لدى مجموعة السكري، و(240.81 ± 19.332) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 21: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N	سماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر من الجراحة
0.001	5.888	19.332	240.81	301.4	210.6	34	غير سكري
		12.397	217.62	239.0	193.0	34	سكري

تم تطبيق اختبار ت ستودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر من العلاج بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 36: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد شهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة

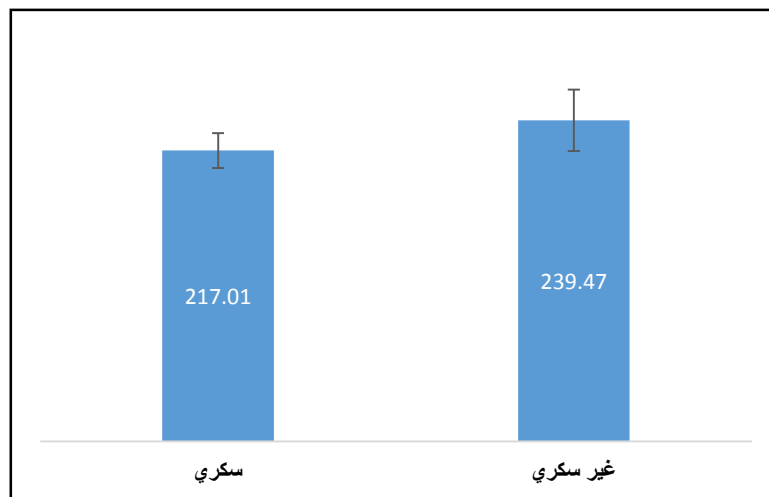
• **بعد ثلاثة أشهر:**

بلغ متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من جراحة الساد (217.01 ± 12.652) لدى مجموعة السكري و (239.47 ± 19.041) لدى مجموعة غير السكري.

الجدول رقم 22: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لسماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	Maximum	Minimum	N		سماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة
0.001	5.728	19.041	239.47	309.3	212.5	34	غير سكري	
		12.652	217.01	239.5	192.6	34	سكري	

تم تطبيق اختبار ت ستيودنت (T-Test) لمعرفة إذا كان هناك فرق بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة بين مجموعتي الدراسة فنجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)؛ أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة بين مجموعتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



الشكل 37: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتوسط سماكة المشيمية تحت النقرة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة في مجموعتي الدراسة

رابعاً: دراسة الخضاب السكري HbA1c:

1. مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة مركز اللطخة:

بلغ متوسط قيم الخضاب السكري قبل جراحة الساد لدى مجموعة السكري (7.02 ± 0.943).

كان متوسط التبدل في سماكة مركز اللطخة لدى مجموعة السكري (16.17 ± 13.003) بعد أسبوع واحد، و (23.59 ± 12.074) بعد شهر واحد، و (23.07 ± 11.279) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة، على التوالي.

الجدول رقم 23: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة مركز اللطخة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	N	مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة مركز اللطخة
0.001	-4.193	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		13.003	16.17	34	التبدل بين الأسبوع الأول وقبل الجراحة
0.001	-8.107	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		12.074	23.59	34	التبدل بين الشهر الأول وقبل الجراحة
0.001	-8.443	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		11.279	23.07	34	التبدل بين الشهر الثالث وقبل الجراحة

نجد من الجدول السابق أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قيم الخضاب السكري وتبدلات سماكة مركز اللطخة، وذلك بعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر من جراحة الساد.

II. مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة المشيمة تحت النقرة:

بلغ متوسط قيم الخضاب السكري قبل جراحة الساد لدى مجموعة السكري (7.02 ± 0.943).

كان متوسط التبدل في سماكة المشيمة تحت النقرة لدى مجموعة السكري (3.845 ± 2.86) بعد أسبوع واحد، و(3.942 ± 5.85) بعد شهر واحد، و(18.085 ± 49.77) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة، على التوالي.

الجدول رقم 24: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات

سماكة المشيمة تحت النقرة ونتائج اختبار T-Test لمقارنة المتوسطات

P-Value	T	Std. Deviation	Mean	N	مقارنة قيم الخضاب السكري مع تبدلات سماكة المشيمة تحت النقرة
0.001	5.810	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		3.845	2.86	34	التبدل بين الأسبوع الأول وقبل الجراحة
0.115	1.621	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		3.942	5.85	34	التبدل بين الشهر الأول وقبل الجراحة
0.001	-13.673	0.943	7.02	34	الخضاب السكري
		18.085	49.77	34	التبدل بين الشهر الثالث وقبل الجراحة

نجد من الجدول السابق أنه يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قيم الخضاب السكري والتبدلات في سماكة المشيمة تحت النقرة، وذلك في الأسبوع الأول، والشهر الثالث بعد جراحة الساد.

في حين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين قيم الخضاب السكري والتبدلات في سماكة المشيمة تحت النقرة في الشهر الأول بعد الجراحة.

البحث الثاني

مناقشة نتائج البحث

أولاً: سماكة مركز اللطخة CMT:

ازدادت سماكة مركز اللطخة CMT لدى مجموعتي السكري والشاهد بشكل ملحوظ في نهاية الأسبوع الأول، والشهر الأول، والشهر الثالث بعد الجراحة مقارنة بقيم ما قبل الجراحة. وكانت هذه الزيادة مهمة إحصائياً في كل نقاط القياس الثلاث التالية للجراحة، واستمرت لدى كلتا المجموعتين وفي جميع العناصر المدروسة ولم تتراجع إلى مستويات ما قبل الجراحة حتى نهاية فترة المتابعة (بعد ثلاثة أشهر).

كما أظهرت دراستنا أن تأثير جراحة الساد غير المختلطة على سماكة مركز اللطخة لدى مرضى السكري لم يختلف بشكل كبير عن الأشخاص غير المصابين بالسكري. بعبارة أخرى؛ أظهر مرضى السكري والمرضى غير السكريين تبديلاً متقارباً في سماكة الشبكية المركزية، فعلى الرغم من أن الزيادة لدى مجموعة السكري كانت أكبر إلا أن المقارنة بين المجموعتين لم تكن ذات دلالة مهمة إحصائياً.

لاحظ Torabi وزملاؤه زيادة في سماكة مركز اللطخة لدى مجموعة مؤلفة من 21 مريضاً مصاباً بداء السكري من النمط الثاني ومجموعة من 22 مريضاً غير مصاب بالسكري، وذلك بعد شهر واحد، وثلاثة أشهر من جراحة ساد غير مختلطة بالمقارنة مع قيم ما قبل الجراحة لدى كلا المجموعتين. (Torabi et al., 2019) وهذا يتوافق مع دراستنا.

قام Guliani بدراسة مقارنة بين 330 مريضاً مصاباً بداء سكري مضبوط ومن دون اعتلال شبكية سكري مشخص، و330 مريضاً غير سكري محضرين لجراحة الساد (Guliani et al., 2019). قيست سماكة مركز اللطخة قبل الجراحة، وبعد أسبوع واحد، وستة أسابيع بعد الجراحة، حيث ازدادت السماكة بعد الجراحة بالمقارنة مع قيم ما قبل الجراحة لدى المجموعتين، إلا أنه لم يلاحظ وجود فارق مهم إحصائياً بين المجموعتين في القياسات الثلاث المأخوذة. وهذه النتائج تتوافق أيضاً مع ما توصلنا إليه في دراستنا.

من جهة أخرى، وجد Katsimpris وزملاؤه زيادة في سماكة مركز اللطخة بعد جراحة الساد غير المختلطة لدى مرضى السكري من دون اعتلال شبكية سكري بالمقارنة مع مجموعة شاهد من المرضى غير السكريين خلال فترة المتابعة حتى 12 شهراً. (Katsimpris et al., 2012) وكانت هذه الزيادة مهمة إحصائياً وعلى حساب مجموعة السكري، وهذا لا يتوافق مع نتائجنا. قد يعود ذلك لفترة المتابعة القصيرة نسبياً في دراستنا (ثلاثة أشهر) بالمقارنة مع دراسة Katsimpris (12 شهراً)، والتي لم تسمح بتطور الفارق المهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة.

بالإضافة لذلك، لاحظ Katsimpris نسبة أعلى لتطور وذمة اللطخة الكيسية CME بعد الجراحة لدى مجموعة السكري مقارنة بمجموعة الشاهد، مما فسر حدة الإضرار المتدنية التالية للجراحة لدى هؤلاء المرضى. وهذا أيضاً مخالف لما توصلنا إليه؛ إذ لم يطور أي من المرضى المشمولين في دراستنا وذمة لطخة تالية للجراحة.

كما لاحظ Chu نسبة أعلى لتطور وذمة اللطخة الكيسية PCME بعد جراحة الساد غير المختلطة لدى مرضى السكري حتى في حال عدم وجود اعتلال شبكية سكري صريح وذلك بالمقارنة مع غير السكريين (Chu et al., 2016). وفسر ذلك بأن الحاجز الدموي الشبكي BRB قد يكون متضرراً بالفعل قبل الجراحة مما يجعله أكثر تأثراً بالفعالية الالتهابية المحدثة بالجراحة. وهذا أيضاً لا يتوافق مع نتائج دراستنا. إلا أنه يمكن تفسير هذا الاختلاف بسبب استخدام مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية NSAIDs موضعياً وبشكل روتيني في دراستنا، وذلك في مرحلة التحضير السابقة للعمل الجراحي، والمثبت دورها الوقائي في ضبط الفعالية الالتهابية، بينما لم تستخدم روتينياً في الدراستين سابقتي الذكر.

كان لجراحة الساد تأثيراً على الأجزاء الخلفية من العين (Do, Oh, Chuck, & Park, 2015) (Denniston et al., 2017). إذ أظهرت الدراسات زيادة في سماكة الشبكية بعد 30 دقيقة من الجراحة واستمرارها لمدة أسبوعين على الأقل (Xu, Chen, Forrester, & Lois, 2011)، مما يدل على أن الجراحة تسببت في حدوث الاستجابة الالتهابية والتبدلات الحادة في الأجزاء الخلفية من العين، وهذا يفسر النتائج التي توصلنا إليها في دراستنا.

ثانياً: سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT:

وجدنا في دراستنا أن مرضى السكري كانوا أقل عرضة لزيادة سماكة المشيمية تحت النقرة. أي أن سماكة المشيمية لدى مجموعة مرضى اعتلال الشبكية السكري كانت الأقل تأثراً بجراحة الساد. إذ لم يكن هذا التبدل لديهم ذا دلالة مهمة إحصائياً. وهذا يتوافق مع كل من دراسة Zeng et al., (2018) ، ودراسة Brito et al., (2015). بالمقابل يمكن أن تتأثر سماكة المشيمية لدى المرضى غير السكريين بجراحة الساد.

يفسر ذلك بأن الشعيرات الدموية في الحاجز الدموي الشبكي تخضع لآلية تنظيم تلقائي Autoregulation متأثرة بالظروف المحيطة، في حين أن الشعيرات الدموية المشيمية لا يتم تنظيمها تلقائياً، وبالتالي لها سلوك مختلف عن الأوعية الشبكية وغير قابل للتنبؤ. (Ikegami, Takahashi, & Amino, 2020)

اقترح Lee في دراسته أن المشيمية قادرة على الحفاظ على وظيفة جيدة بوجود اعتلال شبكية سكري بالرغم من التلف البدئي فيها، حيث أعزى ذلك لغزارة الأوعية الدموية المشيمية والجريان الدموي الكبير نسبياً ضمنها. (Lee, Lim, & Shin, 2013)

كما اقترحت التبدلات المرافقة لاعتلال المشيمية السكري مثل خسارة الشعيرات المشيمية، وتضييقها النسبي Vasoconstriction، وانخفاض معدل الجريان الدموي المشيمي كعوامل مساعدة في إنقاص استجابتها للفعالية الالتهابية المحيطة. (Vujosevic, Martini, Cavarzeran, Pilotto, & Midena, 2012)

بينما تتعارض هذه النتائج مع ما توصل إليه Torabi؛ إذ لاحظ انخفاض سماكة المشيمية بشكل ملحوظ لدى مجموعة مرضى داء السكري (Torabi et al., 2019)، وفسر هذا الترقق لديهم بانخفاض جريان الدم المشيمي، ونقص الأكسجة المحدث بالاعتلال السكري.

بينت نتائج دراستنا أن سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT كانت أكبر بشكل واضح بعد جراحة الساد مقارنةً بقيم ما قبل الجراحة وذلك لدى مجموعة الشاهد غير السكريين. حيث لوحظ فرق مهم من الناحية الإحصائية بدءاً من الأسبوع الأول التالي للجراحة، وكان هذا الفرق أكثر وضوحاً بعد شهر واحد، مع استمراره لمدة 3 أشهر بعد الجراحة. وهذا يتوافق مع دراسة Torabi؛ حيث ازدادت سماكة كل من مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة بشكل ملحوظ لدى مجموعة غير السكريين. (Torabi et al., 2019)

بمقارنة تبدلات سماكة المشيمية تحت النقرة بين مجموعتي الدراسة لاحظنا وجود فروق مهمة من الناحية الإحصائية وذلك بعد أسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر من جراحة الساد، إذ كانت الزيادة الأهم على حساب مجموعة غير السكريين.

لا تزال الآلية الدقيقة لتبدل سماكة المشيمية بعد جراحة الساد غير مفهومة بشكل كامل. فقد أظهرت دراسات مشابهة زيادة في سماكة المشيمية بعد جراحة الساد غير المختلطة (Jiang, Li, Sun, Liu, & Liu, 2018)، مما يدل على تحرر وسائط التهابية مختلفة مثل البروستاغلاندينات، والجذور الحرة، وعوامل نمو نتيجة الرض المحدث بالجراحة (J. Jones & Francis, 2009) (Xu et al., 2011) (Anderson, Mullins, Hageman, & Johnson, 2002). إذ تنتشر هذه العوامل في الخلط المائي ومنه إلى الأقسام الخلفية من العين، وتؤدي إلى خلل وظيفي في الحاجز الدموي الشبكي الداخلي والخارجي (Tso & Shih, 1977)، وتبدلات حادة في كل من الشبكية والمشيمية.

علاوة على ذلك، فقد لوحظ أن الاضطرابات الالتهابية المرافقة لبعض الأمراض العينية يمكن أن تزيد من سماكة المشيمية، مثل التهاب القرنية (Géhl et al., 2014) ومتلازمة النقاط البيضاء (Aoyagi et al., 2012)، أو الجهازية مثل التهاب الكبد الفيروسي المزمن (Strobbe, Cellini, & Campos, 2013). مما يدعم دور النظرية الالتهابية في هذه الزيادة. بالتالي يمكننا باستخدام هذه النظرية تفسير كون قيم سماكة المشيمية بعد جراحة الساد أكبر مقارنة بالقيم الأساسية.

ثالثاً: قيم الخضاب السكري HbA1c:

لاحظنا في دراستنا وجود علاقة مهمة إحصائياً بين قيم الخضاب السكري قبل جراحة الساد وتطور الزيادة في سماكة مركز اللطخة، وذلك في نقاط المتابعة الثلاث التالية للجراحة، مما يشير إلى أهمية ضبط سكر الدم كقيمة تنبؤية في تطور هذه التبدلات. تتوافق هذه النتائج مع دراسة Eldeep (Eldeep et al., 2021)؛ إذ لاحظ ترافق قيم الخضاب السكري الأعلى من 7 ملغ / ديسي لتر مع نسبة أعلى لزيادة سماكة مركز اللطخة CMT، وتطور وذمة لطخة كيسية CME تالية للجراحة.

كما أظهرت دراستنا وجود علاقة مهمة إحصائياً بين قيم الخضاب السكري وتبدلات سماكة المشيمية تحت النقرة SFCT، وذلك بعد أسبوع واحد، وثلاثة أشهر من جراحة الساد. لم نجد من خلال مراجعتنا للأدب الطبي أبحاثاً تطرقت لدراسة هذه العلاقة بعد جراحة الساد، إلا أن بعض الدراسات وجدت زيادة في سماكة المشيمية تحت النقرة عند مرضى السكري ذوي الضبط السيء، والمتمثل بالقيم المرتفعة للخضاب السكري HbA1c، مع الإشارة إلى أن هذه الدراسات ذات تصميم مقطعي مستعرض Cross-sectional، ولم تتابع تغير هذه التبدلات مع الزمن، بخلاف دراستنا التقييمية (Abadia et al., 2018). وغُلل الارتباط الإيجابي في الدراسة الأخيرة بأن الالتهاب الحاصل في الأنسجة والمترافق مع الضبط السيء للسكري هو المسؤول عن زيادة سماكة المشيمية في هذه المرحلة. وهذا ما يتفق مع النظرية الالتهابية سابقة الذكر.

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

ومحددات الرسالة

أولاً: الخلاصة:

تؤدي جراحة الساد إلى زيادة سماكة مركز اللطخة لدى مرضى السكري والمرضى غير السكريين، مع استمرار الزيادة حتى ثلاثة أشهر بعد الجراحة. كما تؤدي أيضاً إلى زيادة سماكة المشيمية تحت النقرة لدى غير السكريين، بينما يكون هذا التأثير غير مهم لدى مرضى السكري.

يلعب ضبط سكر الدم طويل الأمد وقيم الخضاب السكري دوراً مهماً في توقع تطور هذه التبدلات في سماكة كل من مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة.

ثانياً: التوصيات:

1. إجراء دراسة متعددة المراكز، وعينة أكبر لتمثيل المجتمع السوري تمثيلاً أفضل.
2. دراسة تأثير جراحة الساد في كل من طبقات الشبكية والمشيمية بشكل انتقائي.
3. دراسة تبدلات سماكة الشبكية والمشيمية في نقاط قياس حول مركزية مختلفة.
4. دراسة تأثير متغيرات أخرى في تبدل سماكة الشبكية والمشيمية (مثل: طاقة جهاز استحلاب الساد، مدة العمل الجراحي، التكنيك الجراحي المتبع..).

ثالثاً: محددات الدراسة:

1. صغر العينة المدروسة بسبب قلة مراجعين قسم العينية في مستشفى المواساة؛ لتزامن فترة الدراسة مع انتشار وباء كوفيد- 19 المستجد.
2. اقتصار مدة المتابعة على ثلاثة أشهر بسبب صعوبة المراجعات المتكررة والطويلة الأمد، إذ أن نسبة كبيرة من مراجعي مستشفى المواساة قادمون من مناطق بعيدة.
3. الدراسة وحيدة المركز وتمثل مستشفى المواساة الجامعي.
4. اعتماد القياس اليدوي لسماكة المشيمية لعدم توافر برمجيات القياس الآلي حتى زمن إجراء الدراسة.
5. إجراء العمليات الجراحية بيد عدة جراحين وليس بيد جراح واحد، بسبب قلة عدد الجراحات التي أجريت خلال فترة الدراسة.

المراجع

- Abadia, B., Suñen, I., Calvo, P., Bartol, F., Verdes, G., & Ferreras, A. (2018). Choroidal thickness measured using swept-source optical coherence tomography is reduced in patients with type 2 diabetes. *PloS one*, 13(2), e0191977.
- Abdellatif, M. K., & Ebeid, W. M. (2018). *Variations in choroidal and macular thickness maps after uneventful phacoemulsification*. Paper presented at the Seminars in ophthalmology.
- Akkaya, S., & Ozkurt, Y. (2018). Changes in Central Macular Thickness after Uncomplicated Phacoemulsification Surgery in Diabetic and Non-Diabetic Patients. *surgery*, 15, 16.
- Anderson, D. H., Mullins, R. F., Hageman, G. S., & Johnson, L. V. (2002). A role for local inflammation in the formation of drusen in the aging eye. *American journal of ophthalmology*, 134(3), 411-431.
- Aoyagi, R., Hayashi, T., Masai, A., Mitooka, K., Gekka, T., Kozaki, K., & Tsuneoka, H. (2012). Subfoveal choroidal thickness in multiple evanescent white dot syndrome. *Clinical and Experimental Optometry*, 95 .217-212 ,(2)
- Asena, B. S., Karahan, E., & Kaskaloglu, M. (2017). Retinal and choroidal thickness after femtosecond laser-assisted and standard phacoemulsification. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 11, 1541.
- Aslan Bayhan, S., Bayhan, H. A., Muhafiz, E., Kirboğa, K., & Gürdal, C. (2016). Evaluation of choroidal thickness changes after phacoemulsification surgery. *Clinical Ophthalmology*, 961-967.
- Association, A. D. (2010). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes care*, 33(Supplement_1), S62-S69.
- Bahaa El Din, A. A., Abd El Rahman, G. S., Mohamad, A. A., & Shaker, M. W. F. (2018). Evaluation of central corneal thickness as measured by pentacam and retinal and choroidal thickness as measured by optical coherence tomography before and after uneventful cataract phacoemulsification in normal and diabetic patients without retinopathy. *Journal of the Egyptian Ophthalmological Society*, 111(1), 37.
- Bayhan, S. A., Bayhan, H. A., Muhafiz, E., Kirboğa, K., & Gürdal, C. (2016). Evaluation of choroidal thickness changes after phacoemulsification surgery. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 10, 961.
- Biro, Z., Balla, Z., & Kovacs, B. (2008). Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation. *Eye*, 22(1), 8-12.
- Brito, P. N., Rosas, V. M., Coentrão, L. M., Carneiro, Â. V., Rocha-Sousa, A., Brandão, E., . . . Falcão, M. A. (2015). Evaluation of visual acuity, macular status, and subfoveal choroidal thickness changes after cataract surgery in eyes with diabetic retinopathy. *Retina*, 35(2), 294-302.
- Campos, A., Campos, E. J., Martins, J., Ambrósio, A. F., & Silva, R. (2017). Viewing the choroid: where we stand, challenges and contradictions in diabetic retinopathy and diabetic macular oedema. *Acta ophthalmologica*, 95(5), 446-459.

- Cao, J., McLeod, D. S., Merges, C. A., & Lutty, G. A. (1998). Choriocapillaris degeneration and related pathologic changes in human diabetic eyes. *Archives of ophthalmology*, 116(5), 589-597.
- Chen, Z., Song, F., Sun, L., Zhao, C., Gao, N., Liu, P., & Ge, H. (2018). Corneal integrity and thickness of central fovea after phacoemulsification surgery in diabetic and nondiabetic cataract patients. *Archives of Medical Science*, 14(4), 818-825.
- Cho, N. H., Shaw, J., Karuranga, S., Huang, Y., da Rocha Fernandes, J., Ohlrogge, A., & Malanda, B. (2018). IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes research and clinical practice*, 138, 271-281.
- Chu, C. J., Johnston, R. L., Buscombe, C., Sallam, A. B., Mohamed, Q., Yang, Y. C., & Group, U. K. P. M. E. S. (2016). Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes. *Ophthalmology*, 123(2), 316-323.
- Copete, S., Flores-Moreno, J. I., Montero, J. A., Duker, J. S., & Ruiz-Moreno, J. M. (2014). Direct comparison of spectral-domain and swept-source OCT in the measurement of choroidal thickness in normal eyes. *British Journal of Ophthalmology*, 98(3), 334-338.
- Cruickshanks, K. J., Klein, B., & Klein, R. (1992). Ultraviolet light exposure and lens opacities: the Beaver Dam Eye Study. *American journal of public health*, 82(12), 1658-1662.
- DA, A. (2006). Barber AJ, Bronson SK. diabetic retinopathy. Seeing beyond glucose-induce intravascular disease. *Diabetes*, 55(24), 01-011.
- Dabelea, D., Mayer-Davis, E. J., Saydah, S., Imperatore, G., Linder, B., Divers, J., . . . Crume, T. (2014). Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *Jama*, 311(17), .1786-1778
- Davis, G. (2016). The evolution of cataract surgery. *Missouri medicine*, 113(1), 58.
- Day, A. C., Gore, D. M., Bunce, C., & Evans, J. R. (2016). Laser-assisted cataract surgery versus standard ultrasound phacoemulsification cataract surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(7).
- Denniston, A. K., Chakravarthy, U., Zhu, H., Lee, A. Y., Crabb, D. P., Tufail, A., . . . Brand, C. (2017). The UK Diabetic Retinopathy Electronic Medical Record (UK DR EMR) Users Group, Report 2: real-world data for the impact of cataract surgery on diabetic macular oedema. *British Journal of Ophthalmology*, 101(12), 1673-1678.
- Do, J. R., Oh, J.-H., Chuck, R. S., & Park, C. Y. (2015). Transient corneal edema is a predictive factor for pseudophakic cystoid macular edema after uncomplicated cataract surgery. *Korean Journal of Ophthalmology*, 29(1), 14-22.
- Eldeep, T. F., Nawar, A. E., Atef, M. S., & El-Enin, M. A. A. (2021). Assessment of subfoveal choroidal thickness after uneventful phacoemulsification in diabetic patients. *Tanta Medical Journal*, 49(3), 155.
- Falcão, M. S., Gonçalves, N. M., Freitas-Costa, P., Beato, J. B., Rocha-Sousa, A., Carneiro, A., . . . Falcão-Reis, F. M. (2014). Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 8, 55.
- Falcão, M. S., Gonçalves, N. M., Freitas-Costa, P., Beato, J. B., Rocha-Sousa, A., Carneiro, Â., . . . Falcão-Reis, F. M. (2013). Choroidal and macular thickness changes induced by cataract surgery. *Clinical Ophthalmology*, 55-60.

- Fernández-Espinosa, G., Orduna-Hospital, E., Boned-Murillo, A., Diaz-Barreda, M. D., Sanchez-Cano, A., Sopeña-Pinilla, M., & Pinilla, I. (2022). Choroidal and Retinal Thicknesses in Type 2 Diabetes Mellitus with Moderate Diabetic Retinopathy Measured by Swept Source OCT. *Biomedicines*, 10(9), 2314.
- Ferrara, D., Waheed, N. K., & Duker, J. S. (2016). Investigating the choriocapillaris and choroidal vasculature with new optical coherence tomography technologies. *Progress in retinal and eye research*, 52, 130-155.
- Flaxman, S. R., Bourne, R. R., Resnikoff, S., Ackland, P., Braithwaite, T., Cicinelli, M. V., . . . Kempen, J. H. (2017). Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5(12), e1221-e1234.
- Flügel-Koch, C., May, C. A., & Lütjen-Drecoll, E. (1996). Presence of a contractile cell network in the human choroid. *Ophthalmologica*, 210(5), 296-302.
- Fowler, M. J. (2007). Classification of diabetes: Not all hyperglycemia is the same. *Clinical diabetes*, 25(2), 74-76.
- Fryczkowski, A. W., Hodes, B. L., & Walker, J. (1989). Diabetic choroidal and iris vasculature scanning electron microscopy findings. *International ophthalmology*, 13(4), 269-279.
- Fu, Y., Liao, H.-W., Do, M. T. H., & Yau, K.-W. (2005). Non-image-forming ocular photoreception in vertebrates. *Current Opinion in Neurobiology*, 15(4), 415-422.
- Fuhrmann, S., Zou, C., & Levine, E. M. (2014). Retinal pigment epithelium development, plasticity, and tissue homeostasis. *Experimental eye research*, 123, 141-150.
- Fukushima, I., McLEOD, D. S., & Lutty, G. A. (1997). Intrachoroidal microvascular abnormality: a previously unrecognized form of choroidal neovascularization. *American journal of ophthalmology*, 124 .487-473 ,(4)
- Géhl, Z., Kulcsár, K., Kiss, H. J., Németh, J., Maneschg, O. A., & Resch, M. D. (2014). Retinal and choroidal thickness measurements using spectral domain optical coherence tomography in anterior and intermediate uveitis. *BMC ophthalmology*, .7-1 ,(1)14
- Gillett, M. J. (2009). International expert committee report on the role of the A1c assay in the diagnosis of diabetes: diabetes care 2009; 32 (7): 1327–1334. *The Clinical Biochemist Reviews*, 30(4), 197.
- GLASSER, A. (2003). Accommodation and presbyopia. *Adler's Physiology of the Eye, clinical application*.
- Grossniklaus, H. E., Geisert, E. E., & Nickerson, J. M. (2015). Introduction to the Retina. *Progress in molecular biology and translational science*, 134, 383-396.
- Guliani, B. P., Agarwal ,I., & Naik, M. P. (2019). Effect of Uncomplicated cataract surgery on central macular thickness in diabetic and non-diabetic subjects. *Journal of ophthalmic & vision research*, 14(4), 442.
- Gupta, M. P., Herzlich, A. A., Sauer, T., & Chan, C.-C. (2016). Retinal anatomy and pathology. *Retinal Pharmacotherapeutics*, 55, 7-17.
- Haripriya, A., Chang, D. F., Reena, M., & Shekhar, M. (2012). Complication rates of phacoemulsification and manual small-incision cataract surgery at Aravind Eye Hospital. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 38(8), 1360-1369.

- Hayreh, S. S. (1983). Physiological anatomy of the choroidal vascular bed. *International ophthalmology*, 6(2), 85-93.
- Hayreh, S. S. (2001). The blood supply of the optic nerve head and the evaluation of it—myth and reality. *Progress in retinal and eye research*, 20(5), 563-593.
- Hee, M. R., Izatt, J. A., Swanson, E. A., Huang, D., Schuman, J. S., Lin, C. P., . . . Fujimoto, J. G. (1995). Optical coherence tomography of the human retina. *Archives of ophthalmology*, 113(3), 325-332.
- Hidayat, A. A., & Fine, B. S. (1985). Diabetic choroidopathy: light and electron microscopic observations of seven cases. *Ophthalmology*, 92(4), 512-522.
- Hildebrand, G. D., & Fielder, A. R. (2011). Anatomy and physiology of the retina *Pediatric retina* (pp. 39-65): Springer.
- Huang, D., Swanson, E. A., Lin, C. P., Schuman, J. S., Stinson, W. G., Chang, W., . . . Puliafito, C. A. (1991). Optical coherence tomography. *Science*, 254(5035), 1178-1181.
- Ibrahim, A. M., Elgouhary, S. M., Nassar, M. K., & El Batanony, A. H. (2018). *Changes in choroidal thickness after cataract surgery*. Paper presented at the Seminars in Ophthalmology.
- Ikegami, Y., Takahashi, M., & Amino, K. (2020). Evaluation of choroidal thickness, macular thickness, and aqueous flare after cataract surgery in patients with and without diabetes: a prospective randomized study. *BMC ophthalmology*, 20(1), 1-7.
- Jaenicke, R., & Slingsby, C. (2001). Lens crystallins and their microbial homologs: structure, stability, and function. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology*, 36(5), 435-499.
- Jiang, H., Li, Z., Sun, R., Liu, D., & Liu, N. (2018). Subfoveal choroidal and macular thickness changes after phacoemulsification using enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Ophthalmic Research*, 60(4), 243-249.
- Jonas, J. B., George, R., Asokan, R., Flaxman, S. R., Keeffe, J., Leasher, J., . . . Vijaya, L. (2014). Prevalence and causes of vision loss in Central and South Asia: 1990–2010. *British Journal of Ophthalmology*, 98(5), 592-598.
- Jones, C. E., Atchison, D. A., & Pope, J. M. (2007). Changes in lens dimensions and refractive index with age and accommodation. *Optometry and Vision Science*, 84(10), 990-995.
- Jones, J., & Francis, P. (2009). Ophthalmic utility of topical bromfenac, a twice-daily nonsteroidal anti-inflammatory agent. *Expert opinion on pharmacotherapy*, 10(14), 2379-2385.
- Katsimpris, J., Petropoulos, I., Zoukas, G., Patokos, T., Brinkmann, C., & Theoulakis, P. (2012). Central foveal thickness before and after cataract surgery in normal and in diabetic patients without retinopathy. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 229(04), 331-337.
- Kelman, C. D. (2004). History of phacoemulsification *Phacoemulsification* (pp. 97-107): CRC Press.
- Kelman, C. D. (2018). Phaco-emulsification and aspiration: a new technique of cataract removal: a preliminary report. *American journal of ophthalmology*, 191, xxx-xl.

- Klein, R., Klein, B. E., Moss, S. E., & Cruickshanks, K. J. (1995). The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy XV: the long-term incidence of macular edema. *Ophthalmology*, 102(1), 7-16.
- Koretz, J. F., Handelman, G. H., & Brown, N. P. (1984). Analysis of human crystalline lens curvature as a function of accommodative state and age. *Vision research*, 24(10), 1141-1151.
- Kraemer, F. B., & Ginsberg, H. N. (2014). Gerald M. Reaven, MD: Demonstration of the central role of insulin resistance in type 2 diabetes and cardiovascular disease: Am Diabetes Assoc.
- Kwon, S. I., Hwang, D. J., Seo, J. Y., & Park, I. W. (2011). Evaluation of changes of macular thickness in diabetic retinopathy after cataract surgery. *Korean Journal of Ophthalmology*, 25(4), 238-242.
- Lee, H. K., Lim, J. W., & Shin, M. C. (2013). Comparison of choroidal thickness in patients with diabetes by spectral-domain optical coherence tomography. *Korean Journal of Ophthalmology*, 27(6), 433-439.
- Lo, W.-K., Biswas, S. K., Brako, L., Shiels, A., Gu, S., & Jiang, J. X. (2014). Aquaporin-0 targets interlocking domains to control the integrity and transparency of the eye lens. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55(3), 1202-1212.
- Lovic, D., Piperidou, A., Zografou, I., Grassos, H., Pittaras, A., & Manolis, A. (2020). The growing epidemic of diabetes mellitus. *Current vascular pharmacology*, 18(2), 104-109.
- Lutty, G. A. (2013). Effects of diabetes on the eye. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 54(14), ORSF81-ORSF87.
- Lutty, G. A., & McLeod, D. S. (2005). Phosphatase enzyme histochemistry for studying vascular hierarchy, pathology, and endothelial cell dysfunction in retina and choroid. *Vision research*, 45(28), 3504-3511.
- Mathias, R. T., Kistler, J., & Donaldson, P. (2007). The lens circulation. *Journal of Membrane Biology*, 216(1), 1-16.
- McCannel, C. A., Berrocal, A. M., Holder, G. E., Kim, S. J., Leonard, B. C., Rosen, R. B., . . . Sun, J. K. (2020). *Retina and vitreous*: American Academy of Ophthalmology.
- McLeod, D. S., & Lutty, G. A. (1994). High-resolution histologic analysis of the human choroidal vasculature. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 35(11), 3799-3811.
- Moffat, B., Landman, K., Truscott, R., Sweeney, M., & Pope, J. (1999). Age-related changes in the kinetics of water transport in normal human lenses. *Experimental eye research*, 69(6), 663-669.
- Mrejen, S., & Spaide, R. F. (2013). Optical coherence tomography: imaging of the choroid and beyond. *Survey of ophthalmology*, 58(5), 387-429.
- Nickla, D. L., & Wallman, J. (2010). The multifunctional choroid. *Progress in retinal and eye research*, 29, 168-144, (2)
- Nilsson, S. F., Ver Hoeve, J., Wu, S., Kaufman, P. L., & Alm, A. (2011). *Adler's Physiology of the Eye E-Book*: Elsevier Health Sciences.

- Norcia, A., & Manny, R. (2003). Development of vision in infancy. *Adler's Physiology of the Eye*, 713-72 .4
- Olsen, T. (1980). Corneal thickness and endothelial damage after intracapsular cataract extraction. *Acta ophthalmologica*, 58(3), 424-433.
- Organization, W. H. (2011). *Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in diagnosis of diabetes mellitus: abbreviated report of a WHO consultation*. Retrieved from
- Organization, W. H. (2016). *Global report on diabetes*: World Health Organization.
- Parver, L. M., Auker, C., & Carpenter, D. O. (1980). Choroidal blood flow as a heat dissipating mechanism in the macula. *American journal of ophthalmology*, 89(5), 641-646.
- Pascolini, D., & Mariotti, S. P. (2012). Global estimates of visual impairment: 2010. *British Journal of Ophthalmology*, 96(5), 614-618.
- Peng, Y.-J., & Tsai, M.-J. (2018). Impact of metabolic control on macular thickness in diabetic macular oedema. *Diabetes and Vascular Disease Research*, 15(2), 165-168.
- Pierru, A., Carles, M., Gastaud, P., & Baillif, S. (2014). Measurement of subfoveal choroidal thickness after cataract surgery in enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 55(8), 4967-4974.
- Polyak, S. L. (1941). The retina.
- Popescu, D. P., Choo-Smith, L.-., Flueraru, C., Mao, Y., Chang, S., Disano, J., . . . Sowa, M. G. (2011). Optical coherence tomography: fundamental principles, instrumental designs and biomedical applications. *Biophysical reviews*, 3(3), 155-169.
- Remington, L. A., & Goodwin, D. (2021). *Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Rosen, A. M., Denham, D. B., Fernandez, V., Borja, D., Ho, A., Manns, F., . . . Augusteyn, R. C. (2006). In vitro dimensions and curvatures of human lenses. *Vision research*, 46(6-7), 1002-1009.
- Rucker, C. W. (1965). Cataract: a historical perspective. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 4(4), 377-383.
- Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., . . . Ogurtsova, K. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, 157, 107843.
- Şahin, M., Cingü, A. K., & Gözü, N. (2013). Evaluation of cystoid macular edema using optical coherence tomography and fundus autofluorescence after uncomplicated phacoemulsification surgery. *Journal of Ophthalmology*, 2013.
- Salmon, J. (2019). *Kanski's Clinical Ophthalmology E-Book: A Systematic Approach*: Elsevier Health Sciences.
- Schmitt, J. M. (1999). Optical coherence tomography (OCT): a review. *IEEE Journal of selected topics in quantum electronics*, 5(4), 1205-1215.
- Shahidi, M., Wang, Z., & Zelkha, R. (2005). Quantitative thickness measurement of retinal layers imaged by optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology*, 1 .1061-1056 ,(6)39

- Sharma, R. K., & Ehinger, B. E. (2003). Development and structure of the retina. *Adler's Physiology of the Eye: Clinical Applications*, 10, 319-347.
- Spaide, R. F., Koizumi, H., & Pozonni, M. C. (2008). Enhanced depth imaging spectral-domain optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology*, 146(4), 496-500.
- Steinmetz, J. D., Bourne, R. R., Briant, P. S., Flaxman, S. R., Taylor, H. R., Jonas, J. B., . . . Abu-Gharbieh, E. G. (2021). Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight: an analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet Global Health*, 9(2), e144-e160.
- Strauss, O. (2005). The retinal pigment epithelium in visual function. *Physiological reviews*, 85(3), 845-881.
- Strobbe, E., Cellini, M., & Campos, E. C. (2013). Aqueous flare and choroidal thickness in patients with chronic hepatitis C virus infection: a pilot study. *Ophthalmology*, 120(11), 2263-2258.
- Summers, J. A. (2013). The choroid as a sclera growth regulator. *Experimental eye research*, 114, 120-127.
- Tan, K.-A., Gupta, P., Agarwal, A., Chhablani, J., Cheng, C.-Y., Keane, P. A., & Agrawal, R. (2016). State of science: choroidal thickness and systemic health. *Survey of ophthalmology*, 61(5), 566-581.
- Thumann, G., Hoffmann, S., & Hinton, D. R. (2006). Cell biology of the retinal pigment epithelium. *Retina*, 1, 137-152.
- Thylefors, B., Chylack Jr, L., Konyama, K., Sasaki, K., Sperduto, R., Taylor, H., & West, S. (2002). A simplified cataract grading system The WHO Cataract Grading Group. *Ophthalmic epidemiology*, 9(2), 83-95.
- Tombran-Tink, J., Karim, F., Damji, R., & Allingham, R. (2008). Mechanisms of the Glaucomas. Tombran-Tink J, Barnstable CJ, Shields MB, editors. *Ophthalmology Research*: New York: Humana Press.
- Torabi, H., Sadraei, M., Jadidi, K., & Alishiri, A.-A. (2019). Choroidal thickness changes following cataract surgery in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Current Ophthalmology*, 31(1), 49-54.
- Tso, M., & Shih, C.-Y. (1977). Experimental macular edema after lens extraction. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 16(5), 381-392.
- Vujosevic, S., Martini, F., Cavarzeran, F., Pilotto, E., & Midena, E. (2012). Macular and peripapillary choroidal thickness in diabetic patients. *Retina*, 32(9), 1781-1790.
- Wangsa-Wirawan, N. D., & Linsenmeier, R. A. (2003). Retinal oxygen: fundamental and clinical aspects. *Archives of ophthalmology*, 121(4), 547-557.
- Wojtkowski, M., Leitgeb, R., Kowalczyk, A., Bajraszewski, T., & Fercher, A. F. (2002). In vivo human retinal imaging by Fourier domain optical coherence tomography. *Journal of biomedical optics*, 7(3), 457-463.
- Wong, I. Y., Koizumi, H., & Lai, W. W. (2011). Enhanced depth imaging optical coherence tomography. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 42(4), S75-S84.

- Xu, H., Chen, M., Forrester, J. V., & Lois, N. (2011). Cataract surgery induces retinal pro-inflammatory gene expression and protein secretion. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 52(1), 249-255.
- Yanoff, M. (1969). Ocular pathology of diabetes mellitus. *American journal of ophthalmology*, 67(1), 21-38.
- Zeng, S., Liang, C., He, Y., Chen, Y., Zhao, Q., Dai, S., . . . Jiang, X. (2018). Changes of subfoveal choroidal thickness after cataract surgery: a meta-analysis. *Journal of Ophthalmology*, 2018.
- Zhu, M., Madigan, M. C., van Driel, D., Maslim, J., Billson, F. A., Provis, J. M., & Penfold, P. L. (2000). The human hyaloid system: cell death and vascular regression. *Experimental eye research*, 70(6), 767-776.

الملاحق

أولاً: الموافقة المستنيرة:

Syrian Arab Republic

الجمهورية العربية السورية

Damascus University

جامعة دمشق

Faculty of Medicine

كلية الطب البشري



الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه

دراسة تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة بعد استحلاب الساد عند

مرضى السكري من النمط الثاني

أنا الطبيب يعقوب حبيب حنا طالب الدراسات العليا (ماجستير) في اختصاص أمراض العين وجراحاتها في كلية الطب البشري - جامعة دمشق، أنفذ هذا البحث في مستشفى المواساة الجامعي بإشراف الأستاذ الدكتور أحمد باسم البريدي؛ الأستاذ في قسم أمراض العين وجراحاتها في جامعة دمشق. أود أن تقوم بقراءة المعلومات أدناه، خذ وقتك في قراءة وفهم المعلومات واسأل بدون تردد حول الموضوع قبل أن توقع على الموافقة.

تعد تقنية استحلاب الساد الأشيع بين الجراحات العينية وعادة ما تؤدي إلى تحسن في حدة الإبصار. إلا أن تصوير الشبكية المقطعي التوافقي البصري OCT أظهر أن سماكة اللطخة قد تزداد تحت سريريا بعد جراحة الساد غير المختلطة في العديد من الحالات، مع زيادة في نسبة الوقوع عند المرضى السكريين، وإن هذه الزيادة في سماكة اللطخة قد تترافق مع تبدلات في سماكة المشيمية.

سنقوم بتقييم سماكة المشيمية والشبكية قبل وبعد العمل الجراحي، والكشف عن أية تبدلات في القيم المقسية، سيتبع ذلك الإجراء العلاجي الأمثل وفقاً لحالتك العينية والجهازية، وبالتالي تأخير تطور أية أذية ممكنة.

يتضمن هذا البحث إجراء الاستقصاءات التالية:

1. فحص عيني شامل يتضمن: فحص حدة الإبصار، قياس أسوء الانكسار، قياس ضغط العين، تصوير الشبكية والمشيمية بعد تطبيق موسع حدقي (قطرة عينية).
2. تحليل دم لمرضى السكري (خضاب سكري).
3. تصوير الشبكية والمشيمية بعد العمل الجراحي بأسبوع واحد، وشهر واحد، وثلاثة أشهر.

إن موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بمرضكم لملاء استبيان خاص بالبحث، علماً بأن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة حالتكم الصحية.

أودّ أن أؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد الاطلاع عليها، كما سيتم ترميز المشاركين (إعطائهم أرقام دون ذكر أسماء).

كذلك أتعهد بعدم إجراء أي استقصاء غير ضروري لحالة المريض، وعدم إعطاء أي دواء تجريبي أو أي تدخل دوائي أو استقصائي من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد.

كما أود أن أشير إلى أن المشارك (المريض / الشاهد) لن يحصل على أية تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أية تبعات، وسينال حقه من العناية الطبية اللازمة، وعليه فإن المشاركة ليست إلزامية ولك الحرية الكاملة في اختيار المشاركة من عدمها، ولك حق الانسحاب متى شئت، فمن يرغب المشاركة فليسجل اسمه مع التوقيع أسفل هذه الاستمارة.

المخاطر والفوائد:

- لا توجد أي مخاطر للفحوص المجراة لدى المرضى المشاركين في البحث.
- الفوائد تكمن في مقارنة تبدلات سماكة مركز اللطخة والمشيمية تحت النقرة قبل وبعد استحلاب الساد ومقارنة هذه التبدلات عند مرضى السكري من النمط الثاني مع مرضى غير سكريين بهدف فهم أفضل لتأثير استحلاب الساد على الشبكية والمشيمية والكشف عن أية تبدلات في القيم المقسية مع اتباع الإجراء العلاجي المناسب إن لزم الأمر.

الموافقة على المشاركة:

لقد اطلعت وأدركت محتوى الموافقة المستنيرة، وأوافق طوعاً على أن أكون مشاركاً في هذا البحث، وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أي أمر مع ضرورة الإجابة، كما وأملك الحق في الانسحاب في أي وقت أشاء، ودون أن يعرضني ذلك لأي ضرر، وعليه أوقع.

الرقم المتسلسل للمشارك ()

التوقيع

التاريخ / /

ملاحظة:

بالنسبة للأشخاص الذين لا يجيدون القراءة والكتابة، تم شرح هدف البحث لهم، وأخذت موافقتهم الشفهية بحضور فرد من عائلتهم.

دمشق في / /

في حال وجود أي استفسار يمكن الاتصال على رقم د. يعقوب حبيب حنا 0934156900

البريد الإلكتروني: yakoub.h.hanna@gmail.com

ثانياً: استمارة المريض الخاصة بالبحث:

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم أمراض العين وجراحاتها

استمارة جمع البيانات

أ. معلومات التعريف بعنصر الدراسة:

الرقم المعرف ID	
الاسم	
العمر	
الجنس	○ ذكر ○ أنثى
العنوان	
رقم الهاتف	

ب. الاستجواب السريري:

أ. القصة العينية:

OS	OD	
		الأدوية العينية المستخدمة حالياً
		أمراض عينية مشخصة
		جراحات عينية سابقة
		سوابق حقن داخل الزجاجي
		علاج بالليزر
		ملاحظات إضافية

ii. القصة الجهازية:

○ غير مصاب	○ مصاب	داء سكري من النمط الثاني	
○ غير مضبوط	○ مضبوط		
العلاج المتبع:	مدة التشخيص:		
○ غير مصاب	○ مصاب	ارتفاع التوتر الشرياني	
○ غير مضبوط	○ مضبوط		
العلاج المتبع:	مدة التشخيص:		
العلاج المتبع	مدة التشخيص		أمراض جهازية أخرى
		1.	
		2.	
		3.	
		4.	

iii. الفحص العيني السريري:

OS	OD	
		BCVA
		القرنية
		العدسة
		IOP
		أسواء الانكسار
		الطول الأمامي الخلفي
		قعر العين
		رسم مبسط لقعر العين

IV. نتائج التصوير المقطعي التوافقي البصري: رقم الصورة

	قبل الجراحة	بعد أسبوع	بعد شهر	بعد ثلاثة أشهر
CMT				
SFCT				
ملاحظات إضافية				

V. الاستقصاءات المتممة:

القيمة	تاريخ الإجراء	
%		الخصاب السكري
ملغ / دل		سكر البلازما الصيامي
		ضغط الدم الجهازي
		استقصاءات أخرى

اسم جامع البيانات وتوقيعه تاريخ ملء الاستبيان: / /

الملخص باللغة الإنكليزية

-Abstract-

Background: The effect of phacoemulsification on the posterior segment of the eye including the retina and choroid has been previously known. However, as most studies agree on developing a postoperative increase in the central macular thickness, the results vary considering the subfoveal choroidal thickness changes between increase, reduction and no change. Taken into consideration that phacoemulsification is the most common ophthalmic surgical intervention worldwide, the need for such local study has been met, in order to provide an addition to the understanding of the effect of phacoemulsification on both the retina and choroid.

Purpose: To study the changes of central macular and subfoveal choroidal thickness after cataract surgery in patients with type 2 diabetes mellitus and the relation of glycated hemoglobin values with these changes.

Methods and materials: a non-randomized postoperative comparative study, performed at Almwassat university hospital in Damascus on 68 eyes of 68 patients, that have been divided into 34 patients with type 2 diabetes mellitus and 34 non-diabetic patients. The central macular and subfoveal choroidal thickness have been measured in all contributories using OCT-EDI before cataract surgery and repeated after one week, one month and three months of surgery. Preoperative values have been compared with those during follow-up in both groups. Thickness changes in diabetic group have been also compared with glycated hemoglobin values.

Results: The mean central macular thickness in diabetic group was 240.47 ± 16.495 preoperative, and increased after one week 255.57 ± 14.009 , one month 262.08 ± 14.931 and three months 261.55 ± 12.5 postoperative, and the increase was statistically significant in all measurements. The mean central macular thickness in non-diabetic group was 246.28 ± 28.457 preoperative, also increased significantly after one week 260.92 ± 27.556 , one month 269.41 ± 33.115 and three months 263.58 ± 28.963 postoperative. The mean subfoveal choroidal thickness in diabetic group was 211.77 ± 13.034 preoperative, and increased after one week 214.63 ± 12.374 , one month 217.62 ± 12.397 and three months

217.01 $\pm$ 12.652 postoperative. However, the increase was statistically insignificant in all three follow-up points. The mean subfoveal choroidal thickness in non-diabetic group was 230.33 $\pm$ 22.943 preoperative, and increased significantly after one week 240.27 $\pm$ 19.579 , one month 240.81 $\pm$ 19.332 and three months 239.47 $\pm$ 19.041 postoperative. The comparison of central macular thickness changes between the two study groups was statistically insignificant in all three follow-up points. However, the differences in subfoveal choroidal thickness were statistically significant throughout follow-up. The mean glycated hemoglobin value in diabetic group was 7.02 $\pm$ 0.943 % , between which and postoperative central macular thickness changes has been noticed in all three follow-up points, the relation was also statistically significant with subfoveal choroidal thickness changes after one week and three months postoperative.

Discussion: Cataract surgery results in an increase in central macular thickness in diabetic and non-diabetic patients, which lasts up to three months after surgery, it also increases subfoveal choroidal thickness in non-diabetics. However, this effect is insignificant in diabetic patients. Blood glucose control and glycated hemoglobin values play an important predictive role in developing these changes in both central macular and subfoveal choroidal thickness.

Keywords: Central macular thickness, subfoveal choroidal thickness, cataract surgery, diabetes mellitus, glycated hemoglobin.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of Ophthalmology



Study of Changes of Central Macular and Subfoveal Choroidal Thickness after Cataract Phacoemulsification in type 2 Diabetic Patients

**A Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master in Ophthalmology**

By:

Yacoub Habib Hanna

Supervisor:

Ahmad Bassem Albraidy, MD, PhD

2023

