



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم أمراض العين و جراحاتها

دراسة تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge وتأثيرها المبكر على الضغط داخل المقلة والاختلالات أثناء وبعد العمل الجراحي

The technique of 23-guage pars plana vitrectomy , and its early influences on intraocular pressure and intraoperative and postoperative complications

رسالة معدة لنيل درجة الدكتوراه في طب العيون وجراحاتها - اختصاص جراحة الشبكية والزجاجي

إعداد

الدكتورة عفراء هيثم سلمان

معيدة في كلية الطب البشري في جامعة دمشق

رئاسة قسم العينية

الأستاذة الدكتورة يسرى حدة

أستاذة في كلية الطب البشري

جامعة دمشق

إشراف الأستاذ الدكتور

أحمد باسم البريدي

أستاذ في كلية الطب البشري

جامعة دمشق

دمشق 2018

لجنة الحكم

أ.د. يسرى حدة	أستاذة في قسم أمراض العين وجراحاتها	كلية الطب البشري - جامعة دمشق	(عضواً)
أ.د. أحمد باسم البريدي	أستاذ في قسم أمراض العين وجراحاتها	كلية الطب البشري - جامعة دمشق	(مشرفاً)
أ.د. سامح عيسى	أستاذ في قسم أمراض العين وجراحاتها	كلية الطب البشري - جامعة دمشق	(عضواً)
أ.د. طلال حبوش	أستاذ في قسم أمراض العين وجراحاتها	كلية الطب البشري - جامعة البعث	(عضواً)
م.د. تغريد حمود	مدرسة في قسم الأمراض الباطنة - غدد	كلية الطب البشري - جامعة دمشق	(عضواً)

فهرس المحتويات

10	فهرس الجداول
13	فهرس الأشكال
15	ملخص البحث باللغة العربية (المستخلص)
20	القسم الأول : الدراسة النظرية
22	الفصل الأول : قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
24	1-1 مقدمة تاريخية
26	2-1 محاسن قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
27	3-1 نظام دليل -قنية
28	4-1 نظام القنية ذات الصمام
31	5-1 صلابة الأدوات وأداؤها ووظيفتها
36	6-1 تصميم الشق الجراحي
38	7-1 إزالة الفنيات وإغلاق الشقوق الجراحية
40	8-1 الإنارة
42	9-1 أنظمة الرؤية واسعة الزاوية WAVS
44	10-1 زمن العمل الجراحي
45	11-1 اللابورية
46	12-1 تحسن حدة الإبصار الأسرع عند استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
47	13-1 اختلاطات قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر (MIVS)
50	الفصل الثاني : حركية السوائل في قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
52	1-2 مقدمة
52	2-2 تواتر تدفق الإرواء Infusion Flow Rate
54	3-2 تواتر التدفق من القاطع Cutter Flow Rate .
58	4-2 الإرواء بالهواء Air Infusin.
59	5-2 التدفق الخارجي Outflow.
60	6-2 السحب الفعال والمضخات Active Aspiration and Pumps.
62	7-2 تأثير تواتر القطع ودورة العمل على تواتر التدفق.

62	8-2 السحب Aspiration من دون قطع.
63	9-2 تقشير الأغشية.
64	10-2 حجم القضة ومعدل القطع Bite Size and Cut Rate .
64	11-2 السيطرة على دورة العمل
65	12-2 إبر الناي (الراشفة) flute needles .
66	13-2 تبدلات الضغط داخل المقلة أثناء جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
68	الفصل الثالث : إضاءة على أهم استطببات استخدام تقنية استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر في العديد من أمراض الشبكية والزجاجي
72	1-3 قطع الزجاجي في الداء السكري
72	1-1-3 مقدمة عن الداء السكري
73	2-1-3 اعتلال الشبكية السكري المنمي
79	3-1-3 العلاقة بين اعتلال الشبكية السكري المنمي و نوع ومدة الداء السكري
81	4-1-3 استطببات جراحة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري المنمي
88	5-1-3 الاختلاطات أثناء الجراحة
91	6-1-3 الاختلاطات بعد الجراحة
95	7-1-3 نتائج الجراحة بالتجارب المعتمدة على الدليل
100	2-3 قطع الزجاجي في انفصال الشبكية الشقي:
100	1-2-3 مقدمة
103	2-2-3 أساسيات في قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في انفصال الشبكية الشقي
103	3-2-3 التقنية الجراحية
107	4-2-3 قطع الزجاجي مع استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية وزرع عدسة داخل المقلة
107	5-2-3 النتائج الجراحية
107	6-2-3 عوامل الإنذار
108	7-2-3 الاختلاطات
109	3-3 قطع الزجاجي في الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR
109	1-3-3 عوامل الخطورة لتطور اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي PVR
111	2-3-3 العلامات السريرية الباكرة وتشخيص اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي

111	3-3-3 تصنيف اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي
116	3-4 قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر في حالات نزف الزجاجي
117	3-4-1 نزف الزجاجي المرافق لاعتلال الشبكية السكري
118	3-4-2 نزف الزجاجي المرافق للانسدادات الوعائية
118	3-4-3 نزف الزجاجي المرافق لداء إيلز
118	3-4-4 نزف الزجاجي المرافق للرض
119	3-5 استخدام زيت السلكون في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
119	3-5-1 مقدمة
119	3-5-2 حقن زيت السلكون
121	3-5-3 خياطة الشقوق الجراحية عند استخدام زيت السلكون
121	3-5-4 نزع زيت السلكون
122	3-5-5 الجراحة المشاركة مع حقن زيت السلكون
123	3-5-7 الاختلاطات المرافقة لزيت السلكون عند استخدامه في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر .
124	3-5-7 زيت السلكون الثقيل
125	3-5-8 ارتفاع الضغط داخل المقلة بعد الجراحة المترافقة باستخدام زيت السلكون
127	الفصل الرابع: لمحة نظرية موجزة عن طرق قياس اللابؤرية المحدثة بالجراحة المتبعة في الدراسة وعن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص مرضى العينة المدروسة
129	4-1 لمحة نظرية موجزة عن الطرق المتبعة في الدراسة لقياس اللابؤرية المحدثة بالجراحة
129	4-1-1 الطريقة الأولى: حساب اللابؤرية المحدثة جراحياً اعتماداً على تحليل vector analysis المتبع بواسطة حاسبة SIA CALCULATOR Version 2.1
132	4-1-2 الطريقة الثانية : حساب اللابؤرية المحدثة جراحياً بطريقة Naeser Polar method
134	4-2 لمحة موجزة عن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص مرضى العينة المدروسة
142	القسم الثاني
143	الدراسة العملية والإحصائية
144	الفصل الأول : خلفية البحث وهدف البحث وأهميته

145	1-1 مقدمة/خلفية البحث
146	2-1 أهمية البحث
146	3-1 الهدف من البحث
148	الفصل الثاني : مواد وطرائق الدراسة
149	1-2 مواد وطرائق الدراسة للعينه المدروسة
149	1-1-2 مكان وزمان الدراسة
149	2-1-2 تصميم الدراسة
149	3-1-2 مرضى العينة المدروسة
149	4-1-2 معايير الإدخال
150	5-1-2 معايير الاستبعاد
150	6-1-2 الفحوص المجرة قبل الجراحة
152	7-1-2 تقنية العمل الجراحي
153	8-1-2 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق -23 gauge أثناء الجراحة والتي تمت مراقبة حدوثها
154	9-1-2 الفحوص المجرة بعد الجراحة
156	10-1-2 أهم الأجهزة المستخدمة أثناء الجراحة
157	11-1-2 الاختلاطات التالية للجراحة التي تمت مراقبة حدوثها خلال فترة المتابعة
159	2-2 مواد وطرائق الدراسة لعينة المقارنة
159	1-2-2 مكان الدراسة وزمانها
159	2-2-2 تصميم الدراسة
159	3-2-2 مرضى عينة المقارنة
159	4-2-2 معايير الإدخال
159	5-2-2 معايير الاستبعاد
161	6-2-2 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت مراقبتها بعد الجراحة لدى مجموعة المقارنة
162	الفصل الثالث: النتائج
163	1-3 القسم الأول: نتائج العينة المدروسة

163	1-1-3 المعلومات العامة
167	2-1-3 استطباب العمل الجراحي
167	3-1-3 دراسة تقنية العمل الجراحي
168	1-3-1-3 أزمنة المراحل المختلفة للعمل الجراحي
170	2-3-1-3 تفاصيل مهمة في العمل الجراحي
172	3-3-1-3 خياطة الشقوق الجراحية الصلبة
173	4-1-3 الاختلاطات المسجلة أثناء الجراحة
174	5-1-3 العوائق أثناء الجراحة
175	6-1-3 الصعوبات المصادفة أثناء حقن زيت السلكون
176	7-1-3 الاختلاطات المصادفة بعد الجراحة
178	8-1-3 التبدلات الطارئة على مناسب الحجرة الأمامية المقاسة بجهاز طبوغرافيا القرنية
178	لا : تبدلات سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة
182	ثانياً : تبدلات سماكة قمة القرنية Apex بعد الجراحة
183	ثالثاً : تبدلات سماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية Thinnest Location بعد الجراحة
184	رابعاً: تبدلات قيم عمق الحجرة الأمامية المقاسة بجهاز طبوغرافية القرنية خلال فترة المتابعة
186	خامساً : الضغط داخل المقلة المعدل حسب سماكة القرنية المركزية CCT
188	1-5 قيم الضغط داخل المقلة المعدل حسب سماكة القرنية المركزية CCT حسب معادلة Shah
190	2-5 قيم الضغط داخل المقلة المعدل حسب سماكة القرنية المركزية CCT حسب معادلة Dresden
194	3-5 علاقة قيم الضغط داخل المقلة المعدل بالإصابة بالداء السكري
195	4-5 علاقة قيم الضغط داخل المقلة المعدل بإجراء جراحة مشاركة
197	9-1-3 اللابورية المحدثة بالجراحة
197	ولاً : اللابورية المحدثة بالجراحة المقاس بطريقة التحليل المتجهي Vector Analysis
201	علاقة اللابورية المحدثة جراحياً (المقاس بطريقة التحليل المتجهي) بالداء السكري
201	علاقة اللابورية المحدثة جراحياً (المقاس بطريقة التحليل المتجهي) باستحلاب الساد

	بالترددات فوق الصوتية
201	علاقة اللابؤرية المحدثة جراحياً (المقاس بطريقة التحليل المتجهي) بنوع العمل الجراحي على الشبكية
202	علاقة اللابؤرية المحدثة جراحياً (المقاس بطريقة التحليل المتجهي) بإجراء خياطة الشقوق الجراحية الصلبة
202	علاقة اللابؤرية المحدثة جراحياً (المقاس بطريقة التحليل المتجهي) بحدة الإبصار
203	ثانياً : دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة بطريقة التحليل القطبي Polar Analysis
203	1- دراسة قيم KP120، KP165 خلال فترة المتابعة
204	2- تحذب وتسطح القرنية على المحور 120° خلال فترة المتابعة
206	3- الدوران مع أو عكس عقارب الساعة وفق قيمة KP165 خلال فترة المتابعة
207	4- علاقة تحذب القرنية على المحور 120° بإجراء جراحة استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية
207	5- علاقة تحذب القرنية على المحور 120° بوضع قطب صلبة
207	6- علاقة تحذب القرنية على المحور 120° بنوع استطباب قطع الزجاجي
208	3-1-10 دراسة تبدلات حدة الإبصار LogMar لدى مرضى العينة المدروسة خلال فترة المتابعة
215	3-1-11 دراسة اللطخة الصفراء بالتصوير المقطعي التوافقي البصري OCT
215	ولا : الدراسة الكمية
215	أ. دراسة تبدلات سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT
216	ب. دراسة علاقة سماكة اللطخة المركزية بإجراء جراحة مشاركة باستحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية
217	ج. دراسة علاقة سماكة اللطخة المركزية باستطباب قطع الزجاجي
218	د. دراسة علاقة سماكة اللطخة المركزية بالداء السكري
219	هـ. تأثير وجود انفصال اللطخة قبل الجراحة على سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة
219	و. تأثير استخدام التريامسينولون والديكالين، وتثبيت الشبكية بالمعالجة القرية أثناء الجراحة على سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة
219	ز. تأثير زمن الجراحة على سماكة اللطخة المركزية
220	ثانياً: الدراسة البنيوية للطح بعد الجراحة

222	2-3 القسم الثاني : نتائج عينة المقارنة
222	1-2-3 المعلومات العامة لعينة المقارنة
224	2-2-3 الضغط داخل المقلة
225	3-2-3 عدد وأماكن وجود الشقوق الشبكية لدى عينة المقارنة
226	4-2-3 زمن العمل الجراحي
226	5-2-3 تقنية العمل الجراحي
227	6-2-3 الاختلاطات المسجلة أثناء الجراحة
228	3-3 مقارنة نتائج العينة المدروسة ونتائج عينة المقارنة
232	الفصل الرابع : المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية
236	1-4 زمن العمل الجراحي
238	4-2 خياطة الشقوق الجراحية الصلبة
240	4-3 سماكة القرنية المركزية عند مرضى العينة المدروسة
240	4-4 دراسة تبدلات عمق الحجرة الأمامية لدى حالات العينة المدروسة خلال فترة المتابعة
241	4-5 دراسة تبدلات قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل في العينة المدروسة خلال فترة المتابعة
242	4-6 دراسة تبدلات قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah لدى مرضى العينة المدروسة
245	4-7 دراسة اللابؤرية المحدثة جراحياً Surgically Induced Astigmatism SIA
245	4-7-1 دراسة اللابؤرية بطريقة التحليل المتجهي
246	4-7-2 دراسة اللابؤرية بطريقة التحليل القطبي
249	4-8 دراسة تبدلات حدة الإبصار (LogMar) لدى مرضى العينة خلال فترة المتابعة
252	4-9 الدراسة الكمية للطخة الصفراء بالتصوير البصري المقطعي التوافقي OCT
253	4-10 الدراسة البنيوية للطخة بعد الجراحة
255	4-11 الاختلاطات أثناء الجراحة
257	4-12 اختلاطات بعد العمل الجراحي في العينة المدروسة
260	الفصل الخامس : الخلاصة والتوصيات
265	المراجعReferences
283	الملخص باللغة الانكليزية Abstract

فهرس الجداول

31	الجدول 1 اختلاف قياسات رأس قاطع الزجاجي (بالغيج) وفقاً ل ساتو وزملائه (Sato et al.)
71	الجدول 2 أهم استطبابات استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge
75	الجدول 3 قاعدة 1-2-4 في تصنيف اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد أو الشديد جداً
81	الجدول 4 النسبة المئوية المقدرة من قبل دراسة قطع الزجاجي في الداء السكري المجموعة H
112	الجدول 5 تصنيف اعتلال الشبكية والزجاجي التكاثري حسب جمعية أمراض الشبكية 1983 Retina Society
113	الجدول 6 التصنيف المحدث لمراحل اعتلال الشبكية والزجاجي التكاثري 1991
114	الجدول 7 التصنيف المحدث لنوع الانكماش في اعتلال الشبكية والزجاجي التكاثري 1991
151	الجدول 8 طرق قياس حدة الإبصار وكيفية التعديل بينها
153	الجدول 9 إعدادات السحب والقطع المستخدمة في الدراسة
154	الجدول 10 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge أثناء الجراحة
156	الجدول 11 أهم الأجهزة المستخدمة أثناء الجراحة وللمتابعة
158	الجدول 12 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت مراقبة حدوثها عند مرضى العينة المدروسة خلال فترة المتابعة
161	الجدول 13 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت مراقبة حدوثها بعد الجراحة عند مرضى عينة المقارنة
166	الجدول 14 معلومات عامة عن مرضى العينة المدروسة
167	الجدول 15 الموجودات العينية قبل الجراحة عند مرضى العينة المدروسة
169	الجدول 16 أزمنة المراحل المختلفة للعمل الجراحي (العينة المدروسة)
171	الجدول 17 بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي (العينة المدروسة)
172	الجدول 18 نسب وضع القطب الصليبية في الأرباع الثلاثة (العينة المدروسة)
172	الجدول 19 عدد القطب الصليبية الموضوعة (العينة المدروسة)
174	الجدول 20 الاختلاطات أثناء الجراحة (العينة المدروسة)
175	الجدول 21 العوائق أثناء الجراحة (العينة المدروسة)
176	الجدول 22 الصعوبات أثناء حقن زيت السلكون

176	الجدول 23 الاختلاطات في اليوم الأول التالي للجراحة
178	الجدول 24 أ: تبدلات سماكة القرنية المركزية أثناء فترة المتابعة
181	الجدول 24 ب: التبدل في سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة
182	الجدول 25 تبدلات سماكة قمة القرنية أثناء فترة المتابعة
183	الجدول 26 تبدلات سماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية أثناء فترة المتابعة
184	الجدول 27 تبدلات قيم عمق الحجرة الأمامية AC1 خلال فترة المتابعة
185	الجدول 28 تبدلات قيم عمق الحجرة الأمامية AC2 خلال فترة المتابعة
186	الجدول 29 قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل قبل الجراحة
186	الجدول 30 قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بيوم
187	الجدول 31 قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بأسبوع
187	الجدول 32 قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بشهر
188	الجدول 33 قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بثلاثة أشهر
188	الجدول 34 قيم الضغط المعدل بحسب Shah قبل الجراحة
189	الجدول 35 قيم الضغط المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بيوم
189	الجدول 36 قيم الضغط المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بأسبوع
190	الجدول 37 قيم الضغط المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بشهر
190	الجدول 38 قيم الضغط المعدل بحسب Dresden قبل الجراحة
191	الجدول 39 قيم الضغط المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بيوم
191	الجدول 40 قيم الضغط المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بأسبوع
192	الجدول 41 قيم الضغط المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بشهر
193	الجدول 42 قيم الضغط داخل المقلة IOP قبل التعديل حسب سماكة القرنية المركزية وبعد التعديل خلال مراحل الدراسة
197	الجدول 43 قيم دراسة اللابؤرية بالتحليل المتجهي قبل الجراحة على المحورين x ، y
198	الجدول 44 قيم دراسة اللابؤرية بالتحليل المتجهي على المحورين x ، y أثناء فترة المتابعة
198	الجدول 45 قيم دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x ، y أثناء فترة المتابعة
199	الجدول 46 قيم دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x ، y أثناء فترة المتابعة عند خياطة الشقوق الصليبية
200	الجدول 47 قيم دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x ، y أثناء فترة المتابعة عند عدم خياطة الشقوق الصليبية

204	الجدول 48 قيم KP120 ، KP165 خلال فترة المتابعة
205	الجدول 49 تحذب وتسطح القرنية على المحور 120° خلال فترة المتابعة
206	الجدول 50 الدوران Torque عكس أو مع عقارب الساعة
208	الجدول 51 قيم حدة الإبصار (LogMar) أثناء المتابعة
210	الجدول 52 قيم سماكة اللطخة المركزية خلال ثلاثة أشهر من المتابعة
223	الجدول 53 معلومات عامة عن عينة المقارنة
224	الجدول 54 الضغط داخل المقلة عند مرضى عينة المقارنة
225	الجدول 55 أماكن وجود الشقوق الشبكية لدى مرضى عينة المقارنة
225	الجدول 56 عدد الشقوق الشبكية في عينة المقارنة
226	الجدول 57 زمن العمل الجراحي في عينة المقارنة
226	الجدول 58 بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي في عينة المقارنة
228	الجدول 59 حالة البلورة في العينة المدروسة وعينة المقارنة
228	الجدول 60 توزيع المرضى من حيث حالة اللطخة في عينة المقارنة
229	الجدول 61 توزيع المرضى من حيث استخدام التلوين بالتريامسينولون أسيتونيد
229	الجدول 62 توزيع العيون من حيث استخدام التخثير الضوئي بالليزر الداخلي
230	الجدول 63 توزيع العيون من حيث استخدام المعالجة القرنية
231	الجدول 64 توزيع العيون من حيث استخدام الديكالين
231	الجدول 65 عدد وجنس المرضى
231	الجدول 66 نسبة إحداث شقوق لنزح السائل تحت الشبكية
231	الجدول 67 توزيع المرضى من حيث جهة العين المصابة

فهرس الأشكال

28	الشكل 1 نظام دليل-قنية 23G الحاد المصمم من قبل (a Alcon و b) DORC
30	الشكل 2 نظام القنية ذات الصمام من DORC .
30	الشكل 3 استخدام نظام 23G ذو القنيات الصغيرة المزودة بصمام من DORC أثناء الجراحة.
33	الشكل 4 مقارنة بين مسابر قطع الزجاجي من مختلف القياسات (20، 23، 25 و 27 gauge) من اليسار إلى اليمين
35	الشكل 5 مقصات من قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE لقص الأغشية
35	الشكل 6 ملاقط من قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE لتقشير الأغشية
35	الشكل 7 مسابر التخثير الداخلي بالليزر قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE .
37	الشكل 8 إجراء النفق الصلبي بشكل مواز للصلبي القرني (1) أو عبر اتجاه أمامي - خلفي(2)
39	الشكل 9- أ رسم يمثل موقع الشقوق الصلبة العلوية بعد ثلاثة عمليات قطع زجاجي باستخدام تقنيته (1) 23-gauge، و. (2) 20-gauge
39	الشكل 9-ب مقارنة لشقوق الصلبة في عين مستأصلة
44	الشكل 10 نظام الرؤية واسع الزاوية (Zeiss) Resight 700
61	الشكل 11 تناقص الشد الزجاجي الشبكي النابض باستخدام تواترات القطع العالية
74	الشكل 12 تنمي وتراجع الأوعية الحديثة في مكان آخر
77	الشكل 13 انفصال الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري.
78	الشكل 14 انفصال شبكية شدي في منطقة اللطخة
85	الشكل 15 انفصال الشبكية الشدي- الشقي المشترك.
101	الشكل 16 انفصال الشبكية الموضع الوصفي الناجم عن ثقب شبكية مدورة.
102	الشكل 17 انفصال شبكية شقي حاد . شق نعل فرس سفلي.
105	الشكل 18 : وضع فقاعة صغيرة من البيروفلوروكاربون بعد قطع الزجاجي المركزي
106	الشكل 19 إجراء تطويق للشق الشبكي بواسطة التخثير الضوئي للشبكية بالليزر الداخلي تحت فقاعة من البيروفلوروكاربون
113	الشكل 20 انفصال شبكية شقي مترافق مع وجود شق شبكي علوي ذي حواف خلفية ملتفة وهذا من العلامات الباكرة على تطور اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي.
115	الشكل 21 اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي الدرجة ب (PVR B)
115	الشكل 22 اعتلال الشبكية والزجاجي المنمي الدرجة CP2 (PVR CP2)
116	الشكل 23 اعتلال شبكية وزجاجي منمي بؤري
120	الشكل 24 لمعة زيت السلكون ملاصقة للشبكية عند الملء الكافي للمقلة بزيت السلكون.

134	الشكل 25.أ جهاز طبوغرافيا القرنية سيريوس
135	الشكل 25.ب التحليل الزرقي المستخدم في جهاز سيريوس
139	الشكل 26 السماكات في منطقة اللطخة مقاسة بجهاز OCT
140	الشكل 27 التقييم البنيوي للشبكية باستخدام جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT
163	الشكل 28 جهة الإصابة في العينة المدروسة
164	الشكل 29 نسبة الإصابة بالداء السكري في العينة المدروسة
165	الشكل 30 حالة اللطخة عند مرضى العينة المدروسة
173	الشكل 31 نسب وضع القطب الصلبة في العينة المدروسة
179	الشكل 32 اختلاف توزيع قيم سماكة القرنية المركزية في الشهر الأول للجراحة بين مجموعة استحلاب البلورة وبين مجموعة العدسة الكاذبة (العينة المدروسة).
180	الشكل 33 اختلاف توزيع قيم سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين
194	الشكل 34 اختلاف توزيع قيم IOP.Shah بين المرضى السكريين وغير السكريين في الشهر الثالث للجراحة
195	الشكل 35 اختلاف توزيع قيم IOP.Shah بين مجموعتي استخراج الساد والعدسة الكاذبة في الشهر الأول للجراحة
196	الشكل 36 اختلاف توزيع قيم IOP.Dresden بين مجموعتي استخراج الساد والعدسة الكاذبة في الشهر الأول للجراحة
209	الشكل 37 توزيع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الأسبوع الأول التالي للجراحة ($p=0.01$)
210	الشكل 38 : توزيع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الشهر الأول التالي للجراحة ($p=0.000$)
210	الشكل 39 : توزيع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الشهر الثالث التالي للجراحة ($p=0.01$)
216	الشكل 40 : توزيع سماكة اللطخة (شهر) بين العيون التي وضعت لجراحة مشتركة (ساد+قطع) وبين العيون التي لم تخضع لجراحة مشتركة
217	الشكل 41 : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين العيون المصابة بانفصال شبكية شقي والعيون المصابة باعتلال شبكية سكري منمي .
217	الشكل 42 : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة بين العيون المصابة بانفصال شبكية شقي والعيون المصابة باعتلال شبكية سكري منمي .
218	الشكل 43 : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين.

المستخلص:

دراسة تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge وتأثيرها المبكر على الضغط داخل المقلة والاختلالات أثناء وبعد العمل الجراحي

أولاً : مقدمة/خلفية البحث :

حدثت نقلات نوعية في الجراحة العينية في العقود العديدة الماضية ، ومن أهم التطورات الحاصلة على جراحة الشبكية والزجاجي تطوير أنظمة قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق فائقة في الصغر . تكمن أهمية البحث في تقييم تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge في حالات جراحية صعبة تشكل تحدياً لجراح الشبكية والزجاجي مثل حالات اعتلال الشبكية السكري النمّي المتسبب بانفصال شبكية شدي مهدد أو شامل للطخة أو انفصال شبكية شدي-شقي مشترك ، وحالات انفصال شبكية شقي مترافق باعتلال شبكية وزجاجي نمّي ، ومقارنة هذه التقنية مع نتائج عينة المقارنة.

ثانياً: الهدف من البحث : دراسة تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge وتأثيرها المبكر على الضغط داخل المقلة والاختلالات أثناء وبعد العمل الجراحي.

ثالثاً: مواد وطرائق الدراسة: تمت الدراسة على (191 حالة) : 51 عيناً (العينة المدروسة) و 140 عيناً (عينة المقارنة) . تضمنت العينة المدروسة 51 عيناً خضعت لجراحة قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge ، تمت دراستها بشكل تقدمي، وتوزع المرضى بين مصابين بانفصال الشبكية الشقي و بين مصابين باعتلال الشبكية السكري النمّي. شملت معايير الاستبعاد مرضى الزرق

المزمن ، وجود جسم أجنبي ضمن الزجاجي، الرضوض العينية التي تؤثر على شفافية القرنية أوطبوغرافيتها ، أو تتضمن أذية للصلبة أو للعصب البصري أو للقرنية أو لشبكة التريبك، الحسر العالي ، إنتان باطن المقلة، سوابق جراحة قطع زجاجي، ندبات القرنية التي تؤثر على رؤية قعر العين بوضوح، عدم استخدام زيت السلكون كعامل سطم أثناء الجراحة. و تمت مراقبة الاختلاطات الحاصلة أثناء الجراحة وبعد الجراحة. خضع جميع المرضى خلال فترة المتابعة إلى دراسة اللطخة بواسطة التصوير المقطعي التوافقي من الناحية الكمية والبنوية. كما تم قياس اللابورية المحدثة جراحياً SIA لدى جميع المرضى في فترات المتابعة .

درست عينة المقارنة بشكل راجع وتضمنت 140 عيناً مصابة بانفصال شبكية شقي حديث غير مختلط باعتلال شبكية وزجاجي منمي. تم استبعاد حالات انفصال الشبكية الناجم عن رض سابق، إنتان باطن المقلة، سوابق جراحة قطع زجاجي أو جراحة راشحة أو جراحة حول، ندبات القرنية التي تؤثر على رؤية قعر العين بوضوح، وجود اعتلال شبكية سكري منمي ، ووجود اعتلال زجاجي شبكي منمي. تم تسجيل الاختلاطات أثناء الجراحة ، والاختلاطات التالية للجراحة و تبدلات الضغط داخل المقلة المسجلة في اليومين التاليين للجراحة.

النتائج:

كان متوسط زمن الجراحة في العينة المدروسة (32.914 ± 117.25) دقيقة) أطول من متوسط زمن الجراحة في عينة المقارنة (13.756 ± 37.76) دقيقة). تمت خياطة الشقوق الجراحية الصلبة لدى 28 عيناً (54.9%) من العينة المدروسة ولدى 14 حالة (10%) من مجموعة المقارنة 23-gauge. حدث تبدل هام إحصائياً في سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع. ازداد عمق الحجرة الأمامية بعد الجراحة بأسبوع وشهر وثلاثة أشهر وكان هذا التبدل هاماً إحصائياً . لم تسجل حالات انخفاض للضغط داخل المقلة غير المعدل تالية للجراحة إلى أقل من

6 ممز في كلا العينين. في العينة المدروسة وجد ارتفاع الضغط داخل المقلة غير المعدل <30 ممز لدى حالة (2%) في اليوم الأول التالي للجراحة، ولدى حالتين (3.9%) في الأسبوع الأول ولدى حالة (2%) بعد شهر، وثلاثة أشهر. أما في اليوم التالي للجراحة في عينة المقارنة سجل حدوث 4 حالات (2.9%) من ارتفاع الضغط داخل المقلة <30 ممز، استجابت جميعها للمعالجة الدوائية. وعند التخريج وجدت ثمانية حالات (5.7%) ارتفاع الضغط داخل المقلة (20-30) ممز من مجموعة المقارنة.

وجدت في العينة المدروسة 5 حالات لانخفاض الضغط داخل المقلة المعدل >6 مم بعد الجراحة بيوم، و 3 حالات بعد أسبوع، وحالة بعد شهر. كما وجدت حالتان لارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال <30 ممز بعد الجراحة بأسبوع، وحالة بعد شهر، وحالتان بعد ثلاثة أشهر على التوالي. كانت قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) 0.43/104 ، 0.42/87 ، و 0.51/104 كسيرة في الأسبوع الأول، الشهر الأول والشهر الثالث بعد الجراحة على التوالي. كانت قيم اللابؤرية المحدثة بالجراحة (العينة المدروسة) أعلى لدى العيون التي وضعت فيها قطب صلبة منها في العيون التي لم توضع فيها قطب صلبة .

حدث تحذب Steepening في القرنية لدى (45.1%) من العيون في الأسبوع الأول ولدى (37.3%) من العيون في الشهر الأول ، ولدى (52.4%) في الشهر الثالث بعد الجراحة. حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند (58.8%) ، (39.2%) ، (66.7%) من العيون بعد أسبوع، شهر وثلاثة أشهر من الجراحة.

كان الفرق في قيم حدة الإبصار المصححة هاماً إحصائياً خلال فترة المتابعة. وكانت الفروق بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي RRD و اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR هامة إحصائياً.

كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة اللطخة المركزية (الدائرة امم المركزية) كالتالي:

بعد الجراحة بأسبوع 275.63 مكرون $\pm$ 71.065 مكرون، بعد الجراحة بشهر: 259.82 مكرون

$\pm$ 40.898 مكرون ، بعد الجراحة بـ 3 أشهر: 260.27 مكرون $\pm$ 33.897 مكرون

تبين وجود فرق هام إحصائياً بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة. كانت قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة أعلى في المجموعة التي خضعت لجراحة استخراج ساد مشاركة منها في المجموعة التي أجرت استخراج الساد مسبقاً . وتبين وجود ارتباط قوي بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة وبين إجراء جراحة استخراج ساد مشاركة . وجد ارتباط قوي هام إحصائياً بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة وبين استئطباب قطع الزجاجي عند مرضى العينة وكانت سماكة اللطخة في مجموعة اعتلال الشبكية السكري أعلى منها في مجموعة انفصال الشبكية الشقي بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة. تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين الداء السكري .

تبين عودة اتصال اللطخة وتحرير الشد عن الشبكية في كل الحالات (100%).

وجدت وذمة لطخة عند (23.5%) حالة بعد أسبوع من الجراحة ، و عند (9.8%) من الحالات

بعد شهر من الجراحة ، وعند (3.9%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

لوحظ تشكل غشاء فوق الشبكية لدى مريضين (3.9%) بعد شهر من الجراحة ، ولدى 4 مرضى

(7.8%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

كانت أهم الاختلاطات أثناء الجراحة:

- حدوث الشقوق الشبكية المحدثة بالجراحة Iatrogenic retinal tears عند 4 حالات (7.8%)

من العينة المدروسة وعند 3 حالات (2.1%) من مجموعة المقارنة

- خروج القنية الصغيرة small cannula dislocation عند 4 مرضى (7.8%) من العينة

المدروسة و عند حالة (0.7%) مجموعة المقارنة.

- تم تسجيل حدوث انصباب فوق مشيمية موضع عند مريض واحد من العينة المدروسة (2%)

وعند مريض واحد من عينة المقارنة (0.7%)

الاستنتاج: بينت الدراسة أن تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء من خلال شقوق 23G

آمنة وفعالة في الحالات المعقدة التي تتطلب تفشيراً لأغشية بشكل واسع ، و يترافق استخدامها مع

حدوث لابيورية قرنية بسيطة و نسبة وقوع منخفضة لتدبب الملتحمة . وقد ساهم تطوير الأدوات

الجراحية وحركية السوائل وتقنية القواطع والإنارة وأنظمة الرؤية واسعة الزاوية (WAVS)، في

في تمكين الجراح من إجراء المراحل المختلفة للعمل الجراحي بسهولة وفعالية.

الكلمات المفتاحية : قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر ، قطع الزجاجي باستخدام شقوق 23-gauge ، اعتلال الشبكية السكري المنمي، انفصال الشبكية الشقي، انفصال الشبكية الشدي، انفصال الشبكية المشترك، اعتلال زجاجي شبكي منمي، حركية السوائل في قطع الزجاجي ، الجراحة المشتركة، الضغط داخل المقلة.

القسم الأول
الدراسة النظرية

الدراسة النظرية

وتتألف من ثلاثة فصول :

الفصل الأول: جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر Microincisional Vitrectomy Surgery (MIVS)

الفصل الثاني: حركية السوائل في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر

الفصل الثالث : إضاءة على أهم استطبابات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق فائقة في الصغر.

الفصل الأول

جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر

Microincisional Vitrectomy Surgery (MIVS)

الفصل الأول

جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر . Microincisional Vitrectomy Surgery (MIVS) :

يلقي هذا الفصل الضوء على :

- ✚ مقدمة عن قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر .
- ✚ محاسن جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر .
- ✚ نظام دليل-قنية .
- ✚ نظام القنية ذات الصمام .
- ✚ صلابة الأدوات المستعملة وثباتها .
- ✚ تصميم الجرح .
- ✚ إزالة القنيات وإغلاق الشقوق الجراحية .
- ✚ الإنارة داخل المقلة .
- ✚ أنظمة الرؤية واسعة الزاوية
- ✚ زمن العمل الجراحي .
- ✚ اللابؤرية
- ✚ تعافي حدة الإبصار الأسرع عند استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
- ✚ الاختلاطات المرافقة لجراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر .

جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر Microincisional Vitrectomy Surgery (MIVS):

حدثت نقلة نوعية بانتقال جراحي الشبكية من أنظمة 20G إلى الأنظمة ذات القطر الأصغر التي لا تحتاج إلى وضع قطب ، والتي قللت من فترة الإجراء الجراحي وخفضت الرض الجراحي والالتهاب واللابؤرية، وساهمت في تحسين ارتياح المريض وتقليص فترة التعافي بعد الجراحة.

1-1 مقدمة تاريخية :

عام 1971: قدم روبرت ماكيمر Robert Machemer قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء ، كما قام بتطوير نظام مغلق لإزالة الزجاجي مع السيطرة على الضغط داخل المقلة. وكان قياس أداة الإرواء والسحب والقطع **VISC** vitreous infusion suction cutter مساوياً 17-gauge بقطر 1.42 مم ، وتحتاج إلى شق صليبي بطول 2.3 مم [3-1]

عام 1974: تم تطوير أول نظام قطع زجاجي ثلاثي المنافذ في عندما قام أومالي وهابنيز O'Mally و Heintz بفصل المكونات إلى قاطع زجاجي ، الإرواء، والإنارة. وتم استخدام القطب القابلة للامتصاص لإغلاق الصلبة والملتحمة [4].

ساهم تطوير قواطع الزجاجي الكهربائية والهوائية في جعل نظام قطع الزجاجي ثلاثي المنافذ عبر شقوق 20G التقنية الأساسية في جراحة الشبكية والزجاجي لأكثر من ثلاثة عقود. حتى تم التوصل إلى تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر (MIVS). [4]

عام 1985: قام Machemer و Hickingbotha بتقديم أول نظام 20G trocar/cannula يتم وضعه في الشقوق الجراحية الصلبة مما سمح بمرور أسهل للأدوات الجراحية وتطبيق شد أقل على قاعدة الزجاجي [5].

عام 1990: قام دو جوان De Juan بتطوير أدوات قطع الزجاجي من قياس 25G للاستخدام في

عيون الأطفال^[6].

عام 1990: قام بعد ذلك بيمان Peyman بتطوير مسبر قطع الزجاجي من قياس 23G ، مصمم

بشكل أساسي لأخذ خزعات من الشبكية والزجاجي^[7,8].

عام 2002: قام فوجي وزملاؤه Fujii et al. بتقديم نظام قطع زجاجي عبر الملتحمة من قياس

25G مستخدماً دليل وقنيات صغيرة القطر مما جعل استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة

الصغر أكثر شعبية وانتشاراً .^[9-11]

قدم إيكاردت Eckardt فيما بعد أدوات قطع الزجاجي من قياس 23G كبديل لنظام 25G.^[12]

عام 2010: تم تطوير نظام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر من قياس 27G من قبل

أوشيما Oshima .^[13]

تم تطوير نظام قطع الزجاجي عبر الملتحمة باستخدام شقوق 23G للتغلب على محدودية

استطبابات نظام قطع الزجاجي باستخدام شقوق 25G . يترافق إحداث فتحات كبيرة في الملتحمة

والصلابة وإغلاق الشقوق بقطب قابلة للامتصاص مع حدوث التهاب أشد منه في حال استخدام

شقوق صغيرة مفردة دون الحاجة لوضع قطب⁽¹²⁾ . وبالنسبة للمرضى فإن الارتكاس الالتهابي الأقل

شدة وغياب حدوث اللابورية يعني تخريشاً أقل بعد العمل الجراحي وإعادة تأهيل أسرع. تتنوع

استطبابات استخدام قطع الزجاجي عبر الملتحمة باستخدام شقوق 23G من الحالات الأقل تعقيداً

إلى الحالات الصعبة والمختلطة. وتساعد ثباتية وفعالية الأدوات الجراحية المستخدمة في نظام

23G في توسيع استطبابات استخدامه بدءاً من إصلاح أمراض اللطخة الصفراء ، حتى علاج

الحالات المعقدة من اعتلالات الشبكية والزجاجي في القطب الخلفي. كما يساهم الحفاظ على

الملتحمة والصلابة أثناء التداخل الأولي في تسهيل التداخل في العمليات اللاحقة.

1-2 محاسن جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر: [14, 15]

بسبب القطر الصغير لأدوات قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر باستخدام نظام دليل/قنية فإن

الجراحة تتم عادة بدون وضع قطب ولهذا فيمكن توقع الفوائد التالية :

- تخفيف الرض الجراحي و الالتهاب.
- انخفاض حدوث اللابؤرية Astigmatism.
- تقليص فترة العمل الجراحي
- سرعة في التعافي بعد الجراحة.
- زيادة راحة المريض.
- تخفيف تدب الملتحمة والحفاظ على الملتحمة خاصة عند المرضى المرشحين أولئك الذين خضعوا لجراحة زرق راشحة.

-الأدوات الجراحية ذات القطر الأصغر أفضل ملائمة لعيون الأطفال.

ولكن القياس الصغير للأدوات يؤثر على اللمعة والقطر، وبالتالي سيكون له تأثير سلبي على مرونتها وفعاليتها وأدائها.

كانت الاستجابات الأولية لجراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر محصورة في البداية بتلك التي لا تتطلب تقشيراً واسعاً للأغشية أو استحلاب قطع النواة.

لكن التطور الحاصل في هندسة الجرح والأدوات وحركية السوائل وتقنية القواطع والإنارة وأنظمة

الرؤية واسعة الزاوية (WAVS)، تغلب على محدودية فعالية أدوات قطع الزجاجي ذات القطر

الأصغر.

1-3 نظام دليل/قنية Trocar/cannula system:

تتطلب جراحة قطع الزجاجي الأساسية بنظام 20-gauge إجراء شق جراحي في الملتحمة وخزغ صلبة بقطر 0,89 مم. قلل استخدام قطع الزجاجي بقطر أصغر باستخدام أنظمة دليل/قنية عبر الملتحمة من قطر النفق الصليبي إلى 0,64 مم ل 23-gauge و 0,51 مم بالنسبة ل 25-gauge و 0,4 مم بالنسبة ل 27-gauge .

إن وضع القنية لمرة واحدة يحافظ على العلاقة بين الملتحمة والصلبة وهو أقل رضاً لحواف الجرح من الإدخال والإخراج المتكرر للأدوات عبر شقوق الصلبة 20-gauge.

وهو يزيد كذلك من احتمال الانغلاق العفوي لشقوق الصلبة ويقلل خطورة الارتكاس الالتهابي المرافق للقطب أو الترقق والضمور مكان خزغ الصلبة.^[12] وبالنسبة لنظام 23-gauge ونظراً إلى قطر القنية الصغير فإن كمية أقل من الزجاجي قد تعبر من خلالها، مما يقلل من انحشار الزجاجي في أماكن الشقوق الجراحية.

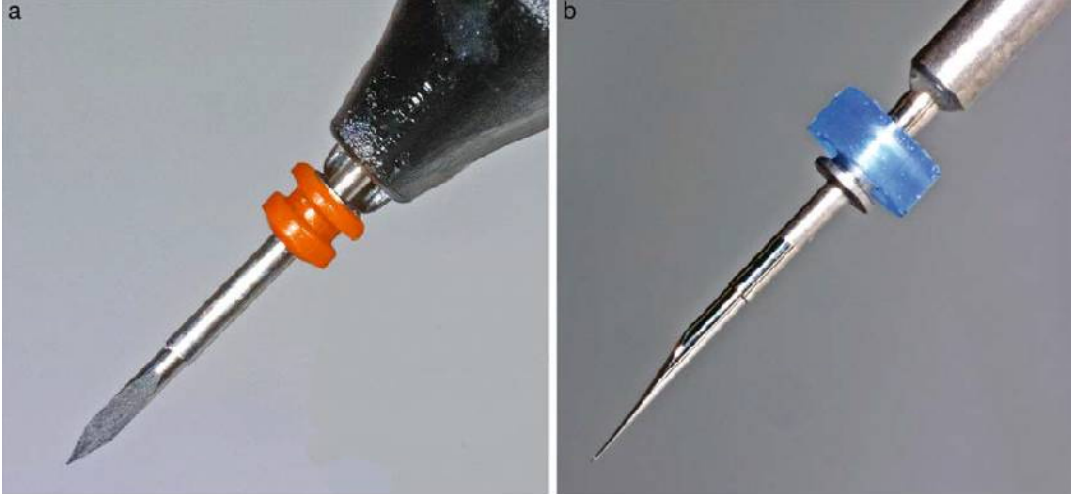
نظرياً، يؤمن نظام دليل/قنية شداً أقل على قاعدة الزجاجي أثناء إدخال الأدوات وإخراجها ، ولكن دراسة راجعة ضخمة قام بها ريزو وزملاؤه Rizzo et al. بينت أن نسبة حدوث انفصال الشبكية بعد جراحة قطع الزجاجي باستخدام 23G و 25G متماثلة تقريباً مع نسبتها عند استخدام قطع الزجاجي 20-gauge (1,7% مقارنة مع 1,2%)^[16]

توفر القنيات كذلك إمكانية تبديل مكان قنية الإرواء والأدوات الجراحية، وبالتالي تؤمن وصولاً أفضل في حالات خاصة.

ومع ذلك ، يحدد القطر الداخلي للقنية قطر انحناء المقصات داخل المقلة وينتج عن ذلك شفرات أقصر وذات انحناء أقل حدة ، وبالتالي أقل كفاءة لقطع الأغشية وتفتيرها من المقصات المستخدمة بأنظمة 20-gauge، مما يضطر الجراح إلى اتباع طرق أخرى.^[17]

يمكن لغمد القنية cannula sleeve أن يحد من دوران الأدوات وحركتها خلال المناورات ومن الوصول للأمام والمحيط.

يقلل إجراء خزع الصلبة بشكل أقرب إلى المحاور الأفقية من الحاجة إلى تدوير الأدوات بشكل ملحوظ من أجل الوصول المحيطي والعلوي ، ويجنب خروج قنية الإرواء عند تدوير المقلة للأسفل.^[18]



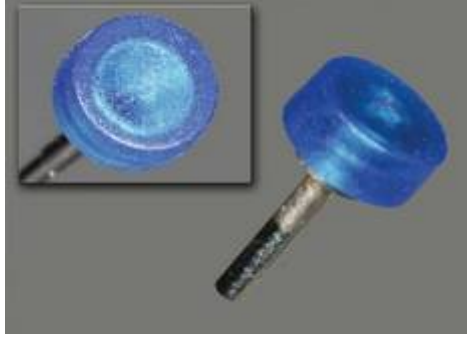
الشكل (1) يوضح نظام دليل-قنية 23G الحاد المصمم من قبل Alcon (a) و DORC (b)

1-4 نظام القنية ذات الصمام Valved Cannula System :

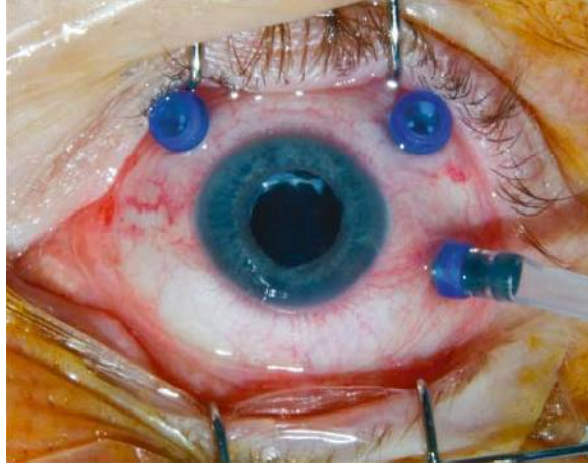
حدثت التصميمات الأحدث لقنيات ذات الصمام من الحاجة لاستخدام السدادات. وهي تتألف من غشاء سلكوني شبيه بالغطاء موضوع فوق القنية (DORC) أو ضمن رأسها (Alcon) . تساعد القنيات ذات الصمام على الحفاظ على نظام مغلق ، وتؤمن سيطرة أكثر استقراراً على الضغط داخل المقلة أثناء تبديل الأدوات. كما تقلل من كمية الإرواء.

قد يسبب معدل الإرواء العالي صعوبة عند العمل بسوائل البيروفلوروكاربون ، أو يسبب رضاً ميكانيكياً مباشراً للشبكية ، وربما يؤدي إلى انتفاخ الشبكية بشكل بالون عندما تكون فتحة قنية الإرواء موجهة نحو شق شبكي. تعدل القنيات المزودة بصمام مشاكل معدل التدفق العالي عبر القنيات المفتوحة خلال تبديل الأدوات ، والمسبب بخصائص معاوضة الضغط داخل المقلة التي تقود إلى حدوث أثر النافورة (fountain effect) في القنيات المفتوحة دون سدادات ، أو تسبب انحشار الزجاجي أو الشبكية في أماكن خزع الصلبة.^[19]

ولكن قد تسبب القنيات ذات الصمام تماساً أعلى بين الأدوات والصمام ، ودخولاً أصعب للأدوات ذات الرأس المرن والطري، مثل الرأس الطري لقنية الدفع المعاكس back-flush cannula .^[20] قد تسبب القنيات ذات الصمام الداخلي ارتفاع الضغط داخل المقلة خلال مبادلة هواء-زيت السلكون ولهذا قد تستخدم أدوات مساعدة لتسريب الهواء خلال هذه الصمامات. بالنسبة لقنيات DORC ذات الصمام، يمكن إزالة الأغشية السلكونية بسهولة لتأمين دخول الأدوات ذات الرأس الطري أو لتسمح بالتسريب.



الشكل (2) : نظام القنية ذات الصمام من DORC . يوضع الغشاء السلكوني المشابه للغطاء على رأس القنية الصغيرة، ويؤمن وجود شق في الغشاء عبور الأدوات الجراحية.



الشكل (3) : استخدام نظام 23G ذو القنيتان الصغيرة المزودة بصمام من DORC أثناء الجراحة.

5-1 صلابة الأدوات ، وظيفتها وأدائها: [21, 22]

تعتمد صلابة الأدوات على المواد التي صنعت منها، والثخانة والقطر (gauge) والطول. ومع تزايد

الاهتمام بالقطر الأصغر، تزايد الاهتمام كذلك بقابلية انثناء الأدوات.

شكلت مرونة القواطع الأصغر مشكلة خاصة عند استخدام أدوات لنتحكم بدوران العين من أجل

الوصول للمحيط ورؤيته.

بينت إحدى الدراسات أن القواطع من قياس 25G و 23G أقل صلابة من قواطع 20G. [22] وحتى

ضمن مجموعة من نفس القياس ، تتفاوت صلابة الأدوات تبعاً للتباين في القطر الداخلي لمسابر

25G و 23G.

الجدول (1) اختلاف قياسات رأس قاطع الزجاجي حسب قطره (بالغيج) وفقاً لساتو وزملائه [23] (Sato et al.)			
مساحة الفتحة (مم ²) Port areas (mm ²)	المساحة الداخلية للأنبوب Inner tube areas (mm ²)	القطر (مم) Diameter (mm)	قاطع الزجاجي (غايج) وفقاً لساتو وزملائه Gauge (Sato et al. 2008)
0.306 - 0.254	0.352 - 0.35	0.9	20
0.173 - 0.122	0.196 - 0.169	0.6	23
0.125 - 0.066	0.129 - 0.128	0.5	25

بشكل أولي استخدم قطع الزجاجي بأدوات 25-gauge في جراحة اللطخة. وعند تزايد عدد الأدوات المستخدمة في أنظمة قطع الزجاجي ذات القطر الفائق الصغر، طبق الجراحون أنظمة 25-gauge و 27-gauge على حالات تتطلب قطعاً أوسع للزجاجي المحيطي.

يساهم وضع خزع الصلبة بالقرب من المحور الأفقي بشكل بعيد عن حافة الحاج العلوية وجسر الأنف، واستخدام نظام الرؤية واسع الزاوية، وتفريص الصلبة، في تقليل الحاجة لتدوير العين والمشاكل المتعلقة بانثناء الأدوات.

إن الأجيال الأحدث من قواطع 25-gauge و 27-gauge ومسابر الإنارة ومسابر الليزر أكثر صلابة، والملاقط الأحدث أكثر قصراً بشكل يزيد صلابتها.

ولكن يمكن ألا تكون الأدوات الأقصر مناسبة للاستخدام في العيون ذات الحسر العالي مع قطر أمامي -خلفي طويل.

قام أوشيدا وزملاؤه Oshima et al. بتقصير قاطع الزجاجي 27-gauge من 32 مم إلى 25 مم، ليتمتع ببنائية مساوية لتلك في قاطع 25-gauge، وكان قابلاً لإجراء قطع زجاجي مركزي ومحيطي في العيون ذات الطول المحوري من 22-28 مم^[13].

إلى جانب تقصير طول الأدوات، جعل قطر انحناء الأدوات كذلك أقل حدة ليلائم المرور عبر قطر داخلي صغير للقنابات. وكنتيجة لهذا فإن المقصات المنحنية 25-gauge أقل فعالية من مقصات 20-gauge الأكبر، وبالتالي فإن تقشير الأغشية السميكة قد يتطلب الإكمال بواسطة طرق أخرى^[24].

وبسبب التحسين في صلابة الأدوات في أنظمة قطع الزجاجي ذات القطر فائق الصغر فإنها تستخدم الآن في طيف أوسع لاستطبابات قطع الزجاجي ومنها انفصال الشبكية البسيط والمختلط، عمليات اللطخة، انفصال الشبكية الشدي، والمراحل 4 و5 من اعتلال الشبكية عند الخدج. [25-30]



الشكل (4) مقارنة بين مسابر قطع الزجاجي من مختلف القياسات (20، 23، 25، و27 gauge (من اليسار إلى اليمين) .

بالنسبة لنظام قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge يستهلك قاطع الزجاجي لقطع الزجاجي البسيط (على سبيل المثال) زمناً أطول ب 30% مقارنة بالزمن المستهلك من قاطع 20-gauge . ويكون الأمر مشابهاً عند إزالة النزف غير المتعضي داخل الزجاجي باستخدام ابرة الناي الراشفة Flute needle. وبالنسبة للأدوات الأخرى المستخدمة في نظام 23-gauge فليس هناك اختلاف في فعاليتها مقارنة مع المستخدمة في نظام 20-gauge ، وهذا يتضمن مسبر الإنارة والليزر والملاقط والمقصات المتنوعة والتي يكون استخدامها وأداؤها وقطرها مناسبين لأكثر الإجراءات الجراحية تعقيداً.

ومن الممكن استخدام الأدوات من نمط 23-gauge بشكل جيد للعمل على محيط الشبكية أو لتدوير المقلة الخارجي الأعظمي .

يشكل التوضع التشريحي لرتج الملتحمة في الأرباع الأنفية عائقاً لتفريص الصلبة خلف الاستواء عند استخدام نظام 23-gauge أو أدق، وذلك بسبب التوضع التشريحي للملتحمة. ولهذا يكون من غير

الممكن دوماً إنجاز تفرييض صلبى خلف الاستواء كالمتبع في الجراحة التقليدية باستخدام نظام 20-gauge مع إحداث فتحات واسعة في الملتحمة .

يتألف نظام قطع الزجاجي من نمط 23-gauge من نظام القنيات الصغيرة 23-gauge ومجموعة من أدوات جراحة الشبكية والزجاجي.

يتضمن نظام القنيات الصغيرة 23-gauge : القنيات الصغيرة وأدلة الإدخال وقنيات الإرواء ، بالإضافة إلى سدادات القنيات.

القنية الصغيرة هي أنبوب من الفولاذ طوله حوالي 4مم (دون الرأس) مع رأس خارجي يمكن إمساكه بالملقط. القطر الداخلي للقنية هو 0.65 مم والقطر الخارجي 0.75 مم. يمنع نظام الدليل-قنية ذو

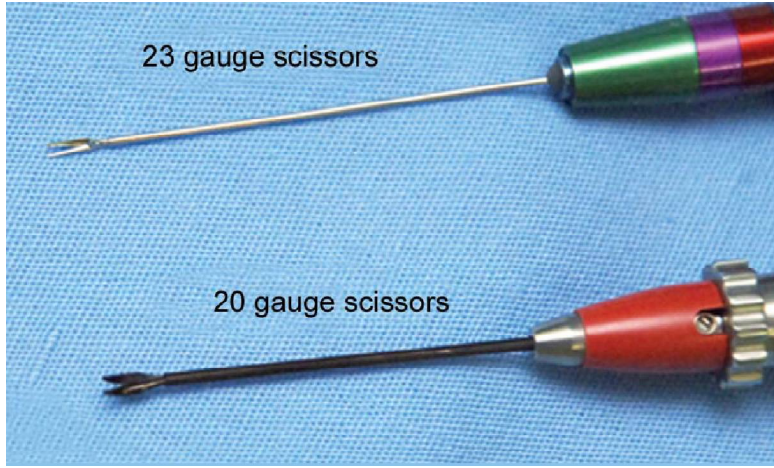
الصمام من عودة السائل من المنافذ بعد استخراج الأدوات من العين. تتألف قنية إرواء 23-

gauge من أنبوب فولاذي صغير مناسب للتوضع ضمن القنية الصغيرة.

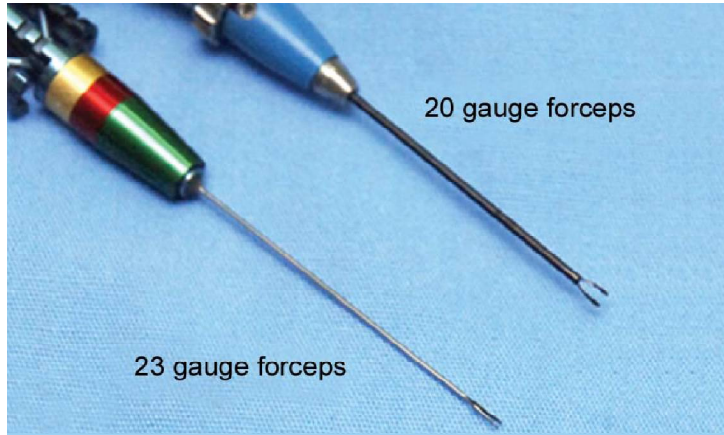
هنالك طيف واسع من أدوات 23-gauge ، وهي تتضمن قواطع الزجاجي ، مسابر الإنارة، ابر

الناي flute needles، المقصات (الشكل 5)، ملاقط التقشير (الشكل 6) ، مسابر الليزر الداخلي

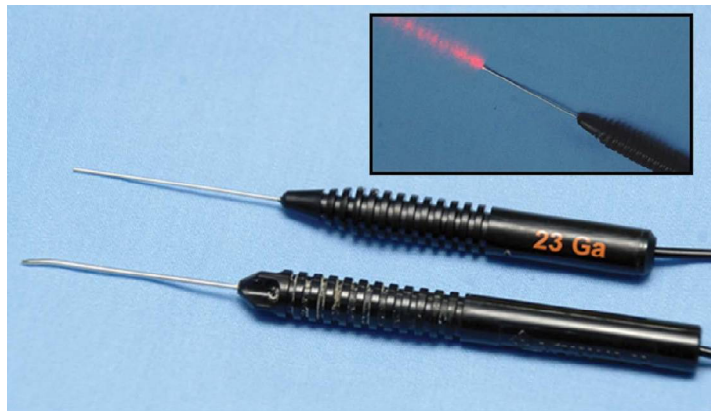
(الشكل 7) ، مسابر التخثير الداخلي وغيرها.



الشكل (5) : مقصات من قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE لقص الأغشية



الشكل (6) : ملاقط من قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE لتفتيش الأغشية.



الشكل (7) :مسابر التخثير الداخلي بالليزر قياس 20-GAUGE ، 23-GAUGE .

1-6 تصميم الشق الجراحي Wound construction:

يعد تصميم الجرح في أنظمة قطع الزجاجي ذات القطر فائق الصغر خطوة أساسية لها تأثير كبير على انغلاق الشق الصلبي بشكل جيد عند نهاية الجراحة.

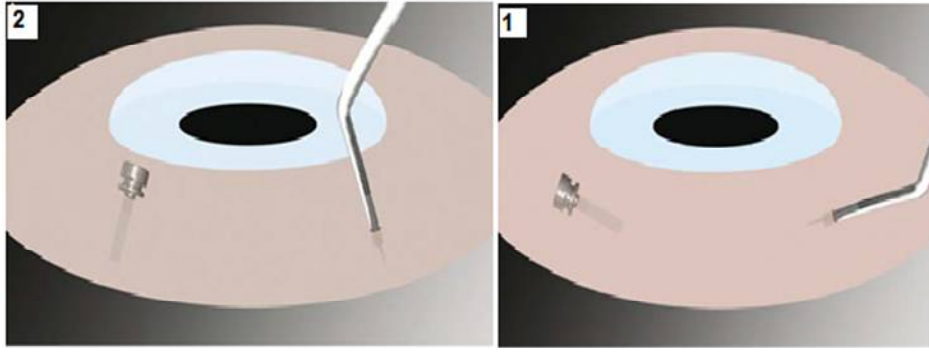
تبلغ سماكة الشبكية في المنطقة الملساء 0,8 مم، في البداية أجريت الشقوق بشكل مستقيم (عمودية على الصلبة) في أنظمة 25-gauge لأن الانغلاق الذاتي الأفضل كان متوقعاً عند استخدام شقوق ذات قطر أصغر.^[11] تم الانتقال لاستخدام شقوق صلبة مائلة (مزواة) بعد أن بينت الدراسات أنه يترافق بانغلاق أفضل للجرح وبحدوث أقل لانخفاض الضغط داخل المقلة مقارنة مع الشقوق ذات المسار العمودي^[31-33]، وتم شرح كل من الدخول ذو الخطوة أو الخطوتين لتصميم الجرح المزوي.

تتضمن التقنية الأساسية للدخول بخطوتين بالنسبة لقطع الزجاجي 23-gauge كما تم شرحها من قبل إيكاردت Eckardt إبعاد الملحمة وتثبيت المقلة بصفيحة ضاغطة pressing plate ، ثم استخدام شفرة MVR حادة مزواة لإحداث فتحة شقية بدئية في الصلبة يتم بعدها إدخال الدليل الكليل الذي تم تثبيت القنية عليه^[12] تسمح هذه التقنية ببناء جرح ثابت، ولكنها قد تسبب صعوبة في إيجاد النقطة الأولية لإدخال الدليل. تتضمن التقنية الأحدث ذات الخطوة الواحدة الدخول بدليل حاد عليه قنية مثبتة. تكون القنيات أسرع تثبيتاً وأسهل إزالة من قبل الدليل بدون الحاجة إلى أدوات مساعدة. لكن قد يكون من الضروري تطبيق ضغط أعلى قليلاً لإدخال القنية الصغيرة في زاوية مائلة. والذي قد يؤدي إلى مشاكل في العين عند وجود جروح صلبة أو قرنية حديثة^[18]. تم إجراء التعديلات الإضافية لتقنيات الدخول المزوي ذات الخطوة الواحدة لتحسين بنية الجرح وبشكل عام فإن المرور الأطول (الأكثر انحناء) داخل الصلبة يكون أفضل من حيث انغلاق الجرح.

في شقوق زورو Zorro's تدخل الشفرات بشكل مائل بزاوية 10-15 درجة وتدخل إلى الزجاجي بشكل غير عمودي^[24]. طور بولاك Pollack هذا باقتراح شق ثنائي الخطة Two-plan incision، حيث يوضع الدليل على زاوية 5 درجات من الصلبة حتى 50% من سماكة الصلبة ثم يرفع لزاوية 30 درجة من الصلبة. إن دخول الدليل عبر زاوية 30 درجة يؤمن نفقاً صلبياً بطول حوالي 1,414 مم مقارنة مع نفق 1,154 مم

محدث بدخول الدليل بزاوية 45 درجة. ينتج عن زيادة 30% في طول النفق الصلبي انغلاق أفضل.^[24]

قد يكون مسار الشقوق المزواة عمودياً على اللّم أو موازياً له. عدل كوك وزملاؤه Kwok et al. الشق الأصلي بتدوير نفق الصلبة ب 90 درجة بصنعه موازياً للّم^[34](35)، بناءً على توضع ألياف الصلبة حول القرنية فإن شقوق الصلبة عندما تجرى موازية للّم تقدم فائدة نظرية وهي إبعاد ألياف الصلبة بدلاً من قطعها كما يحدث في الشقوق التي تسير عمودية على اللّم، وتوفر بذلك إغلاقاً سريعاً لشقوق الصلبة^[35, 36] لكن شقوق الصلبة فائقة الصغر المصممة على شكل أنفاق عمودية على اللّم تترك مساحة كافية لإجراء خزع صلبة لاحقاً بشكل أفضل مما توفره شقوق 23-gauge ذات المسار الموازي للّم. يجب تجنب أوعية الصلبة والملتحمة عند الإمكان لتفادي النزف اللاحق تحت الملتحمة .



الشكل (8) : إجراء النفق الصلبي بشكل مواز للّم الصلبي القرني (1) أو عبر اتجاه أمامي - خلفي (2).

- يمكن تحريك الملتحمة من فوق الصلبة كي لا يتم توضع شق الملتحمة والصلبة فوق بعضها بعد سحب القنية ، وبالتالي فإن الملتحمة سوف تغطي شق الصلبة مما سيقلل خطر تلوث الجرح الصلبي بعد الجراحة.

ولكن وجدت دراسة سينغ وزملاؤه Singh et al. أن إبعاد الملتحمة لا يمنع السوائل على سطح المقلة من دخول شقوق الصلبة 25-GAUGE غير المخاطة في عيون الجثث.^[37]

كما أن تجنب إزاحة الملتحمة في العيون التي ستملاً بزيت السيلكون سوف يمنع تسرب زيت السيلكون إلى الحيز تحت الملتحمة وتحت التتون.^[38]

7-1 إزالة القنيتات وإغلاق الشقوق Cannula Removal and Wound Closure :

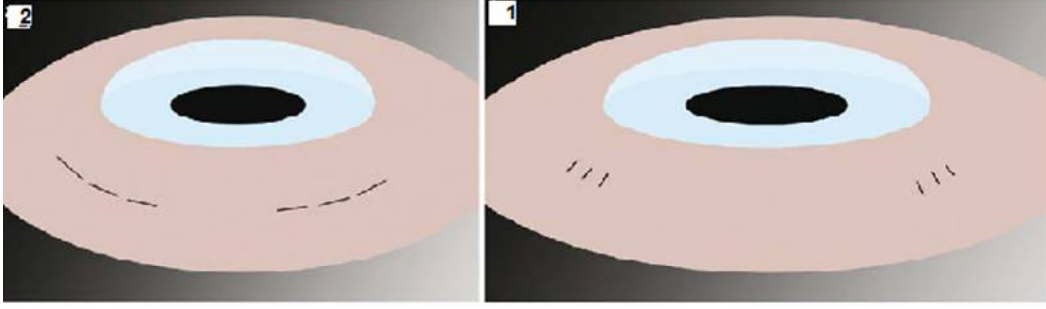
تتأثر قابلية الانغلاق الذاتي للجرح بهندسة الشق الجراحي وطول النفق الصلبي ومرونة الصلبة ومقاومة الجرح بالزجاجي المتبقي و بالتوتر السطحي لفقاعة الغاز و بالضغط داخل المقلة للحفاظ على تقارب حواف الجرح . يجب أن يتم سحب القنية بطريقة مماسية ، ويجب تقليل ضغط الإرواء قبل إزالة القنية لتخفيف تفتق الزجاجي.^[18] ويمكن أن يفعل ضغط الإرواء لرفع الضغط داخل المقلة عند تطبيق ضغط خارجي على الجرح بحيث يسمح للنفق المزوى بالانكماش والانغلاق. قد تسد بعض بقايا الزجاجي المنافذ خلال سحب القنيتات، دون أن يزيد ذلك من معدل انفصال الشبكية المرافق.^[39] تم اعتبار سحب القنية على مسبر مصمت كمسبر الإنارة مثلاً وسيلة لتقليل انحشار الزجاجي.^[31]

إن إجراء مبادلة سائل-غاز بشكل جزئي قد يساعد في تقليل التسريب من شقوق الصلبة الجراحية حتى يقوم الليفين بإغلاق الجروح، وهذا عائد إلى التوتر السطحي العالي للغاز مقارنة مع السائل.^[18] وعلى أية حال فإن تصميم الجرح أثبت أهميته في الاستخدام الروتيني ل MIVS.

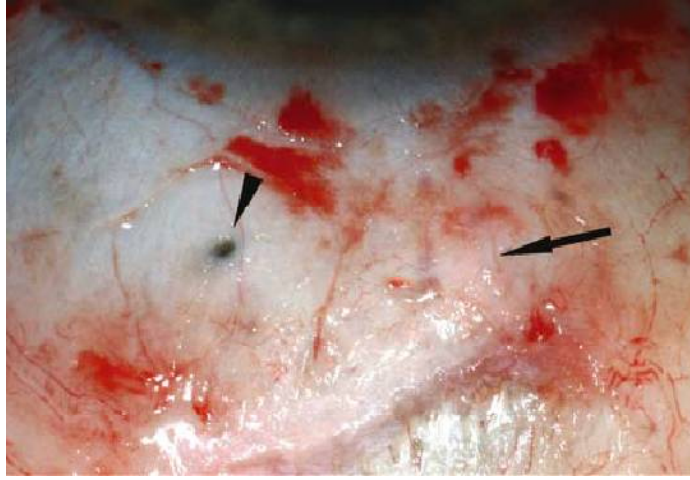
إذا تم رصد تسريب من الجرح في نهاية الجراحة ، يجب وضع قطب ممتصة، بخاصة في حال تسريب زيت السلكون.

يكون التسرب من شقوق الصلبة محتملاً بشكل أعلى في الحالات التالية:

- العيون الحسيرة .
- العيون ذات الملتحمة المتندبة أو الصلبة المتندبة بعد عملية سابقة.
- متلازمة مارفان.^[32]
- الأطفال الصغار.^[18]



الشكل (9-أ) : رسم يمثل موقع الشقوق الصلبة العلوية بعد ثلاثة عمليات قطع زجاجي باستخدام تقنيتي 23-gauge (1)، و 20-gauge (2).



الشكل (9-ب) : مقارنة لشقوق الصلبة في عين مستأصلة [12]، الأول مجرى باستخدام تقنية 23-gauge (السهم)، والآخر باستخدام تقنية 25-gauge (رأس السهم). تم التقاط الصورة مباشرة بعد إزالة القنبيات الصغيرة. إن حواف جرح النفق الصلبي 23-gauge متقاربة جيداً حتى أن فتحة النفق مرئية بصعوبة. وبالمقارنة فإن حواف الشق الصلبي 25-gauge متباعدة ولها مظهر الثقب.

إن الاختلاف الأساسي في شقوق الصلبة بين تقنيتي 23-gauge و 25-gauge هو أن الشقوق في تقنية 23-gauge لها شكل النفق ، بينما تصنع الشقوق في تقنية 25-gauge بواسطة دليل أو ابرة مدورة حادة ، بزاوية عمودية على الصلبة، وهذا لا يسبب فتحة ذات شكل شقي في الصلبة بل تكون ذات شكل دائري أو هلال.

8-1 الإنارة Illumination :

إن أول منبع ضوئي في جراحة قطع الزجاجي اعتمد على منبع إنارة شقي خارجي . توفر الإنارة المحورية وإنارة المصباح الشقي عبر القرنية من مجهر العمل الجراحي ضوءاً مبعثراً بينما تخفض الإنارة الداخلية من انعكاسات الضوء وتبعثره من عدسات نظام الرؤية، القرنية، العدسة، والزجاجي.^[40]

في عام 1976 ، قام بيمن Peyman بتقديم إنارة لقطع الزجاجي عبر شقوق 20-gauge باستخدام ليف بصري fiber optic موضوع ضمن جوف الزجاجي.^[41]

تتألف طرق الإنارة من مسابر الإنارة ، أضواء الشاندليير Chandelier lights ، والأدوات المضاءة.

تؤمن مسابر الإنارة المحمولة باليد تقنية الإنارة البقية الجيدة ، الإنارة اللامعة bright illumination، والإنارة الراجعة بانعكاس الضوء الداخلي من سطح الشبكية و طبقة RPE والمشيمية والصلبة ، أو فوق القاطع.^[40]

- سببت منابع الإضاءة التقليدية الهالوجينية أو منابع معدن الهاليد انخفاض الإنارة عند استخدامها مع مسابر الإنارة ذات القطر فائق الصغر (gauge). مقارنة مع مسابر 20-gauge فإن مسابر 23-gauge أو 25-gauge أنقصت عبور الضوء بسبب تناقص مساحة سطح الليف البصري بحوالي 40% و 50% ، ولهذا احتاجت إلى منابع بقوة أعلى.

في البداية، وفرت المصابيح عالية القوس (كزينون أو بخار الزئبق) توليد القوة العالية المطلوبة لمسابر الإنارة صغيرة القطر.^[40]

تؤمن المصادر المولدة للضوء (Light Emitting Diodes LED) حوالي 40 شمعة دون تراجع في إنتاج الضوء، ويمكن أن تستمر أكثر من 10000 ساعة، ولهذا فهي مناسبة للاستخدام مع إنارة داخلية عبر شقوق فائقة الصغر . تتمتع مسابر الإنارة الأحدث بزوايا مخروط واسع وتسمح برؤية محيطية أفضل مع تزو أقل للمسبر .

تؤمن بعض مسابر الإنارة من الأجيال الأحدث زاوية تباعد أكبر من 100 درجة مقارنة مع مسابر الإنارة من الأجيال الأقدم التي تتمتع بحقول إنارة من 50-80 درجة .

تساعد التصاميم ذات الغمد المنحني الموجود على رأس بعضها على تقليل الوهج عند تأمين إنارة واسعة الزاوية.

تم تطوير الأضواء الإضافية (أضواء الشاندليير Chandelier lights) والأوت المضاءة للسماح بالجراحة باستخدام اليدين سوية . إن الأدوات المضاءة تؤمن ضوءاً متوهجاً بقعياً في مكان التقشير الجراحي ، وتمكن من رؤية أكثر وضوحاً لمستويات التقشير الجراحية. تتوفر كذلك مسابر الليزر والمقصات والملاقط وقنيات الإرواء المضاءة.

تكون الإنارة الإضافية بأضواء الشاندليير مثبتة بالصلبة وتؤمن إنارة متناثرة واسعة الزاوية ، طور إيكاردت Eckardt إنارة الشاندليير التوعم 25-gauge في عام 2003 ، ويتم إدخاله من خزعي صلبة ، ويؤمن إنارة متجانسة مقلداً من الظلال المرئية باستخدام الألياف المفردة.^[42]

تتضمن مسابر الإنارة الداخلية الأخرى من قياس 25-gauge (Tornambe Torpedo) من Insight Instruments ، و شاندليير 25-gauge Awh من Synergetics Inc. .

سمحت منابع إنارة الكزبنون الأكثر توهجاً مثل BrightStar (DORC) و منابع الضوء الفوتونية Photon Light Source (Synergetics Inc.) ، أوتلك المثبتة إلى آلة قطع الزجاجي مثل Constellation من Alcon بتطوير الشاندليير الأصغر قطراً. طور أوشيما Oshima شاندليير 27-gauge ذاتي الاحتفاظ self-retaining عام 2007.^[43] وبعدها قدم Eckardt نظام إنارة شاندليير توعمي الضوء 27-gauge في عام 2007.^[44]

يتوفر حالياً نظام إضاءة شاندليير 30-gauge ثنائي الليف عبر قنية 29-gauge من Synergetics Inc.^[45]

بينما تؤمن أضواء الشاندليير نوعية صورة فيديو عالية ، فإن الإنارة الثابتة الأكثر

بعداً وتناثراً قد تكون أقل فائدة في تحديد مستويات التقشير، وقد تسبب الوهج بعد مبادلة سائل-غاز. إن استعمال الإنارة المبعثرة diffuse illumination يقلل من إمكانية رؤية البنى الشفافة مثل الغشاء المحدد الباطن ILM والغشاء فوق الشبكية ERM والزجاجي مقارنة مع الإضاءة البقعية من مسابر الإنارة^[40] إن الظلال المحدثة من قبل الأدوات الواقعة في طريق الضوء تمنع الرؤية، كما سجل حدوث تأثير حراري في الشاندليير المضاء بشكل ثابت^[39]. يمكن إنقاص السمية الضوئية المحدثة من منابع الإضاءة ذات الشدة العالية باستخدام الشدات الأقل، وبتخفيض شدة الإنارة عند التبديل من مسابر الإنارة -25 gauge إلى 20-gauge ، وبتقليل زمن تعرض اللوحة، وزيادة مسافة العمل بين رأس المسبر والشبكية.^[41] إن منابع LED الحديثة المستخدمة في LEDStar (DORC) أو المندمجة في EVA (DORC)، قد استخدمت فلاتر صفراء معدلة لتخفيض السمية الضوئية.

1-9 أنظمة الرؤية واسعة الزاوية

: (WAVS) Wide-Angle Viewing Systems

بالتزامن مع تطوير أنظمة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS ، حسن التطور في أنظمة الرؤية واسعة الزاوية (WAVS) من مشاهدة حقل العمل الجراحي وزاد من الأمان والفعالية. قللت أنظمة الرؤية هذه من الحاجة إلى تدوير العين، أو تفرييض الصلبة ، وهي ذات فائدة بشكل خاص عند استخدام قواطع الزجاجي ذات القطر الأصغر.

تتألف معظم أنظمة ال (WAVS) من مكونين:

- عدسة مجهر غير مباشرة موضوعة على أو أعلى القرنية .
 - قالب للرؤية موشوري prismatic stereo reinverter يقوم بإعادة قلب الصورة.
- تتمتع (WAVS) التماسية بحقل رؤية ثابت معتمد على قوة العدسة الكاسرة ، بينما يتبدل حقل الرؤية في الأنظمة غير التماسية بحسب المسافة الفاصلة بين

عدسة المجهر والقرنية^[46].

هناك نوعان متوفران من أنظمة الرؤية واسعة الزاوية التماسية :
(ClariVit و HRX) من (Volk Optical INC) .

ويقومان بتأمين حقل رؤية أوسع بحوالي 10 درجات من أنظمة الرؤية غير التماسية و يوفران نوعية صورة أفضل لأنهما يحدان من الزوغان القرني وانعكاسات الضوء وذلك بسبب وضع العدسة بشكل مباشر على القرنية. ولكن استخدام أنظمة الرؤية التماسية يتطلب وجود مساعد خبير يحمل العدسة، ولهذا يفضل معظم الجراحين استخدام أنظمة الرؤية غير التماسية.

تتضمن أنظمة الرؤية غير التماسية المستخدمة بشكل شائع:^[47]

– BIOM (Oculus, Germany) : ويؤمن حقل رؤية أعظمي حوالي 130 درجة تقريباً.

– OFFISS (Topcon Medical Systems, Oakland, NJ): ويؤمن حقل رؤية أعظمي حوالي 130 درجة تقريباً.

– Resight 700 (Carl Zeiss Meditec AG, Germany): (الشكل 10)
ويؤمن حقل رؤية أعظمي حوالي 120 درجة تقريباً، وهو المستخدم في هذه الدراسة. يمكن تثبيت عدستين توفران صوراً واضحة لقعر العين : عدسة 127 كسيرة مع زاوية رؤية واسعة، وعدسة 60 كسيرة لتكبير صورة القطب الخلفي وتأمين تكبير مناسب للإجراءات على منطقة اللطخة الصفراء.

– Peyman–Wessels–Landes vitrectomy lens (Ocular Instruments, Bellevue,WA) : وتؤمن حقل رؤية أعظمي حوالي 120 درجة تقريباً.

– EIBOS (Haag–Streit) : ويؤمن حقل رؤية أعظمي حوالي 124 درجة تقريباً.

إن نظام BIOM هو الأشيع استخداماً بين أنظمة الرؤيا واسعة الزاوية غير التماسية، وهو سهل التلاؤم مع معظم المجاهر العينية، ويتم تعقيمه بسهولة. يوفر آخر إصدار له

وهو BIOM5 إعادة قلب تلقائية للصورة وتحريكاً ومركزة بواسطة دواسة (foot pedal).

إن العدسات الأحدث أوسع قطراً ومعدلة لتناسب الخواص البصرية للمقلة، ولديها طول محراقي خلفي متبدل معد للتركيز على سطح منحن بدلاً من سطح مستو، مما يسمح لقعر العين المنحني من الظهور في مجال الرؤيا ويسمح للشبكية بالظهور من اللطخة حتى الاستواء بتشوه وزوغان أصغريان.

ولكن رغم ذلك فإن العدسات (flat planoconcave) التماسية ما تزال تتمتع بتباين محوري وجانبي أعلى من العدسات غير التماسية في جراحة اللطخة.^[40]



الشكل (10) : نظام الرؤية واسع الزاوية (Zeiss) Resight 700

10-1 زمن العمل الجراحي :

أنقص الإجراء السريع للشق الجراحي وعدم الضرورة لوضع قطب من زمن العمل الجراحي لهاتين المرحلتين عند استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 25G. في دراسة مقارنة على مرضى أجروا قطع زجاجي لإزالة أغشية فوق الشبكية، كانت الفترة الوسطية للجراحة 15,6 دقيقة (13-20دقيقة) في مجموعة 25-gauge و 29,6 دقيقة (22-35 دقيقة) في مجموعة 20-gauge.^[48]

في دراسة على 67 مريض لديهم غشاء فوق الشبكية ، كان زمن العمل الجراحي الكلي في مجموعة 20-gauge 34,1 دقيقة مقابل 24,3 دقيقة باستخدام 25-gauge.^[49]

وجدت دراسة مقارنة لشنودا وزملائه Shinoda et al.^[50] على عمليات ثقب اللطخة باستخدام أدوات 25-gauge و 20-gauge أن زمن العمل الجراحي أقصر بشكل

مهم في مجموعة 25-gauge (56 ± 16) مقارنة بمجموعة 20-gauge (85 ± 28) (الزمن، الانحراف المعياري). وعلى أية حال فإن دراستين أخريين سجلتا عدم وجود اختلاف في أزمنة العمل الجراحي بين التقنيتين، ووجدت كلتاهما أن الوقت الذي تم توفيره في فتح الجرح وخياطته قد تم فقده بسبب المدة الأطول لقطع الزجاجي.^[51, 52]

في دراسة نارايانان وزملائه Narayanan et al.^[53]، كان زمن العمل الجراحي أقصر لدى استخدام تقنية 23-gauge (33 ± 13) منه لدى استخدام تقنية 20-gauge (44 ± 22).

11-1 اللابؤرية Astigmatism :

إن إحدى أهم منافع قطع الزجاجي دون وضع قطب هو ترافقه بـلابؤرية أقل. بينت دراسة على 67 مريض أجري لديهم قطع زجاجي باستخدام أدوات 20-gauge وجود متوسط كسيرة واحدة من اللابؤرية عكس القاعدة. وهذا تناقص إلى أقل من 0,15 كسيرة في الأسبوع السابع بعد الجراحة. واستنتج المؤلفون عدم ترافق قطع الزجاجي بـلابؤرية هامة من الناحية السريرية. وجدت دراسة لاحقة على 44 مريضاً متوسط 3,65 كسيرة ، تراجع إلى 0,40 كسيرة بعد 3 أشهر^[54] واستنتج المؤلفون أن قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء لوحده لا يسبب لابؤرية قرنية طويلة الأمد. دراسة أخرى على 36 مريض وجدت متوسط لابؤرية 2,6 كسيرة بعد الجراحة مباشرة تراجع إلى 0,67 كسيرة خلال أربعة أشهر^[55]

أظهرت الدراسات المجراة على المرضى الذين خضعوا لقطع زجاجي باستخدام 25-gauge لابؤرية أقل مع متوسط لابؤرية محدثة بالجراحة أقل من 0,38 كسيرة.^[56]

في دراسة مقارنة على قطع الزجاجي باستخدام كل من 20-gauge و 25-gauge على 67 مريض لديهم غشاء فوق اللطخة تبين أن اللابؤرية أكبر مباشرة بعد الجراحة ، ولكن دون وجود اختلاف مهم بين المجموعتين بعد 2 و 6 أشهر.⁽⁵⁶⁾

إن الدراسات المنشورة تؤكد نظرية أن قطع الزجاجي بنظام 25-gauge يؤدي إلى لابؤرية أقل من نظام 20-gauge و يتراجع اللابؤرية خلال عدة أشهر.^[57]

1-12 تحسن حدة الإبصار الأسرع عند استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر:

إن من فوائد المقارنة عبر الملتحمة دون خياطة الشقوق الجراحية هي ازدياد راحة المريض وإنقاص فترة الجراحة^[58] و إنقاص اللابؤرية^[59]. تتحسن حدة الإبصار في قطع الزجاجي باستخدام نظام gauge-23 بشكل أسرع مقارنة بنظام gauge-20، ويصل معظم المرضى الخاضعين لقطع زجاجي بنظام gauge-23 إلى كامل حدة الإبصار الكامنة خلال الأسبوع الأول بعد الجراحة. في إحدى الدراسات كانت حدة الإبصار النهائية أفضل في مجموعة gauge-23 ولكن بشكل غير مهم إحصائياً مقارنة مع مجموعة gauge-20. من الأسباب التي قد تعلق التحسن الأسرع لحدة الإبصار بعد الجراحة : تناقص اللابؤرية بعد الجراحة باستخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر^{[49][50][59]}، وتناقص تدفق الإرواء داخل المقلة. في كل الدراسات السابقة كان اللابؤرية المكتسبة في مجموعة gauge-20 أعلى في الفترة بعد الجراحة ، وتناقصت بشكل واضح خلال الشهر الأول. بينت دراسة شنودا وزملاؤه Shinoda et al. تحسناً أسرع لحدة الإبصار في حالات ثقب اللطخة في الأسبوع الأول بعد قطع الزجاجي باستخدام gauge-25. كما بينت الدراسة أن كمية سائل الإرواء داخل المقلة كانت أقل بكثير في نظام gauge-25 (242مل) مقارنة مع نظام gauge-20 (416 مل)^[50].

في دراسة نارايانان. Narayanan et al وزملائه⁽⁵³⁾ للمقارنة بين قطع الزجاجي باستخدام تقنيتي gauge-23 و gauge-20 تبين أن أفضل حدة إبصار مصححة كانت أعلى بشكل هام في مجموعة gauge-23 منها في مجموعة gauge-20 . حيث كانت أفضل حدة إبصار في الأسبوع الأول التالي للجراحة 0.27 ± 0.30 (تعاادل سنلن 20/400)، 0.12 ± 0.20 (تعاادل سنلن 20/125) لدى مرضى مجموعتي gauge-23 و gauge-20 على التوالي.

تسبب أنظمة التدفق المنخفضة التهاباً ووذمة أقل للنسيج العيني مقارنة مع أنظمة التدفق الأعلى. إن ازدياد الالتهاب داخل المقلة في نظام gauge-20 الناتج عن وضع القطب قد يؤدي أيضاً إلى تأخر تعافي حدة الإبصار بعد الجراحة.

1-13-13 اختلاطات قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر (MIVS):

1-13-1 أثناء الجراحة :

- ارتفاع الضغط داخل المقلة أثناء إدخال الأدوات : تم قياس ارتفاع في الضغط داخل المقلة إلى أكثر من 60 ممز أثناء إدخال مركب دليل/قنية، ولكن تصاميم شفرات الدليل الأحداث والأكثر حدة جعلت عملية دخوله أكثر سهولة.

إن ارتفاع الضغط داخل المقلة وتشوه شكل كرة العين قد يؤدي إلى **انفتاح الشقوق الجراحية القرنية أو الصلبة السابقة** وبالتالي فإن وضع القطب قبل إدخال مركب دليل/قنية سيقصص خطورة انفتاح الجرح وانخفاض الضغط داخل المقلة. [60]

- **خروج إحدى القنيتان من مكانها** : قد يؤدي خروج قنية الإرواء خلال تفريص الصلبة وتدوير عين المريض إلى انفصال مشيمية مصلي أو نزفي، [61] والذي قد يحدث أيضاً في العيون ذات المشيمية المتوذمة كالعيون التي تخضع لجراحة انفصال شبكية ناكس. [62] يمكن نقل قنية الإرواء في حال خروجها إلى أي من المنفذتين الآخرين وذلك لإعادة تشكيل العين. يمنع تجنب إجراء نفق صلبى كبير ووضع قنية الإرواء قريباً من المحور الأفقي الخروج المسبب بالجفن السفلي أو فاتح الأجفان. يمكن أن يحدث خروج القنية خلال عملية إدخال أو سحب الأدوات من العين مثل إخراج المقصات من العين دون أن تكون مغلقة بشكل كامل. [18]

تؤهب الشقوق الصلبة المجرة في مناطق ترقق الصلبة ، كما في العيون الي خضعت لجراحات متكررة إلى خروج القنية [24] يمكن وضع القنية -في حال خروجها- على دليل وإعادة إدخالها خلال نفس النفق الصلبي ، وإذا كان ذلك متعذراً فيجب إجراء خزع صلبة جديد بعد التأكد من إغلاق الخزع الأول.

وبشكل نادر، سجل حدوث انكسار القنية ودخول جزء منها إلى داخل المقلة. [62]

- **عدم تناسب السحب والإرواء**: قد يؤدي استخدام أنظمة هجينة 20-gauge/23-gauge أو 20-gauge/25-gauge سوية (على سبيل المثال عند استحلاب قطع النواة الساقطة في الزجاجي) إلى عدم تناسب الإرواء والسحب مما يؤدي إلى انخماص المقلة ما لم يتم الانتباه إلى رفع ضغط الإرواء بشكل يناسب السحب. [63]

- الشقوق الشبكية في أماكن دخول القنيات: إن الشقوق الشبكية في أماكن الدخول entry site breaks غير شائعة عند استخدام أنظمة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر [64, 65]

- سمية شبكية بالجنتامايسين: سجلت حالات سمية شبكية بالجنتامايسين عند حقنه تحت الملتحمة في العيون الخاضعة لجراحة قطع لزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر دون وضع قطب ولهذا يجب تجنبه. [66]

1-13-2 بعد الجراحة:

شكلت مسألة التآم شقوق الخزع الصلبي المشكلة الأساسية في تطوير أنظمة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر دون وضع قطب. انخفاض الضغط داخل المقلة Hypotony: عادة ما يكون انخفاض الضغط داخل المقلة عابراً ، ولكنه في بعض الأحيان يكون شديداً و يقود إلى انفصال مشيمية أونزف أو اعتلال لطخة بانخفاض الضغط أو تسريب الغاز وبالتالي عدم كفاية عامل السطام tamponade. [67]

إنتان باطن العين: بينت التقارير الأولية وجود معدلات أعلى من إنتان باطن العين باستخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر، وقد يكون هذا ناتجاً من التلوث بالنبيت الجرثومي الملتحمي الطبيعي. [68] تم تسجيل حدوث عبور للحبر الهندي في العيون التي أجري لها قطع زجاجي دون وضع قطب باستخدام أنظمة 23-gauge و 25-gauge ، سواء بدخول عمودي أو مزوى ، وأنظمة 20-gauge ، بينما لم يسجل عبور للحبر الهندي إلى العيون التي تمت خياطة الشقوق الجراحية الصلبة فيها. [69] سجل Kunimoto et al. نسبة حدوث لإنتان باطن العين تقدر ب 0,23%

عند جراحة قطع الزجاجي باستخدام شقوق 25-gauge مقارنة ب 0,018% باستخدام 20-gauge المخاطة. [70] وهذا قد يكون عائداً إلى الاختلافات في بنية الشق الصلبي حيث لوحظ ترافق الشق العمودي بخطورة أعلى لإنتان باطن العين مقارنة بالشق المزوى. لم تظهر دراسة مجراة من قبل Govetto et al. ازدياد نسبة

حدوث إنتان باطن المقلّة باستخدام أنظمة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر
مقارنة بقطع الزجاجي باستخدام شقوق 20-gauge.^[71]

الفصل الثاني

حركية السوائل في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في
الصغر

الفصل الثاني

حركية السوائل في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر

يلقي هذا الفصل الضوء على النقاط التالية :

- مقدمة
- تواتر تدفق الإرواء Infusion Flow Rate
- تواتر التدفق من القاطع Cutter Flow Rate .
- الإرواء بالهواء Air Infusin.
- التدفق الخارجي outflow.
- السحب الفعال والمضخات Active Aspiration and Pumps.
- تأثير تواتر القطع ودورة العمل على تواتر التدفق.
- السحب Aspiration من دون قطع.
- تقشير الأغشية.
- حجم القضة ومعدل القطع Bite Size and Cut Rate .
- دورة العمل.
- ابر الناي الراشفة flute needles .
- انخفاض الضغط داخل المقلة أثناء جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر

حركية السوائل في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر

2-1 مقدمة: ناقشت دراسات عديدة حركية السوائل خلال جراحة قطع الزجاجي ، ولكنها أقل عدداً من تلك التي تناولت حركية السوائل خلال استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية. تتطلب جراحة قطع الزجاجي فهماً جيداً لحركية السوائل أكثر من غيرها من أنواع الجراحة العينية فمن الممكن أن يكون الشد الزجاجي الشبكي غير المسيطر عليه ، أو عدم توافق الإرواء والسحب خطيراً للغاية.

يجرى قطع الزجاجي في أوساط مختلفة مثل الزجاجي، الخلط المائي، الهواء، وزيت السلكون، وقد يتضمن إزالة الأغشية السميكة وإزالة أجزاء ساقطة من النواة ضمن الزجاجي . لذلك فإن وسط إجراء جراحة قطع الزجاجي يتغير بشكل مستمر من دقيقة إلى أخرى ، ويخلق متطلبات جديدة تقع على عاتق أنظمة قطع الزجاجي والجراح لاتخاذ رد الفعل المناسب.

إن أهم اعتبار في حركية السوائل في جراحة قطع الزجاجي ضمن نظام مغلق هو ثباتية حركية السوائل ، فالإرواء يجب أن يكون ملائماً للسحب للحفاظ على الثباتية ، وسيتم مناقشة ذلك.

حركية السوائل خلال قطع الزجاجي Fluidics of Vitrectomy

2-2 تواتر تدفق الإرواء : Infusion Flow Rate

يزيد التناقص في القطر الداخلي لقنية الإرواء في أنظمة قطع الزجاجي ذات القطر فائق الصغر من قوى الاحتكاك ويقلل من تدفق الحجم في رأس قنية الإرواء إلى داخل العين وهذا بناء على قانون بواسولي Poiseuille's law الذي ينص على أن تدفق سائل لزج غير قابل للانضغاط متناسب مع القوة الرابعة لقطر الأنبوب الناقل، ومتناسب عكسياً مع طوله.^[19] يتناقص تواتر تدفق الحجم volume flow rate بعامل 16 عند تناقص القطر الداخلي للأنبوب إلى النصف. بالإضافة إلى هذا، فإن تواتر تدفق الحجم متناسب بشكل مباشر مع الضغط التفاضلي differential pressure ، ومتناسب عكسياً مع لزوجة السائل. يمكن أن تكون ضغوط الإرواء

الأعلى في مجال 40-50 ممز طريقة لمعاوضة هذا وللسماح بتواترات تدفق أعلى في الأنظمة ذات القطر الأصغر ، ولكنها قد تؤثر على العيون ذات الإرواء العيني المعاوز.^[18] يصل سائل الإرواء إلى داخل المقلة إما عبر النظام الخاضع للجاذبية أو عبر نظام ضغط. يكون ضغط الإرواء في النظام الخاضع للجاذبية gravity-fed system ، والمقاس عادة بالسنتيمترات من الماء، مكافئاً لارتفاع علبة الإرواء عن العين. تُضغَط علبة الإرواء في أنظمة الإرواء المضغوطة بقوة الغاز vented gas-forced infusion systems ، مما يوفر السيطرة السريعة على ضغط الإرواء عبر تنفيس خاضع لوحدة تحكم console-controlled venting^[19] يُضغَط الإرواء في نظام Constellation System من Alcon داخل وحدة تحكم الكاسيت، والتي يجب أن توضع على مستوى العين. يملك الإرواء المحرض بالضغط حساسات داخلية غير غازية noninvasive تقيس باستمرار التدفق إلى داخل العين عبر خط الإرواء والتقنية وتدمجها بواسطة معالج الحاسوب. تقاس المقاومة خلال تشغيل الجهاز machine priming. يكافئ قانون أوم Ohm's Law للسوائل لقانون أوم للكهرباء، وينص على أن ممال الضغط pressure gradient مكافئ لتواتر الإرواء مضروباً بالمقاومة. يولد قطع الزجاجي ممال ضغط يمكن للآلة الإحساس به ومعاوضته بزيادة الإرواء ، يمكن تعديل ضغط الإرواء لهذا السبب بناء على تواتر تدفق الإرواء للحفاظ على الضغط داخل المقلة المرغوب به خلال الجراحة، وتكون معاوضة الضغط داخل المقلة دقيقة عادة ضمن مجال 2 ممز.^[21]

عدم توافق الإرواء/السحب Inflow/Outflow Mismatch : بغض النظر عن جودة تصميم قنية الإرواء ، سيظل تدفق الإرواء محدوداً بقطر نظام قطع الزجاجي المستخدم مقدراً بـ gauge. إن التدفق الداخلي الأعظمي لنظام 25-gauge سيكون أقل من التدفق الداخلي الأعظمي لنظام 20-gauge. وهذا من الممكن أن يعاوض جزئياً بزيادة ضغوط الإرواء، ويكون عدم توافق الإرواء والسحب أكثر احتمالاً عندما يكون قطر قنية الإرواء مغايراً لقطر قنية السحب، وعلى سبيل المثال وعند استخدام قطع الزجاجي بنظام 25-gauge لإزالة شدة نواة ساقطة في الزجاجي، ثم توسيع الشقوق الصلبة من أجل إدخال مسبر استحلاب النواة قياس 20-gauge. تكون

خطورة عدم توافق الإرواء/السحب مرتفعة ، وهناك ضرورة لضبط ضغط الإرواء عند مستويات عالية (60ممز) أو أعلى لمعاوضة التدفق الكبير خلال استحلاب النواة باستخدام مسبر استحلاب النواة قياس 20-gauge، والذي يستخدم ضغطاً سلبياً عالياً وتدفقاً مرتفعاً.

3-2 تواتر التدفق من القاطع Cutter Flow Rate :

تملك قواطع الزجاجي أنظمة قيادة مختلفة. يحافظ القاطع الكهربائي على دورة عمل ثابتة (النسبة المئوية للزمن الذي يكون فيه منفذ القاطع مفتوحاً مقارنة مع كل دورة قطع) مع زيادة تواتر القطع، ولكنها كانت ثقيلة الوزن وأدى المحرك الكهربائي في قبضة اليد إلى إعياء سريع للعضلات. تم تسجيل القواطع الهوائية في البداية من قبل O'Mally و Heinz في عام 1975. [4] تعتمد القواطع الهوائية على نبض هوائي وحيد من مصدر طاقة هوائية متوضع في الآلة ، يقوم بإغلاق شفرة المقصلة ، كما تعتمد على نابض ليفتح شفرة المقصلة من أجل إكمال دورة العمل. كانت القواطع الهوائية أصغر وأخف وزناً، ولكن الخواص الميكانيكية للنابض بقيت ثابتة مع ازدياد تواتر القطع. زاد عجز النابض عن معاكسة الإغلاق المحدث هوائياً من الزمن الذي يكون فيه المنفذ مغلقاً، وبالتالي إنقاص دورة العمل duty cycle. [72]

قاد التقدم الهندسي إلى قواطع هوائية مزدوجة القيادة dual pneumatic drive cutters ، والتي استبدلت مرحلة عودة النابض الإيجابية بمكبس هوائي ثاني second pneumatic piston والذي يدفع بشكل فاعل شفرة مقصلة القاطع إلى الوضع البدئي، مما أدى إلى دورة عمل أعلى خلال تواترات سرعة قطع أكثر ارتفاعاً حتى 7500 قطعة/الدقيقة وسمح للجراحين باستخدام دورات عمل مختلفة 50%(50/50)، أقل من 50%(shave mode وضع الحلاقة) وأكثر من 50% (core mode وضع القطع المركزي). [17]

يتمتع نظام قطع الزجاجي لأحدث تصميم للقاطع ذو دورة العمل التوعمية TDC والموضوع على جهاز Enhancing Visual Acuity EVA (من DORC) بمنفذ ثان في شفرة المقصلة الداخلية للقاطع الهوائي.

تعود فكرة اختراع القاطع ثنائي المنفذ إلى Hayafuji قبل أكثر من 20 عاماً. ولتمتعته بحافقتين للقطع ، فهو يقطع للأمام والخلف سوية مما يحد من زمن إغلاق أي منفذ، وينتج عن هذا دورة عمل 92% غير معتمدة على سرعة القطع ، وتسمح بتواترات قطع مضاعفة قد تصل إلى 16000 قطعة/ الدقيقة. يحسن ازدياد تواتر القطع ودورة العمل في القواطع ذات القطر الأصغر 27-gauge من فعالية القطع دون ازدياد قوى الشد على نحو غير ملائم.^[73]

يؤثر كل من حجم القاطع وسرعته (سرعة القطع)، دورة العمل duty cycle ، وقطر المسبر الداخلي، وهندسة القاطع (المتضمنة قطر الفتحة والمسافة بين الفتحة والرأس) في الأداء.

يتناقص القطر الداخلي لمسابر قطع الزجاجي من 0,52 مم لمسابر 20-gauge ، 0,36 إلى 0,39 مم لمسابر 23-gauge، و 0,26 إلى 0,29 مم لمسابر 25-gauge، و 0,20 مم بالنسبة لأنظمة 27-gauge . قد تظهر القواطع ذات القطر الأصغر اختلافاً في أقطارها الداخلية.^[22] تؤمن الأقطار الأكبر للمنفذ، مثل أنظمة 25-gauge⁺ و 27-gauge⁺ الأحداث تواترات تدفق أعلى.^[74]

يتناقص القطر الخارجي للقاطع من 0,9 مم ل 20-gauge، إلى 0,4 مم ل 27-gauge . إن قطر الفتحة لقاطع 27-gauge حوالي 60% من قطرها لمسبر 20-gauge.⁽¹⁷⁾

يمكن أن تكون قواطع 25-gauge و 27-gauge الأصغر، مع فتحات منفذ قريبة من الرأس، قريبة جداً من الشبكية مع تأثير صغير على الأنسجة المحيطة.^[74] وهذا لا يعزز فقط من الأمان خلال جراحة الزجاجي فوق شبكية متحركة ، ولكنه قد يسمح أيضاً للقاطع بالعمل كأداة تفشير بتمكينه من الوصول إلى مستويات دقيقة للأنسجة خلال تفشير الأغشية في عمليات انفصال الشبكية الشدية المسببة بالداء السكري.^[75]

تتأثر تواترات التدفق عبر القاطع بضغط الإرواء infusion pressure، ضغط السحب aspiration pressure، مساحة الفتحة port diameter، القطر الداخلي للمنفذ، ميكانيكية القاطع، دورة العمل duty cycle، ولزوجة الزجاجي المسحوب.^[76] إن الزجاجي بحد ذاته هو مادة غير متجانسة تشابه خواص المادة اللزجة، فهو مرن وقابل لإعادة تغيير الشكل، وتفرض اتصالاته مع الشبكية ضرورة قطعه عند السحب لتخفيف الشد على الشبكية.

يتألف الزجاجي من 98% ماء، والباقي يتكون من ليبفات الكولاجين، حمض الهيالوروني، البروتين، والبروتينات السكرية. وبما أنه لا يتصرف كسائل، تتحكم عوامل أخرى كضغوط السحب وتواترات القطع ودورة العمل بتواترات التدفق من القاطع cutter flow rates في الإعدادات السريرية.^[77] تتطلب الجراحة إمكانية السيطرة على التدفق من القاطع، وذلك لإنجاز تدفق أعلى كما هو الحال خلال قطع الزجاجي المركزي أو عند إجراء فصل الزجاجي الخلفي، وبشكل معاكس، يجب تأمين تدفق منخفض في حالة قطع زجاجي محيطي فوق شبكية مفصولة. وفي كلا الحالتين تفضل أن تكون تواترات القطع أعلى لتقليل الشد النابض على الشبكية.

يمكن الوصول إلى تواترات التدفق الأعلى في أنظمة القطع ذات القطر فائق الصغر بتطبيق ضغط سحب سلبي في مجال 400-600 ممز، كما أنه ينتج أيضاً عن دورات العمل ذات الزمن الأطول لانفتاح المنفذ تواترات تدفق أعلى من أجل إزالة الزجاجي. تقارب دورة عمل القواطع الهوائية ب 50% مع ازدياد تواتر القطع لكل من دورات العمل المنحازة للإغلاق أو الفتح closed biased and open biased duty cycles. ومن المهم ملاحظة أن تواترات القطع الأعلى تنقص من حجم "bite size" وبالتالي من اللزوجة الفعالة للزجاجي. يمكن الحفاظ على تواترات القطع وكفاءة إزالة الزجاجي عند تواترات قطع عالية، وبالتالي يتناقص الشد النابض.^[19]

سجل واتانابي وزملاؤه Watanabe et al إزالة أجزاء نواة ساقطة في الزجاجي باستخدام قاطع 27-gauge TDC ووجد أن القاطع قادر على الحفاظ على قوة سحب ثابتة لحمل الأجزاء بتواترات قطع عالية.^[73] استخدمت أنظمة قطع الزجاجي مثل

Venturi Alcon من Cnstellation System بشكل تقليدي مضخات فنتوري Pumps لتوليد ضغط سلبي ، وذلك لأن تصاميم مضخات peristaltic pumps الأقدم كانت مقيدة بأزمة صعود أبطأ من مضخات فنتوري بسبب عطالة المضخة والتدفق النابض المتأصل الناجم عن الانضغاط الدائري للأنبوب المرن.^[19] وعلى أية حال ، ونظراً للتطور في تصاميم مضخات peristaltic pumps ، توفر بعض أجهزة قطع الزجاجي الحديثة كلا المضختين Venturi Pump و peristaltic pump معاً. في أنظمة مضخات فنتوري Venturi Pumps ، يكون الضغط السلبي vacuum ثابتاً بينما يتبدل التدفق بناء على لزوجة المواد الملتقطة من قبل القاطع. يمكن وضع إعدادات ضغط سلبي أعظمي vacuum عالية من أجل قطع الزجاجي المركزي core vitrectomy ، وإعدادات ضغط سلبي أعظمي vacuum منخفضة من أجل حلقة الزجاجي. في أنظمة peristaltic pumps ، فإن التدفق هو الثابت بينما يتفاوت الضغط السلبي vacuum للمحافظة على التدفق مع لزوجة مواد مختلفة. وبشكل مماثل قد تثبت تواترات التدفق العالية من أجل قطع الزجاجي المركزي core vitrectomy وتواترات التدفق المنخفضة من أجل حلقة الزجاجي. يملك جهاز EVA (من DORC) تقنية السيطرة على التدفق تدعى VacuFlow-Valve Timing Intelligence VTI والتي تتضمن لوحة تحكم مسيرة بالحاسوب، وصمامات إغلاق تعمل في أجواف تدفق صغير للسماح للجراح بالحصول على إعدادات قابلة للتعديل لكلا النظامين Venturi و peristaltic . وهناك جدل حول توفير نظام مضخة peristaltic سيطرة أفضل خلال حلقة الزجاجي فوق شبكية مفصولة.^[77] وعلى أية حال فإن الإعدادات ذات التدفق المنخفض ، والتعديل التلقائي (الأوتوماتيكي) للضغط السلبي ، وإعدادات الإرواء للحفاظ على تدفق مستمر ، ستقلل من اضطراب سيرج عند المنفذ ومن الشد على النسيج المحيط.^[19] توفر أجيال أخرى من أنظمة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر نظام قطع زجاجي بسيطرة حركية ثنائية ، أو نظام قطع الزجاجي التناسبي الخطي Proportional vitrectomy mode و سيطرة ثلاثية 3D. يسمح نمط قطع الزجاجي 3D vitrectomy mode بالسيطرة الخطية على تواتر القطع والضغط السلبي سوية لتوليد تواترات التدفق وزيادة الفعالية. يتمكن الجراح بالضغط على دواسة التحكم من تغيير

الإعدادات خطياً من نقطة البداية المعدة مسبقاً للقطع والضغط السلبي إلى نقطة النهاية المعدة مسبقاً. يسمح نظام قطع الزجاجي من نمط Proportional vitrectomy mode بتواترات القطع العالية الثابتة ، بينما يتبدل الضغط السلبي بشكل خطي ، مما ينجم عنه انخفاض الشد النابض وازدياد السلامة.

في إعدادات قطع الزجاجي التناسبي الخطي proportional setting ، يختلف السحب حسب موقع القدم على الدواسة لكن يكون معدل القطع ثابتاً ، بينما تتم السيطرة بواسطة الدواسة على كل من القطع والسحب بشكل مترابط في إعدادات 3D. تزيد إعدادات 3D من الأمان أثناء العمل بشكل قريب من الشبكية.⁽¹⁷⁾

تعتبر محدودية التدفق التابعة للمنفذ port-based flow limiting والتي تعبر عن محدودية حجم القاطع وحجم الفتحة وتواتر القطع ودورة العمل ، من محاسن قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر. إن تواتر التدفق المتناقص وتواترات القطع الأعلى تنقص من تواتر حركة الليف الزجاجي بين القضامات ولهذا فهي تقلل الشد الناجم المؤثر على الزجاجي والشبكية.^[19]

يخفض كل من دورة العمل المائلة للانغلاق closed-biased والتدفق المنخفض من حركة الشبكية خلال حلقة الزجاجي المحيطي ، ويقلل تواتر حدوث ظاهرة سيرج بعد سد المنفذ postocclusion والتي تتجم عن انحشار فجائي للأغشية السمكية عبر منفذ القاطع أثناء محاولة تفريق اتصال الأغشية بواسطة القاطع في انفصالات الشبكية السكرية الشدية.^[19]

2-4 إرواء الهواء Air Infusin:

إعدادات إرواء الهواء: يتدفق الهواء إلى العين عبر أنبوب منفصل يتصل بواسطة صنوبر ثلاثي الاتجاه أو صمام أحادي الاتجاه إلى أنبوب الإرواء المتصل بالعين. يتمتع الهواء بكثافة أقل بشكل ملحوظ وبلزوجة أقل مقارنة مع الزجاجي. يتم ضبط ضغط إرواء الهواء إلى المستوى المطلوب في لوحة تحكم الجهاز ، وهو عادة 20-30 ممز ، ويتم الوصول إلى هذا الضغط إما عبر مضخة في الجهاز أو عبر صمام خفض الضغط المتصل بمنبع هوائي.^[19]

عدم توافق الإرواء /السحب : في العين المملوءة بشكل كامل بالغاز ، لا يشكل عدم توافق الإرواء/السحب مشكلة سريرية أساسية مع ضغوط السحب القياسية، على الرغم من احتمال حدوث انخماص العين عند ترك الشقوق الصلبة مفتوحة دون سداة. ولكن عدم توافق الإرواء/السحب قد يشكل مشكلة عند الانتقال من الهواء إلى السائل، مثل مبادلة هواء/سائل بشكل معاكس لمبادلة سائل/هواء. من المتوقع أن يكون سحب الغاز عبر مسبر القاطع مرتفعاً باستخدام ضغوط سحب سلبية نظامية بغض النظر عن قطر الأدوات ، بينما يكون تدفق السائل إلى العين منخفضاً ، ولهذا يجب توخي الحذر بالحد من التدفق الخارجي outflow في هذه الحالات لملاءمة تواترات تدفق السائل للعين. ويظهر هذا الأثر بشكل جلي مع ضغوط السحب السلبية العالية عند استخدام الأدوات صغيرة القطر.^[19]

الحصار بالهواء Air block: قد يشكل الانسداد أو الحصار الهوائي مشكلة في خطوط الإرواء. ونظراً لكون الهواء قابلاً للانضغاط وذا توتر سطحي عال ، فهذا يعني أن كمية صغيرة من الهواء قد تسبب انسداداً وتعيق تدفق السائل في خط الإرواء ، ولهذا يجب توخي الحذر لتجنب الوصول غير الملائم للهواء إلى خطوط الإرواء، كإجراء تحضير priming جيد للجهاز في البداية لتجنب تبدلات الضغط غيرالمرغوبة داخل المقلة. وفي حال حصول انسداد بالهواء مع تناقص الإرواء الداخلي ، فإن رفع ضغط الإرواء بشكل مؤقت سيتغلب على هذا الانسداد.^[19]

2-5 التدفق الخارجي outflow : يحدث التدفق خارج العين بواسطة العديد من

الآليات ، ويتطلب الإعداد بشكل جيد في أوساط عديدة ومختلفة.

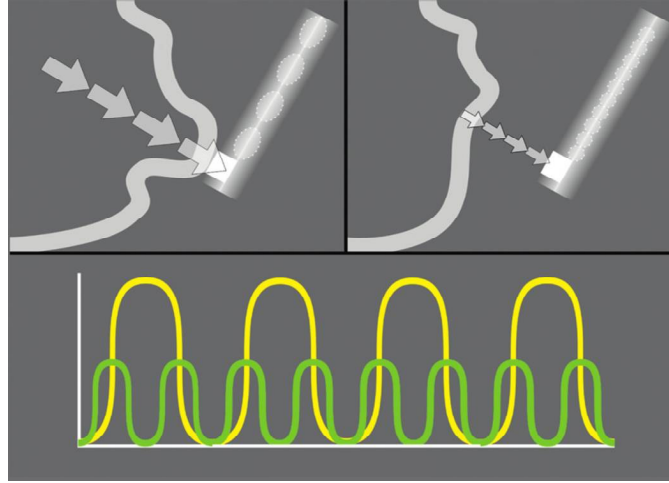
إزالة الزجاجي بالسحب الفعال أو قطع الزجاجي: هو الشكل الأساسي للتدفق الخارجي، ويتوفر بواسطة مضخة، ولكن تؤثر عوامل عديدة عائدة إلى مسابر قطع الزجاجي على التدفق ومستوى شد الشبكية المولد أثناء إزالة الزجاجي .

السحب دون قطع: في الأوقات التي تحتاج فيها الأغشية السميكة للإزالة خلال العملية، فإن سحب(دون إجراء قطع) السائل والهواء يكون مطلوباً ، وذلك إما عبر مسبر القاطع ،

أو عبر التدفق الخارجي عند استخدام إبرة الناي الراشفة flute needle ، أو التدفق غير المقصود عبر الشقوق الصليبية.

6-2 السحب الفعال والمضخات Active Aspiration and Pumps: إن الهدف

الأساسي لقاطع الزجاجي هو إزالة الهلام الزجاجي من العين بأقل شد على الشبكية . وعلى أية حال ، هنالك العديد من المراحل لإنجاز جراحة قطع زجاجي روتينية. وتتطلب الجراحة الآمنة والجيدة مستويات متعددة من السحب مسيطر عليها بشكل جيد لضبط التدفق الخارجي عبر مسبر قطع الزجاجي. أحيانا، خلال الجراحة يكون التدفق العالي بشكل معتدل مطلوباً، وفي أوقات أخرى يكون التدفق المنخفض حيوياً. يضاف إلى ذلك كون الزجاجي مادة غير متجانسة مرنة ومتبدلة الشكل وهذا يؤثر على قوى الشد الناجمة والمطبقة على الشبكية خلال قطع الزجاجي. أكدت التجارب السريرية بواسطة الدراسات الدقيقة التجريبية أن الشد الزجاجي الشبكي يزداد مع اقتراب القاطع من الشبكية خلال قطع الزجاجي ، وازدياد تواتر تدفق السحب، ويتناقص مع ازدياد تواتر القطع.^[78] خلال قطع الزجاجي المركزي ، وفي مركز جوف الزجاجي ومع شبكية متصلة دون انفصال، فإن تدفقات السحب العالية مفيدة، بينما تكون تواترات السحب المتدنية عند حلاقة الزجاجي مع شبكية متحركة ومفصولة ضرورية. إن تواترات القطع العالية جيدة في كلا الحالين لخفض الشد النابض والمستمر على الشبكية. استخدمت أنظمة قطع الزجاجي التقليدية مضخات فينتوري Venturi pumps لإنجاز السحب. وفي هذه الأنظمة يتم توليد التدفق بتبدلات الضغط السلبي vacuum ضمن الكاسيت، ولهذا يحدث التدفق كنتيجة للضغط السلبي. يتناسب التدفق بشكل مباشر مع الضغط السلبي vacuum المطبق في المواد المتجانسة قليلة اللزوجة.



الشكل (11) : تناقص الشد الزجاجي الشبكي النابض باستخدام تواترات القطع العالية

هناك العديد من العوامل الأخرى التي تؤثر على التدفق خلال مسبر قطع الزجاجي:

- قياس مسبر السحب (مقدراً ب gauge): تتمتع مسابر قطع الزجاجي ذات القطر فائق الصغر بمقاومة أعلى للتدفق من المسابر ذات القياسات الأكبر، وينجم عن هذا تواترات تدفق أقل بوجود قيمة ضغط سلبي ثابت، وبشكل خاص فإن القطر الداخلي لأي نظام قطع هو المهم كمقابل للقطر الخارجي المستخدم والمضبوط بقياس المسبر (مقدراً ب gauge)، ولهذا حاول المصنعون زيادة القطر الداخلي. ولكن هناك محدودية لهذا، لأنه وكلما كانت الجدران أقل ثخانة، كانت صلابة الأدوات أقل. [76, 22]
- قياس الفتحة port size: تؤمن الفتحات الأكبر تدفقاً أكبر. [79]
- تواتر القطع: تقليدياً، تبين أنه كلما ازداد تواتر القطع في القواطع الهوائية ذات النابض sprig return pneumatic cutters فإن التدفق يتناقص. وهذا يتعلق بشكل أساسي بالتبدلات في دورة العمل المحدثة بازدياد تواتر القطع، وبالسرعة العظمى النهائية لفتح وإغلاق القاطع. [76]
- دورة عمل القاطع cutter duty cycle : أو الفترة الزمنية التي يبقى فيها المنفذ مفتوحاً لكل دورة عمل.

2-7 تأثير تواتر القطع ودورة العمل على تواتر التدفق: إذا كانت سرعة مقصلة القاطع

لانهائية ، يمكن الحفاظ على السيطرة على دورة العمل بضبط أية دورة حتى أية سرعة، وبعدها فإن تواترات التدفق ستكون مستمرة وستزداد سرعة القطع. وعلى أية حال فإن سرعة المقصلة نهائية ، ولهذا ومع ازدياد سرعة القطع، يظهر تبدل صغير في دورة العمل حتى مع القواطع الهوائية المزدوجة. في دورة عمل مائلة للفتح، تتناقص تدريجياً مع ازدياد تواتر القطع ، وفي دورة العمل المغلقة، تزداد دورة العمل بشكل صغير عندما تزداد تواترات القطع. عندما تزداد سرعة القطع فإن المنحنيات تتحدر نحو بعضها، ولهذا وعند السرعات العالية ، يكون التحكم بدورة العمل ذا تأثير أقل. هذا التقارب للمنحدرات يعني كذلك أن تواترات التدفق في المحاليل الملحية الفيزيولوجية تنقص عندما يزداد تواتر القطع في دورة عمل مائلة للفتح (ويزداد في دورة عمل مائلة للانغلاق)، وعلى أية حال فقد بينت المراقبة أن تواتر القطع الأعلى ينقص بشكل فعال من لزوجة السائل غير المتجانس مثل الزجاجي.^[76] ولهذا فإن أثر إنقاص دورة العمل (مع دورة عمل مائلة للانفتاح) ، مع تواترات قطع عالية أقل من أن يفترض، ويمكن الحفاظ على تواتر التدفق بشكل جيد في الزجاجي بزيادة تواتر القطع لأن اللزوجة تتخفف. بشكل مماثل يزداد تواتر التدفق في الزجاجي بازدياد تواتر القطع باستخدام دورة عمل 50/50 ، ويزداد أكثر مما يتم انجازه بدورة عمل مائلة للانغلاق.^[80]

2-8 السحب Aspiration من دون قطع: يكون هناك في أوقات عديدة خلال قطع

الزجاجي ضرورة للسحب دون إجراء قطع مرافق، وعلى سبيل المثال عند فصل الزجاجي الخلفي، وهنا يستخدم السحب لوحده لتحريك الزجاجي إلى منفذ القاطع. وما أن يتم انسداد المنفذ (occlusion) حتى يرتفع الضغط السلبي ويحرك مسبر القاطع أمامياً بعيداً عن الشبكية لإنجاز فصل الوجه الخلفي للزجاجي. عند استخدام مضخة فنتوري دون تحديد للتدفق، إذا حصل أي فشل في الانسداد (occlusion) مع ضغط سلبي عال، فإن تدفق محلول الإرواء القليل للزوجة سيكون عالياً وسينجم عنه غالباً انخماص مقلّة في وقت يكون فيه القاطع قريباً من

الشبكية.

من منافع مضخات برستالتك في هذه الحالة هي محدودية التدفق، ولهذا إن حصل أي فشل في الانسداد (occlusion) فإن مستويات التدفق لن تصل لمستويات تنخض معها المقلة. يمكن أن يحدث الأمر نفسه عند سحب مادة العدسة الطرية خلال جراحة النواة الساقطة في الزجاجي بواسطة مسبر استحلاب النواة.^[19]

2-9 تقشير الأغشية: تطور تصميم القاطع بشكل تدريجي لتحريك منفذ القطع نحو رأس مسبر قطع الزجاجي للسماح بتقشير سطح الشبكية القريب منه. يمكن استخدام القاطع لتجزئة الأغشية السكرية باستخدام إما التجزئة بالطي الراجع : حيث يوضع القاطع على السطح الأمامي للغشاء (إذا كان مرناً) تماماً خلف حافته، مما يسمح للغشاء بالانثناء للخلف إلى منفذ القاطع بشكل متعاقب ، وبشكل بديل بالنسبة للأغشية الأكثر صلابة ، يمكن استخدام تقنية التجزئة الامتالية conformal عندما تلتقط الأغشية من المنفذ بطريقة محكمة.^[81] وخلال هذا الإجراء يفضل وجود قابلية التحكم بالتدفق وبالضغط السلبي كل على حدة، ويتم هذا بطريقة تنبؤية. تستخدم معدلات القطع العالية مع تدفق صغير ، ولكن الأجهزة التي تتحكم بدورة العمل ستمكن من مقارنة أخرى بديلة: سرعة قطع أقل مع أقل دورة عمل مائلة للانغلاق وذلك بإنجاز تدفق صغير ولكن بإعدادات ضغط سلبي عالية تمكن من إزالة الأغشية جزءاً تلو الآخر بطريقة منظمة. تنقص دورة العمل الموافقة والتدفق المحدود من حدوث ظاهرة سيرج عندما يحصل خلل في الانغلاق occlusion بشكل مفاجئ . قد تصادف الأغشية السمكية جداً كذلك وسيكون الموقف مشابهاً لذاك عند إزالة بقايا النواة بعد سقوطها في الزجاجي. وفي هذه الحالات فإن إعدادات الضغط السلبي العالية ، وحتى مع دورة عمل مائلة للفتح قد تفشل في إنجاز سحب النسيج مع سرعة قطع عالية، وقد يساعد تقليل سرعة القطع في هذه الحالات ، ولكن ظاهرة سيرج بعد الإغلاق occlusion ستكون أكبر وبالتالي يتوجب رفع ضغط الإرواء، أو تحديد تدفق السحب من أجل تجنب انخماص المقلة.^[19]

10-2 حجم القضة ومعدل القطع Bite Size and Cut Rate :

عند تواتر تدفق ثابت fixed flow rate ، كلما زاد تواتر القطع كانت قضة القاطع أقل حجماً، أو بكلمات أخرى كمية الزجاجي المسحوبة في القاطع عند كل قطعة cut . بالحقيقة، عند معدلات قطع عالية جداً، يكون قطع الزجاجي قريباً من المستمر، ويكون التدفق النابض المولد بالقطع صغيراً جداً. يكون التدفق ناعماً وتتناقص ظاهرة سيرج (أو التدفق المتفاوت variable flow) في الزجاجي غير المتجانس . كلما تناقص حجم القضة ، كان هناك شد أقل على الزجاجي . ينتقل الشد على الزجاجي نظرياً بشكل مباشر إلى الشبكية ، ولهذا فإن حجم القضة الأصغر يقلل الشد الزجاجي وقد ينقص المضاعفات الناجمة عن الشد. إن إنقاص حجم القضة يكون أيضاً بإنقاص دورة العمل لتعزيز هذا الأثر. يقلل حجم القضة الأصغر مع معدل قطع سريع من سرعة تحرك الهلام الزجاجي نحو القاطع .^[80] يوجد ما يشابه هذا في الأمواج الصوتية. تستطيع الأمواج الصوتية ذات التواتر الأقل والسعة الأعلى الانتقال لمسافة كبيرة مع تأثيرات واضحة، وعلى العكس تتبعثر الأمواج عالية التواتر منخفضة السعة بسرعة عبر مسافات قصيرة، وتولد تأثيرات محدودة في الحقول البعيدة.^[81]

11-2 السيطرة على دورة العمل: تكون دورة العمل في القواطع الكهربائية مضبوطة على 50% ، بمعنى آخر فإن القاطع يكون 50% مغلقاً و 50% مفتوحاً لكل دورة قطع. تكون دورة العمل ثابتة ويبقى التدفق ثابتاً تقريباً حتى سرعة القطع العظمى المضبوطة للقاطع، وهذا ليس موجوداً في القواطع الهوائية التي تطور نظامها بشكل تدريجي. يوجد محدودية في قدرة القواطع الهوائية ذات أنظمة عودة النابض (بمعنى آخر أن الهواء يقود مقصلة القاطع للأسفل والنابض يعيدها) على السيطرة على دورة العمل.

عندما تزداد سرعة القطع ، تتناقص دورة العمل إلى درجة ما ، بمعنى آخر يكون القاطع مع سرعات القطع الأعلى مائلاً للانغلاق بشكل أساسي، مما يعني أن تواترات التدفق ستصبح أخفض كلما ازدادت سرعة القطع.⁽²²⁾ تغلبت القواطع الهوائية المزدوجة dual pneumatic cutters بشكل جزئي على هذه المشكلة (مثل Alcon Innovit cutter ذو المقصلة الأفقية و Alcon Ultravit ذو المقصلة العمودية وجهاز أورتلي QS3-Y) ،

وهي تستخدم خطوط هواء منفصلة لكل من إغلاق وفتح القاطع، وفي حالة Alcon Ultravit للسماح بالسيطرة على دورة العمل بشكل مستقل عن تواتر القطع. تعني دورة العمل المنخفضة أو المنحازة إلى الإغلاق تدفقاً أقل وتعني دورة العمل المرتفعة أو المائلة للفتح تدفقاً أعلى. يمكن الحفاظ على التدفق كلما زاد تواتر القطع مع دورة عمل عالية بشكل مستمر، وبشكل مماثل بالنسبة لتواترات القطع المنخفضة [22, 23, 81-83].

يمكن استخدام دورة عمل منخفضة لتحديد التدفق. تعني دورة العمل المنخفضة أن المنفذ يفتح لفترات محدودة فقط، وينتج عنه تدفق صغير. تنتج دورة العمل المرتفعة عند تواتر قطع منخفض تواترات تدفق عالية بسبب بقاء المنفذ مفتوحاً غالبية الوقت. تسمح السيطرة على دورة العمل بأن يتم فصل التدفق والضغط السلبي لحد ما حتى في أنظمة مضخة فنتوري. من الممكن الحصول على تدفق منخفض عند استخدام تواترات قطع منخفضة مع دورة عمل منخفضة، مع إعدادات ضغط سلبي vacuum عالية.

2-12 ابر الناي الراشفة **flute needles**: تستخدم ابر الناي الراشفة بشكل فاعل للسائل أو الغاز بشكل شائع خلال قطع الزجاجي وخاصة تلك المؤلفة من قنية وحيدة اللمة. إن فتحة القنية البعيدة متوضعة على جانب الأداة، وبالتالي فإنه من الممكن أن تغلق باستخدام الإصبع. مع وجود الفتحة البعيدة حرة، فإن السائل سوف يتدفق من العين خلال القنية مسحوباً بفروق الضغط بين العين والضغط الجوي. وعندما تتغلق الفتحة الخارجية لا يحدث أي تدفق. يسمح انخماص الأنبوب ذو اللمة عند الضغط على فتحته الخارجية بتوليد أثر الارتداد reflex. وبمعنى آخر التدفق المعاكس backflush.^[19]

2-13 تبدلات الضغط داخل المقلة أثناء جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر:

في جراحة قطع الزجاجي باستخدام شقوق فائقة الصغر، وأثناء وضع الدليل، تحدث تبدلات في قيم الضغط داخل المقلة. تكون القوة المطلوبة لإدخال مركب قنية/دليل أكبر بكثير من تلك المطلوبة لإدخال شفرة MVR من قياس 20-gauge ، وهذه القوة الإضافية ضرورية لأن الدليل في أنظمة قطع الزجاجي ذات القطر فائق الصغر ليس حاداً كشفرات MVR قياس 20-gauge ، ولكون القنية توضع داخل شقوق صلبة أقل من قياسها بقليل، مما يخلق مقاومة لخروج القنية أو سحبها عند إخراج الأدوات من العين. وبالإضافة إلى هذا فإن وضع الدليل يتطلب تطبيق قوة ضاغطة على المقلة لاخترق الصلبة بزاوية مائلة،^[84] وهذه القوة المطبقة على المقلة خلال إدخال الدليل قد ترفع الضغط داخل العين عالياً إلى 63,70 ممز كما وجدت دراسة Dalma et.al.^[85] قللت إعادة تصميم بعض شفرات الدليل من هذه المشكلة جزئياً.

في المرضى ذوي الجروح الصلبة أو القرنية الحديثة، مثل المرضى بعد جراحة استخراج ساد أو رأب القرنية الثاقب أو إصلاح تمزق المقلة، قد يسبب وضع الدليل تسريباً للجروح وما ينجم عنه من انخفاض في الضغط داخل المقلة ومن اختلاطات أخرى.^[60] يجب إجراء فحص وتقييم دقيق لكل الجروح العينية قبل إجراء أية شقوق جديدة، ويجب خياطة كل الجروح المشتبهة قبل وضع منافذ قطع الزجاجي. من المحتمل أن تتعرض العيون التي خضعت لجراحة قطع زجاجي سابقة لانخفاض في الضغط داخل المقلة أثناء إدخال الدليل، يكون أوضح عند تثبيت القنيات العلوية بعد تثبيت قنية الإرواء بنجاح. عند إدخال القنيات العلوية، سيسبب ارتفاع الضغط داخل المقلة انزياح السائل من جوف الزجاجي إلى داخل قنية الإرواء، مع حدوث تشوه في شكل المقلة . يعيق انسداد منفذ الإرواء بالزجاجي حدوث أمر مماثل في العيون التي لم تخضع لجراحة قطع زجاجي سابقة . يمكن تجنب ذلك برفع ضغط الإرواء مؤقتاً عند إدخال دليل القنيات الثانية والثالثة. وبشكل مماثل ، وعند استخدام قنيات دون صمام ، وعند عدم استخدام الجراح لسدادة لإغلاق القنية الثانية بينما يتم إدخال القنية الثالثة ، فإنه في حال وجود تجميع في

الزجاجي أو سوابق جراحة قطع زجاجي، توجد خطورة لانخفاض الضغط داخل المقلة بسبب عبور السائل من داخل العين إلى خارجها من خلال القنية المفتوحة.

الفصل الثالث :

إضاءة على أهم استطببات استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق
23-gauge في العديد من أمراض الشبكية والزجاجي

الفصل الثالث :

إضاءة على أهم استطبابات استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge:

بسبب التطور المستمر للأدوات والمجاهر وأنظمة الرؤية واسعة الزاوية يمكن استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge في كل حالات قطع الزجاجي تقريباً ، باستثناء بعض الحالات الخاصة مثل استخراج جسم أجنبي يحتاج إلى إجراء شق صليبي أوسع ، أو عند حاجة الجراح لاستخدام أدوات أكثر تزويماً. ويبين الجدول (2) أهم استطبابات استخدام هذه التقنية.

يلقي هذا الفصل الضوء على النقاط المهمة في الدراسة العملية بشيء من التفصيل وهي:

- قطع الزجاجي في الداء السكري:

- مقدمة عن الداء السكري
- اعتلال الشبكية السكري المنمي
- العلاقة بين اعتلال الشبكية السكري المنمي و نوع ومدة الداء السكري
- استطبابات جراحة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري المنمي
- الاختلاطات أثناء الجراحة
- الاختلاطات بعد الجراحة
- نتائج الجراحة بالتجارب المعتمدة على الدليل

- قطع الزجاجي في انفصال الشبكية الشقي :

- مقدمة
- أساسيات في قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في انفصال الشبكية الشقي
- التقنية الجراحية

- قطع الزجاجي مع استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية وزرع عدسة داخل المقلة.
- النتائج الجراحية
- عوامل الإنذار
- الاختلاطات

- قطع الزجاجي في الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR:

- عوامل الخطورة لتطور الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR
- العلامات السريرية المبكرة وتشخيص الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي
- تصنيف الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي

- قطع الزجاجي في حالات نزف الزجاجي :

- نزف الزجاجي المرافق لاعتلال الشبكية السكري
- نزف الزجاجي المرافق للانسدادات الوعائية
- نزف الزجاجي المرافق لداء أيلز
- نزف الزجاجي المرافق للرض

- استخدام زيت السلكون في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر:

- مقدمة
- حقن زيت السلكون
- خياطة الشقوق الجراحية عند استخدام زيت السلكون
- الجراحة المشاركة مع حقن زيت السلكون
- الاختلاطات المرافقة لزيت السلكون عند استخدامه في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر.
- زيت السلكون الثقيل
- ارتفاع الضغط داخل المقلة بعد الجراحة المترافقة باستخدام زيت السلكون

الجدول(2) أهم استطبابات استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge

عند البالغين	عند الأطفال
1- اعتلال الشبكية السكري :	□ الاعتلال الزجاجي الشبكي عند الخدج ROP □ نزف الزجاجي □ استخراج الساد □ إنتان باطن المقلة □ اعتلال الشبكية والزجاجي التنحي العائلي FEVR □ بقاء التوعية الجنينية □ بقاء أجزاء من البلورة
□ انفصال الشبكية الشدي □ انفصال الشبكية الشدي-الشقي المشترك. □ الزرق الوعائي وزرق الخلايا الشبكية. □ وذمة اللطخة السكرية مع أو بدون شد زجاجي شبكي. □ التتمي الليفي الوعائي المترقي. □ ثقب اللطخة. □ تسليخ اللطخة الشدي.	
2- انفصال الشبكية الشقي و الشدي والمشارك (الانفصال الشدي-الشقي المشترك) .	
3- النزف الزجاجي	
4- اضطرابات السطح البيني الزجاجي - الشبكي : (ثقب اللطخة ، الغشاء فوق الشبكية ، الشد الزجاجي - اللطخي).	
5- سقوط أجزاء من النواة في الزجاجي أو انزياح العدسة المزروعة داخل المقلة خلفياً إلى الزجاجي	
6- بعد عمليات قطع زجاجي سابقة : بقاء قطيرات من زيت السلكون أو السوائل الثقيلة، نزف الزجاجي غير المرتشف .. الخ	
7- الجراحة تحت اللطخة	
8- خزعة الزجاجي/المشيمية	
9- إنتان باطن المقلة	

3-1 قطع الزجاجي في الداء السكري^[86]

الداء السكري :

3-1-1 مقدمة^[87]: الداء السكري هو اضطراب استقلابي شائع. يشكل النمط الثاني منه حوالي 90% من المصابين، ومعظم المرضى الباقين لديهم النمط الأول من الداء تَطَرُّاً مع الوقت الاختلاطات الناجمة عن أذية الأوعية الدقيقة microvascular complications والتي تساهم بتطور مضاعفات المرض والتي تشمل : اعتلال النفرونات الكلوية، الاعتلال العصبي، واعتلال الشبكية. يعرف اعتلال النفرونات الكلوية السكري بوجود بيلة بروتينية < 0.5 غ/يوم. وقد يترقى بفقد تدريجي للوظيفة الكلوية وصولاً إلى المرض الكلوي المتقدم⁽⁸⁷⁾.

الاعتلال العصبي هو مجموعة من الحالات التي تتميز بسوء وظيفة الأعصاب، وتصنف كل حالة حسب الأعصاب المصابة. يتضمن التصنيف كذلك اعتلال الأعصاب الموضع، المنتشر، الحسي، الحركي و الإنباتي.

يقسم اعتلال الشبكية السكري إلى اعتلال غير منم واعتلال منم. يتضمن الاعتلال غير المنمي وجود أمهات الدم الدقيقة ، العرى الوريدية، النزوف الشبكية ، النتحات القاسية والنتحات الطرية. يتضمن اعتلال الشبكية المنمي وجود أوعية حديثة مع أو بدون نزف زجاجي.

نسبة وقوع اعتلال الشبكية السكري: يصاب حوالي 13% من مرضى النمط الأول للداء السكري باعتلال الشبكية خلال 5 سنوات ، ويصاب 90% منهم بعد 10-15 عاماً. يتطور اعتلال الشبكية السكري المنمي في 25% من مرضى النمط الأول بعد 15 سنة. لدى مرضى النمط الثاني المعتمدين على الأنسولين نسبة 40% لحدوث اعتلال الشبكية خلال 5 سنوات ، مقارنة ب 24% من المرضى المعالجين بخافضات السكر الفموية. بعد 15-19 عاماً من الداء السكري ، تزداد النسبة إلى 84% و 53% على التوالي. يوجد اعتلال الشبكية المنمي في 2% من مرضى النمط الثاني خلال خمس سنوات من التشخيص و في 25% بعد 25 عاماً أو أكثر.⁽⁸⁷⁾

أهداف المعالجة:

توصي الجمعية الأمريكية للسكري American Diabetes Association بالوصول إلى مستوى سكر صيامي في الشعريات الدقيقة من 70-130 مغ/د.ل. ومستوى سكر بعد الطعام > 180 مغ/د.ل. مع مستوى خضاب سكري Hb A1C أقل من 7%. ومستوى هدف لضغط الدم الشرياني أقل من 90/140 ممز. يجب أن يخضع مريض النمط الأول لفحص عيني كامل مع توسيع الحدقة خلال 3-5 سنوات من التشخيص، ومريض النمط الثاني خلال فترة قصيرة بعد التشخيص. ويجب على جميع المرضى الخضوع لفحص دوري فصلي، ويجب تحويل المريض إلى طبيب الغدد في حال عدم ضبط مستوى سكر الدم ، أو معاناة المريض من نقص سكر ، وكذلك في حال وجود اختلالات للداء السكري. يجب نصح كل المريض بنظام غذاء صحي والإقلاع عن التدخين و اتباع نشاط جسمي منتظم. (87)

3-1-2 اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR [88]:

يشكل مرحلة متقدمة من أذية العين المسببة بالداء السكري، ويتميز بتتامي أوعية شبكية حديثة على الشبكية أو القرص البصري أو القزحية أو الزاوية، مما يزيد بشكل هام من خطورة فقدان البصر.

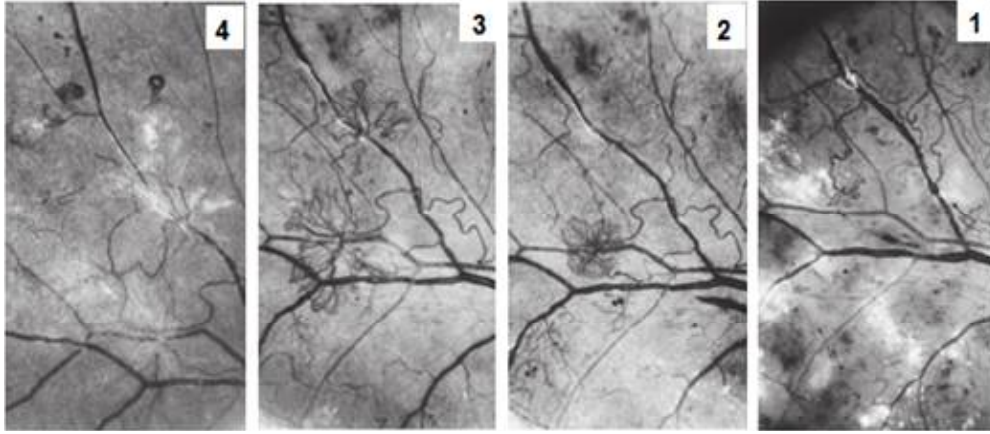
يتطور حدوث اعتلال الشبكية السكري لدى حوالي 25% من مرضى النمط الأول للداء السكري و 15.5% من مرضى النمط الثاني بعد مرور 15 عاماً على الإصابة بالداء السكري [89].

هناك ارتباط قوي بين اعتلال الشبكية السكري المنمي والأمراض الجهازية. (90) . يوجد اعتلال الشبكية السكري لدى 2% من مرضى النمط الثاني خلال خمس سنوات من التشخيص ولدى 25% بعد 25 عاماً أو أكثر. تعتبر الاختلالات العينية الناجمة عن ترقى الاعتلال المنمي PDR سبباً مؤدياً إلى فقد الرؤية الشديد في العديد من البلدان عالمياً (87).

يترقى اعتلال الشبكية السكري المنمي مروراً بأربعة مراحل (88):

1. مرحلة تطور وتنمي الأوعية الحديثة وتتضمن حدوث تراجع جزئي لهذه الأوعية.
الشكل (12)

2. تنمي النسيج الليفي المرافق للأوعية الحديثة.
3. تشكل التصاقات بين نسيج التئمي الليفي الوعائي والوجه الخلفي للزجاجي
4. تقلص الوجه الخلفي للزجاجي و نسيج التئمي الليفي الوعائي المرافق.



الشكل (12) : تنمي وتراجع الأوعية الحديثة في مكان آخر

Proliferation and regression of new vessels elsewhere (NVE)

- (1) اعتلال شبكية سكري غير منمي شديد في مريض مصاب بالداء السكري من النمط الثاني مشخص حديثاً (الربع العلوي الصدغي في العين اليمنى). يظهر العديد من أمهات الدم الدقيقة ، النزوف ، النتحات القاسية، ووذمة شبكية واسعة و تعرج أوردة، تبدو معظم الأوعية الصغيرة المتعرجة موجودة ضمن الشبكية (شذوذات وعائية دقيقة ضمن الشبكية IRMAS كثيرة) لكن يظهر القليل منها على سطح الشبكية.
- (2) بعد مرور 8 أشهر : تحسن ملحوظ على مستوى الشذوذات الوعائية الدقيقة ضمن الشبكية، لكن تظهر شبكة أوعية حديثة على شكل عجلة على سطح الشبكية. تناقص تعرج الأوردة وازداد تغمد الأوعية.
- (3) لاحقاً بعد مرور 3 أشهر: توسعت رقعة الأوعية الحديثة و تطورت منطقة توعي أخرى أعلاها، وخلال السنتين اللاحقتين تابعت الأوعية الحديثة نموها البطيء على حواف مناطق التوعي السابقة، بينما تراجعت في مركزها.
- (4) بعد مرور 3 سنوات ، تراجعت معظم الأوعية الحديثة ، على الرغم من بقاء عروة متوسعة على الحافة العلوية لمنطقة التئمي السابقة العلوية . لم يحدث تقلص للتئمي الليفي أو الزجاجي، ولم يتطور نزف زجاجي، وبقيت حدة الإبصار جيدة .

يكون خطر تطور اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR كبيراً في العيون المصابة باعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد (nonproliferative diabetic severe NPDR retinopathy) والشديد جداً very severe NPDR، والتي تتميز بوجود وشدة الشذوذات الوعائية الدقيقة داخل الشبكية intraretinal microvascular abnormalities IRMA، التعرج الوريدي، النزوف الشبكية الشديدة أو أمهات الدم H/Ma، وبدرجة أقل النتحات الطرية (cotton-wool spots). في دراسة اعتلال الشبكية السكري (Diabetic Retinopathy Study (DRS)، يعرف اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد severe NPDR بوجود ثلاثة على الأقل من الموجودات السابقة بحيث تشمل كل منها ربعين على الأقل من قعر العين وتترقى الإصابة إلى الاعتلال المنمي في حوالي 50% تقريباً من العيون غير المعالجة. (26). وحالياً يتم التقييم السريع لوجود اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد والشديد جداً بحسب قاعدة (1-2-4) الموضحة بالجدول (3). (88)

الجدول (3) : قاعدة 1-2-4 في تصنيف اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد أو الشديد جداً
اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد severe NPDR (وجود أي واحد من الموجودات التالية):
- النزوف الشبكية وأمهات الدم H/Ma ≤ من الصورة المرجعية 2A (في الأرباع الأربعة) - التعرج الوريدي venous beeding (في ربعين أو أكثر) - الشذوذات الوعائية الدقيقة داخل الشبكية IRMA ≤ من الصورة المرجعية 8A (في ربع أو أكثر)
اعتلال الشبكية السكري غير المنمي الشديد جداً severe NPDRvery (وجود اثنين أو أكثر من الموجودات السابقة)

قد ينشأ التتامي الوعائي الحديث في أي مكان من الشبكية، لكنه أكثر شيوعاً في القطب الخلفي، وفي دراسة اعتلال الشبكية السكري DRS كان التتامي الوعائي الحديث موجوداً على القرص البصري أو على بعد قرص واحد منه (NVD) في 15% من الحالات، وفي مكان آخر من الشبكية (NVE) في 40% من المرضى، وفي كلا المكانين

(NVE+NVD) في 45% من المرضى.⁽⁸⁸⁾ وكانت أشيع أماكن تواضع التتامي الوعائي NVE هي الربع العلوي الصدغي يتبعها الربع السفلي الأنفي. يتميز اعتلال الشبكية السكري عالي الخطورة **High risk PDR** بوجود واحد أو أكثر مما يلي⁽⁸⁸⁾

1- تتامي وعائي حديث على القرص NVD بمساحة تعادل ربع -ثلث مساحة القرص أو أكثر.

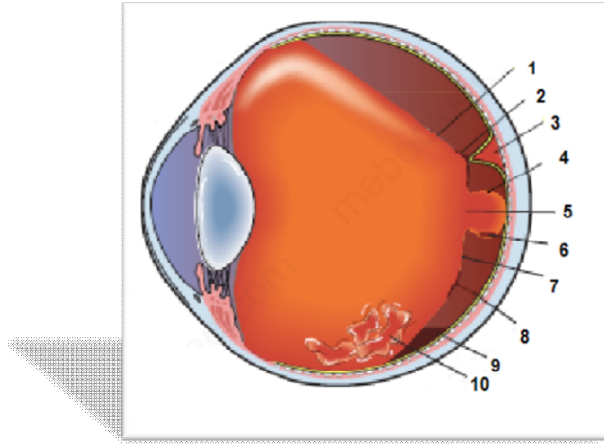
2- أي درجة من التتامي الوعائي الحديث على القرص NVD عند ترافقها مع نزف حديث في الزجاجي أو أمام الشبكية.

3- تتامي وعائي حديث NVE بمساحة تعادل نصف مساحة القرص أو أكثر مترافق مع نزف حديث في الزجاجي أو أمام الشبكية.

تكون الأوعية الحديثة عادة لاعرضية قبل بدء حدوث انفصال الزجاجي

الخلفي^(94,95). وعندما تبدأ النزوف العرضية في الزجاجي بالحدوث تشاهد عادة

دلائل على حدوث انفصالات موضوعة في الزجاجي الخلفي . قد يكون النزف خلف الزجاجي ضحلاً أو أكثر ارتفاعاً حسب مساحة ودرجة الانفصال ، والمسبب عادة بتقلص الوجه الخلفي للزجاجي والنسيج الليفي الوعائي المتممي على امتداده. يساهم الشد على الأوعية الحديثة في حصول النزوف المتكررة في الزجاجي ، وقد يحدث النزف أيضاً بشكل مستقل عند الإقياء أو السعال الشديدين، كما أن من الشائع حدوثها أثناء النوم أو بدون أي سبب واضح.(الشكل 13)



الشكل (13) : انفصال الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري.^[91]

Vitreous detachment in proliferative diabetic Retinopathy

- (1) توضع لقطرات من الدم على الوجه الخلفي المفصول للزجاجي بعد حدوث النزف إلى سائل الزجاجي الخلفي.
- (2) يسبب التئمة الليفي و الوعائي الحديث التصاقاً شبكياً-زجاجياً متيناً يسحب الشبكية للأمام .
- (3) تجمع موضع للسائل تحت الشبكية .
- (4) سطح علوي منحني (كفطر المشروم) للزجاجي المتشكل الممتد خلفياً حتى يصل إلى الشبكية عبر فتحة في وجه الزجاجي الخلفي .
- (5) فتحة في وجه الزجاجي الخلفي.
- (6) تجمع الدم في الوجه المستقل لسطح الزجاجي فطري الشكل بعد النزف إلى الزجاجي المتشكل
- (7) وجه الزجاجي الخلفي .
- (8) وعاء حديث منفرد يمتد بين الشبكية و التئمات الوعائية على سطح الزجاجي الخلفي المنفصل بدون انفصال شبكية شدي.
- (9) سوية من الدم والسائل متجمعة بين الشبكية ووجه الزجاجي الخلفي فوق الحد السفلي لانفصال الزجاجي بعد حدوث نزف إلى سائل الزجاجي الخلفي.
- (10) تجمع الدم في الجزء السفلي للزجاجي المتشكل

قد تتقلص مركبة شديدة للتنمي الليفي الوعائي مما يؤدي إلى حدوث شد أو انزياح اللطخة⁽⁸⁸⁾. ونظراً للتوضع الأشيع للتنمي الليفي الوعائي الشديد على القرص أو بالقرب منه ، فإن اللطخة عادة تتزاح أنفياً وأحياناً على المحور العمودي. الشكل (14)

قد ينجم عن انكماش الزجاجي أو النسيج الليفي الوعائي حدوث انفصال شبكية، ومن الممكن أن يكون موضعاً: بالقرب من مكان وعاء شبكي (عادة وريد) ومتراقفاً أحياناً بنزف زجاجي ، أو على شكل طية شبكية رقيقة مترافقة بانفصال شبكية صغير مجاور لقاعدتها ومحدد أحياناً بخط مصطبغ. وفي حالات أخرى قد يكون انفصال الشبكية أكثر شدة ، مع شكل مقعر وصفي للانفصال الشدي. وقد تنشأ ثقب شبكية كاملة السماكة بالقرب من التلمي الليفي الوعائي الحديث، وقد تسبب أحياناً ولكن ليس دائماً حدوث انفصال شبكية شقي. يكون الانفصال الشقي في حال حدوثه مسطحاً أو محدب الوجه الأمامي ، أو أكثر شدة فقد يصل إلى الحاشية المشرشرة Ora Serrata. تتعلق شدة انفصال الشبكية بشدة التقلص في الزجاجي والنسيج الليفي الوعائي، و بنوع و شدة وتوضع الأوعية الحديثة المسؤولة عن الالتصاقات بين الشبكية والزجاجي ، وبشدة المركبة الليفية المرافقة.⁸⁸



الشكل (14) انفصال شبكية شدي في منطقة اللطخة

3-1-3 العلاقة بين اعتلال الشبكية السكري المنمي و نوع ومدة الداء السكري:^[91]

في دراسة مجراة من قبل كلاين وزملائه Klein and coworkers^[92]، كانت نسبة اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR لدى المرضى المعالجين بالأنسولين والأصغر من 30 عاماً عند التشخيص (وبشكل خاص مرضى النمط الأول للداء السكري) تقريباً مقاربة للصفر عندما كانت مدة الإصابة بالداء السكري أقل من عشر سنوات ، وارتفعت النسبة بسرعة إلى 50% في الأشخاص المصابين منذ خمسين عاماً أو أكثر. عند الإصابة بعمر أكبر (30 عاماً أو أكثر) في مجموعة المرضى المعالجين بالأنسولين والتي تضمنت كلا النمطين للداء السكري، ارتفعت نسبة اعتلال الشبكية السكري PDR من 2% عند الأشخاص المصابين منذ فترة أقل من 5 سنوات إلى 25% في الأشخاص المصابين منذ 20 سنة أو أكثر. عند الإصابة بسن أكبر، فإن المجموعة غير المعالجة بالأنسولين (من النمط الثاني) ازدادت نسبة الإصابة بشكل خفيف مع مدة الإصابة، من أقل من 5% عند الإصابة قبل 20 عاماً ، إلى حوالي 5% عند الإصابة الأقدم .^[92, 93]

لا تختلف شدة الإصابة عند المرضى المصابين باعتلال الشبكية السكري بين مجموعة المصابين باكراً و مجموعة الإصابة المتأخرة (المختلطة). في كل حالة ، وفي العين ذات الإصابة الأسوأ ، كان لدى 25% من المرضى معايير الخطورة العالية بحسب DRS و كان لدى 15% منهم اعتلال شبكية لا يمكن تقييم شدته بسبب وجود نزف زجاجي شديد، أو ضمور مقلة، أو استئصال مقلة ثانوي لاختلاطات اعتلال الشبكية السكري.^[90] كانت وزمة اللطخة أكثر شيوعاً لدى المرضى من مجموعة الإصابة المتأخرة المختلطة ، وترافقت بازدياد سماكة الشبكية أو ندبات تخثير ضوئي بؤري بالليزر سابق موجودة في عين واحدة على الأقل في حوالي 45% (بالمقارنة مع 30% في مجموعة الإصابة المبكرة) . وجدت دراسة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study (DRVS) اختلافاً في شدة الاعتلال المنمي بالنسبة لنوع الداء السكري بين أشخاص مصابين بنزف زجاجي كثيف ينقص حدة الإبصار إلى 200/5 أو أكثر لمدة شهر على الأقل.⁽⁸⁸⁾

وجد أن شدة الأوعية الحديثة والتتامي الليفى والالتصاقات بين الشبكية والزجاجي أقل بشكل ملحوظ عند مرضى النمط الثانى للداء السكرى. حدوث الإصابة بالداء السكرى بعد سن الثلاثين (بشكل معيارى النمط الثانى للداء السكرى) أكثر شيوعاً بحوالى 8-10 مرات من حدوث الإصابة في عمر أقل (بشكل معيارى النمط الأول) ، وفي الممارسة السريرية تبين أن تواتر حدوث اعتلال الشبكية السكرى المنمى متساو في مجموعتي الإصابة المبكرة والمتأخرة.

بين كلاين وزملاؤه Klein et al^[92, 93] أنه في المجموعة المدروسة من قبلهم لمرضى اعتلال الشبكية السكرى فإن 43% من المرضى كانوا من مجموعة الإصابة المبكرة، 42% كانوا من مرضى مجموعة الإصابة المتأخرة المعالجين بالأنسولين، و 15% من المجموعة غير المعالجة بالأنسولين. في دراسة DRS والتي وجد فيها اعتلال منم في عين واحدة على الأقل لدى أكثر من 90% من المرضى (من أصل 1742 مريضاً) ، تم تصنيف 44% من المرضى كمصابين بالسكرى اليافعاني juvenile-onset (مرضى أصغر من 20 عاماً عند التشخيص و معالجون بالأنسولين قبل الدخول في الدراسة) ، 28% كمصابين بالغين adult-onset ، من الممكن أن يكونوا معتمدين على الأنسولين (مرضى بعمر 20 سنة أو أكثر عند التشخيص، غير مصابين بزيادة الوزن و معالجين بالأنسولين) ، و 26% كمصابين بالغين تقليديين (إصابة خفيفة الأعراض أو غير عرضية في عمر 20 سنة أو أكثر، مصابون بزيادة الوزن أو لا يتلقون أي علاج بالأنسولين قبل الدخول بالدراسة) وكانت نسبة 2% بالباقية غير قابلة للتصنيف في هذه الدراسة.^[94] يبين الجدول التالي نسبة اعتلال الشبكية السكرى في دراسة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكرى DRVS في المجموعة H المتضمنة للعيون الخاضعة لقطع زجاجي باكر مع تحديد مستوى خطورة الأوعية الحديثة ، التتامي الليفى ، والالتصاق الزجاجي- الشبكي حسب نوع الداء السكرى.

الجدول (4) النسبة المئوية المقدرة من قبل دراسة قطع الزجاجي في الداء السكري Diabetic Retinopathy Vitrectomy Study (DRVS) ، المجموعة H : العيون المحولة لإجراء قطع زجاجي باكر مع مستوى خطورة محدد لكل من الأوعية الحديثة، التتامي الليفي، والتصاقات الشبكية- الزجاجي، بالنسبة إلى نمط الداء السكري			
نوع الداء السكري			الموجودات المرضية في قعر العين
النمط الأول	النمط المختلط	النمط الثاني	
81.1%	58.2%	42.2%	أوعية حديثة ≤ مساحة قرص بصري
68.2%	47.7%	44.5%	تتامي وعائي ≤ ضعف مساحة قرص بصري
47.8%	34.5%	23.6%	التصاق شبكي-زجاجي ≤ أربع أضعاف مساحة قرص بصري
النمط الأول : العمر عند التشخيص 20 عاماً أو أصغر وخاضع للعلاج بالأنسولين عند الدخول في الدراسة. النمط المختلط: العمر عند التشخيص 21-39 عاماً وخاضع للعلاج بالأنسولين عند الدخول في الدراسة. النمط الثاني: العمر عند التشخيص 40 عاماً أو أكبر وغير خاضع للعلاج بالأنسولين عند الدخول في الدراسة.			

3-1-4 استطبابات جراحة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري المنمي^[86]

1-النزف الزجاجي

2-انفصال الشبكية الشدي

3-انفصال الشبكية الشدي-الشقي المشترك.

4-الزرق الوعائي وزرق الخلايا الشبكية.

5-وذمة اللطخة السكرية مع أو بدون شد زجاجي شبكي.

6-التتامي الليفي الوعائي المترقي.

7-ثقب اللطخة.

8-تسلخ اللطخة الشدي

3-1-4-1 أولاً: النزف الزجاجي⁽⁸⁶⁾:

يشكل النزف الزجاجي العائد إلى نزف داخل المقلة من تنمي ليفي وعائي في إطار اعتلال الشبكية السكري واحداً من أهم الاستطبابات الشائعة لإجراء جراحة قطع الزجاجي في المرضى السكريين. إن أهداف إجراء قطع الزجاجي في المرضى السكريين الذين لديهم نزف زجاجي هو إزالة كثافات الأوساط الكاسرة المعيقة للرؤية والسماح بإجراء تخثير الشبكية الضوئي بالليزر PRP. يمكن تحديد توقيت إجراء جراحة قطع الزجاجي بعد النظر إلى فحص قعر العين المفصل وموجودات تصوير المقلة بالأشعة فوق الصوتية. بالنسبة للعيون التي يوجد فيها نزف زجاجي معتدل وشبكية مرئية بشكل جيد بالفحص ، لا يستطب إجراء قطع الزجاجي بشكل بدئي إذا كان هناك مجال لإجراء PRP. لكن بالنسبة للعيون التي يعيق فيها نزف الزجاجي رؤية قعر العين والمتراكمة مع موجودات بالفحص بالأشعة فوق الصوتية تشير لوجود انفصال شبكية يصيب أو يهدد أو يمتد إلى اللطخة ، فإن قطع الزجاجي المبكر هو المستطب. يستطب كذلك قطع الزجاجي المبكر في المرضى الذين لديهم نزف زجاجي كثيف أو متكرر. أظهرت دراسة قطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري DRVS فائدة قطع الزجاجي المبكر على تحسن حدة الإبصار النهائية. ولكن التأثير كان محصوراً بالمرضى المصابين بالنمط الأول من الداء السكري وليس بالنمط الثاني. وعلى أية حال فقد مرت أكثر من 30 سنة على هذه الدراسة وحدثت تطورات مهمة في التقنيات الجراحية والدوائية مثل قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر واستخدام المواد المضادة لعامل النمو الوعائي والتي حسنت النتائج الجراحية والبصرية لقطع الزجاجي عند المرضى السكريين. ولهذا ينصح بمراقبة المريض لمدة أربعة أسابيع بالنسبة لنزف الزجاجي السكري، وفي حال غياب التحسن يستطب قطع الزجاجي لتحسين حدة الإبصار بدلاً من المراقبة. هناك أدلة على أن حقن المواد المضادة لعوامل التنمي الوعائي مع إجراء تخثير الشبكية بالليزر هما علاجان مرافقان لكل من اعتلال الشبكية السكري النمّي و نزف الزجاجي. لكن يجب الحذر عند وجود المركبات الشدية والتي قد تتقلص بعد حقن الأدوية المضادة لعوامل التنمي الوعائي. ⁽⁸⁶⁾

في حالات اعتلال الشبكية السكري المنمي مع وجود نزف أمام اللطخة وخلف الزجاجي، يتوضع الدم بين وجه الزجاجي الخلفي والغشاء المحدد الباطن ، ويكون محدوداً بشكل جيد عادة مسبباً تراجعاً مهماً في حدة الإبصار ، وقد يكون مترافقاً مع تنمي ليفي وعائي وتشكل أغشية أمام الشبكية، أو انفصال لطخة شدي ، والتي تعتبر من الاستطبابات الشائعة لقطع لزجاجي الباكر. (86)

تشمل الطرق الأقل رضاً المراقبة ، خزع الغشاء بالليزر ، أو الحقن ضمن الزجاجي لمعرض البلاسمينوجين النسيجي TPA أو الغاز ، وعندما لا تتجح تلك الطرق فقد يحسن قطع الزجاجي من التحسن الوظيفي أو ينقص من خطورة الاختلاطات. لا يستطب التأخير في العمل الجراحي لأكثر من أشهر لأن التقشير الجراحي قد يصبح أصعب إذا تقدم المرض. هنالك استطباب مستعجل آخر في النزف الزجاجي غير المرتشف وهو تورق القزحية أو التنمي الليفي المتراقي الشديد في العين الأخرى، وخاصة في الحالات التي لم يتم تطبيق التخثير الضوئي بالليزر فيها. (86)

3-1-4-2 ثانياً: انفصال الشبكية الشدي:

يحدث انفصال الشبكية الشدي بسبب تقلص النسيج الليفي الوعائي في اعتلال الشبكية السكري، وهو استطباب آخر لقطع الزجاجي في اعتلال الشبكية السكري المنمي. يجب أن تجرى جراحة قطع الزجاجي لانفصال الشبكية الشدي الشامل للطخة باكراً لتجنب فقد حدة الإبصار غير القابل للعكس. وبالنسبة لانفصال الشبكية الشدي غير المتراقي الذي يشمل المنطقة خارج اللطخة مع وجود انفصال شبكية موضع، فمن الممكن مراقبته بشكل لصيق دون إجراء قطع زجاجي. في بعض الحالات قد يحرض الاستخدام الجائر المسبق للتخثير الضوئي بالليزر والحقن بالأدوية المضادة لعوامل التنمي الوعائي حدوث تبدلات ليفية في التوعي الشبكي الحديث الموجود مسبقاً، مما ينتج عنه تطور انفصال شبكية شدي يستدعي إجراء جراحة مبكرة. (86)

3-4-1-3 ثالثاً: انفصال الشبكية الشدي-الشفقي المشترك Combined Retinal

Detachment CRD: (الشكل 15)

يمكن أن ينتج عن الشد الشديد العائد إلى التتامي الليفي الوعائي FVP في الشبكية الرقيقة المقفلة لمرضى اعتلال الشبكية السكري حدوث تمزق شبكي، وهذا قد ينتج عنه انفصال شبكية شدي-شفقي مشترك. وهنا يجب إجراء جراحة قطع الزجاجي بأسرع ما يمكن لهذه الحالات لأن الانفصال قد يمتد بسرعة ، وقد يترافق مع تطور اعتلال زجاجي شبكي منمي PVR. في هذه الحالات من انفصال الشبكية المشترك CRD ، لا يكون الشق الشبكي مرئياً عادة قبل الجراحة، ولكن يرى أثناء الجراحة، متوضعا عادة عند قاعدة التتامي الوعائي وفي الأماكن ذات الشد الأعظمي الأمامي-الخلفي ، وبالتالي يوضع التشخيص قبل الجراحي بناء على شكل انفصال الشبكية والميزات المرافقة له من حيث السطح المحدب، وفقد الرؤية المفاجئ، و بشكل أقل نسبياً وجود مركبات شد مماسية. يكون التحدي هنا في تحرير الشد المماسي بالسرعة الممكنة قبل أن يتجمع السائل في الحيز تحت الشبكية جاعلاً من انفصال الشبكية فقاعياً بشكل أكبر more bullous وجاعلاً التقشير المرافق أكثر صعوبة. في حالات التتامي الليفي الوعائي الفعال ، يجعل الاستخدام قبل 4-7 أيام من الجراحة للأدوية المضادة لعوامل التتامي الوعائي التسليخ أكثر سهولة ويقلل من النزف. وبعد قطع الزجاجي المركزي لإزالة الزجاجي المتعضي، تحدث فتحة في الزجاجي المحيطي في مكان تكون فيه الشبكية على مسافة آمنة من قشر الزجاجي. يحرر الشد الأمامي الخلفي قدر الإمكان ثم تقسم اللويحة المتليفة السمكة المتوضعة على الشبكية باستخدام التقسيم بالمقص والتقشير sissors segmentation and delamination.⁽⁸⁶⁾ قد تستخدم الملاقط لرفع النسيج الليفي الوعائي بلطف عن القرص البصري لتحرير الشد و لتأمين رؤية أفضل للمستوى الجراحي. تتم إزالة الزجاجي باتجاه المحيط إلى المستوى الأعظمي الممكن. يمكن ترك الزجاجي المحيطي الرقيق وغير الشاد والملتصق محيطياً بالشبكية دون تقشير لتفادي إحداث شقوق شبكية. تزال الأغشية غير الموعاة أمام الشبكية بالملاقط، في حالات التتامي الليفي الوعائي الشديد (التصاقات واسعة تمتد في أكثر من مكان أمام الاستواء، أو في حال وجود شقوق كبيرة تستخدم التقنية ثنائية اليد ، باستخدام الملقط في يد وقاطع الزجاجي أو المقص باليد

الأخرى واستخدام إضاءة إضافية (أضواء الشاندليير)). بعد التحرير الكامل لقوى الشد تتم مبادلة سائل-هواء، وتتبع بإجراء تخثير ضوئي بالليزر حول الشقوق وتخثير ضوئي بالليزر شامل للشبكية PRP ، ويتلو ذلك حقن عامل السطام. يستخدم زيت السلكون في العيون التي يوجد بها شقوق شبكية عديدة كبيرة (موجودة مسبقاً أو محدثة أثناء الجراحة)، أو وجود شقوق مفترضة غير ممكنة التحديد، وفي العيون التي أجري فيها قطع الشبكية (retinotomy or retinectomy) أو تلك التي فيها شد زجاجي-شبكي متبقي. في الحالات الشديدة للتنمي الليفي الوعائي الشديد يتم استخدام طوق صلبى band encircling⁽⁸⁶⁾.

النتائج التشريحية: إن إعادة العمل الجراحي واردة في حالات انفصال الشبكية الشقي - الشدي المشترك CRD بنسبة حوالي 29-90% مقارنة مع نسبة 24-47% عند مرضى انفصال الشبكية الشدي.^[95]

النتائج البصرية: تكون أسوأ عند مرضى CRD مقارنة بمرضى انفصال الشبكية الشدي، وهناك نسبة 20-36% فقط من العيون تصل إلى حدة إبصار $\leq 20/200$. بينت دراسة حديثة نتائج بصرية أفضل (أكثر من ثلاثة سطور في 80.7% من الحالات)⁽⁸⁶⁾.



الشكل (15) انفصال الشبكية الشدي - الشقي المشترك .

تحدث مشكلات خاصة عند وجود انفصال شقي مع اعتلال شبكية وزجاجي منمي . ومن علامات الإنذار السيء الأخرى النزف تحت الشبكية و توعي القرنية.

3-1-4-4 رابعاً: زرق التنمي الوعائي وزرق الخلايا الشبكية: ⁸⁶

يسببه إقفار الشبكية المؤدي إلى تنمي الأوعية الحديثة في زاوية التصريف وفوق القرنية. تكون العيون دون عدسة Aphakic eyes ، أو التي يوجد فيها عيب في المحفظة الخلفية ذات خطورة خاصة. إن التخثير الضوئي الشامل للشبكية بالليزر PRP وتبريد الشبكية الأمامي لتدمير الشبكية المقفرة هو واحد من المعالجات الأساسية لزرق التنمي الوعائي، لأن التدمير الكافي لنسيج الشبكية المقفر سوف يقلل من التحريض الناجم عن الإقفار وذلك من أجل منع تحرير مولدات عوامل النمو الوعائية. في حال وجود نزف زجاجي، يجب إجراء قطع زجاجي باكر بمرافقة الأدوية المضادة لعوامل النمو الوعائية ومعالجة الزرق وذلك لمنع خسارة الرؤية غير العكوسة العائدة لأذية العصب البصري. في العيون التي فيها نزف زجاجي طويل الأمد فقد تتحول خلايا الدم الطبيعية إلى خلايا شبكية يمكنها أن تسد شبكة الترقيق وتعيق تدفق الخلط المائي مسببة ارتفاعاً واضحاً في الضغط داخل المقلة يسمى زرق الخلايا الشبكية. ولعلاجه يجب إجراء جراحة باكرة لإزالة النزف الزجاجي والخلايا الشبكية.

3-1-4-5 خامساً: وذمة اللطخة السكرية مع أو بدون شد زجاجي لطخي: ⁸⁶

تعتبر وذمة اللطخة السكرية diabetic macular edema واحدة من أشيع أسباب تدني حدة الإبصار في مرضى اعتلال الشبكية السكري. والمعالجة الذهبية الحالية لعلاج وذمة اللطخة السكرية المركزية هي استخدام حقن المواد المضادة لعوامل التنمي الوعائي. ولكن قد تترافق هذه الوذمة مع وجود شد زجاجي لطخي وغشاء فوق الشبكية وبالتالي ستكون الفوائد البصرية للمعالجة بحقن المواد المضادة لعوامل التنمي الوعائي محدودة في هذه الحالات. يعتبر التصوير المقطعي البصري التوافقي OCT مهماً لتقييم وجود غشاء شاد مرافق للوذمة السكرية وذلك من أجل تقرير المعالجة المناسبة. يجب أن يخضع المرضى ذوي وذمة اللطخة السكرية المترافقة مع شد زجاجي لطخي وغشاء فوق الشبكية لجراحة قطع الزجاجي مع تقشير الغشاء، وذلك لأنه من غير الوارد استفادتهم من المعالجة الدوائية بمفردها بناء على الشذوذات البنيوية . توجد بعض حالات وذمة اللطخة السكرية المنتشرة المعندة وغير المترافقة مع شد زجاجي-شبكي والمقاومة للمعالجة

بالتخثير الضوئي بالليزر أو للمعالجة الدوائية (باستخدام المواد المضادة لعوامل التئمي الوعائي أو الستيروئيدات القشرية)، والتي قد تفيد معالجتها بقطع الزجاجي مع أو بدون تقشير الغشاء المحدد الباطن ILM ، لأن الجراحة قد تحسن من أكسجة الشبكية ومن تبادل المواد المغذية بين جوف الزجاجي والشبكية.⁸⁶

قد ينتج عن كثافات قشر الزجاجي الخلفية أو الغشاء أمام الشبكية لوحده حدوث تدرن في حدة الإبصار قد تترافق مع تشوه المرئيات أو الشفع. وقد تحدث هذه التغيرات بعد النزف أمام اللطخة أو التخثير الضوئي الشامل بالليزر الجائر.

3-1-4-6 سادساً: التئمي الليفي الوعائي المتري:

وهو السبب الرئيس للنزف الزجاجي الدائم أو المعاد ، وللشد على اللطخة أو على القرص البصري، وكذلك لانفصال الشبكية . من الممكن أن تحسن إزالة النسيج الليفي الوعائي من الرؤية ، ولكن يوجد احتمال كبير لعودة تشكل أغشية فوق الشبكية.⁸⁶ قد يحدث التئمي المتري للنسيج الليفي الوعائي أمام الشبكية بالرغم من إجراء التخثير الضوئي الشامل للشبكية بالليزر PRP. العيون المؤهبة لقطع زجاجي باكر هي تلك العيون التي يوجد فيها تنمي ليفي وعائي شديد أو على الأقل معتدل الشدة بالرغم من إجراء PRP شديد.⁸⁶

يمكن الوصول إلى ثبات أو تحسن وظيفة الإبصار في 78% من المرضى ، وتتضمن عوامل الإنذار الجيدة : العمر الأصغر (≥ 40 سنة) ، التخثير الضوئي بالليزر قبل الجراحة، حدة الإبصار الأفضل ($\leq 200/5$) ، عدم وجود توعي قزحي وعدم حدوث شقوق أثناء الجراحة. ولهذا يستطب التخثير الضوئي الشديد للشبكية بالليزر قبل القطع الباكر لتحسين نتائج الجراحة.⁸⁶

3-1-4-7 سابعاً: ثقب اللطخة:

يمكن أن يترافق حدوث ثقب اللطخة مع التئمي الليفي الوعائي ، تكون منطقة الانفصال حول الثقب أضخم في هذه الحالات من مجرد كم بسيط كما هو الحال عند عدم وجود تنمي ليفي وعائي، بالإضافة إلى وجود طيف من الالتصاقات العديدة الزجاجية اللطخية

القريبة من حافة الثقب أو الملتصقة بها. ويجب أن يؤخذ بالحسبان احتمال ألا تتحسن حدة الإبصار النهائية بالرغم من إغلاق الثقب الناجح.⁸⁶

3-1-4-8 ثامناً: تسلخ اللطخة الشدي: عند مقارنته بانفصال الشبكية الشدي ، فإنه يترافق بتنمي ليفي وعائي أشد وباحتمال أكبر لوجود إزمان في الاعتلال السكري. يظهر التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT وجود نسيج جسري على شكل أعمدة بين الطبقات الخارجية والداخلية ، وتكون الطبقات الداخلية ذات عكسية طبيعية ، والطبقات الخارجية أقل عكسية. يترافق قطع الزجاجي مع حدوث تحسن وظيفي وبنوي.⁸⁶

3-1-4-9 تاسعاً: بالترافق مع جراحة الساد : إن الداء السكري هو عامل خطورة هام لتطوير الساد، ولذا تعتبر هذه المشاركة شائعة. تجرى جراحة قطع الزجاجي المشاركة مع استخراج الساد بشكل شائع لتحسين الرؤية خلال الجراحة ومن أجل المراقبة الجيدة للشبكية بعد العمل الجراحي، وكذلك لتحسين حدة الإبصار عند المريض ولتفادي الرض الجراحي الذي قد تسببه جراحة ساد منفصلة لاحقة. تجرى عادة جراحة قطع الزجاجي واستخراج الساد بالترددات فوق الصوتية لكل المرضى السكريين ذوي الساد المؤثر على حدة الإبصار، ولمعظم المرضى الأكبر من 55 عاماً من أجل تجنبهم الخضوع لجراحة استخراج ساد مستقلة في المستقبل.⁸⁶

3-1-5 الاختلاطات أثناء الجراحة : ⁸⁶

ساهمت التقنيات الحديثة والفهم الأفضل لسير المرض في تقليص عدد وخطورة الاختلاطات في قطع الزجاجي عند المرضى السكريين. لكن الاختلاطات قد تحدث وبالتالي فإن المعالجة المناسبة لها أمر أساسي لإكمال العمل الجراحي بنجاح.

3-1-5-1 القرنية -الغرفة الأمامية-البلورة: إن وذمة القرنية ، تضيق الحدقة وكثافات البلورة هي الأسباب الأساسية لتناقص الرؤيا أثناء قطع الزجاجي في المرضى السكريين وتعتبر وذمة القرنية الأكثر إحداثاً للمشاكل .⁸⁶

1-وذمة القرنية : يؤهب كل من تناقص الالتصاق الظهاري وشذوذات الغشاء القاعدي في المرض السكريين لحدوث وذمة القرنية أثناء جراحة قطع الزجاجي لهؤلاء

المرضى تتضرر الرؤية الواضحة للتفاصيل بسبب الوذمة وقد تحصل أثناء إنجاز الخطوات الأهم خلال الجراحة. قد تحدث وذمة القرنية بسبب الضغط داخل المقلة ، الجفاف، مدة العمل الجراحي، والرض الحاصل على الظهارة أو البطانة.⁸⁶ يجب تجنب التسحيج الميكانيكي للظهارة القرنية قدر الإمكان وقد يحسن وضع المادة اللزجة في الغرفة الأمامية من وضوح الرؤية، كما يساعد استخدام المواد اللزجة مثل المتيل سللوز على سلامة وشفافية القرنية بشكل أطول خلال جراحة قطع الزجاجي مقلصاً الحاجة إلى التسحيج أثناء الجراحة. توضع عادة عدسة لاصقة طرية على القرنية في حال تم تسحيج الظهارة لتأمين الالتئام السريع غير المؤلم للعيب الظهاري. وجدت الدراسات أنه يتم تسحيج القرنية من قبل الجراح أثناء قطع الزجاجي في 23,8% لعدسات الإرواء، و13% للعدسات المخاطة، و15,6% للعدسات غير التماسية واسعة الزاوية (مثل BIOM). قد تتطور التنتيات في غشاء دسميه خلال مبادلة سائل-غاز وينجم عنها تشوه رؤية البنى داخل العين. يمكن تحسين هذا الأمر بوضع مادة لزجة تحت البطانة القرنية.⁸⁶

2- تضيق الحدقة : يقلل من إمكانية رؤية محيط قعر العين ويحدث عادة في الجراحة طويلة المدة عند انخفاض ضغط العين أو الرض الجراحي المباشر خلال استخراج الساد. وبما أنه يتم استخدام أنظمة الرؤية واسعة الزاوية في كل جراحات قطع الزجاجي حالياً، يمكن الرؤية بشكل أفضل من السابق عند تضيق الحدقة بشكل معتدل. يمكن استخدام الأدوية الموسعة للحدقة أو المواد اللزجة حقناً في الحجرة الأمامية . وقد تستخدم مبعديات القزحية المرنة بشكل مؤقت لتحقيق رؤية أفضل لمحيط الشبكية .⁸⁶

3- لمس البلورة- الساد: قد تتطور كثافات الجسم البلوري من اللمس المباشر بالأدوات أثناء الجراحة ، وكذلك بعد جراحة طويلة في المرضى ذوي العدسة الحقيقية، أو بشكل أقل تكراراً إذا كان مستوى سكر المصل عند المريض أعلى بكثير من تركيزه في سائل الإرواء . تم تسجيل معدل حصول الساد بعد جراحة قطع الزجاجي في المرضى السكريين ب 17-37% . يجب تجنب لمس البلورة الشفافة بالأدوات

الجراحية قدر الإمكان ، وبما أن قطع الزجاجي في المرضى السكريين المترافق بجراحة الساد وزراعة عدسة كاذبة يتزايد عدداً، فإن هذه المشكلة في تناقص. على أية حال ، إذا حدث تكثف البلورة خلال قطع الزجاجي، ينصح باستخراج الساد الفوري في حال تعذر إكمال الجراحة بنجاح، أما إذا سمحت كثافات البلورة بإنهاء الجراحة ، فيمكن تأجيل جراحة الساد إلى وقت لاحق.⁸⁶

3-1-5-2 النزف داخل المقلة : يلاحظ بشكل متكرر في اعتلال الشبكية السكري المنمي مشكلاً مشكلة هامة . يحدث النزف بشكل أساسي عند قطع الأوعية كاختلاط هام أثناء قطع الزجاجي عند السكريين، وإذا لم تتم السيطرة عليه مباشرة فقد يعيق إكمال الجراحة بنجاح. وكقاعدة عامة حتى وإن حدث نزف صغير فيجب تحري مصدره والسيطرة عليه. قد يكون رفع الضغط الآنفي كافياً أحياناً، لكن يعد استخدام التخثير لإرقاء شقوق الصلبة ، الأوعية القرنية، المشيمية أو الشبكية أمراً أساسياً. يجب ملائمة الضغط داخل المقلة (بعد رفعه) بالسرعة الممكنة لتجنب الأذية الإقفارية للبنى العينية. بالنسبة للنزوف الصغيرة فإن استخدام المواد اللزجة أو البيرفلوروكاربون PFCL قد يمنع تجمع الدم على القطب الخلفي⁸⁶. قد ينقص التطبيق قبل أو خلال الجراحة للأدوية المضادة لعوامل النمو الوعائية من الاختلاطات أثناء الجراحة ويحسن من النتائج الجراحية في حالات اعتلال الشبكية السكري الشديدة. يجب إزالة العلاقات الدموية بشكل حذر من العين دون تحريض حدوث نزوف جديدة. ينصح بالإبقاء على سداة صغيرة من الليفين fibrin على المكان النازف للحفاظ على الإرقاء. قد يساعد إنقاص الضغط داخل المقلة في نهاية الجراحة في إظهار الأماكن النازفة بقوة ويمكن من علاجها قبل إغلاق المقلة.⁸⁶

3-1-5-3 الشقوق الشبكية وانفصال الشبكية: تعد الشقوق الشبكية اختلاطاً شديداً

وصفياً خلال أو بعد أي عملية قطع زجاجي، لكنها تلاحظ في اعتلال الشبكية السكري بشكل أكثر تكراراً. قد تكشف الشقوق الشبكية الخفية السابقة تحت النسيج الليفي الوعائي ، أو قد تحدث أثناء تقشيرها. وهي تتوضع عادة في القطب الخلفي ، ويمكن علاجها فور تحرير كامل الشد المحيط بها. وهي تحدث بشكل رئيسي في

العيون ذات انفصال الشبكية طويل الأمد والتي تصبح فيها الشبكية ضامرة atrophic ومترققة.⁸⁶

وعند حدوث انفصال شبكية موضع، يستخدم البيرفلوروكاربون لتسطيح الشبكية ولتوفير إمكانية التخثير الضوئي بالليزر . قد تكون عوامل السطام بالغاز كافية لشفاء الشقوق وانفصال الشبكية. ونظراً لإمكانية السيطرة على حركية السوائل بشكل أفضل في أجهزة قطع الزجاجي الأحدث، يحدث انحسار الشبكية وتشكيل الشقوق في أماكن الدخول بنسبة أقل. كما يمنع استخدام أنظمة الدليل لقطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر من الانحسار الشديد للنسيج. ولكن قد يحدث انفصال الشبكية في أماكن الدخول (بعد الجراحة) كنتيجة لتقلص النسيج الليفي الوعائي المتبقي حول أماكن الشقوق الصلبة بعد الجراحة. تحدث الشقوق الشبكية الخلفية أو المركزية بشكل أكثر تكراراً في العيون ذات انفصال الشبكية المزمن، وكذلك ذات الالتصاقات الشبكية الزجاجية الشديدة أو التئمي الليفي الوعائي الشاد والواسع.⁸⁶

3-1-5-4 توضع البيرفلوروكاربون أو زيت السلكون تحت الشبكية: يمكن أن يتجمع

أي منهما تحت الشبكية إذا كانت ضامرة atrophic وتحت ضغط وتكون إزالتها ضرورية. وقد يتطلب ذلك إجراء قطع شبكية retinectomy . وبعد استخراج البيرفلوروكاربون أو زيت السلكون من تحت الشبكية يجب إرخاؤها بشكل جيد .⁸⁶

3-1-6 الاختلاطات بعد الجراحة:

إن أكثر الاختلاطات شيوعاً بعد جراحة قطع الزجاجي في مرضى اعتلال الشبكية السكري هو ارتفاع الضغط داخل المقلة ، السحجات القرنية، تشكل الفبرين، النزف، وانفصال الشبكية.

أولاً : على القطعة الأمامية :

1-الاختلاطات على الملتحمة : قد يحدث انفتاح الجرح الملتحمي ،خارج القطب ، التهاب الصلبة.. يعالج عادة بالصادات الموضعية والجهازية بعد أخذ مسحة من مكان الإنتان، ويجب أن يستمر العلاج حتى امتصاص جميع القطب. قد تساعد الخياطة الجيدة وخاصة طمر القطب على منع تعرض أماكن الشقوق الجراحية . كما يمكن منع

حدوث الحبييوم المسبب بوجود زيت السلكون تحت الملتحمة بالخياطة الجيدة لشقوق الصلبة.⁸⁶

2-الاختلاطات القرنية: من الشائع حدوث العيوب الظهارية القرنية بعد جراحة قطع الزجاجي عند المرضى السكريين. تشفى السحجات القرنية الواسعة ببطء عند السكريين وتحتاج لمعالجة فورية لمنع التندب وتجنب فقد الرؤية الإضافي. يمكن استخدام عدسة لاصقة علاجية من أجل منع الألم مع قطرات مرطبة وصادات حيوية.⁸⁶

3-التهاب الغلبة: يكون التهاب القرنية والعنبة متوسط الشدة غالباً بعد جراحة قطع الزجاجي عند السكريين . ومن غير الشائع حدوث الالتهاب الشديد أو تشكل نتحات ليفينية (فبرينية) مترافقة مع الألم، وهذا قد يدفع للشك ببداية حدوث إنتان باطن العين. قد تعرض بقع التريامسينولون البيضاء بعد حقنها ضمن الزجاجي الالتهاب أو تشكل الغمير القحي (إنتان باطن العين الكاذب) ، ويمكن تمييزها بالمظهر الطباشيري الأبيض للبلورات العديدة.⁸⁶

4-التوعي القرني وزرق التوعي الحديث.

5-تشكل الساد : سيتم الحديث عنه لاحقاً .

6- ارتفاع الضغط داخل المقلة: يعد من أشيع الاختلاطات في الفترة القصيرة بعد الجراحة عند مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي . تكون عيون السكريين مقاومة بشكل أكبر لارتفاع الضغط داخل المقلة بسبب نقص التروية الشبكي طويل الأمد. وفي الأدب الطبي تقدر نسبة حدوث ارتفاع الضغط الواضح ≤ 30 ممز بحوالي 36% في أول 48 ساعة بعد الجراحة . قد يحدث ارتفاع الضغط داخل المقلة كنتيجة للالتهاب بعد الجراحة أو النزف أو قد يكون عائداً لاستخدام عوامل السطام.⁸⁶

7-المتلازمة الليفينية (الفبرينية): من الممكن أن تؤدي جراحة قطع الزجاجي في المرضى السكريين إلى أذية الحاجز الدموي_ الشبكي مما ينجم عنه نتحات ليفينية (فبرينية) داخل العين. قد يحرض وجود الليفين (الفبرين) في الغرفة الأمامية الحصار الحدقي. وعند المرضى الشباب ذوي الشبكية المقفرة بشدة قد يسبب التشكل الضخم لليفين

(الفبرين) في جوف الزجاجي (المتلازمة الليفيينية أو الفبرينية) انفصال الشبكية الشقي، الحصار الحدقي، انفصال الجسم الهدبي، انخفاض الضغط داخل المقلة hypotony ، وتورد القرنية مع زرق التوعي الحديث.⁸⁶

تتضمن عوامل الخطورة الأخرى قطع البلورة lensectomy ، التسليخ الشديد، التخثير الضوئي الشامل بالليزر الشديد أو جراحة الحشوات الصلبة scleral buckle.⁸⁶ إن معدل وقوع المتلازمة الفبرينية مترافقاً مع انفصال شبكية هو 5%. وتتمتع العيون ذات النتحات الليفيينية (الفبرينية) المعاودة، أو النزف داخل العين، أو انفصال الشبكية الشقي بالإنذار الأسوأ. يتألف العلاج الوقائي من حقن الدكساميثازون dexamethasone تحت الملتحمة في نهاية العمل الجراحي. يعالج تشكل الليفين (fibrin) بعد الجراحة بشكل أساسي بالستيروئيدات الموضعية المطبقة بشكل متكرر خلال النهار، أو بحقنها حول المقلة أو تحت الملتحمة في حال وجود سحجات قرنية، أو بحقن مفعّل البلاسمينوجين النسيجي ضمن الحجرة الأمامية في حال كانت النتحة الفبرينية شديدة في الزجاجي أيضاً. قد يضطر الجراح لإجراء قطع زجاجي آخر وإزالة الفبرين وحقن زيت السلكون.⁸⁶

ثانياً: النزف الزجاجي: وهو شائع بعد الجراحة، ويحدث في حوالي 65% من المرضى، بينما يعاني 35% من إعادة تفعل النزف مرتين أو أكثر . لكن النسبة الأعلى لنزوف الزجاجي بعد الجراحة مباشرة معتدلة الشدة ولا تعيق رؤية قعر العين، وتحدث 80% منها في السنة الأولى بعد الجراحة. قد تحدث نزوف الزجاجي بالتراشق مع توعي القرنية أو الزاوية، والتنمي الحديث في الشبكية أو في التنمي الليفي الوعائي الحديث في الزجاجي الأمامي. تساعد السيطرة الجيدة على النزف أثناء الجراحة في منع أو تقليل النزف الزجاجي بعد الجراحة. تحتاج 4-10% من الحالات فقط إلى إعادة قطع الزجاجي والتي تتضمن إزالة الدم والنسيج الليفي الوعائي المتبقي، وإلى المعالجة الإضافية بالتخثير الضوئي بالليزر، ولاستخدام السطام بزيت السلكون على نحو أشيع.⁸⁶

ثالثاً: التنمي الليفي الوعائي الحديث في الزجاجي الأمامي:

هو الاختلاط الأشيع الذي يتلو قطع الزجاجي ويحدث في 13% من الحالات. يتظاهر بنمو النسيج الليفي الوعائي على قاعدة الزجاجي، الشبكية الأمامية، الجسم

الهدبي، محفظة العدسة والقزحية، ولهذا فقد يتظاهر المرضى بتورد قزحية ، نزف زجاجي، انفصال شبكية شدي محيطي أو انخفاض في الضغط داخل المقلة. تتضمن عوامل الخطورة للتنمي الليفي الوعائي الحديث في الزجاجي الأمامي⁸⁶:

- ❖ الذكور
- ❖ النمط الأول للداء السكري
- ❖ الأشخاص ذوي العدسة الحقيقية
- ❖ المرضى الخاضعين مسبقاً للتخثير الضوئي للشبكية بالليزر على نحو غير كاف
- ❖ الإقفار الشديد مع التنمي الليفي الوعائي المتكرر
- ❖ الجراحة السابقة مع وضع حشوة على الصلبة .

وقد يوجد عند أماكن الشقوق الصلبة أو في الشبكية المحيطة. يكون الإنذار الوظيفي سيئاً دائماً، ولهذا يجب بذل كل الجهد لمنع حدوث هذا التنمي ولتشخيصه الباكر.

3-1-7 نتائج الجراحة بالتجارب المعتمدة على الدليل⁸⁶:

1- الساد: يترافق حدوث الساد مع اعتلال الشبكية السكري بشكل متكرر ، يحدث تحسن في حدة الإبصار بعد جراحة الساد في <55% من المرضى، لكن النتائج طويلة الأمد أقل مقارنة بتلك عند المرضى غير السكريين. بينت دراسة المعالجة الباكرا لاعتلال الشبكية السكري ETDRS كسب سطين أو أكثر في 64,5% من العيون التي أجري لها تخثير ضوئي بالليزر PRP بشكل باكر بعد جراحة الساد وفي 59,3% من العيون التي أجري لها التخثير الضوئي بالليزر بعد سنة من جراحة الساد.⁸⁶

بينت الدراسات ترافق جراحة استخراج الساد قبل أو أثناء قطع الزجاجي مع تحسن أسرع للرؤية وبنسبة أقل من إعادة العمل الجراحي. أما مساوئها فهي وجود منعكس أحمر ضعيف في العيون ذات نزف الزجاجي، ووجود معدل عال للالتهاب بعد الجراحة أو تشكل الالتصاقات. تبين أن الالتهاب يكون أقل في حال إجراءين منفصلين أو في قطع الزجاجي المشترك مع قطع العدسة عبر المنطقة الملساء، وخاصة في حالات انفصال الشبكية الشدي المختلط الذي يتطلب حقن زيت سلكون.⁸⁶

من الممكن حدوث اختلاطات إضافية في كل الحالات التي توجد فيها جراحة مشتركة: مثل الشقوق بالمحفظة، اختلال الأربطة المعلقة للبلورة zonular dialysis، تكثف المحفظة الأمامية وحدث شد، انخفاض الضغط hypotony أو انصباب الجسم الهدبي. تتقلص خطورة حدوث تورد القزحية وزرق التوعي الحديث إلى أقل من 1% مع التطبيق الجيد للتخثير الضوئي بالليزر PRP. تعتمد النتائج البصرية على شدة اعتلال الشبكية السكري حسب ETDRS ، ولهذا يكون مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي أقل احتمالاً لكسب حدة إبصار 20/20 أو أفضل من مرضى اعتلال الشبكية السكري غير المنمي.⁸⁶

2- النزف الزجاجي: تبين أن فائدة قطع الزجاجي الباكر (يعرف بفترة 1-4 شهور من حدوث النزف) عند السكريين ذوي نزف الزجاجي غير المرتشف، موجودة بوضوح حسب دراسة DRVS. اشتملت الدراسة على المرضى ذوي حدة الإبصار >200/5، ونزف زجاجي من 1-6 أشهر ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين : القطع الباكر والمتأخر وفيه يتم

تأجيل الجراحة إلى 12 شهر . كانت عودة الرؤية أفضل بشكل ملحوظ في الجراحة
الباكرة مقارنة مع الجراحة المتأخرة :عند (3 شهور 50% مقارنة مع 17%) ، سنتين
(25% مقارنة مع 15%). كان التحسن أفضل عند مرضى النمط الأول للداء السكري
(36% مقارنة مع 12%) منه عند السكريين من النمط الثاني للداء السكري (16%
مقارنة مع 18%) ، وربما يعود السبب إلى السير الأشد للداء السكري من النمط
الأول.⁸⁶

قد تكون النتائج الأسوأ لاعتلال الشبكية السكري من النمط الثاني كنتيجة مرافقة للنسبة
المرتفعة من اعتلال اللطخة أو انفصال الزجاجي الخلفي في تلك الحالات. بينت
الدراسات الراجعة الأخرى على مرضى نزف الزجاجي السكري تحسن حدة الإبصار في
أكثر من 80% من الحالات الخاضعة للجراحة، مع حدة إبصار نهائية 200/20 أو
أفضل في 48-72% من الحالات ، مع 40/20 أو أفضل في حوالي 38%^[96].
العوامل الإنذارية الجيدة هي حدة الإبصار الأفضل قبل الجراحة <200/5، عدم وجود
زرق توعي حديث أو تورد قزحية، عدم وجود ساد أو وجود ساد خفيف الشدة، إجراء
تخثير ضوئي للشبكية بالليزر PRP سابق في ربع واحد على الأقل.⁹⁶
تشكل الحالات التي يوجد فيها قطعة أمامية مرافق (تورد قزحية أو زرق توعي حديث
واضح) و/أو تنمي شديد مترقي في العين الأخرى استطبابات لإجراء قطع الزجاجي
الباكر. يكون النزف الزجاجي اللاحق لقطع الزجاجي شائعاً، ولكن تحتاج 4-10% فقط
من الحالات إلى قطع زجاجي آخر بحسب الأدب الطبي.

3- اعتلال اللطخة السكري والشد اللطخي:⁸⁶ توضحت منافع إجراء قطع الزجاجي
الباكر في الحالات المترافقة مع اعتلال شبكية سكري متقدم (advanced) وشد لطخي ،
بغض النظر عن وجود نزف أو انفصال شبكية منذ دراسة DVRS : من الممكن في
العيون بعد جراحة قطع الزجاجي الباكر الوصول إلى حدة إبصار نهائية 20/10 أو أكثر
بعد أربع سنوات. في 44% من الحالات مقارنة مع 28% من العيون غير المجرى لها
قطع زجاجي ($p < 0.005$). بينت دراسات أخرى تحسن حدة الإبصار بعد الجراحة $\leq$
200/20 في 21-58% من الحالات. بدءاً من 1990 بين العديد من المؤلفين الآثار
الجيدة التشريحية والوظيفية لقطع الزجاجي في وذمة اللطخة السكرية المعقدة.⁸⁶

يستند الإجراء الجراحي بفصل الاتصال الزجاجي-اللطخي جراحياً على أن انفصال الزجاجي الخلفي أقل شيوعاً في المرضى ذوي وذمة اللطخة المنتشرة السكرية منه في الأشخاص السكريين الذين ليس لديهم وذمة. بينت إحدى الدراسات ارتشاف وذمة اللطخة في 55% من المرضى الذين لديهم انفصال زجاجي خلفي ، بالمقارنة مع 25% من المرضى الذين ليس لديهم انفصال زجاجي خلفي. بشكل متلاحق، فإن عدداً كبيراً من الدراسات الراجعة أوصت بإجراء قطع الزجاجي لذمة اللطخة السكرية في العيون ذات الزجاجي الملتصق بشدة إلى اللطخة، في العيون ذات الزجاجي الملتصق لكن غير المتمسك ، وفي العيون ذات وذمة اللطخة السكرية المستمرة على الرغم من إجراء الليزر سابقاً أو العلاج بالمواد المضادة لعامل النمو الوعائي. ، أو كعلاج بدئي في العيون ذات وذمة اللطخة السكرية الشديدة بغض النظر عن انفصال الزجاجي الخلفي.⁸⁶

بينت إحدى الدراسات حدوث تحسن وظيفي في وذمة اللطخة السكرية غير المستجيبة لعلاج سابق بالليزر ، وبوجود زجاجي ملتصق ، وذلك لسطين في 49% ، وتراجع في وذمة اللطخة السكرية في 94.5% من الحالات. وعلى أية حال ، ينقص غالبية تلك التجارب وجود معايير الإدخال المتجانسة، أو تعريف دقيق للمعايير (كتسمك اللطخة والزجاجي المشدود) ، ومايزال تقشير الغشاء المحدد الباطن محط نقاش وجدل. حيث تقارن الفوائد في تحرير الشد مع الاختلاطات الجراحية ، كالأثر السمي لملون أخضر الاندوسيانين. تتضمن أسئلة مفتوحة أخرى الخطوات المختلفة خلال الجراحة، والتي قد تؤثر على وذمة اللطخة السكرية، مثل استخدام العلاج بالتخثير الضوئي الشامل للشبكية بالليزر PRP أو التخثير البقي بالليزر، استخراج الساد أو الحقن المرافق للمواد المضادة لعوامل التنمي الوعائي. بينت إحدى الدراسات أن أثر قطع الزجاجي مستقل عن وجود انفصال زجاجي خلفي سابق، وبالتالي احتمال وجود عوامل أخرى مسببة لذمة اللطخة السكرية ، كالسيتوكينات المختلفة ، تبين نتائج الدراسات تبايناً واسعاً في آثار قطع الزجاجي ، وحتى في تلك الدراسات التي تبين وجود تحسن وظيفي وبنوي ، فإن الآثار البنيوية كانت ملموسة بشكل أكبر من تحسن حدة الإبصار . وهذا قد يكون ناجماً عن الإقفار، النتحات تحت الشبكية ، والوقت الطويل لذمة اللطخة السكرية ، أو الأذى الناجم عن العلاجات السابقة. ولهذا فهناك موافقة على الأقل حول الحالات التي قد تؤثر

بشكل سلبي على النتائج بعد قطع الزجاجي في وذمة اللطخة السكرية وهي : إجراء معالجة بالليزر (شبكي أو بقعي) ، وجود سائل تحت الشبكية، الزمن الطويل لوذمة اللطخة السكرية، الإقفار الهام أو التليف تحت الشبكية ، وبالنسبة للعلاج العيني فإنه ليس مهماً معرفة التقنيات المختلفة والمخاطر والمحاسن لإجراء قطع الزجاجي في اعتلال اللطخة السكري، إن الموضوع السريري الأكثر أهمية هو حول إجراء تخثير بقعي أو شبكي بالليزر ، أو إجراء حقن ضمن الزجاجي للمواد المضادة لعوامل التنمي الوعائي قبل الجراحة لعلاج المركبة غير الشدية لوذمة اللطخة السكرية.⁸⁶

4- انفصال الشبكية-الانفصال الشدي واعتلال الزجاجي المنمي:

إن نتائج قطع الزجاجي لعلاج انفصال الشبكية عند المرضى ذوي اعتلال الشبكية السكري المنمي أسوأ عادة من تلك في نزف الزجاجي السكري لوحده. في حالات انفصال الشبكية السكري تتحسن حدة الإبصار $\leq$ سطين في 60-75% من الحالات ، مع متوسط حدة إبصار بعد الجراحة $\leq 200/20$ في 47-57% من المرضى، أو $\leq 200/5$ في 69-77%⁸⁶

هنالك معدل إعادة اتصال دائم بمقدار 82% خلال تسعة أشهر، مع إعادة اتصال تشريحي ناجح للطحخة في 80-100% من الحالات. وعلى العكس ، فبالنسبة للحالات ذات انفصال الشبكية الشدي الكامل ، كان متوسط إعادة الاتصال حوالي 56% . كانت النتائج في حالات ترافق انفصال الشبكية الشدي و الشقي أو الانفصالات طويلة الأمد الشاملة للطحخة أسوأ من حالات الانفصالات الشدية لوحدها.

وباستخدام أطواق الصلبة ، وزيت السيلكون، قد تتحقق نسبة عودة الاتصال في 73-93%. تم الوصول إلى تحسن في حدة الإبصار في 64-81% من المرضى مع حدة إبصار نهائية $\leq 200/5$ في 55-68% من العيون. انخفض معدل حدوث ضمور المقلة من 10% إلى حالي 0%. وعلى الرغم من تحقيق النتائج التشريحية الناجحة فإن النتائج الوظيفية غير مرضية وهذا قد يكون ناجماً عن الإقفار طويل الأمد للشبكية أو اللطخة، ضمور القرص البصري أو ترقق الشبكية. ومن الحالات التي تؤثر سلباً على النتائج وجود تورق قزحية قبل الجراحة، الزرق الوعائي ، العمر الأكبر من 50 عام، حدة

الإبصار المتدنية >200/5 ، اعتلال اللطخة الإقفاري، الشد الزجاجي الحليمي ، القص في إجراء التخثير الضوئي الشامل للشبكية بالليزر PRP مسبقاً، النزف الزجاجي، المتلازمة الفبرينية، أو AHFVP. وبما أن النتائج التشريحية والوظيفية بعد جراحة قطع الزجاجي تتحسن ، فقد تحسن حالياً علاج انفصال الشبكية الشدي المحيطي كذلك. تتراوح نسبة الحاجة إلى إعادة قطع الزجاجي من 24-47% بعد الانفصال الشدي السكري، ومن 29-90% بعد الانفصال المشترك الشقي والشدي بغض النظر عن المعالجة بالليزر.

3-2 قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر في انفصال الشبكية الشقي^[97]

3-2-1 مقدمة: إن انفصال الشبكية الشقي هو سبب مهم لتدني حدة الإبصار، وتقدر نسبته السنوية ب 1/10000، ويظهر كاختلاط بنسبة 0,4-1% في العيون الخاضعة لجراحة استخراج الساد بالترددات فوق الصوتية. إن الإجراءات الأساسية لإعادة اتصال الشبكية هما حشوة الصلبة، وقطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء. بشكل تقليدي كانت جراحة حشوة الصلبة Scleral Buckle هي المعالجة الأساسية لانفصال الشبكية الشقي غير المختلط، بينما استخدم قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء تقليدياً لمعالجة العيون ذات الاختلاطات، مثل العيون المصابة بشقوق شبكية عرطلة، أو المصابة باعتلال زجاجي شبكي منم مهم. في ثمانينيات القرن الماضي توسعت استطبابات استخدام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء لتشمل حالات أقل صعوبة، وتم تقديم مصطلح (قطع الزجاجي البدئي) من قبل كلوني. ومع تطور الأدوات المستخدمة وازدياد أمان الإجراء الجراحي، تابعت تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء تحسينها بالتزامن مع تطور المجاهر الجراحية ومسابر الإنارة الداخلية وأنظمة الرؤية واسعة الزاوية، وتوسعت استطبابات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في انفصال الشبكية الشقي لتشمل معظم المرضى، وفعالياً اعتبر أكثر فعالية من وضع حشوة صلبة في العيون التي كانت تتطلب إجراء استخراج ساد أو ذات العدسة الكاذبة.

بينت مقالات الأدب الطبي الحالية أن قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء قد يكون هو الإجراء الأفضل في بعض الحالات. زاد تطوير قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر، وأنظمة الرؤية واسعة الحقل، والإنارة الأفضل، وسوائل البيروفلوروكاربون، من استخدام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في علاج انفصال الشبكية السفلي. يمتلك نظام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء العديد من المحاسن مقارنة مع وضع حشوة الصلبة ومنها: 1- رؤية الشبكية المحيطة بشكل أفضل 2- اكتشاف الشقوق الشبكية أسهل 3- إمكانية الوصول إلى إعادة اتصال الشبكية ممكن أثناء الجراحة 4- يحد من انحشار الشبكية أو النزف الناجمين عن النزح الخارجي للسائل أثناء وضع الحشوة الصلبة 5- احتمال تسبب التقنية بتبدلات في أسواء الانكسار منخفض.

بينت النتائج كذلك أن وضع الحشوة الصلبة أو إجراء قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء هما خياران علاجيان جيدان لعلاج انفصال الشبكية الشقي الأولي في العيون ذات البلورة الطبيعية ، بينما يفضل قطع الزجاجي على حشوة الصلبة في العيون ذات العدسة الكاذبة.

يحدث انفصال الشبكية الشقي عند وجود :

✚ وجود زجاجي متميع.

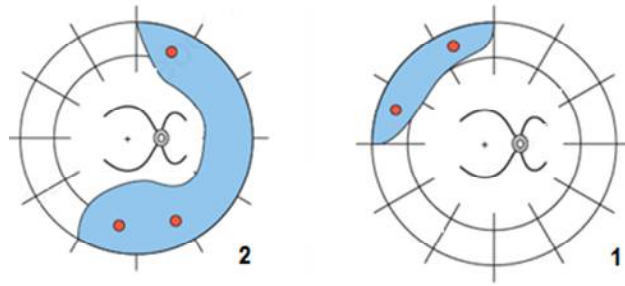
✚ قوى الشد التي تساهم في إحداث الشقوق الشبكية.

✚ وجود شق شبكي يمكن للسائل المرور عبره والتجمع في الحيز تحت الشبكية.

تصنف الشقوق الشبكية إلى 1- ثقوب مدورة 2- تمزقات 3- انخلاع شبكية.

وبناء عليه يمكن تصنيف انفصال الشبكية الشقي إلى:

♦ **انفصال شبكية ناجم عن ثقوب مدورة^[98] :** (الشكل 16) ويكون لدى المرضى المصابين منطقة أو أكثر من انفصال الشبكية المحدود و لهذا يمكن أن يتم علاجهم بدنياً إما بالإحاطة بالتخثير الضوئي بالليزر أو بحشوة صلبة موضوعة أكثر ممن اللجوء إلى قطع الزجاجي.

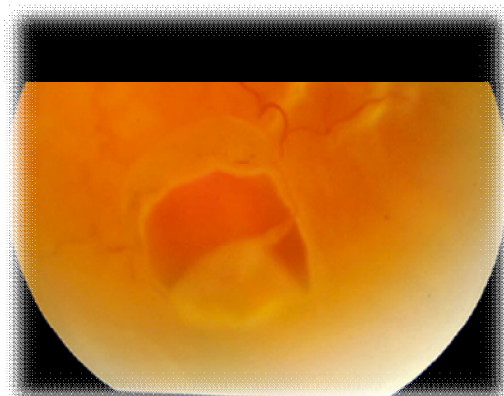


الشكل (16) : انفصال شبكية ناجم عن ثقوب مدورة.

(1): انفصال الشبكية الموضع الوصفي الناجم عن ثقوب شبكية مدورة. كان المريض لاعرضياً و تمت المعالجة بالتطويق بالتخثير الضوئي للشبكية بالليزر.

(2): انفصال شبكية واسع ناجم عن ثقوب شبكية مدورة. شكت المريضة من عتمة في الساحة البصرية الصدىية ، واستجابت بشكل جيد لوضع حشوة صلبة.

♦ انفصال شبكية ناجم عن تمزقات شبكية:^[98] (الشكل 17) عادة ما يتسبب انفصال الزجاجي الخلفي ووجود شد زجاجي شبكي مرافق في تلك التمزقات ، وتحتاج الغالبية العظمى من هؤلاء المرضى إلى علاج جراحي لإزالة الشد الزجاجي الشبكي، ويعتبر قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء أحد الإجراءات المفضلة لجراحي الشبكية في هذه الحالة.



الشكل (17): انفصال شبكية شقي حاد . شق نعل فرس سفلي .

♦ انفصال شبكية ناجم عن انخلاع شبكية⁽⁸⁸⁾: يترافق انخلاع الشبكية عادة مع الرض الكليل العيني ، ومن النادر حدوثه عفوياً. يكون الانخلاع أكثر شيوعاً في الربع السفلي الصدغي، ويفضل التطويق بحشوة صلبة على إجراء قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء.

يشجع العمر الأصغر و توضع الشقوق الشبكية أمامياً في المرضى ذوي العدسة الطبيعية على استخدام حشوة الصلبة scleral buckle ويكون معدل نجاح إعادة اتصال الشبكية النهائي 90-95%. يستطب قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء لعلاج انفصال الشبكية الواسع والفقاعي ، وللمرضى الأكبر عمراً ذوي الزجاجي المتميع . ويستخدم عادة لعلاج انفصال الشبكية الشقي المترافق باعتلال زجاجي شبكي منم من الدرجة C ، أو عند وجود شق شبكي عرطل أو ثقب لطخة. ويفضل استخدامه لعلاج العيون ذات العدسة الكاذبة دون وجود شقوق واضحة، والعيون ذات

الضغط المنخفض hypotony أو العيون المصابة بانفصال لطخة طويل الأمد .
يرشح وجود شقوق شبكية في الأرياع الأربعة أو غياب وجود شق شبكي واضح في
عين ذات عدسة كاذبة المريض للخضوع لجراحة قطع الزجاجي عبر المنطقة
الملساء .

3-2-2 أساسيات في قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في انفصال الشبكية الشقي: [98]

يجرى القطع لتحرير الشد الزجاجي الشبكي غير الطبيعي (العمودي أو المماسي)
والمؤهب لتشكل شقوق الشبكية وانفصالها الشقي .
ولإعادة اتصال الشبكية ، ولتثبيت وتسطيح الشبكية المنفصلة يستخدم عادة سائل
ثقليل، ثم يتم استبداله بهواء معقم، وإذا تم تثبيت الشبكية بواسطة الهواء يجرى السطام
بالغاز . ولا يتم استخدام زيت السلكون كعامل سطام في حالات انفصال الشبكية
الشقي غير المعقدة ، ولكن تبرز أهميته في العيون ذات الشقوق العديدة سفلية
التوضع، وعند وجود الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي، وإذا كانت العين الخاضعة
للجراحة هي العين المبصرة الوحيدة .
هنالك نمطان لتثبيت الشبكية Retinopexy: ويستخدمان لخلق اتصال دائم بين
الشبكية والظهارة الصباغية الشبكية وهما (التبريد أو المعالجة القوية Cryopexy
والتخثير الضوئي بالليزر الداخلي EndoLaser photocoagulation . يسبب
كلا النمطين أذية نسيجية وتكاثراً خلوياً ، لذا يجب تطبيقهما بالحد الأدنى .

3-2-3 التقنية الجراحية: (97) يجرى قطع الزجاجي البدئي بشكل شائع باستخدام نظام رؤية واسع الحقل مثبت على المجهر الجراحي .

1-إجراء ثلاثة منافذ عبر المنطقة الملساء : ويتم وضع قنية الإرواء وتثبيتها والتأكد
من وجودها في جوف الزجاجي .

2-قطع الزجاجي المركزي : في البداية يزال الزجاجي المركزي ، يمكن حقن
التريامسينولون أسيتونايد Triamcinolon Acetonide في حال عدم وجود

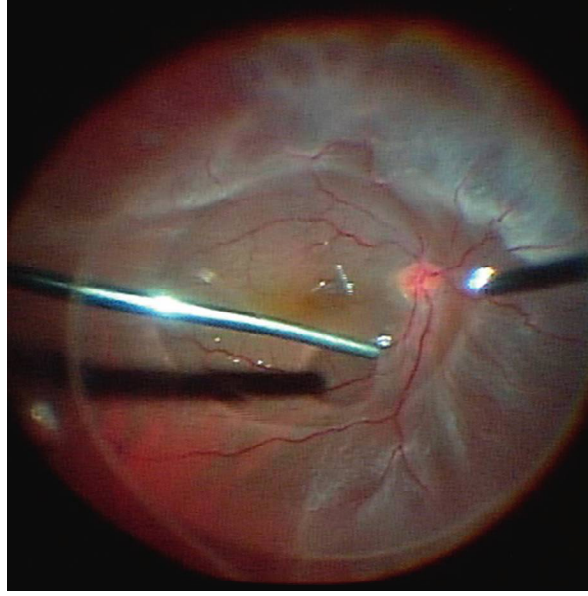
انفصال زجاجي خلفي ، أو حتى في حال وجوده من أجل تحسين رؤية هلام الزجاجي، ولإنجاز إزالة كاملة للزجاجي المتبقي.

3-قطع الزجاجي المحيطي: يتم توسيع انفصال الزجاجي الخلفي ، والذي يكون موجوداً عادة حتى حدود الشقوق الشبكية، ولكن مع احتمال وجود اتصالات شاذة في أماكن أخرى.

إذا كانت الشقوق الشبكية متوضعة إلى الخلف من منطقة الاستواء يجب فصل وإزالة الجسر الزجاجي بين الشقوق والمنطقة المثناة Ora Serrata ، وإذا كانت الشقوق محيطية بالنسبة لمنطقة الاستواء يجب حلقة الزجاجي باستخدام تفريغ الصلبة . يمكن حقن سائل البيرفلوروكاربون PFCL في حال الانفصال الفقاعي لتسطيح الشبكية المفصولة وبالتالي تكون حلقة الزجاجي المحيطي أكثر أماناً.

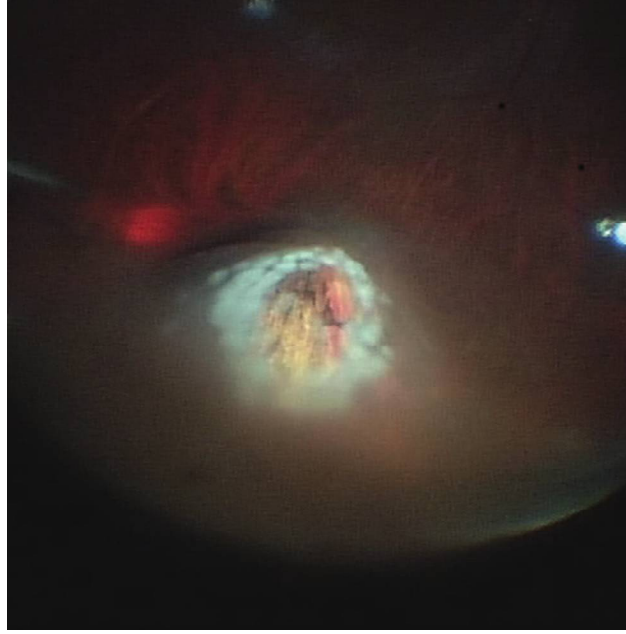
4-مبادلة سائل-هواء: عادة ما تتم إزالة السائل تحت الشبكية عبر الشقوق الشبكية باستخدام ابرة راشفة بوجود إرواء الهواء. يمكن حقن سائل البيرفلوروكاربون PFCL حتى مستوى الحافة الخلفية للشق وبالتالي يتم نزح السائل تحت الشبكية المتوضع خلفياً عبر الشق.

يحرك إجراء مبادلة هواء-سائل اللاحقة على قمة فقاعة PFCL السائل تحت الشبكية المتوضع أمامياً عبر الشق . ولكن حقن سائل البيرفلوروكاربون PFCL غير مستطاب في كل الحالات، ومن استطبباته المفضلة انفصال الشبكية الفقاعي ، الانفصال المترافق مع شقوق شبكية متوضعة إلى الأمام من الاستواء مما يمكن من نزح السائل تحت الشبكية عبر الشق دون الحاجة لإجراء قطع شبكية بغرض النزح Drainage Retinotomy .



الشكل (18) : تم قطع الزجاجي المركزي ووضع فقاعة صغيرة من البيرفلوروكاربون PFCL لتفريغ الشبكية الخلفية.

5- تثبيت الشبكية Retinopexy: وعندما يتم إنجاز عودة اتصال الشبكية يجرى التبخير الضوئي الداخلي بالليزر تحت الغاز أو فقاعة البيرفلوروكاربون. يوضع عادة صفان أو ثلاثة من حروق التبخير الضوئي بالليزر حول كل ثقب وحول أماكن استحالة لاتس. وبشكل بديل قد يستخدم التثبيت بالتبريد (أو التثبيت بالمعالجة القرية cryopexy) في حال كان الثقب متوضعاً في المحيط البعيد للعيون ذات العدسة الطبيعية.



الشكل (19) : إجراء تطويق للشق الشبكي بواسطة التخثير الضوئي للشبكية بالليزر الداخلي (تحت فقاعة من البيرفلوروكاربون PFCL)

6-استخدام عامل السطام:

- الغاز (20% من SF₆، 14% من C₃F₈ و 17% من C₂F₆) .

- زيت السلكون Silicon oil .

الوضعية بعد الجراحة: وضعية الرأس للأسفل بعد الجراحة باكراً قدر المستطاع ، من أجل إعادة اتصال اللطخة، كما يمكن لاحقاً تعديل وضعية الرأس بناء على مكان الشقوق الشبكية.

قطع الزجاجي مع تطويق الصلبة⁹⁷ يوضع الطوق الصلبي عادة لدعم قاعدة الزجاجي، ولمنع حدوث انفصال الشبكية في حال تطورت الشقوق الشبكية بعد الجراحة. تراجع استخدامه مع تطور التقنيات الحديثة وأنظمة الرؤية واسعة الحقل وأجهزة القطع عالية السرعة واستخدام التريامسينولون أسيتونيد أثناء الجراحة ، وبالتالي تحسن قدرة الجراح على تحرير الشد الزجاجي على قاعدة الزجاجي كلياً.

3-2-4 قطع الزجاجي مع استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية وزرع عدسة داخل المقلة:⁹⁷

يجرى شق صغير في محيط القرنية أو على اللم ، ثم يتم استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية وزرع العدسة الصناعية قبل أو بعد قطع الزجاجي حسب اختيار الجراح.

3-2-5 النتائج الجراحية: بعد حدوث أي نوع من انفصال الشبكية الشقي ، لن يتمكن 40% من المرضى من الوصول إلى إمكانية القراءة وسيحتاج 10-40% منهم إلى أكثر من إجراء جراحي واحد، وسيعاني 5% تقريباً من خلل وظيفي أو تشريحي دائم.

وبسبب تطور تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر ، بينت العديد من الدراسات أن نسبة النجاح باستخدام تداخل جراحي واحد تحسنت إلى أكثر من 90%، وأن حدة الإبصار النهائية كانت 40/20 أو أفضل.

3-2-6 عوامل الإنذار (المسببة لفشل إعادة اتصال الشبكية بعد قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء) :⁹⁷

- 1-مدة الأعراض.
- 2-العمر الأكبر.
- 3-مستوى انفصال الشبكية .
- 4-انفصال اللطخة
- 5-إصابة الأرباع السفلية
- 6-عدم وجود شق شبكي واضح .
- 7-الحسر العالي
- 8-انخفاض الضغط داخل المقلة hypotony

9-عوامل الخطورة المتعلقة بالاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي مثل العدسة الكاذبة/العدسة الطبيعية، التهاب العنبة، نزف الزجاجي، وجود الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي قبل الجراحة .

3-2-7 الاختلاطات : أشيع الاختلاطات أثناء الجراحة هو وجود نسبة عالية لحدوث الشقوق الشبكية علاجية المنشأ (0.78-24%) و أذية البلورة (0.03-9%) .

بالإضافة إلى اختلاطات عديدة أقل أهمية مثل تسحج القرنية (0.6%) وانصباب المشيمية (0.5%) ، كما ورد في إحدى الدراسات.⁹⁷

سجل ارتفاع الضغط دخل المقلة العابر أو الدائم في 15-24% من المرضى.

توجد خطورة عند مرضى العدسة الطبيعية لحدوث الساد النووي ، خاصة في المرضى الأكبر من 50 عاماً (21-86%) . من مشاكل القطعة الأمامية الأخرى الأقل شيوعاً النزف، انخلاع العدسة المزروعة ، تكثف المحفظة الخلفية، والالتصاقات.⁹⁷

الاختلاطات الرئيسية بعد الجراحة هي عودة الانفصال، مع أو بدون اعتلال زجاجي شبكي منمي، عادة مع شقوق حديثة أو غير مكتشفة سابقاً، أو مع عودة انفتاح الشقوق السابقة. في بعض الحالات المختارة من نكس الانفصال، فإن إعادة تثبيت الشبكية الهوائي pneumatic retinopexy هو الإجراء المنقذ. تناقصت نسبة الفشل التشريحي بعد تطور تقنيات قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر . لكن قد تحصل بعض الاختلاطات في القطعة الخلفية : مثل ودمة اللوحة الكيسية، وتجدد اللوحة. كذلك بعض الاختلاطات نادرة الحدوث مثل إنتان باطن المقلة والتهاب العين الودي والذي تختلف فترة وقوعه بعد قطع الزجاجي (من 4 أسابيع حتى عامين).⁹⁷

ولكن وبسبب توسع استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر ، ازدادت خطورة حصول إنتان باطن المقلة و انخفاض الضغط داخل المقلة hypotony . ولكن أظهرت إحدى الدراسات الحديثة أن إنتان باطن المقلة لا يحدث بتواتر أكبر من حدوثه بعد قطع الزجاجي التقليدي، وأن حالات انخفاض الضغط داخل المقلة hypotony التالي لاستخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر كانت عابرة وتراجعت عفوياً في معظم المرضى.⁹⁷

3-3 الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي Proliferative VitreoRetinopathy

[91]:PVR

هو متلازمة سريرية مترافقة مع شد وانفصال شبكيين، و فيها يحدث تتم خلوي ثم تقلص لهذا التتمى على سطح الشبكية وفي الزجاجي. يتظاهر الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR بطيف واسع من الشدة يتراوح من تجعد شبكي بسيط، إلى طيات شبكية ثابتة وشقوق ذات حواف ملتفة، إلى انفصال شبكية كامل مثبت، وانكماش وقصر في الشبكية retinal shortening وتتمى متقدم أمام الشبكية.⁹¹

إن الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR هو السبب الأشيع لفشل عملية انفصال الشبكية، ويمكن أن يحدث في العيون غير المعالجة المصابة بانفصال شبكية، خاصة في حال ترافق الإصابة مع نزف زجاجي، أو بعد التبريد بالمعالجة القرية أو حتى بعد التخثير الضوئي بالليزر، أو وضع حشوة صلبة، أو قطع الزجاجي. ويكون شائعاً بعد الأذيات النافذة ومجموعة متنوعة من الحالات المترافقة مع التهاب طويل الأمد. وعلى الرغم من إمكانية تحقيق إعادة الاتصال الجراحي للشبكية المنفصلة في معظم الحالات المترافقة مع الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR فإن النتائج الإبصارية تبقى مخيبة للآمال، ولهذا تبرز أهمية الملاحظة المبكرة لعوامل الخطورة والعلامات المؤهبة للاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR. توجد درجة ما من الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR عند حوالي 10% من انفصالات الشبكية.⁹¹

3-3-1 عوامل الخطورة لتطور الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR:

- تحدث معظم الحالات السريرية الشائعة لتطور PVR الهام سريرياً بعد أسابيع قليلة من إصلاح انفصال الشبكية سواء بوضع حشوة صلبة أو قطع الزجاجي البدئي أو كليهما.⁹¹
- تطور عيون قليلة الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR عفوياً مع انفصال الشبكية قبل الجراحة. يترافق الرض السابق والتهاب القطعة الخلفية والتهاب المشيمية والشبكية طويلاً الأمد مع الحدوث العفوي للاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR.⁹¹

- تزداد الخطورة في حال وجود انفصال شبكية عند ترافق الحالة مع وجود شقوق شبكية كبيرة أو تمزقات عرطلة، نزف زجاجي مترافق مع تمزقات شبكية، وجود عمليات عينية سابقة عديدة، رض سابق على القطعة الخلفية، ووجود علامات سابقة لاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR الموضع مثل الطيات السابقة.⁹¹
- يزداد خطر الإصابة كذلك عند وجود انفصالات شبكية شاملة لأكثر من ربعين من الأرباع، أو مترافقة مع انفصالات مشيمية.⁹¹
- كما يزداد خطر الإصابة عند ترافق انفصال الشبكية مع أمراض جهازية مثل داء فاغنر Wagner Disease، متلازمة ستكلر Stickler's Syndrome، متلازمة مارفان Marfan Syndrome ، والاعتلال الزجاجي الشبكي النتحى العائلي.
- تسجل نسبة عالية من الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR بعد العديد من الإجراءات الجراحية المعقدة مثل نقل اللطخة Macular Translocation، زرع غرسات شبكية retinal prosthesis implantation والاستئصال الداخلي للأورام العينية.⁹¹
- ومن المشاكل الجراحية التي تزيد خطورة حدوث PVR حدوث النزف الزجاجي وتحت الشبكية، انفصال الشبكية، الفشل في إغلاق الشقوق الشبكية الناجم عن انفصال طويل الأمد، انحشار الشبكية في مكان النزح الخارجي للسائل تحت الشبكي والاستخدام الشديد للتبريد بالمعالجة القرية.⁹¹
- قد يزيد ازدياد الخلايا الظهارية الصباغية على سطح الشبكية أثناء نزح السائل تحت الشبكية عبر قطع شبكية داخلي internal retinotomy أو عبر شق شبكي من الخطورة. كما يرفع الالتهاب طويل الأمد بعد عملية انفصال الشبكية من خطورة حدوث الاعتلال المنمي، وخاصة في حال ترافقه مع التهاب عنبة بعد الجراحة، وجود دم متبقي داخل المقلة، أو الفشل في إزالة الشد عن الشبكية والفشل في دعمها بحشوة صلبة.⁹¹
- فترة الخطورة الأشد هي من 4-12 أسبوعاً بعد جراحة انفصال الشبكية ، ويجب متابعة المرضى ذوي علامات الخطورة السابقة (سواء قبل أو بعد الجراحة) بشكل أكثر تكراراً في الفترة بعد الجراحة لتحري حدوث الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR وعودة انفصال الشبكية.⁹¹

3-3-2 العلامات السريرية الباكرة وتشخيص الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR:

إن العلامات الباكرة لاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR مخاتلة ، وقد تتضمن التكاثر الخلوي في الزجاجي أو على سطح الشبكية ، والأغشية الليفية الخلوية الموضعة، والتي تظهر على شكل كثافات بيضاء على سطح الشبكية، والتجعدات الصغيرة أو الطيات الثابتة.⁹¹

قد يؤدي التكاثر الوعائي على حافة الشق الشبكي إلى انكماش موضع والتفاف الحافة الخلفية.

تتشكل في الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR الأكثر شدة طيات ثابتة مع انفصال شبكية وخاصة سفلياً، بالإضافة إلى أغشية رقيقة على شكل جسر بين الطيات، ويحدث كذلك انخفاض في حركية الشبكية المنفصلة . ينتج عن الاعتلال المنمي PVR المتقدم المترافق بانفصال الزجاجي الخلفي تشكل انفصال قمعي الشكل مترافق مع غشاء متقلص عند الاستواء.⁹¹

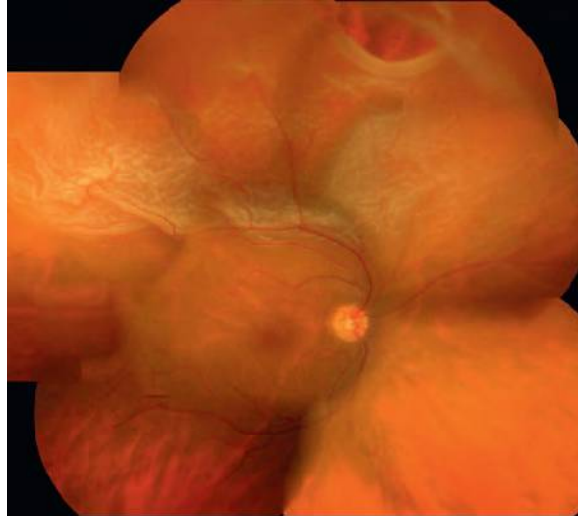
أحياناً قد يسحب الشد الأمامي عند قاعدة الزجاجي الشبكية إلى الأمام باتجاه الجسم الهدبي .

يجب البحث عن علامات PVR عند تقييم كل حالات انفصال الشبكية الشقي قبل الجراحة لأنه قد يؤثر على تعديل خطوات التقنية الجراحية خلال الإصلاح الأولي. ويساعد التمييز الباكر لعلامات PVR بعد إعادة اتصال الشبكية في الشهر 1-3 بعد الجراحة في التداخل الأبعد الذي يقلل من خسارة حدة الإبصار.⁹¹

3-3-3 تصنيف الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي PVR :

التصنيف الأشيع هو الموضوع من قبل جمعية أمراض الشبكية عام 1983 الموضح في جدول (5) (Retina society classification 1983) والذي يشخص الاعتلال بناء على العلامات السريرية و التوزع الجغرافي إلى أربع درجات . ولكن هذا التصنيف يتجاهل التكاثر الامامي الخلفي فوق الشبكية وبالتالي أهمية الشد الأمامي في PVR، ولا يتطرق إلى درجة نشاط التكاثر الخلوي.^{91، [99]}

الجدول (5) تصنيف الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي حسب جمعية أمراض الشبكية Retina 1983 Sosciety	
الدرجة	الخصائص
الدرجة A	عكر زجاجي vitreous haze ، توضعات صباغية في الزجاجي.
الدرجة B	تجدد السطح الداخلي للشبكية، حواف مجمدة للشق الشبكي (الشكل 20)، صلابة شبكية retinal stiffness، تعرج أوعية.
الدرجة C	طيات شبكية كاملة السماكة في C1 : ربع واحد
	C2 : ربعين
	C3 : ثلاثة أرباع
الدرجة D	D1 : شكل قمعي عريض
	D2 : شكل قمعي ضيق (يرى قسمه الأمامي باستخدام عدسة 20 كسيرة بواسطة منظار قعر العين غير المباشر
	D3 : شكل قمعي مغلق (العصب البصري غير مرئي)



الشكل (20) : انفصال شبكية شقي مترافق بوجود شق شبكي علوي ذي حواف خلفية ملتفة وهذا من العلامات الباكرة على تطور الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي.

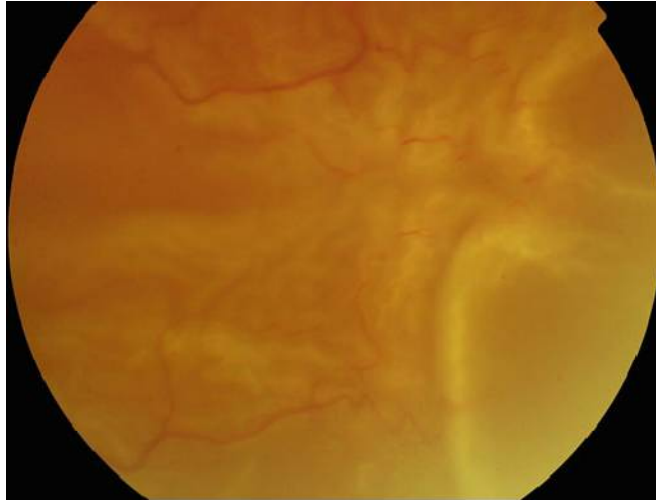
يتطرق التصنيف المعدل لعام 1991 إلى معلومات مفصلة حول توضع، درجة وشدة الاعتلال المنمي ولهذا فقد يكون أكثر أهمية للدراسات السريرية ، ويوضح الجدولان (6) و(7) هذا التصنيف

الجدول (6) : التصنيف المحدث لمراحل الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي 1991 Updated Proliferative Vitreoretinopathy Grade Classification 1991	
Grade المرحلة	Features الخصائص
A	عكر زجاجي، كتل صباغية في الزجاجي، تجمعات للصبغ على الشبكية السفلية
B	تجدد السطح الداخلي للشبكية، صلابة شبكية، تعرج أوعية، النفاذ وتشكل غير طبيعي لحافة الشق الشبكي، انخفاض في حركية الزجاجي.(الشكل 21)
CP 1-12	إلى الخلف من الاستواء: طيات موضعة، منتشرة، أو حلقة كاملة السماكة ، ألياف تحت شبكية (ترفق بالعدد الإجمالي للساعات المصابة).(الشكل 22، 23)
CA 1-12	إلى الأمام من الاستواء، طيات موضعة، منتشرة، أو حلقة كاملة السماكة ، ألياف تحت شبكية(ترفق بالعدد الإجمالي للساعات المصابة) ، انزياح أمامي، ألياف كثيفة ضمن الزجاجي.

الجدول (7) : التصنيف المحدث لنوع الانكماش في الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي 1991 Updated Proliferative Vitreoretinopathy Contraction Type Classification 1991		
النوع Type	التوضع (بالنسبة للاستواء) Location (In Relation to Equator)	الخصائص Features
الموضع Focal	خلفي Posterior	طيات نجمية إلى الخلف من قاعدة الزجاجي (الشكل 24)
المنتشر Diffuse	خلفي Posterior	طيات نجمية منتشرة إلى الخلف من قاعدة الزجاجي، قد لا تكون حليلة العصب البصري مرئية .
تحت الشبكية Subretinal	خلفي/أمامي Posterior/anterior	تتبع تحت الشبكية، حبل حلقي قرب القرص، حبال خطية، صفائح لها منظر المأكول بالعث.
حلقي Circumferential	أمامي Anterior	تقلص على طول الحافة الخلفية لقاعدة الزجاجي مع انزياح مركزي للشبكية ، تمطط الشبكية المحيطية؛ الشبكية الخلفية في طيات شعاعية
أمامي Anterior	أمامي Anterior	انسحاب قاعدة الزجاجي أمامياً بواسطة النسيج المتمي، غؤور؛ انزياح الشبكية المحيطية، قد تتمطط النواتئ الهدبية ، قد تكون مغطاة بالغشاء، قد تتكمش القرحية.



الشكل (21) الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي الدرجة ب (B PVR) :
 يظهر تجعد جزئي السماكة منتشر على الشبكية ، عند مريض مصاب ب B PVR.



الشكل (22) الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي الدرجة CP2 (CP2 PVR)



الشكل (23) : اعتلال شبكية وزجاجي منمي بؤري focal PVR .

3-4 قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS في حالات نزف الزجاجي:

تتعدد أنواع نزف الزجاجي ولعل من أشيعها نزف الزجاجي العائد لاعتلال الشبكية السكري، الانسداد الوريدي، الرض وداء إيلز. يقارب معظم الجراحين كل حالات النزف الزجاجي حالياً باستخدام نظام 23G. إن توافر الأدوات المختلفة، والتنوعية الأفضل لمسابر الإنارة، وسهولة الإجراءات خلال الجراحة كحقن زيت السلكون جعلت من العمل الجراحي أكثر سهولة^[12]. يكون منفذ القطع أقرب بحوالي 50% إلى رأس القاطع في أنظمة 23G و 25G عند مقارنته بأنظمة 20G. وبما أن معدل القطع العالي يحدد حركية الشبكية، فإن إزالة الأغشية قد تتم في غالبية الأحيان باستخدام القاطع لوحده. وهذا مفيد بشكل أساسي في حالات انفصال الشبكية الشديدة مع وجود انفصال زجاجي شبكي محدود. وفي الحالات التي توجد فيها التصاقات شديدة يستخدم التقشير ثنائي الأدوات.

إن الخطوات الأساسية هي رؤية قنية الإرواء قبل البدء بقطع الزجاجي، وتساعد إزالة الزجاجي الأمامي قبل الوصول إلى منتصف جوف الزجاجي في توفير رؤية أفضل أثناء

الجراحة^[100] كما يساعد الانتقال من المحيط إلى المركز في كثير من الحالات. ليس من المستحسن استخدام السحب لإجراء فصل الزجاجي الخلفي كما هو الحال في انفصال الشبكية الشقي، لأن وجود الأغشية قد يقود إلى حدوث تمزقات في الشبكية . يفيد تلوين الزجاجي بالتريامسينولون أسيتونيد Triamcinolon acetonide TA في بعض الحالات عندما لا يمكن رؤية الزجاجي بشكل جيد^[101]. إن توقيت حقن التريامسينولون هام كذلك . من المهم أيضاً تفادي لمس العدسة وذلك عند إجراء قطع الزجاجي في المحيط البعيد، ويفضل تبديل الأيدي خلال الإجراء. من المهم أن يتحرى الجراح وجود الثقوب الشبكية خلف أماكن شقوق الصلبة، وتكون هذه الثقوب أو التمزقات الشبكية أقل شيوعاً باستخدام أنظمة 23G و 25G من تلك المرافقة لأنظمة 20G.

3-4-1 اعتلال الشبكية السكري: تبدلت الاستطبابات الأساسية لجراحة اعتلال الشبكية السكري خلال العقود الثلاثة السابقة نحو التداخل بوقت أبكر وذلك بسبب تطور الأدوات و اكتساب الجراحين خبرة أكبر، وكون الإجراء الجراحي قد أصبح أكثر أماناً مع اختلاطات أقل.

حالياً: إن أهم استطباب لقطع الزجاجي باستخدام 23G في اعتلال الشبكية السكري هو النزف الشديد خلف الزجاجي أمام اللطخة ، والنزف الزجاجي غير المترجع، وانفصال الشبكية الشدي^[102]. تعتمد الاختلاطات في كل الحالات الجراحية لاعتلال الشبكية السكري على العلاقة بين الزجاجي الخلفي والشبكية ، والتي هي من العوامل الأكثر أهمية لتحديد خطورة المرض.

يشكل النزف الزجاجي غير المرتشف الاستطباب الأشيع لقطع الزجاجي ب23G في العيون السكرية. يتم الانتظار حالياً 6-8 أسابيع من حدوث النزف كي يسمح بارتشافه العفوي. يجري بعض الجراحين العمل الجراحي أبكر إذا توضع النزف في الحيز أمام اللطخة بسبب سمية الشبكية وقابلية إحداثه لتجعد سطح الشبكية. قد يعقد زرق الخلايا الشبكية حالات النزف الزجاجي الشديد جداً في حال أنقصت الخلايا الشبكية أو منعت جريان الخلط المائي عبر شبكة الترقيق. إن قطع الزجاجي باستخدام 23G هو الخيار العلاجي الأفضل إذا كان الضغط داخل المقلة مرتفعاً بشكل غير قابل للضبط رغم

العلاج الدوائي. قد يؤدي تقلص النسيج الليفي الوعائي على سطح الشبكية إلى حدوث انفصال الشبكية الشدي ، وفي هذه الحالات يكون الزجاجي الخلفي متصلاً إلى الشبكية وإلى النسيج الليفي فوق الشبكية وأحياناً إلى قاعدة الزجاجي. قد تتشكل الشقوق الشبكية عندما يتقلص النسيج الليفي الوعائي بشكل مترق، مما يؤدي لحدوث انفصال شبكية شدي/شقي مشترك، ويستطع في هذه الحالات إجراء قطع زجاجي لإصلاح الانفصال المشترك بالسرعة الممكنة للحد من فقد الرؤية ومن تطور الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي [103].

3-4-2 الانسدادات الوعائية: يترافق كل من انسداد الوريد أو فرع الوريد الشبكي المركزي مع النزف الزجاجي عندما يتطور النتمي الوعائي الحديث ، ويجب إجراء تصوير بالأشعة فوق الصوتية قبل الجراحة من أجل تحري النتمي الليفي الوعائي الحديث لأن الالتصاقات لا تشبه مثيلتها في اعتلال الشبكية السكري، ويمكن أن يكون تفسير الأغشية أكثر صعوبة منه في الداء السكري. في انسداد الوريد الشبكي المركزي يجب البحث عن تورد القزحية وتورد الزاوية [104]. ويجب أن يجرى القطع باكراً لأن العيون معرضة لتطويع زرق وعائي بسرعة . يجب إجراء تخثير ضوئي للشبكية بشكل جيد ، ويمكن أن يجرى تبريد الشبكية الأمامية بالمعالجة القرية إذا اقتضى الأمر .

3-4-3 داء ايلز Eales' Disease: غالبية هؤلاء المرضى هم من الشباب ، ومن الشائع غياب انفصال الزجاجي الخلفي أو وجود تسلخ الزجاجي. يساعد تلوين الزجاجي بالتريامسينولون كثيراً أثناء الجراحة، ويمكن تكرار التلوين عند الضرورة . يمكن أن تمتد التتميات الليفية الوعائية إلى المحيط البعيد ، في بعض الحالات وعندما يكون التقشير غير كامل ، أو عند حدوث شق أثناء الجراحة ، فقد يكون من الضروري إجراء تطويق الصلبة.

3-4-4 الرض: قد يحدث النزف الزجاجي كنتيجة للرض النافذ أو الكليل. في الرض النافذ ، وبعد إصلاح الجرح الأولي ، يفضل الانتظار 10-14 يوماً قبل إجراء الجراحة اللاحقة.

3-5 استخدام زيت السلكون في قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS:

3-5-1 مقدمة: استخدم زيت السلكون (بولي متيل سيلوكزان polymethylsiloxane) من أجل تأمين عامل سطم طويل الأمد للشبكية في العديد من الحالات متضمنة انفصال الشبكية الشقي المختلط باعتلال الزجاجي والشبكية المنمي (PVR) Proliferative Vitreoretinopathy، أو ثلامة الشبكية والمشيمية، انفصال الشبكية الشدي، إنتان باطن العين، التهاب العنبة، الرض على القطعة الخلفية، الخ..^[105] يوجد لزيت السلكون عدة أنماط متباينة من حيث اللزوجة، مثل 1000cst، 1300cst، 2000cst، 5000cst وغيرها. وكلما زادت اللزوجة كان احتمال استحلاب الزيت أقل. لا توجد معايير لاختيار نوع زيت السلكون المستخدم، وبشكل عام يختار الجراح المعالج نوع زيت السلكون المستخدم . في بعض البلدان يفضل الجراحون استخدام زيت السلكون 5000cst، بينما يستخدم زيت السلكون 1000cst في الهند كخيار بدئي. هناك العديد من الدراسات التي ناقشت استخدام زيت السلكون في قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS . بين شاه وزملاؤه Shah et al أن قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS من قياس 25G مع حقن زيت السلكون آمن في انفصال الشبكية المختلط ويشكل خياراً بديلاً لـ 20G^[26]. استخدم Altan et al زيت السلكون 1000cs في انفصال الشبكية الشدي مع نظام 25G . بين Erakgun et al أن أدوات 23G جيدة، فعالة وآمنة لقطع الزجاجي و استخدام زيت السلكون في انفصال الشبكية الشدي السكري و اعتلال الزجاجي والشبكية المنمي Proliferative Vitreoretinopathy(PVR).

3-5-2 حقن زيت السلكون:

تعتمد الطريقة التقليدية لحقن زيت السلكون على ابرة 19/20G . يتم الحقن إما يدوياً أو عبر مضخة زيت السلكون. يعتبر حقن زيت السلكون 1000cs و 1300cst يدوياً أكثر سهولة باستخدام محقن 20ml ، بينما يتطلب حقن زيت السلكون 5000cst استخدام مضخة أوتوماتيكية، لأن الحقن اليدوي لزيت السلكون 5000cst يتطلب وقتاً وجهداً كبيراً^[105].

عند بداية استخدام قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS، كانت قنية 25G نحية للغاية للسماح بحقن زيت السلكون. تضمنت دراسة رايمان Reimann et al استخدام نظام جديد لحقن زيت السلكون باستخدام قنطرة وعائية 24G، حيث يتم استخدام هذه الابرة بدلاً عن قنية 25G ثم يتم حقن زيت السلكون 1000cs أو 5000sct عبرها. ومن أجل أنظمة 23G، يمكن استخدام ابرة مشابهة تدخل مباشرة عبر القنية، أو يمكن استخدام خط إرواء منفصل مرتبط بالقنية ليسمح بحقن زيت السلكون. كما يمكن استخدام قنيات مصممة خصيصاً لهذا الغرض. يجب توخي الحذر عند حقن زيت السلكون في الحالات التي يستخدم فيها نظام القنية المزودة بصمام. يمكن مثلاً عند استخدام نظام DORC نزع الصمام عن القنية للسماح بخروج الهواء ومنع حدوث ارتفاع في الضغط داخل المقلة عند حقن زيت السلكون. في حالات انفصال الشبكية مع شقوق شبكية عرطلة، والتي يكون فيها لاستخدام سوائل البيرفلوروكاربون دور كبير في تسطيح الشبكية خلال الجراحة، يكون استخدام زيت السلكون ضرورياً كذلك من أجل السطام طويل الأمد. ويمكن خلال الجراحة مبادلة سائل بيرفلوروكاربون-PFCL-زيت السلكون لمنع حدوث عودة انفصال الشبكية قرب الشق الشبكي العرطل، والتي تكون أكثر احتمالاً عند مبادلة سائل-هواء.



الشكل (24): تلاحظ لمعة زيت السلكون ملاصقة للشبكية في حال الملء الكافي للمقلة بزيت السلكون.

3-5-3 خياطة الشقوق الجراحية عند استخدام زيت السلكون [105]:

يتخذ القرار عادة من قبل الجراح على طاولة العمل الجراحي. يجب خياطة الشقوق الجراحية في حال تسريبها لزيت السلكون وكذلك عند المرضى ذوي الصلبة الرقيقة أو قليلة المتانة مثل المرضى ذوي الحسر العالي أو الأطفال، وفي المرض الذين يخضعون لإعادة العمل الجراحي.

هناك طريقتان للخياطة تتضمنان إما الخياطة عبر الملتحمة عندما تكون الشقوق الجراحية الصلبة واضحة ، أو بإجراء فتح ملتحمة موضع ثم خياطة شقوق الصلبة. من الممكن خياطة الملتحمة بعد ذلك أو تقريبها بالمخثر ثنائي القطب.

3-5-4 نزع زيت السلكون:

لا يزال توقيت نزع زيت السلكون موضع جدل، في دراسة زيت السلكون silicone oil study تم النصح بالسحب المبكر للزيت، ولكن لا ينصح بهذا طبعاً في كل الحالات السريرية. قبل نزع زيت السلكون يجب إنجاز إعادة اتصال الشبكية بالكامل، مع إغلاق كافة الشقوق الشبكية، وغياب كل الأغشية المنمية فوق أو تحت الشبكية. ويعتمد الخيار النهائي (الخاص بحالة كل مريض) كذلك على وجود أو غياب الاختلاطات وعلى حالة العين الأخرى.

تشتمل الطريقة التقليدية لسحب زيت السلكون على استخدام ابرة من قياس 19G متصلة عادة إلى مضخة سحب vacuum pump . تم إجراء السحب المنفعل passive removal لزيت السلكون باستخدام قنية 23-gauge لأول مرة من قبل ناريش Nares et al. . قارن بارتواردهان Prtwardhan et al [106] أمان وفعالية سحب زيت السلكون باستخدام 23-gauge مع السحب التقليدي ب 20-gauge، حيث تم القيام بمبادلة سائل-غاز والتطويق 360° بالتخثير الضوئي بالليزر في كل العيون ، وتم تسجيل التعافي الأسرع والفعالية المكافئة مقارنة مع نزع الزيت باستخدام 20-gauge. تحدثت دراسة سيكك وزملاؤه Cekic et al [107] عن استخدام أدوات 23-gauge للسحب الفعال active removal لزيت السلكون 5000sct . يتم السحب الفعال لزيت السلكون 5000sct بسهولة أكبر عند استخدام قنية 20G وحيدة دون صمام، مشاركة

مع منفذين ل 23-gauge · يمكن سحب زيت السلكون بشكل فعال باستخدام ابرة بولي أميد عبر القنية. بشكل مختلف يمكن وصل خط سحب مباشرة إلى القنية وإلى مضخة أوتوماتيكية مع سحب 400-600 ممز. إن سحب زيت السلكون الثقيل ممكن بشكل فعال فقط لأنه لا يطفو للأعلى عند حقن السائل الملحي المتوازن BSS. وهذا ممكن مع أنظمة 23G عبر الملتحمة كما بينت دراسة رومانو وزملاؤه Romano et al [108]

3-5-5 الجراحة المشاركة combined surgery مع زيت السلكون:

- من المفضل مشاركة استحلاب النواة بالترددات فوق الصوتية وزرع العدسة داخل المقلة مع جراحة الزجاجي لأن تلك المشاركة أقل رضاً وتترافق بتقليل عدد الجراحات التي يحتاجها المريض.
- قد يفضل بعض جراحي الشبكية التداخل على القطب الخلفي أولاً، ولكن هذا قد يكون صعباً في حال وجود ساد هام، ولهذا ينصح في حالات خاصة بإزالة الساد أولاً وزرع عدسة، ثم الانتظار لأسبوع على الأقل قبل إجراء الجراحة على القطب الخلفي، مما قد يمنع معظم الاختلاطات مثل الالتصاقات الخلفية، والنتحات الليفيانية، انغلاق خزع القرنية المحيطي، أو هجرة زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية.
- إن مشاركة استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية مع سحب زيت السلكون هو خيار بديل آخر، عندما تكون كثافات البلورة غير هامة خلال الجراحة الأولية، أو أنها قد تطورت في الوقت الذي تلاها. بين بعض جراحي القطعة الأمامية كيفية سحب زيت السلكون عبر خزع المحفظة الخلفية بعد إجراء استخراج الساد، ولكن هذا غير كاف عادة لإزالة كل فقاعات زيت السلكون الصغيرة، ويمكن أن تلعب جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS دوراً خاصاً في الإجراء المشارك، بشكل يسمح بالإزالة الكاملة لزيت السلكون.

3-5-6 الاختلاطات المرافقة لزيت السلكون عند استخدامه في جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS:

سجل وجود زيت السلكون تحت محفظة التنون أو تحت الملتحمة بعد إجراء قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS بشكل أكثر تواتراً عند عدم خياطة الشقوق الجراحية^[109] وقد يتجمع على شكل فقاعات صغيرة عديدة صعبة النزح أو الإزالة ، ومن الممكن أن تسبب نوبات معاودة من الالتهاب بعد الجراحة . قد توجد حويصلات زيت السلكون تحت الملتحمة في حوالي ثلث المرضى ، وحوالي 90% من هؤلاء يحدث لديهم ارتكاس التهابي. قد يحدث كذلك تسريب زيت السلكون فوق المشيمية إذا سحبت القنية أو انزاحت دون أن يتم ملاحظة ذلك. ولهذا فإنه من الواجب تحري رؤية القنية في جوف الزجاجي قبل البدء بتسريب زيت السلكون ، أو يمكن استخدام قنية إرواء أطول نسبياً. يجب كذلك تحري تدفق زيت السلكون إلى داخل المقلة قبل سحب مسبر الإنارة من القنية . سجلت حالات من **نكس انفصال الشبكية بعد سحب زيت السلكون** . السبب هو الخطأ في إيجاد وإغلاق الشقوق الشبكية المحيطة بالتبريد أو بالتخثير الضوئي بالليزر، وهذا قد يحدث إما في الجراحة البدئية أو التالية لإزالة زيت السلكون. وباستخدام أنظمة الرؤية واسعة الزاوية التي تتيح إمكانية أكبر لرؤية الشبكية المحيطة تحت التكبير العالي، يمكن أن يتم التحري عن وجود الشقوق الشبكية . يقلل التخثير الضوئي بالليزر على شكل طوق 360° إما قبل شهر من سحب زيت السلكون أو خلال الجراحة من نسبة انفصال الشبكية. قد تترك الإزالة غير الكاملة لقاعدة الزجاجي في الجراحة البدئية شداً متبقياً يؤدي إلى **انفصال شبكية بعد سحب زيت السلكون**^[110] . قد يحدث انخفاض الضغط داخل المقلة **hyptonny** بعد سحب زيت السلكون .

ومن الممكن حدوث اختلاطات أخرى لاستخدام زيت السلكون تشمل الزرق، اعتلال القرنية، استحلاب زيت السلكون، هجرة قطيرات الزيت تحت الشبكية وإلى الغرفة الأمامية، الساد، وغيرها باستخدام جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر MIVS.

3-5-7 زيت السلكون الثقيل: هو مزيج من بولي ديمتيل سيلوكزان و بيرفلوروهكزيل أوكتان (Densiron) polydimethylsiloxane with perfluorohexyloctane. وهو أثقل من الماء ، ويؤمن عامل سطام أفضل للشبكية السفلية ، ويشكل بديلاً لزيت السلكون العادي الأخف من الماء والذي قد لا يشكل عامل سطام جيد للشبكية السفلية^[105] من الممكن استخدامه في حالات الانفصال المختلطة السفلية (complex inferior RDs) إما بشكل بدئي أو لاحق لنكس انفصال الشبكية مع استخدام زيت السلكون العادي regular silicone oil. يجب إزالة زيت السلكون الثقيل بعد 2-3 شهور لأن استخدامه لوقت أطول قد يسبب تتخر الشبكية^[111]

3-5-8 أهم استطببات استخدام زيت السلكون :

- (1) انفصال الشبكية مع وجود الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي
Retinal Detachments With Proliferative Vitreoretinopathy
- (2) الشقوق الشبكية العرطلة Giant Retinal Tears
- (3) اعتلال الشبكية السكري الشديد Severe Proliferative Diabetic Retinopathy
- (4) التهاب الشبكية الفيروسي Viral Retinitis
- (5) انفصال الشبكية المختلط عند الأطفال
Complicated Pediatric Retinal Detachment
- (6) انفصال الشبكية المرافق لثلامة المشيمية
Retinal Detachments Associated With Choroidal Coloboma
- (7) الرض Trauma
- (8) الإنتان داخل المقلة Endophthalmitis

أهم الاختلاطات :

✚ تسرب زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية

✚ الزرق

✚ انخفاض الضغط داخل المقلة المزمن Chronic Hypotony

✚ الساد

✚ نكس انفصال الشبكية

✚ الاستحلاب

✚ اعتلال القرنية الشريطي

✚ فقد حدة الإبصار غير المفسر بعد استخدام زيت السلكون .

3-7-9 ارتفاع الضغط داخل المقلة بعد الجراحة المترافقة باستخدام زيت السلكون:

يمكن تقسيم ارتفاع الضغط داخل المقلة بعد الجراحة المترافقة باستخدام زيت السلكون إلى

1. زرق الحصار الحدقي

2. الملء المفرط بزيت السلكون

3. زرق ثانوي مفتوح الزاوية

4. هجرة زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية

5. زرق ثانوي مغلق الزاوية

يحدث زرق الحصار الحدقي في العين عديمة العدسة Aphakia ، خاصة في الفترة الباكزة التالية للعمل الجراحي، حين يكون خزع القرنية المحيطي غير فعال وهذا قد يكون عائداً إلى انغلاقه والذي سجل حدوثه بنسبة 30%، أو يكون عائداً إلى الانسداد بالنواتج الالتهابية مثل الليفين أو الدم.

وعندما يكون خزع القرنية المحيطي وظيفياً، يتجمع الخلط المائي خلف القرنية دافعاً بفقاعة زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية. ينجم الحصار الحدقي عند تقدم هذه الظاهرة.

يتضمن العلاج إعادة فتح خزع القرنية المحيطي، إما بليزر Yag Laser أو جراحياً. يمكن أن يكون حقن مفعّل البلازمينوجين النسيجي tissue plasminogen activator tPA ناجحاً إذا كان الانسداد مسبباً بالليفين أو بعققة.

إذا كان ارتفاع الضغط داخل المقلة عائداً إلى فرط ملء المقلة بزيت السلكون ، تبدو الحجرة الأمامية قليلة العمق ، وفي العيون عديمة العدسة فإن ضحالة الحجرة الأمامية قد تصل لدرجة تؤدي إلى انسداد زاوية ثانوي. في العين ذات البلورة أو العدسة الكاذبة، قد يؤدي الملء المفرط بزيت السلكون إلى تجمعها أمام البلورة أو العدسة الكاذبة و تفنقه من خلال الحدقة. يمكن إزالة فقاعة الزيت في العيون عديمة العدسة من خلال شق قرني أو عبر المنطقة الملساء، ويجب الانتباه إلى بقاء خزع القرنية المحيطي فعالاً . في العيون ذات البلورة أو العدسة الكاذبة فإن إزالة زيت السلكون من القطعة الخلفية قد لا تكون كافية طالما أن الزيت منحشر بين البلورة أو العدسة الكاذبة والقرنية، وبالتالي يكون استخراجها صعباً وقد يضطر المريض إلى العودة إلى غرفة العمليات مرة أخرى للإفراغ الكامل لزيت السلكون ثم إعادة حقن الزيت ، ويجب أن يحافظ على الضغط داخل المقلة طبيعياً في نهاية الجراحة لتجنب الملء المفرط، خاصة في حال استخدام حشوة صلبة أو تطويق صلبة بعد حقن الزيت.

إن زرق انغلاق الزاوية الثانوي هو تشخيص استثنائي ، ولوضعه يجب التأكد من كون خزع القرنية المحيطي سالكاً ومن خلو الحجرة الأمامية من زيت السلكون وكذلك من عدم وجود انحشار للزيت بين البلورة أو العدسة الكاذبة والقرنية. قد يكون لدى بعض المرضى ارتفاع في الضغط داخل المقلة في العين الأخرى أو ميل للإصابة بالزرق في العين المصابة. قد يكون الضغط داخل المقلة لدى هؤلاء المرضى طبيعياً عند إصابتهم بانفصال الشبكية، لكن وعند إعادة اتصال الشبكية فقد يصبح انغلاق الزاوية الثانوي واضحاً .

قد يكون سبب الزرق الثانوي مفتوح الزاوية التالي لحقن زيت السلكون هو الإعاقة الميكانيكية للتصريف عبر شبكة الترقيق ، أو التهاب الترقيق المسبب بزيت السلكون المستحلب.

تعد المعالجة بالأدوية هي الخط الأول، وإذا ما استمر ضغط العين بالارتفاع ، يستطب العلاج الجراحي .

الفصل الرابع

لمحة نظرية موجزة عن الطرق المتبعة في الدراسة لقياس اللابؤرية
المحدثة بالجراحة وعن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص مرضى
العينة المدروسة

الفصل الرابع :

لمحة نظرية موجزة عن الطرق المتبعة في الدراسة لقياس اللابؤرية المحدثّة بالجراحة
وعن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص مرضى العينة المدروسة

ويتضمن :

- 1-4 لمحة نظرية موجزة عن الطرق المتبعة في الدراسة لقياس اللابؤرية المحدثّة
بالجراحة
- 2-4 لمحة نظرية موجزة عن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص مرضى العينة
المدروسة

4-1 لمحة نظرية موجزة عن الطرق المتبعة في الدراسة لقياس اللابؤرية المحدثة بالجراحة :

هناك طرق عديدة لحساب اللابؤرية المحدثة جراحياً Surgically Induced Astigmatism (SIA) ، سيتم التطرق إلى طريقة لحساب اللابؤرية (SIA) وفق التحليل المتجهي Vector Analysis وطريقة لحساب اللابؤرية (SIA) وفق التحليل القطبي Polar Analysis.

4-1-1 الطريقة الأولى: حساب اللابؤرية المحدثة جراحياً اعتماداً على تحليل vector analysis المتبع بواسطة حاسبة SIA CALCULATOR Version 2.1:

الحاسبة مصممة من قبل د.سوراب ساووني Dr.Saurabh Sawhney و د. أشيما أغراوال Dr.Ashima Agrawal وهي أداة لحساب اللابؤرية المحدثة جراحياً، حيث يقوم الباحث بإدخال قيم K1, K2 المقاسة قبل وبعد الجراحة إلى الحاسبة ، ثم يستطيع الحصول على تقرير مفصل حول اللابؤرية المحدثة جراحياً، ويعتمد التحليل فيها على الأسس النظرية التالية:

يعتبر تحليل القيم الخاصة باللابؤرية معقداً لأنه يتطلب تقييم كل من القيمة والاتجاه بنفس الوقت. تحل هذه المشكلة بتحويل قيم اللابؤرية إلى نظام معتمد على الإحداثيات الديكارتية ، حيث تأخذ كل لابؤرية متجهية VECTOR مكاناً ذا مركبتين x,y . تتكرر اللابؤرية كل 180 درجة ، ولهذا يتطلب تمثيلها على شبكة ديكارتية مضاعفة قيمة زاوية محور اللابؤرية ، ليتوافق مع المخطط الذي يتكرر على مستوى 360 درجة. تستخدم المعادلات التالية للحصول على قيم x,y:

$$\text{المعادلة 1: } x = a \cos 2p$$

$$\text{المعادلة 2: } y = a \sin 2p$$

حيث a هي قيمة اللابؤرية ، p هي محور المستوي الأكثر تحدياً. وقبل استخدام هذه المعادلات ينبغي تحويل قيم تقوس القرنية keratometric data إلى

شكل الاسطوانة الموجبة plus-cylinder format ، فعلى سبيل المثال :
قيم 44.0/165 ، 43.5/75 يتم ترجمتها إلى متجه لابيوري astigmatic vector :
0.5/165 ، بشكل أساسي ، يتم اعتبار الفرق بين قيم تقوس القرنية على أنه قيمة
اللابورية ، ويعتبر المحور الأكثر تحدياً هو محور اللابورية. ويطبق هذا التحويل عندما
يكون المحوران المحدب والمسطح متعامدين ، كما هو الحال عند معظم الأشخاص.
يتم تطبيق المعادلات للحصول على قيم x,y لكل القيم قبل وبعد الجراحة. ولهذا يكون
لدينا كل من (x pre, y pre) و (x post , y post) . لحساب اللابورية المحدثة
جراحياً SIA ، تطرح القيم قبل الجراحة من القيم التالية للجراحة للحصول على مجموعة
جديدة من قيم (x,y) تعبر عن اللابورية المتجهية المحدثة بالجراحة SIA vector .

$$X_{SIA} = X_{POST} - X_{PRE} \quad \text{المعادلة 3:}$$

$$Y_{SIA} = Y_{POST} - Y_{PRE} \quad \text{المعادلة 4:}$$

تكون الخطوة اللاحقة هي تحويل هذه القيم إلى قيم لابيورية متجهية، وهذا يتم عبر
المعادلة التالية:

$$MMMMMMMM = \sqrt{MSIA^M + MMM^M} \quad \text{المعادلة 5:}$$

قيمة اللابورية = الجذر التربيعي لمجموع مربع قيمة X_{SIA} ومربع قيمة Y_{SIA}
المحسوبتين بالمعادلتين 3,4

$$\text{Angel} = 0.5 * \arctan (Y_{SIA} / X_{SIA}) \quad \text{المعادلة 6:}$$

ثم يتم ربط القيمة المحسوبة magnitude بالزاوية . تتضمن المعادلة الضرب ب 0.5
مما يعني أن الزاوية الناتجة هي النصف ، وهذا يعيد قيمة المحور التي تمت مضاعفتها
سابقاً من أجل إجراء الحسابات إلى مخطط اللابورية ذي 180 درجة.

- أ. إذا كانت كل من قيمتي X_{SIA} و $Y_{SIA} < 0$ ، فالمحور = الزاوية
- ب. إذا كانت قيمة $X_{SIA} > 0$ ، قم بإضافة 90° ، وفي هذه الحالة يكون

المحور=الزاوية+90° .

ج. إذا كانت قيمة $X_{SIA} < 0$ ، ولكن $Y_{SIA} > 0$ ، قم بإضافة 180° ، المحور=الزاوية
180+

وباستخدام هذه الاستراتيجية لتحليل القيم اللابؤرية يتم:

حساب قيم (x,y) لكل مريض، لكل من القيم قبل وبعد الجراحة ، ووضع القيم في أربعة
أعمدة . وكذلك يتم حساب القيمة الوسطية لكل من الأعمدة الأربعة. وبهذا سنحصل
على:

1- المتوسط الحسابي لقيمة X قبل الجراحة $\overline{MMMM}$ mean preop x value

2- المتوسط الحسابي لقيمة X بعد الجراحة $\overline{MMMM}$ mean postop x value

3- المتوسط الحسابي لقيمة Y قبل الجراحة $\overline{MMMM}$ mean preop y value

4- المتوسط الحسابي لقيمة Y بعد الجراحة $\overline{MMMM}$ mean postop y value

ولحساب وسطي اللابؤرية المحدثة جراحياً ، كما هو عند حساب اللابؤرية المحدثة
جراحياً لحالة منفردة والمشروح سابقاً فإن

$$\overline{MMM} = \overline{MMMM} - \overline{MMMM}$$

$$\overline{MMM} = \overline{MMMM} - \overline{MMMM}$$

ثم بتطبيق المعادلة 5 و 6 نحصل على اللابؤرية المتجهية المحدثة جراحياً ، ويطلق
عليها اسم **centroid** أو الوسطية. ويتم قياس قيمة تعبر عن توزع اللابؤرية المتجهية،
تسمى قيمة الترابط المنطقي أو التوافق **Coherence** . وبشكل عام قيمة التوافق
Coherence العالية تشير إلى مجموعة قيم متجمعة بشكل جيد عنقودياً ، وهذا يعني
أن اللابؤرية المتجهية الوسطية **centroid** تعبر عن المجموعة بشكل كلي. وبشكل
معاكس، فإن قيمة التوافق **Coherence** المنخفضة هي مؤشر على لابؤرية تمثل
العينة بشكل ضعيف.

وسيتم التعبير عن اللابؤرية ب (v/y) حيث v:قيمة اللابؤرية بالكسيرة ، y: المحور مقدراً بالدرجة.

وبهذه الطريقة تم حساب اللابؤرية المحدثة جراحياً لدى مرضى العينة المدروسة بعد أسبوع وشهر و(ثلاثة أشهر عند المرضى المتابعين) ، كذلك تم حسابه لدى مجموعات فرعية تتضمن:

- مجموعة المرضى الذين تمت خياطة الشقوق الصليبية لديهم في نهاية العمل الجراحي و مجموعة المرضى الذين لم تخط الشقوق الصليبية لديهم .
- مجموعة المرضى ذوي العدسة الكاذبة المزروعة سابقاً لمقارنتها مع مجموعة المرضى الخاضعين لجراحة مشاركة باستحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية.
- مجموعة المرضى المصابين باعتلال الشبكية السكري و مجموعة المرضى غير السكريين.

4-1-2 الطريقة الثانية : حساب اللابؤرية المحدثة جراحياً بطريقة ناصر القطبية

:Naeser Polar method

تم تقييم اللابؤرية المحدثة جراحياً حسب طريقة ناصر القطبية (kp,kp+45) المشروحة من قبل Naeser et al ¹¹². بحيث تم فصل كل ثنائية من قيم اللابؤرية القطبية بقوس قدره 45° مثل KP(135) , KP(90) وكذلك : KP(165) , KP(120) . وبسبب إجراء الشق القرني (عند إجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية ، سواء كان ذلك أثناء الجراحة أو في حال خضوع المريض مسبقاً لجراحة) عند الساعة 11 (120 من الخط المرجعي الأفقي)، تم اختيار حساب اللابؤرية باستخدام ((KP(165) , KP(120) ، يتم تحويل كل قيم القوة الكاسرة للقرنية (K1,K2) إلى شكل الاسطوانة الموجبة :

قيمة موجبة @ محور اسطواني صافي. يتم تحويل قيمة اللابؤرية الصافية المقدرة بالكسيرات واتجاه اللابؤرية المقدر بالدرجات إلى قيم قطبية متعامدة معايرة بوحدات مقدرة بالكسيرة. إن القيمة القطبية للابؤرية المحدثة جراحياً على محور Φ هو القوة المحورية التي تسبب إنقاص أو زيادة القوة في ذلك المستوي . إن القيمة القطبية للابؤرية المحدثة جراحياً على محور ($\Phi + 45$) هي القوة المدوّرة التي تحرك محور اللابؤرية باتجاه أو عكس

اتجاه دوران عقارب الساعة. تعبر هذه المكونات المعبر عنها بالقيم القطبية عن اللابؤرية المحدثة بالجراحة كلياً.

ويتم الحساب وفق المعادلات التالية :

$$\begin{aligned}
 1. & \text{ KP} = M (\sin^2 ((a+90)-\Omega) - \cos^2 ((a+90)-\Omega)) \\
 2. & \text{ KP}(+45) = M (\sin^2 ((a+45)-\Omega) - \cos^2 ((a+45)-\Omega)) \\
 & \text{ وبتعويض قيمة } \Omega = 120 \text{ نحصل على المعادلات التالية :} \\
 3. & \text{ KP}(120) = M (\sin^2 (a-30) - \cos^2 (a-30)) \\
 4. & \text{ KP}(165) = M (\sin^2 (a-75) - \cos^2 (a-75)) \\
 5. & \text{ SIA : KP}(120) = \Delta \text{KP}(120) = \text{KP}(120)_{\text{POSTOP}} - \text{KP}(120)_{\text{PREOP}} \\
 6. & \text{ SIA : KP}(165) = \Delta \text{KP}(165) = \text{KP}(165)_{\text{POSTOP}} - \text{KP}(165)_{\text{PREOP}}
 \end{aligned}$$

باعتبار KP : هو قيمة Naeser القطبية للابؤرية على محور معين .

M: قيمة اللابؤرية الصافية (مقاسة بالكسيرات D) المأخوذة من قيم k المفترضة
 simulated Keratometry values (Sim K) المستخلصة من تصوير طبوغرافيا
 القرنية، ثم تحويل القيم كلها إلى شكل الاسطوانة الموجبة.

a : اتجاه المستوى الأكثر تحديباً.

SIA : اللابؤرية المحدثة جراحياً .

Ω : المحور المراد دراسته

في المعادلة 5 : تعني قيمة $\Delta \text{KP}(120)$ الموجبة تحديب المستوى الموافق لـ 120° ، أو
 تبديلاً مع القاعدة with-the -rule change محدثاً بالجراحة. بينما تعني قيمة
 $\Delta \text{KP}(120)$ السالبة تسطح المستوى الموافق لـ 120° أو تبديلاً عكس القاعدة against
 the -rule change محدثاً بالجراحة.

في المعادلة 6 : تعني قيمة $\Delta \text{KP}(165)$ الموجبة دوراناً عكس عقارب الساعة، بينما

القيمة السالبة ل $\Delta KP(165)$ تعني دوراناً مع عقارب الساعة محدثاً بالجراحة.

2-4 لمحة موجزة عن بعض الأجهزة المستخدمة في فحص المرضى :

أولاً : جهاز تصوير طبوغرافيا القرنية سيوريوس Sirius CSO : (الشكل 25)



الشكل 25 أ : جهاز طبوغرافيا القرنية سيوريوس

مصمم من قبل شركة CSO الإيطالية ، يجمع بين تقنية قرص بلاسيدو وتقنية اميرا شايம்பفلوغ Scheimpflug ثلاثية الأبعاد، حيث تقوم كاميرتان في الجهاز بالدوران بمقدار 360 درجة مما يساعد في جعل الصور الطبوغرافية القرنية وبيانات الحجرة الأمامية للمقلة أكثر دقة . يلتقط الجهاز بيانات طبوغرافية لحوالي 350000 نقطة على وجه القرنية الأمامي و 30000 نقطة على وجه القرنية الخلفي في أقل من ثانيتين. يتميز بوجود برنامج خاص لدراسة القرنية المخروطية ومراحلها . بعد تصوير المريض والنقر المزدوج على الصورة تظهر النافذة الرئيسية وفيها أربعة

خرائط : خارطة السماكة والخارطة التحديبية وخارطة الارتفاعات الأمامية وخارطة الارتفاعات الخلفية ، وتظهر على يمين الصور قياسات تحت مسمى summary incidies وفيها قياسات متعلقة بالأجزاء الأمامية للمقلة مثل سماكة القرنية المركزية و قمة القرنية والنقطة الأقل سماكة في القرنية و كل من زاوية وعمق وحجم الحجرة الأمامية و حجم القرنية. توجد نافذة كذلك باسم glaucoma تتيح حساب الضغط داخل المقلة المعدل .



التحليل الزرقي

الشكل (25 ب) التحليل الزرقي المستخدم في جهاز سيربوس

يتيح الجهاز لفاحص تعديل قيمة الضغط داخل المقلة تلقائياً وذلك وفقاً لخمس معادلات منها Ehlers, Shah, Dresden . تقوم معادلات Ehlers, Shah, Dresden على تعديل الضغط داخل المقلة بناءً على قيمة سماكة القرنية بحساب التغير في الضغط داخل المقلة ثم إضافته إلى الضغط داخل المقلة المقاس بحسب المعادلة :

الضغط داخل المقلة المعدل = الضغط المقاس + التغير في الضغط

$$IOP_{MODIFIED} = IOP_{(MEASURED)} + IOP_{CHANGE}$$

ويتم حساب تغير الضغط داخل المقلة كالتالي:

1- في معادلة Ehlers :

التغير في الضغط = $0.071 * (545 - \text{سماكة القرنية المركزية CCT بالمكرون})$

$$IOP_{CHANGE} = 0.071 * (545 - CCT_{mn})$$

2- في معادلة Shah:

التغير في الضغط = $0.050 * (550 - \text{CCT المركزي CCT بالمكرون})$

$$\text{IOP}_{\text{CHANGE}} = 0.050 * (550 - \text{CCT}_{\text{mn}})$$

3- في معادلة Dresden:

التغير في الضغط = $0.040 * (550 - \text{CCT المركزي CCT بالمكرون})$

$$\text{IOP}_{\text{CHANGE}} = 0.040 * (550 - \text{CCT}_{\text{mn}})$$

ثانياً : التصوير المقطعي التوافقي البصري Optical Coherence Tomography : OCT

ويتيح التقييم بناء على هندسة طبقات الشبكية وبنيتها ، كما يمكن من التقييم الكمي للشبكية في القطب الخلفي . في عام 1993 قدم كل من هانغ ، شومان و سوانسن للعالم أول جهاز OCT قابل للاستخدام السريري .

مبدأ عمل الجهاز :

يقوم ال OCT بإرسال حزمة ضوئية (بطول موجي 800-1400 نانومتر أي قرب طيف الأشعة تحت الحمراء) ، تخترق هذه الحزمة العينة المراد دراستها (الشبكية) وترتد عنها ثانية ، و بدوره يقوم الجهاز باستقبال الحزمة المرتدة و حساب زمن التأخير الذي استغرقته من لحظة إرسالها .

إن عكس (أو بعثرة) الحزمة المرسلة يتم بشدات مختلفة تبعاً لمقدار عكسية كل طبقة من طبقات الشبكية على حدة ، و كذلك يتم التقاطها بفوارق زمنية متفاوتة تبعاً لعمق كل طبقة من تلك الطبقات، و بالتالي سيتم التقاط الأشعة المرتدة من الطبقات السطحية بفارق زمني أقل من تلك المرتدة من الطبقات الأعمق . حيث أن نسيج الشبكية يتكون من طبقات مترابكة تختلف كل منها بالخواص العاكسة للضوء عن الطبقة التي تليها . يكون الانعكاس على أشده عن الطبقات ذات السطح الخلوي أو الطبقات الغشائية مثل طبقة الظهارة الصباغية الشبكية RPE والطبقة النووية الداخلية والخارجية (ONL , INL)

وطبقة الغشاء المحدد الباطن ILM .

يستعمل جهاز ال OCT بغرض الحصول على صور مقطعية محورية (cross-sectional) للشبكية الحية بدقة عالية تبلغ 10 ميكرونات أو أقل . و قد باتت هذه التقنية أكثر فأكثر استعمالاً نظراً لفائدتها الكبيرة في تشخيص و متابعة العديد من آفات اللطخة الصفراء كوذمة اللطخة و الشد الزجاجي على اللطخة . تعتمد آلية عمل الجهاز على جهاز Michelson Interferometer لقياس التداخل الضوئي ، حيث أن تداخل موجتين ضوئيتين متوافقتين (coherent) إنما متعاكستين بالصفحة (out of phase) ينتج عنه نقطة معتمة نتيجة إلغاء إحداها الأخرى ، و بالتالي تتفاوت شدة الضوء الناتج ما بين شدة مضاعفة و نقطة معتمة و ذلك حسب مدى توافق الموجتين الضوئيتين.

في البداية تم تطوير التصوير المقطعي التوافقي البصري اعتماداً على مبدأ النطاق الزمني Time domain OCT ثم تم تطوير أجهزة تعتمد على النظام الطيفي Spectral Domain OCT والتي وفرت تصويراً أسرع وأكثر دقة. يتميز الجيل الأحدث المستخدم في هذه الدراسة بالعديد من المزايا عن الجيل الأقدم منها إنتاج مقاطع ثنائية البعد ذات دقة أعلى بسبب إمكانية التصوير بكثافة نقطية محورية أعلى تصل إلى 5 ميكرونات مقارنة مع 10-15 ميكروناً في الجيل السابق. وكذلك توفير سرعة مسح أعلى مما يقلل من التشويش الحاصل بالرفيف و تحريك المقلة. بالإضافة إلى إمكانية تشكيل خرائط ثلاثية الأبعاد للطخة تمكن من دراستها من زوايا مختلفة وتحديد علاقة البنى المجاورة كالوجه الخلفي للزجاجي والأغشية الشادة بالشبكية.

التقييم الكمي للشبكية في القطب الخلفي بالتصوير المقطعي التوافقي البصري

يقوم الجهاز بتحليل الصور المأخوذة معطياً نوعين من الخرائط :

✓ خريطة سماكة اللطخة Macular Thickness Map

✓ خريطة حجمية (Volumetric Map)

توضح حجم اللطخة في تسع قطاعات تحدها ثلاثة دوائر (مركزية بقطر 1 مم ، داخلية بقطر 3 مم و خارجية بقطر 6 مم بحيث تقسم الدائرتان المحيطيتان إلى أربعة أقسام

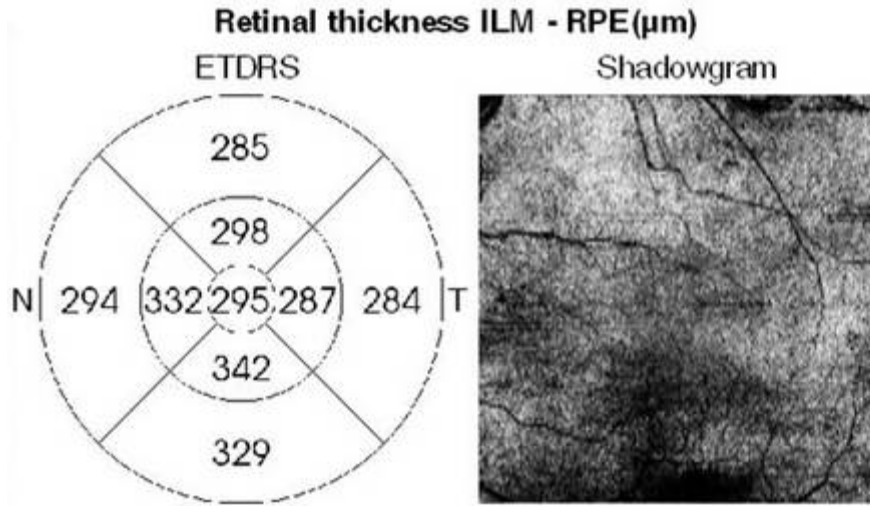
علوية وسفلية وصدغية وأنفية) و هي القطاعات التي حددتها ال ETDRS .

يقوم ال OCT بحساب سماكة الشبكية بين مستويين اثنين ، المستوى الخارجي ويحدد مكان التقاء المستقبلات الحسية الضوئية مع الظهارة الصباغية الشبكية ، و المستوى الداخلي الذي يحدده الوجه البيني الزجاجي الشبكي (Viteroretinal interface) . تختلف القيم الطبيعية لسماكة الشبكية بين الأجهزة المعتمدة على مبدأ النطاق الزمني Time domain OCT و تلك المعتمدة على مبدأ النظام الطيفي Spectral Domain OCT ، لأن الأول يعتبر أن الحد الخارجي للشبكية هو الحد الفاصل بين القطعة الخارجية والداخلية لمستقبلات الضوء ، بينما يعتبر الثاني أن الحد الخارجي للشبكية هو طبقة الظهارة الصباغية الشبكية ، ويشكل الغشاء المحدد الباطن الحد الداخلي في كل من النمطين ، ولهذا تزداد السماكات في النمط الطيفي عنها في النمط الزمني بمقدار 50-60 ميكرونًا .

من المناسب المقاسة الهامة والتي تعبر عن البقعة الصفراء كميًا:

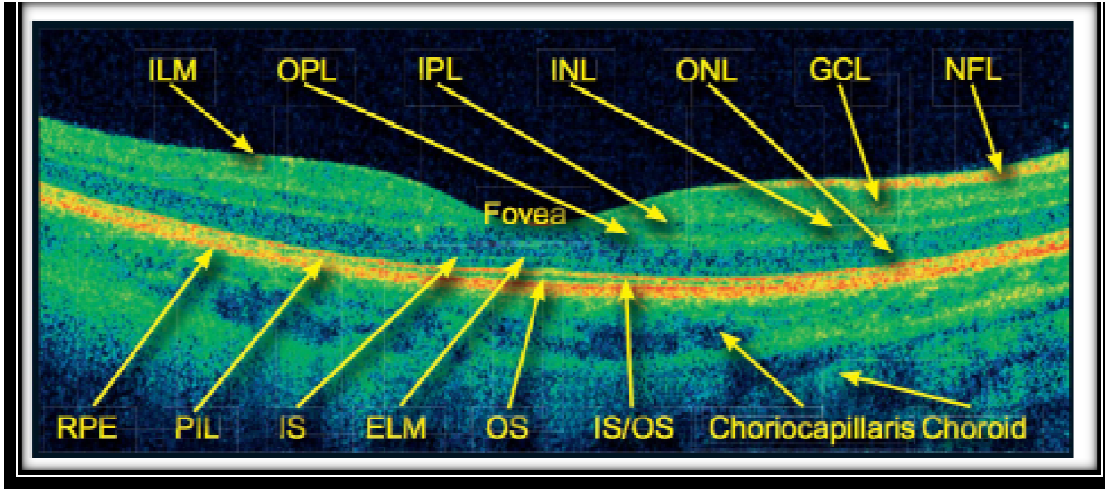
- السماكة الوسطية للمنطقة المركزية central subfield mean thickness (CSMT): التي تعبر عن المتوسط الحسابي لسماكات الشبكية الحسية في الدائرة المركزية
- سماكة النقطة المركزية central point thickness
- الحجم الكلي للبقعة Total Macular Volume TMV

وتظهر بالتصوير كما في الشكل (26)



الشكل (26) السماكات في منطقة اللوحة مقاسة بجهاز OCT

التقييم البنيوي للشبكية بالتصوير المقطعي التوافقي البصري : يوفر الجهاز إمكانية تقييم صور مقطعية تقارب البنية النسيجية للشبكية ، بدءاً من الغشاء المحدد الباطن وصولاً إلى الاتصال بين القطعة الداخلية والخارجية للمستقبلات الضوئية وذلك كما يوضح الشكل (27)



الشكل (27) التقييم البنيوي للشبكية باستخدام جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري
OCT

- 1-الوجه الخلفي للزجاجي : طبقة عالية العكسية متوضعة إلى الأمام من الغشاء المحدد الباطن ILM.
- 2-الغشاء المحدد الباطن ILM: طبقة عالية العكسية وهو الطبقة الأولى للشبكية.
- 3-طبقة الألياف العصبية (الشبكية) NFL: وهي طبقة عالية العكسية
- 4-طبقة الخلايا العقدية GCL : وهي طبقة منخفضة العكسية
- 5-الطبقة الضفيرية الداخلية IPL: وهي طبقة عالية العكسية
- 6-الطبقة النووية الداخلية INL : وهي طبقة منخفضة العكسية
- 7-الطبقة الضفيرية الخارجية OPL : وهي طبقة عالية العكسية
- 8-الطبقة النووية الخارجية ONL: وهي طبقة منخفضة العكسية
- 9-الغشاء المحدد الخارجي ELM: رقيق السماكة وهو عالي العكسية نسبياً.
- 10- الوصل بين القطعتين الداخلية والخارجية لمستقبلات الضوء IS/OS : ويظهر على شكل شريط عالي العكسية أوضح من الغشاء المحدد الباطن.
- 11- قم القطع الخارجية OS: شريط عالي العكسية ، يمثل حسب إحدى الدراسات الحديثة الاتصال بين الاستطالات القمية لخلايا الظهارة الصبغية الشبكية وقطع المخاريط الخارجية.

12- طبقة خلايا الظهارة الشبكية الصباغية RPE: شريط عالي العكسية قد يساهم غشاء بروك في تشكيله.

13- الأوعية المشيمية choriocapillaries.

ساعد التصوير المقطعي التوافقي البصري في هذه الدراسة في:

1. تحديد سماكة اللطخة: تم اعتماد معيار قيمة السماكة الوسطية للدائرة المركزية لللطخة (Central Subfield Macular Thickness (CSMT كمؤشر لسماكة اللطخة .

2. تحديد وجود تبدلات بنيوية في منطقة اللطخة:

- بيان التحسن البنيوي مثل عودة اتصال الشبكية وزوال الشد الشبكي .
- تحديد وجود انفصال شبكية حسية مرافق لسائل تحت الشبكية أو عدم وجوده.
- تحديد نمط التسمك في حال وجوده (وذمة منتشرة أو بؤرية أو وذمة كيسية).
- تحديد وجود غشاء فوق الشبكية ERM .

القسم الثاني
الدراسة العملية والإحصائية

القسم الثاني : الدراسة العملية والإحصائية :

ويتضمن:

الفصل الأول : خلفية البحث وأهميته ، هدف البحث

الفصل الثاني : المرضى والطرائق

الفصل الثالث : النتائج

الفصل الرابع : المناقشة والمقارنة مع الدراسات العالمية

الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات

الفصل الأول :

خلفية البحث وأهميته، هدف البحث

الفصل الأول : خلفية البحث وأهميته ، هدف البحث:

1-1 مقدمة/خلفية البحث :

حدثت نقلات نوعية في الجراحة العينية في العقود العديدة الماضية ، فمثلاً بين 1960-1970 تم إدخال قطع الزجاجي واستحلاب العدسة بالترددات فوق الصوتية كإنجازين بالغى الأهمية في جراحة القطعة الخلفية والقطعة الأمامية ، كما طرأ تطور على المجاهر الجراحية كاستخدام الدواسة المسيطر عليها بالقدم، وأنظمة الرؤية واسعة الحقل . ومن أهم التطورات الحاصلة على جراحة الشبكية والزجاجي تطوير أنظمة قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق فائقة في الصغر ، مما ساهم في تخفيف الرض الجراحي والالتهاب وانخفاض حدوث اللابؤرية القرنية وتقليص فترة العمل الجراحي وزيادة راحة المريض وتخفيف تدبب الملتهمة.

قطع الزجاجي هو تقنية جراحية تستخدم بشكل أساسي لإزالة الكثافات ضمن الزجاجي (على سبيل المثال النزف الزجاجي المتعضي)، تحرير الشد الزجاجي-الشبكي ، إعادة العلاقة التشريحية الطبيعية للشبكية والظاهرة الصباغية للشبكية (RPE) .. وتتضمن استخدام نظام مغلق يتطلب عادة وضع ثلاثة منافذ على بعد 3.5-4 مم من اللم الجراحي ، واحد من هذه المنافذ خاص بتوصيل خط إرواء بمحلول ملحي سوي التوتر إلى ضمن جوف الزجاجي ، يتم بواسطته الحفاظ على الضغط داخل المقلة عند مستوى محدد من قبل الجراح ، بينما يستخدم المنفذان الآخران للوصول إلى جوف الزجاجي بالأدوات المناسبة كمسبر الإضاءة ، وأدوات التقشير أو إزالة النسيج أو السوائل أو الأجسام الأجنبية داخل المقلة .

يجرى قطع الزجاجي باستخدام مجهر جراحي ترافقه عدسات تماسية أو غير تماسية، تم تطوير نظم عدسات غير تماسية واسعة الحقل تؤمن رؤية واضحة واستقلالية أكبر للجراح وسهولة أكبر في إجراء العمل الجراحي. كما يتم استخدام العديد من الأدوات الجراحية المتقدمة منها : قاطع الزجاجي عالي السرعة ، ملاقط الشبكية ، ومسبر الليزر داخل العين ، وكذلك باستخدام مواد قد تحسن رؤية بعض البنى داخل العين مثل صبغة أخضر الاندوسيانين التي تلون الغشاء المحدد الباطن ، ومعلق التريامسينولون الذي يعزز

رؤية الزجاجي القشري . يمكن في نهاية الجراحة حقن غاز أو هواء أو زيت السيليكون ضمن جوف الزجاجي. كانت الاستطابات الأولية لجراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر محصورة في البداية بتلك التي لا تتطلب تقشير أعشية، أو استحلاب قطع النواة . لكن التطور الحاصل في هندسة الجرح والأدوات وحركية السوائل وتقنية القواطع والإنارة وأنظمة الرؤية واسعة الزاوية (WAVS)، تغلب على محدودية أداء حجم أدوات قطع الزجاجي ذات القطر الأصغر.

1-2 أهمية البحث : التطور الأحدث في جراحة الشبكية والزجاجي هو تطوير قطع الزجاجي عبر الملتحمة من خلال فوهات صلبة متناهية الصغر ، ومع هذه التقنيات تدفع قنيات مزودة بدليل من قياس 23-gauge، أو 25-gauge أو 27-gauge عبر الصلبة بدلاً من خزع الصلبة بمشرط قياس 20-gauge وهذا ما يؤمن الوصول إلى الزجاجي عبر فتحة صغيرة جداً عبر الملتحمة غالباً ما تكون ذاتية الإغلاق ولا تتطلب خياطة .

يعادل خزع الصلبة 20-gauge حوالي 0.89 مم قطراً، بينما يعادل 0.6 و 0.5 و 0.4 مم قطراً على التوالي باستخدام تقنيات 23-gauge و 25-gauge و 27-gauge. وتكمن أهمية البحث في تقييم تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge في حالات جراحية صعبة تشكل تحدياً لجراح الشبكية والزجاجي مثل حالات اعتلال الشبكية السكري المنمي المتسبب بانفصال شبكية شدي مهدد أو شامل للطحاة أو انفصال شبكية شدي-شقي مشترك ، وحالات انفصال شبكية شقي مترافق باعتلال شبكية وزجاجي منمي، ومقارنة هذه التقنية مع تقنية أخرى لجراحة الشبكية والزجاجي (في عينة للمقارنة) .

1-3 الهدف من البحث : دراسة تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge وتأثيرها المبكر على الضغط داخل المقلة والاختلاطات أثناء وبعد العمل الجراحي. ولتحقيق الهدف تمت دراسة النقاط التالية :

1- دراسة تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge في حالات جراحية صعبة تشكل تحدياً لجراح الشبكية والزجاجي مثل حالات اعتلال الشبكية السكري المنمي المتسبب بانفصال شبكية شدي مهدد أو شامل للوحة أو انفصال شبكية شدي-شقي مشترك ، وحالات انفصال شبكية شقي مترافق باعتلال شبكية وزجاجي منمي، تم تسجيل فترة العمل الجراحي، والمواد المستخدمة في الجراحة، وإلقاء الضوء على الاختلاطات الحاصلة أثناء العمل الجراحي والصعوبات المصادفة، وإحصاء حالات إغلاق الشقوق الصلبة بقطب قابلة للامتصاص، كما تم تقييم إعدادات السحب والقطع المستخدمة في أثناء الجراحة.

2- دراسة تأثير تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge على الضغط داخل المقلة في فترة المتابعة التالية للجراحة (يوم، شهر، ثلاثة أشهر) عند المرضى المتابعين) ، تم تعديل قيم الضغط داخل المقلة تبعاً لسماكة القرنية المركزية.

3- دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة بواسطة طريقتين : طريقة التحليل المتجهي vector analysis و طريقة التحليل القطبي polar analysis.

4- دراسة اللوحة بواسطة جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT بحيث تم تقييم سماكة اللوحة المركزية (في دائرة 1 مم المركزية) وتقييم تبدلات اللوحة البنيوية التالية للجراحة.

5- دراسة عينة مقارنة تتضمن استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge في حالات انفصال الشبكية الشقي غير المختلط باعتلال شبكية وزجاجي منمي، وذلك من حيث تقنية العمل الجراحي و زمنه والاختلاطات الحاصلة أثناء الجراحة وخلال اليومين التاليين للجراحة ، ومن حيث تبدلات الضغط داخل المقلة. ثم إجراء مقارنة بين العينة المدروسة وعينة المقارنة .

الفصل الثاني

مواد وطرائق الدراسة

الفصل الثاني : مواد وطرائق الدراسة :

تمت الدراسة على (191 عيناً) : 51 عيناً في قسم أمراض العين وجراحاتها في مستشفى المواساة الجامعي - كلية الطب البشري - جامعة دمشق في الفترة بين 2016-2018. ولإغناء الدراسة تمت إضافة عينة مقارنة مؤلفة من 140 عيناً بحيث تم جمع المعلومات بشكل راجع أثناء مهمة إيفاد خارجي في عام 2017 ، حيث خضع هؤلاء المرضى إلى جراحة لعلاج انفصال شبكية شقي في الفترة بين 2013-2017 في قسم أمراض العين وجراحاتها في جامعة هانوفر الطبية (ألمانيا). سيتم الإشارة للعينتين بالعينة المدروسة وعينة المقارنة على التوالي، وستتم دراستهما كل على حدة.

2-1 مواد وطرائق الدراسة للعينة المدروسة:

2-1-1 مكان الدراسة وزمانها: قسم أمراض العين وجراحاتها في مستشفى المواساة الجامعي - كلية الطب البشري - جامعة دمشق في الفترة بين 2016-2018.

2-1-2 تصميم الدراسة : تقدمية prospective

2-1-3 العينة المدروسة : تمت الدراسة على 51 عين لـ 47 مريض خضعوا لجراحة قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge ، وتم تقسيم المرضى إلى مجموعتين:

1- مرضى انفصال الشبكية الشقي : 21 مريض

2- مرضى اعتلال الشبكية السكري الشديد والشديد جداً : 30 مريض

2-1-4 معايير الإدخال :

1- النزف الزجاجي المتعضي أو المزمن.

2- انفصال الشبكية الشقي.

3- انفصال الشبكية الشدي المهدد أو الشامل للطخة.

4- انفصال الشبكية الشدي-الشقي المشترك.

5- تجعد اللطخة ، والشد الزجاجي-اللطخي.

2-1-5 معايير الاستبعاد:

- 1- مرضى الزرق المزمن
- 2- جسم أجنبي ضمن الزجاجي
- 3- الرضوض العينية التي تؤثر على شفافية القرنية أو طبوغرافيتها ، أو تتضمن أذية للصلبة أو للعصب البصري أو للقزحية أو لشبكة التريبق.
- 4- الحسر العالي
- 5- إنتان باطن المقلة
- 6- سوابق جراحة قطع زجاجي
- 7- ندبات القرنية التي تؤثر على رؤية قعر العين بوضوح.
- 8- عدم استخدام زيت السلكون كعامل سطم أثناء الجراحة.

2-1-6 الفحوص المجرة قبل الجراحة :

بعد أخذ الموافقة المطلعة ، خضع كل المرضى لفحص قبل الجراحة تضمن :

- ✓ فحص أسواء الانكسار وقياس أفضل حدة إبصار مصححة :
- تم الفحص باستخدام لوحة سنلن ثم تحويل القيمة إلى قيمة LogMar المكافئة من أجل الدراسة الإحصائية ، حسب الجدول (8) كما تم تحويل حدة الإبصار ((عد أصابع) و (حركة يد)) بحسب توصيات هوليداي Holladay.
- ✓ فحص عيني شامل على المصباح الشقي ، يتضمن فحص الأقسام الأمامية والخلفية، وتنظير زاوية الغرفة الأمامية و تنظير قعر العين غير المباشر بعد توسيع الحدقة باستخدام العدسات المساعدة (في حال كان مرئياً) .
- ✓ فحص بالأمواج فوق الصوتية echo-B scan في حال الضرورة .
- ✓ إجراء التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT (حسب الاستطباب):
- باستخدام جهاز Topcon 3D OCT-1000 MKII .
- ✓ قياس الضغط داخل المقلة بجهاز غولدمان Goldman Applanation Tonometer.

✓ التصوير باستخدام جهاز تصوير طبوغرافيا القرنية Sirius CEO من أجل قياس
ثخانة القرنية المركزية و قياس القوة الكاسرة للقرنية .

تم إجراء تحاليل عامة لجميع المرضى قبل الجراحة .

تبين أن الداء السكري لدى جميع المرضى السكريين غير مضبوط قبل إجراء قبولهم في
المستشفى ، حيث وجدت قيم سكر دم صيامي غير مضبوطة ومرتفعة وكانت
<250مغ/مل عند جميع المرضى السكريين الداخلين في الدراسة. كما وجدت أعراض
سريرية مرافقة من بوال وسهاف ، وتبين ظهور اختلاطات الداء السكري القلبية والكلى
والوعائية لدى بعض المرضى. ولهذا تم إجراء استشارة غدية لجميع المرضى السكريين،
وضبط قيم سكر الدم الصيامي >180 مغ/مل ، كما تم إجراء استشارة قلبية لجميع
المرضى، وعند الضرورة تم إجراء استشارة داخلية أو استشارة أطباء جراحة الأعوية ، كما
تم إجراء استشارة تخديرية قبل الجراحة لبيان خطورة العمل الجراحي ولتحديد نمط التخدير
المناسب (عام أو مشارك).

الجدول (8) : طرق قياس حدة الإبصار وكيفية التعديل بينها

Visual Acuity notations							
Snellen(6/6)	US Feet(20/20)	UK Metric (6/6)	EU Metric (5/5)	Decimal (1.0)	MAR(1.0)	LogMAR(0)	VAS(100)
6 3	20 10	6 3.0	5 2.5	2.0	0.50	-0.3	115
6 4	20 12.5	6 3.9	5 3.2	1.6	0.63	-0.2	110
6 5	20 16	6 4.8	5 4	1.25	0.8	-0.1	105
6 6	20 20	6 6.0	5 5	1.0	1.0	0	100
6 7.5	20 25	6 7.5	5 6.3	0.8	1.25	0.1	95
6 9	20 32	6 9.5	5 8	0.63	1.6	0.2	90
6 12	20 40	6 12	5 10	0.5	2.0	0.3	85
6 15	20 50	6 15	5 12.5	0.4	2.5	0.4	80
6 18	20 63	6 19	5 16	0.32	3.2	0.5	75
6 24	20 80	6 24	5 20	0.25	4.0	0.6	70
	20 100	6 30	5 25	0.20	5.0	0.7	65
6 36	20 125	6 38	5 32	0.16	6.3	0.8	60
6 48	20 160	6 48	5 40	0.125	8.0	0.9	55
6 60	20 200	6 60	5 50	0.10	10	1.0	50
	20 250	6 75	5 63	0.08	12.5	1.1	45
	20 320	6 95	5 80	0.063	16	1.2	40
	20 400	6 120	5 100	0.05	20	1.3	35
	20 500	6 150	5 125	0.04	25	1.4	30
	20 630	6 190	5 160	0.03	32	1.5	25
	20 800	6 240	5 200	0.025	40	1.6	20
	20 1000	6 300	5 250	0.02	50	1.7	15
	20 1260	6 380	5 320	0.016	63	1.8	10
	20 1600	6 480	5 400	0.013	80	1.9	5
	20 2000	6 600	5 500	0.01	100	2.0	0

2-1-7 تقنية العمل الجراحي:

خضع جميع المرضى لإجراء جراحة قطع الزجاجي باستخدام نظام 23-gauge .

1- إجراء استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية مع زرع عدسة مطوية في المحفظة في حال لم يخضع المريض مسبقاً لجراحة ساد.

2- إجراء فتح الصلبة بواسطة دليل حاد قياس 23-gauge موجودة داخل قنية مزودة بصمام ، عبر الملتحمة ، بمدخل نفق مائل حوالي 20-30 درجة عبر الصلبة ، وعلى بعد 3.5 مم من اللم الجراحي ، في الأرباع العلوي الصدغي والسفلي الصدغي والعلوي الأنفي. تم وضع قنية الإرواء في الربع السفلي الصدغي واستخدمت الشقوق العلوية لإدخال أدوات الجراحة مثل مسبر الإنارة ، قاطع الزجاجي ، وغيرها . ثم تم استكمال العمل الجراحي حسب الاستطباب .

3- قطع زجاجي محيطي وحلقة قاعدة الزجاجي بمساعدة تفريص الصلبة ، وتحري وجود شقوق في أماكن دخول القنيات الصغيرة ذات الصمام.

4- إجراء التخثير الضوئي للشبكية (endolaser) ، وتثبيت الشبكية بالمعالجة القرية حسب اللزوم.

5- إجراء مبادلة هواء-سائل . ويمكن الاستغناء عن هذه الخطوة عند استخدام الجراح لسائل الديكالين لتثبيت الشبكية ورغبته في المبادلة مباشرة مع زيت السلكون.

6- حقن زيت سيليكون 1000cs ضمن الجوف الزجاجي بواسطة قنية إرواء ثانية وبإعدادات $VFI=2.5$ ، يتم الحقن بالمبادلة مع الهواء أو مع سائل الديكالين.

7- بعد الانتهاء من الجراحة ، تمت إزالة القنيات الصغيرة بلطف ، وتمسيد فوهة دخول القنيات (النفق الصلبي) بلطف ، ومراقبة التسريب ، ثم إغلاق الشق الجراحي الصلبي بقطبة قابلة للامتصاص فايكريل 8/0 عند اللزوم.

8- حقن ستروئيد تحت الملتحمة.

تم اعتماد إعدادات السحب والقطع كما هو موضح في الجدول (9) ، وسجلت حالات تغيير الإعدادات أثناء الجراحة سواء أثناء قطع الزجاجي المركزي أو المحيطي أو حلقة قاعدة الزجاجي.

الجدول (9) إعدادات السحب والقطع المستخدمة في الدراسة				
المضخة	تواتر السحب (ممز)	معدل تدفق الإرواء (مل/د)	سرعة القطع (قطعة/د)	
Peristaltic	150	25	2000	قطع الزجاجي المركزي
Peristaltic	50	5	5000	قطع الزجاجي المحيطي

2-1-8 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق

23-guage أثناء الجراحة التي تمت مراقبة حدوثها:

تمت مراقبة الاختلاطات الحاصلة أثناء الجراحة والموضحة بالجدول (10) بعد الجراحة تم وصف قطرة صاد حيوي 0.5% levofloxacin كل ساعتين، وقطرة 1% prednisolone acetate كل ساعتين ، وتم تخفيف القطرات تدريجياً خلال ستة أسابيع من الجراحة.

الجدول (10) أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق guage-23
أثناء الجراحة التي تمت مراقبة حدوثها

➤ تفنق القرنية من الشقوق الجراحية القرنية المحدثة أو السابقة
➤ نزف الحجرة الأمامية
➤ انزياح العدسة المزروعة ضمن المقلة أو تأذي الأربطة المعلقة لمحفظة العدسة
➤ تسرب قطيرات الديكالين أو زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية
➤ نزف الزجاجي
➤ نزف شبكي أو تحت شبكي
➤ تشكل ثقب شبكية محدثة بالجراحة
➤ تسرب قطيرات الديكالين أو زيت السلكون أو التريامسينولون أو ملون الشبكية أو تسرب الهواء إلى الحيز تحت الشبكية
➤ خروج القنية الصغيرة من مكانها
➤ نزف أو انصباب مشيمية
➤ نزف على حليلة العصب البصري

2-1-9 الفحوص المجراة بعد الجراحة :

خضع كل المرضى لفحص بعد الجراحة بيوم ويومين و أسبوع وشهر وثلاثة أشهر
 للمرضى المتابعين يتضمن :

- ✓ فحص أسواء الانكسار وقياس أفضل حدة إبصار مصححة :
- تم الفحص باستخدام لوحة سنلن ثم تحويل القيمة إلى قيمة LogMar المكافئة من أجل الدراسة الإحصائية ، حسب الجدول (8).
- ✓ فحص عيني شامل على المصباح الشقي ، يتضمن فحص الأقسام الأمامية والخلفية،

وتتظير زاوية الغرفة الأمامية و تتظير قعر العين غير المباشر بعد توسيع الحدقة باستخدام العدسات المساعدة (في حال كان مرئياً) .
✓ قياس الضغط داخل المقلة .

✓ التصوير باستخدام جهاز تصوير طبوغرافيا القرنية Sirius CEO من أجل قياس ثخانة القرنية المركزية و قياس القوة الكاسرة للقرنية وعمق الحجرة الأمامية والضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية حسب معادلات Shah وDresden.

✓ دراسة اللطخة بواسطة التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT :

خضع جميع المرضى بعد الجراحة بأسبوع وشهر وثلاثة أشهر (للمرضى المتابعين) إلى دراسة اللطخة بواسطة التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT باستخدام جهاز MKII Topcon 3D OCT-1000 وتم اختيار نمط التصوير ثلاثي الأبعاد لمربع طول ضلعه 6 مم وتم تحليل الصور الناتجة للحصول على :
1. تحديد سماكة الشبكية :

تم اعتماد معيار قيمة السماكة الوسطية للدائرة المركزية للطخة Central Subfield (CSMT) Macular Thickness كمؤشر لسماكة اللطخة . يقيس جهاز OCT السماكات ضمن دائرة بقطر 6مم ، مقسمة إلى دائرة مركزية بقطر 1مم محاطة بدائرتين متراكبتين بقطر (3مم و6مم) على التوالي مقسمتين إلى أربع مناطق أنفية وصدغية وعلوية وسفلية كما في الشكل (25) . يتم حساب السماكة الوسطية للدائرة المركزية للطخة (CSMT) بحساب متوسط السماكات في الدائرة المركزية ذات القطر 1مم. وهذا موضح في الشكل (26).

2. تحديد وجود تبدلات بنيوية في منطقة اللطخة:

- بيان التحسن البنيوي مثل عودة اتصال الشبكية وزوال الشد الشبكي .
- تحديد وجود انفصال شبكية حسية مرافق لسائل تحت الشبكية أو عدم وجوده.
- تحديد نمط التسمك في حال وجوده (وذمة منتشرة أو بؤرية أو وذمة كيسية).
- تحديد وجود غشاء فوق الشبكية ERM .

وقد تم ذكر لمحة نظرية موجزة عن كل من تصوير طبوغرافيا القرنية باستخدام

جهاز سيربوس و التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT في الفصل الرابع
من الدراسة النظرية.

10-1-2 أهم الأجهزة المستخدمة أثناء العمل الجراحي والمتابعة: يوضح الجدول (12) أهم الأجهزة المستخدمة أثناء العمل الجراحي والمتابعة :

الجدول (11) : أهم الأجهزة المستخدمة في الجراحة و للمتابعة :
1- مجهر جراحي (ZEISS) Lumera 700
2- نظام الرؤية واسعة الزاوية غير تماسي من نوع (Zeiss) Resight 700
3- جهاز قطع زجاجي من نمط DORC Associate 2500 مع مسرع للقاطع يمكن من الوصول إلى سرعة قطع 7500 قطعة/دقيقة .
4- أدوات قطع الزجاجي من نمط 23-gauge : - قنيتات مزودة بصمام من DORC - مسبر قاطع زجاجي 23G - مسبر إنارة 23G - ملاقط شبكية ومقص شبكية منحنى 23G - ابرة الناي أو Flute Needle - ضوء شانديليير Chandelier indoillumination قياس 27-gauge - مسبر للتخثير الضوئي الداخلي للشبكية endolaser
أهم الأجهزة المستخدمة للفحص والمتابعة :
1- جهاز طبوغرافيا القرنية Sirius CEO
2- جهاز قياس ضغط العين بالتفريغ Goldman applanationTonometer
3- جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري (Topcon 3D OCT-1000 MKII)

11-1-2 الاختلاطات التالية للجراحة التي تمت مراقبة حدوثها:

- اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء مثل :
ثقوب الشبكية أثناء أو بعد الجراحة ، انفصال الشبكية أثناء أو بعد الجراحة ،
نزف الزجاجي التالي للجراحة ، توعي القزحية التالي للجراحة ، انخفاض الضغط
داخل المقلة.
 - اختلاطات ترافق حقن زيت السيلكون مثل ارتفاع الضغط داخل المقلة.
 - الاختلاطات العامة للتداخل الجراحي داخل المقلة مثل إنتان باطن العين ،
التهاب العين الودي ، والسحجات القرنية المعادة.
- ويبين الجدول (12) أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي
تمت مراقبة حدوثها عند مرضى العينة المدروسة خلال فترة المتابعة.

الجدول(12) أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت مراقبة حدوثها عند مرضى العينة المدروسة خلال فترة المتابعة
- وذمة أجفان
- على الملتحمة: مثل وجود احتقان ، أو نزف تحت الملتحمة أو قطرات زيت سلكون تحت الملتحمة أو تتدب الملتحمة
- الإنتان : إنتان باطن المقلة أو التهاب الملتحمة القيحي أو إنتان مكان القطب الصليبية،الخ
- على الصلبة : تسريب الشق الصلبي أو انفكاك القطب الجراحية في حال تم وضع قطب
- انخفاض أو ارتفاع الضغط داخل المقلة
- على الحجرة الأمامية : ارتكاس فبريني في الغرفة الأمامية أو نزف حجرة أمامية
- على القزحية : تورد قزحية أو التصاقات قزحية عدسية
- على العدسة : انزياح العدسة المزروعة داخل المقلة
- نزف أو انصباب فوق مشيمية
- نزف زجاجي
- على الشبكية : تشكل ثقب شبكية ، نزف شبكي أو تحت شبكي، انفصال شبكية، تليف فوق أو تحت الشبكية
- ظهور علامات اعتلال زجاجي شبكي منم
- تشكل غشاء فوق الشبكية ERM
- نزف على العصب البصري
- اعتلال قرنية شريطي ، سحبات قرنية معاودة .

تم قياس اللابؤرية المحدثة جراحياً Surgically induced Astigmatism SIA لدى جميع المرضى في فترات المتابعة : بعد أسبوع ، شهر ، وثلاثة أشهر (عند المرضى المتابعين) من الجراحة وذلك بطريقتين: التحليل المتجهي vector analysis والتحليل القطبي polar analysis.

ولحساب اللابؤرية المحدثة جراحياً باستخدام طريقة التحليل المتجهي استخدمت حاسبة تم اعتمادها في العديد من الأوراق البحثية العالمية وهي تمكن من التعامل مع النتائج إحصائياً بشكل جيد، بينما تم تطوير برمجة باستخدام جداول Excel 2016 من أجل حساب اللابؤرية القطبية المحدثة جراحياً بطريقة Naeser Polar Method ، وقد ورد شرح مفصل عن الطريقتين في القسم الأول (الدراسة النظرية ، الفصل الرابع).

2-2 مواد وطرائق الدراسة لعينة المقارنة :

2-2-1 مكان الدراسة وزمانها: قسم أمراض العين وجراحاتها في جامعة هانوفر الطبية- ألمانيا خلال فترة إيفاد خارجي عام 2017.

2-2-2 تصميم الدراسة : دراسة راجعة Retrospective على عينة من المرضى مصابين بانفصال شبكية شقي حديث غير مختلط باعتلال شبكية وزجاجي منمي خضعوا لجراحة الشبكية في الفترة ما بين 2013-2017 .

2-2-3 مرضى عينة المقارنة : تمت الدراسة على 140 عيناً خضعت لجراحة قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء عبر شقوق 23-gauge .

2-2-4 معايير الإدخال : حالات انفصال الشبكية الشقي البسيط غير المختلط باعتلال زجاجي شبكي منمي.

2-2-5 معايير الاستبعاد:

- 1- انفصال الشبكية الناجم عن رض سابق .
- 2- إنتان باطن المقلة
- 3- سوابق جراحة قطع زجاجي أو جراحة راشحة أو جراحة حول.
- 4- ندبات القرنية التي تؤثر على رؤية قعر العين بوضوح.

5- وجود اعتلال شبكية سكري منمي

6- وجود اعتلال زجاجي شبكي منمي

وبمراجعة معلومات المرضى تبين خضوع جميع المرضى لفحص قبل الجراحة تضمن:

- ✓ فحص أسواء الانكسار وقياس أفضل حدة إبصار مصححة
- ✓ فحص عيني شامل على المصباح الشقي ، يتضمن فحص الأقسام الأمامية والخلفية،
و تنظيف قعر العين غير المباشر بعد توسيع الحدقة باستخدام العدسات المساعدة .
- ✓ فحص بالأمواج فوق الصوتية echo-B scan في حال الضرورة .
- ✓ قياس الضغط داخل المقلة .

أجري قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge

وتم تحري الاختلاطات المسجلة أثناء الجراحة كما هي واردة في الجدول (10)
والاختلاطات المسجلة في اليومين التاليين للجراحة وفق الجدول (13).

خضع كل المرضى لفحص بعد الجراحة بيوم ويومين و قبل التخرىج يتضمن :

- ✓ فحص أسواء الانكسار وقياس حدة إبصار .
- ✓ فحص عيني شامل على المصباح الشقي ، يتضمن فحص الأقسام الأمامية والخلفية،
و تنظيف قعر العين غير المباشر بعد توسيع الحدقة باستخدام العدسات المساعدة.
- ✓ قياس الضغط داخل المقلة .

6-2-2 أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت مراقبتها بعد الجراحة عند مجموعة المقارنة

الجدول (13) : أهم اختلاطات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء التي تمت

مراقبة حدوثها بعد الجراحة عند مرضى عينة المقارنة

- على الصلبة : تسريب الشق الصلبي أو انفكاك القطب الجراحية في حال تم وضع قطب
- انخفاض أو ارتفاع الضغط داخل المقلة
- على الحجرة الأمامية : ارتكاس فبريني في الغرفة الأمامية أو نزف حجرة أمامية
- على القرنية : التصاقات قرنية عدسية
- على العدسة : انزياح العدسة المزروعة داخل المقلة
- نزف أو انصباب فوق مشيمية
- نزف زجاجي
- على الشبكية : تشكل ثقب شبكية ، نزف شبكي أو تحت شبكي، انفصال شبكية.
- وجود قطيرات ديكالين أو زيت سلكون تحت الشبكية
- ظهور علامات اعتلال زجاجي شبكي منم
- نزف على العصب البصري

تم جمع المعلومات بواسطة جداول Excel 2016 ثم تم تحليلها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS 24 .

الفصل الثالث: النتائج

الفصل الثالث: النتائج

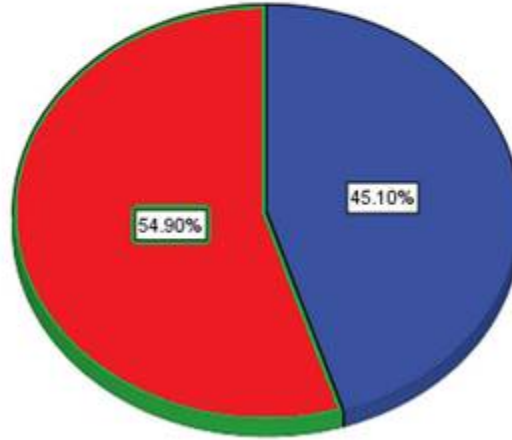
3-1 القسم الأول : نتائج العينة المدروسة :

3-1-1 المعلومات العامة :

- بلغ حجم العينة 51 عيناً ل 47 مريضاً تراوحت أعمارهم من 18- 71 سنة بمتوسط حسابي 54.98 سنة وانحراف معياري 10.869.
- كان 64.7% من المرضى من الذكور و35.3% من الإناث (33 مريضاً و18 مريضة).
- العين المصابة يمنى في 45.1% من الحالات ، ويسرى في 54.9% من الحالات .

العين المصابة

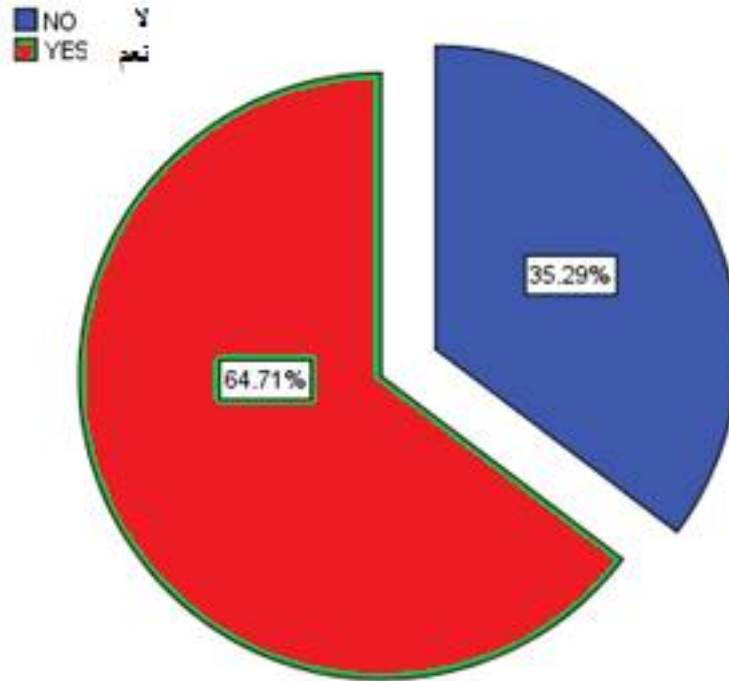
OD العين اليمنى
OS العين اليسرى



الشكل (28) جهة الإصابة في العينة المدروسة

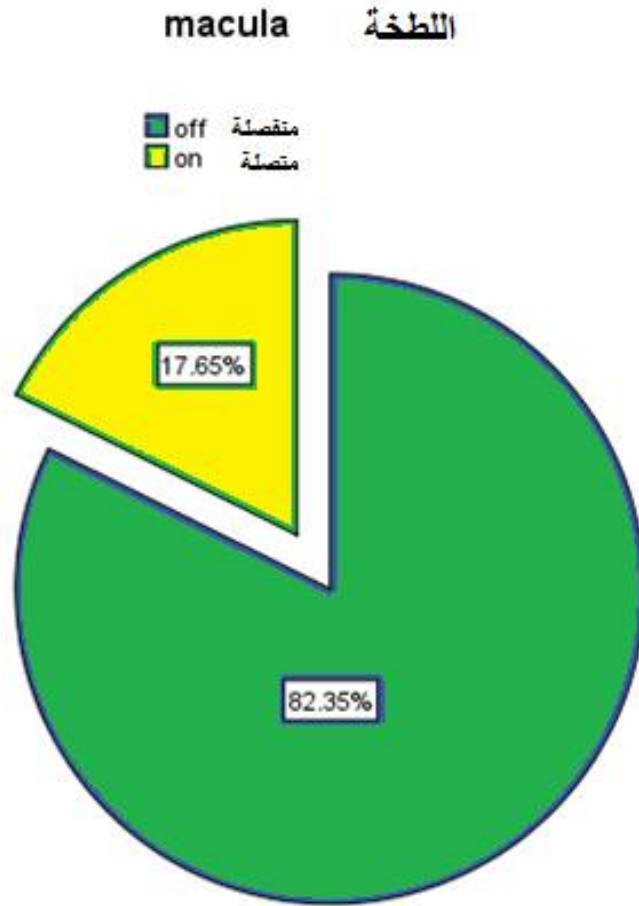
- كان 33 مريضاً (64.7%) مصابين بالداء السكري من النمط الثاني .
- كان (35) مريضاً (68.6%) مصابين بارتفاع التوتر الشرياني.
- وجد مرض الأوعية الاكليلية القلبية CHD عند (22) مريضاً (43.1%).

الإصابة بالداء السكري



الشكل (29) نسبة الإصابة بالداء السكري في العينة المدروسة

كانت اللوحة منفصلة عند 82.4 % من المرضى (42 مريض) ومتصلة عند 9 مرضى (17.6% من العينة) كما يوضح الشكل (33). وجدت استحالة شبكية محيطية عند 12 مريض (23.5%)



الشكل (30) حالة اللطخة عند مرضى العينة المدروسة

كانت البلورة طبيعية لدى 42 مريضاً (82.4%) بينما خضع 9 مرضى (17.6%) لجراحة ساد سابقة وزرع عدسة كاذبة .

ويوضح الجدول (14) أهم المعلومات العامة عن مرضى العينة المدروسة

الجدول (14) معلومات عامة عن مرضى العينة المدروسة

الجدول (14) معلومات عامة عن مرضى العينة المدروسة			
العدد N	النسبة المئوية %		
33	64.7	ذكور M	الجنس Gender
18	35.3	إناث W	
23	45.1	OD عين اليمنى	جهة الإصابة Eye side
28	54.9	OS عين يسرى	
42	82.4	OFF منفصلة	اللطخة Macula
9	17.6	ON متصلة	
42	82.4	بلورة طبيعية Phakia	Lens status حالة البلورة
9	17.6	عدسة Pseudophakia كاذبة	
33	64.7	الإصابة بالداء السكري Diabetis mellitus	
22	43.1	الداء القلبي الإكليلي C.H.D	
35	68.6	ارتفاع ضغط الدم HT	
12	23.5	استحالة شبكية محيطية P.Retinal degeneration	

2-1-3 استطباب العمل الجراحي :

توزع المرضى في مجموعتين :

- 1) مرضى انفصال الشبكية الشقي : (21) مريضاً (41.2%) ، ووجد اعتلال شبكية وزجاجي تكاثري عند جميع هؤلاء المرضى ، تراوح من درجة A و درجة B ودرجة C (1،2،3) بحسب التصنيف الوارد في الجدول 5.
 - 2) مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي : (30) مريضاً (58.8%) وجد لديهم:
 - انفصال شبكية شدي عند (9) مرضى (17.6%) .
 - انفصال شبكية شدي-شقي مشترك عند 21 مريضاً (41.2%).
 - نزف زجاجي لدى (22) مريض (43.1%)
 - نزف خلف الزجاجي (9) مرضى (17.6%)
- ويوضح الجدول (15) الموجودات العينية قبل الجراحة

الجدول (15) الموجودات العينية قبل الجراحة عند مرضى العينة المدروسة		
النسبة المئوية	العدد	
41.2	21	انفصال شبكية شقي
41.2	21	اعتلال شبكية وزجاجي تكاثري
58.8	30	اعتلال شبكية سكري منمي
17.6	9	انفصال شبكية شدي
41.2	21	انفصال شبكية شدي-شقي مشترك
43.1	22	نزف زجاجي
17.6	9	نزف خلف الزجاجي

3-1-3 دراسة تقنية العمل الجراحي : تم العمل الجراحي باستخدام نظام -23

gauge عبر الملتحمة. سوف يتم التطرق إلى دراسة زمن العمل الجراحي، المواد المستخدمة أثناء الجراحة، إجراء تثبيت الشبكية بالتخثير

الضوئي بالليزر الداخلي أو المعالجة القرية، العوائق المصادفة أثناء الجراحة و أثناء حقن زيت السلكون ، الاختلاطات أثناء الجراحة ، ونسبة خياطة الشقوق الجراحية الصليبية .

1-3-1-3 أزمنة المراحل المختلفة للعمل الجراحي:

- تراوح زمن الجراحة من 64 -180 دقيقة ، بمتوسط حسابي 117.25 دقيقة وانحراف معياري 32.914 دقيقة.
 - تراوح زمن وضع الدليل من 2-5 دقائق ، بمتوسط حسابي 3.196 دقيقة وانحراف معياري 0.7421 دقيقة .
 - تراوح زمن استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية من 11-25 دقيقة ، بمتوسط حسابي 18.49 دقيقة وانحراف معياري 3.448 دقيقة .
 - تراوح زمن قطع الزجاجي المركزي 3-35 دقيقة ، بمتوسط حسابي 10.57 دقيقة وانحراف معياري 6.133 دقيقة.
 - تراوح زمن التقشير وتحرير الشد من 5-70 دقيقة ، بمتوسط حسابي 33.70 دقيقة وانحراف معياري 15.507 دقيقة .
 - تراوح زمن حلاقة قاعدة الزجاجي من 8-25 دقيقة ، بمتوسط حسابي 15.22 دقيقة وانحراف معياري 2.969.
 - تراوح زمن حقن زيت السلكون من 5-13 دقيقة بمتوسط حسابي 7.63 دقيقة وانحراف معياري 1.562.
 - تراوح زمن حقن إغلاق الشقوق الجراحية الصليبية من 2-10 دقيقة بمتوسط حسابي 5.07 دقيقة وانحراف معياري 1.999 دقيقة.
- ويوضح الجدول (16) أزمنة المراحل المختلفة للعمل الجراحي .

الجدول (16) : أزمنة المراحل المختلفة للعمل الجراحي لدى مرض العينة المدروسة (دقيقة)

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد	
32.914	117.25	180	64	51	زمن الجراحة
.7421	3.196	5.0	2.0	51	زمن وضع الدليل
1.562	7.63	13	5	51	زمن حقن زيت السلكون
3.448	18.49	25	11	42	زمن استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية
6.133	10.57	35	3	51	زمن قطع الزجاجي المركزي
15.507	33.70	70	5	40	زمن التقشير وتحرير الشد
2.969	15.22	25	8	51	زمن حلاقة قاعدة الزجاجي
1.562	7.63	13	5	51	زمن حقن زيت السلكون
1.999	5.07	10	2	28	زمن إغلاق الشقوق الجراحية الصليبية

كان زمن الجراحة أطول في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي منه في مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي ووجد أن الفرق هام إحصائياً $p=0.02$.

تبين أن زمن تقشير الأغشية في العينة المدروسة أطول في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي (المتوسط 39.73 دقيقة مع انحراف معياري 12.387) منه في مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي (المتوسط 15.60 دقيقة مع انحراف معياري 7.891) وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.000$.

2-3-1-3 تفاصيل مهمة في العمل الجراحي :

- تم استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية عند 42 مريضاً (82.4%).
- استخدم التريامسينولون أسيتونيد عند 49 مريض (96.1%)
- تم إحداث شق شبكي لنزح السائل تحت الشبكية Creating new retinal breaks to drain subretinal fluid عند 6 مرضى (11.8%)
- استخدم المخثر الداخلي Endodiathermy عند 7 مرضى (13.7%)
- تم تطبيق التخثير الضوئي بالليزر الداخلي Endolaser Photocoagulation عند 44 مريض (86.3%)
- تم تطبيق تثبيت الشبكية بالمعالجة القرية Cryopexy عند 19 مريض (37.3%) .
- تم قطع الشبكية Retinotomy/Retinectomy عند 7 مرضى (13.7%).
- استخدم سائل الديكالين عند 41 مريضاً (80.4%) .
- تم استخدام زرقه Brilliant blue وتفتشير الغشاء المحدد الداخلي ILM peeling عند 21 مريض (41.2%).
- تم كشط ظهارة القرنية عند 17 مريض (33.3%).
- عدلت إعدادات السحب والقطع عند قطع الزجاجي المركزي عند 15 مريض (29.4%) وذلك بإنقاص تواتر التدفق Flow Rate.
- عدلت إعدادات السحب والقطع عند قطع الزجاجي المحيطي عند 13 مريض (25.5%) وذلك بإنقاص تواتر التدفق Flow Rate.
- تمت خياطة الشقوق الجراحية الصلبة عند 28 مريض (54.9%) .

ويوضح الجدول (17) بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي لدى مرضى العينة المدروسة.

الجدول (17): بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي لدى مرضى العينة المدروسة

النسبة المئوية (%)	العدد N	
82.4	42	استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية
96.1	49	استخدام التريامسينولون أسيتونيد Triamcinolone acetonide
11.8	6	إحداث شق شبكي لنزح السائل تحت الشبكية Creating new retinal breaks to drain subretinal fluid
13.7	7	التخثير الداخلي Endodiathermy
86.3	44	التخثير الضوئي بالليزر الداخلي Endolaser photocoagulation
37.3	19	Cryopexy المعالجة القرنية
13.7	7	قطع الشبكية Retinotomy/retinectomy
80.4	41	استخدام سائل البيرفلوروكاربون PFCL
41.2	21	استخدام زرقة Brilliant blue
41.2	21	تقشير الغشاء المحدد الداخلي ILM peeling
33.3	17	كشط ظهارة القرنية
29.4	15	تغيير إعدادات السحب والقطع عند قطع الزجاجي المركزي
25.5	13	تغيير إعدادات السحب والقطع عند قطع الزجاجي المحيطي
54.9	28	خيطة الشقوق الجراحية الصلبة Suturing the incisions

3-3-1-3 خياطة الشقوق الجراحية الصليبية :

تمت الخياطة عند 28 مريض (54.9%) بخيط قابل للامتصاص فكريل 0/8 ، على شكل قطبة واحدة عند 13 مريض (25.5%) ، قطبتان عند 6 مرضى (11.8%) ، وثلاث قطب عند 9 مرضى (17.6%) .

توزعت أماكن وضع القطب المفردة على الأرباع السفلي الصدغي IT لدى (6) مرضى (11.8%) والعلوي الصدغي ST لدى 4 مرضى (7.8%) و العلوي الأنفي لدى 3 مرضى (5.9%) .

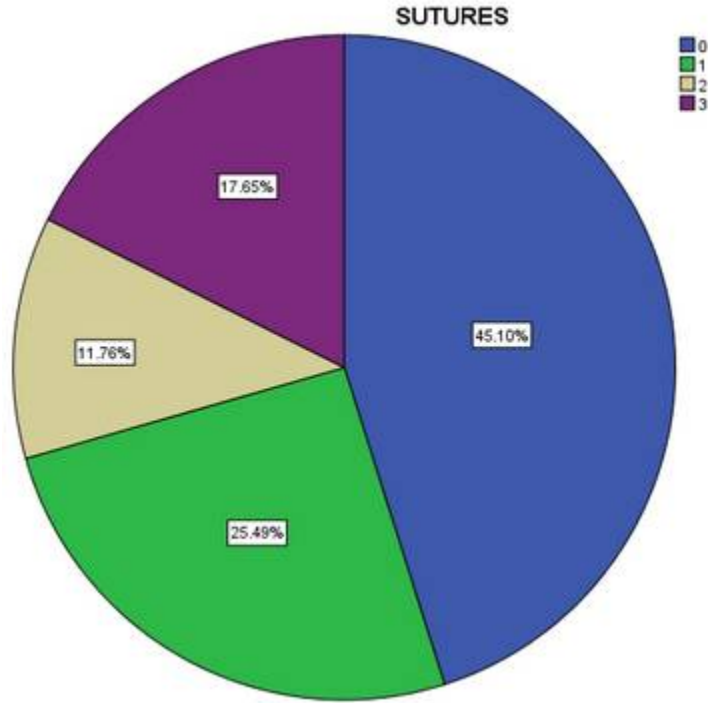
ويوضح الجدول (18) نسب وضع القطب الصليبية في الأرباع الثلاثة:

الجدول (18) نسب وضع القطب الصليبية في الأرباع الثلاثة			
النسبة المئوية (%)	العدد N		
		نسب وضع القطب الصليبية في الأرباع الثلاثة : الربع العلوي الصدغي ST الربع العلوي الأنفي SN الربع السفلي الصدغي IT	
7.8	4		
5.9	3		
11.8	6		
11.8	6		
5.9	3		
7.8	4		
3.9	2		
		الربع العلوي الصدغي ST	
		الربع العلوي الأنفي SN	
		الربع السفلي الصدغي IT	
		ST,IT	
		ST,SN	
		ST,IT,SN	
		IT,SN	

يوضح الجدول (19) عدد القطب الصليبية الموضوعة .

الجدول (19) عدد القطب الصليبية الموضوعة			
النسبة المئوية	التكرار		
45.1	23	0	عدد القطب الصليبية الموضوعة
25.5	13	1	
11.8	6	2	
17.6	9	3	

يوضح الشكل (31) نسب وضع القطب الصليبية



الشكل (31) نسب وضع القطب الصليبية

4-1-3 الاختلاطات المسجلة أثناء الجراحة :

تمت مراقبة حدوث الاختلاطات المذكورة في الجدول (10) ، وسجل حصول الاختلاطات التالية :

- حدوث الشقوق الشبكية المحدثة بالجراحة Iatrogenic retinal tears عند 4 مرضى (7.8%)
- خروج القنية الصغيرة small cannula dislocation عند 4 مرضى (7.8%)
- تم تسجيل حدوث انصباب فوق مشيمية موضع عند مريض واحد (2%).
- حدث نزف حجرة أمامية عند مريض واحد (2%)
- تسرب تقطيرات من زيت السلكون إلى البيت الأمامي عند مريض واحد (2%).
- تسربت قططيرات صغيرة من زيت السلكون إلى الحيز تحت الملتحمة أثناء سحب القنيات عند مريض واحد (2%) .

ويوضح الجدول (20) أهم الاختلاطات المصادفة أثناء الجراحة .

الجدول (20) : الاختلاطات أثناء الجراحة (العينة المدروسة)		
النسبة المئوية (%)	العدد N	الاختلاطات أثناء الجراحة Intraperatve complications
7.8	4	الشقوق الشبكية المحدثة بالجراحة Iatrogenic retinal tears
7.8	4	خروج القنية الصغيرة
2.0	1	انصباب فوق مشيمية موضع Small localised suprachoroidal
2.0	1	نزف حجرة أمامية
2.0	1	تسرب قطيرات من زيت السلكون إلى البيت الأمامي
2.0	1	تسرب قطيرات من زيت السلكون إلى الحيز تحت الملتحمة أثناء سحب القنيات

3-1-5 العوائق أثناء الجراحة:

- صودفت القرنية اللينة عند مريضين (3.9%) و تم استخدام مبدعات القرنية.
- أربطة معلقة للبلورة مخلوعة في ربع واحد عند مريض واحد (2%).
- خروج القنية الصغيرة small cannula dislocation عند 4 مرضى (7.8%) ، وهذا تسبب بانخفاض ضغط العين مفاجئ بسبب التسريب عند مريض واحد وحدث انصباب صغير موضع فوق المشيمية ونزف حجرة أمامية ، تراجع الانصباب و النزف بعد تدبير الاختلاط أثناء الجراحة.
- وجدت جراحة ساد مختلطة سابقة عند مريض (2%) وشكلت عائقاً بسبب عدم وجود محفظة خلفية للبلورة ، مما أدى إلى تسرب زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية أثناء حقنه.

- وجدت شبكية مقفرة بشدة مترققة لدى 15 مريض (29.4%) ، جميعهم كانوا من مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وكان لدى معظمهم شقوق عديدة مرافقة ناجمة عن الشد المزمن الشديد (انفصال شبكية شدي-شقي مشترك) .
- كما وجد اعتلال شبكية وزجاجي تكاثري شديد لدى 4 مرضى (7.8%). ويوضح الجدول (21) أهم العوائق المصادفة أثناء الجراحة لدى مرضى العينة المدروسة.

الجدول (21) العوائق أثناء الجراحة لدى مرضى العينة المدروسة			
النسبة المئوية	العدد		
7.8	4	PVR شديد	العوائق المصادفة أثناء الجراحة
2.0	1	أربطة عدسة مخلوعة جزئياً	
2.0	1	التصاق زجاجي محيطي شديد في أماكن الترقق الشبكي	
2.0	1	انفصال شبكية شامل مرتفع	
2.0	1	جراحة ساد مختلطة سابقة ، لا يوجد محفظة خلفية	
7.8	4	خروج القنية الصغيرة	
29.4	15	شبكية مترققة مقفرة بشدة	
3.9	2	قزحية لينة	

3-1-6 الصعوبات المصادفة أثناء حقن زيت السلكون :

- لم توجد صعوبات أثناء حقن الزيت عند 96.1% من المرضى .
- لوحظ انفكاك قنية الإرواء عند مريض واحد (2%).
- ولوحظ تسرب زيت السلكون إلى الحجرة الأمامية عند مريض آخر كان قد خضع مسبقاً لجراحة استخراج ساد مختلطة قبل ثمانية أشهر من التداخل الجراحي على الشبكية .

الجدول (22) الصعوبات المصادفة أثناء حقن زيت السلكون		
النسبة المئوية	العدد	
2.0	1	انفكاك قنية الإرواء
2.0	1	تسرب زيت السلكون إلى الغرفة الأمامية

3-1-7 الاختلاطات المصادفة بعد الجراحة :

نستعرض في هذه الفقرة أهم الاختلاطات المسجلة في فترة المتابعة والمذكورة بالجدول (12)، وسيتم تخصيص محور كامل لاحق لمناقشة تبدلات الضغط داخل المقلة بعد الجراحة .

الاختلاطات في اليوم الأول للجراحة :

وهي موضحة بالجدول (23) .

على الملتحمة : وجد نزف تحت ملتحمة موضع عند 4 مرضى (7.8 %) ، احتقان ملتحمة متفاوت الشدة عند جميع المرضى (100%)

على الأجفان : لوحظت وذمة أجفان لدى 19 مريض (37.3%) ، كانت عائدة إلى استخدام المعالجة القرنية أثناء الجراحة

على الحجرة الأمامية : وجد ارتكاس ليفيني في الحجرة الأمامية fibrin reaction in the anterior chamber عند 8 مرضى (15.7%) .

الجدول (23) الاختلاطات في اليوم الأول التالي للجراحة		
العدد	النسبة المئوية (%)	
4	7.8	نزف تحت ملتحمة موضع
51	100	احتقان ملتحمة
19	37.3	وذمة أجفان
8	15.7	ارتكاس ليفيني في الحجرة الأمامية fibrin reaction in AC

الاختلاطات المصادفة في الأسبوع الأول للجراحة :

على الملتحمة : وجد نزف تحت ملتحمة موضع عند 4 مرضى (7.8 %) في طور

الارتشاف ، واحتقان ملتحمة متفاوت الشدة لدى 6 مرضى (11.8%) .

ولوحظ تراجع وذمة الأجفان والارتكاس الليفيني في الحجرة الأمامية لدى جميع المرضى.

الاختلاطات المصادفة في الشهر الأول للجراحة :

لوحظ تشكل غشاء فوق شبكية ERM عند مريضين (3.9%) .

الاختلاطات المصادفة في الشهر الثالث للجراحة (عند المرضى المتابعين) :

لوحظ تشكل غشاء فوق شبكية ERM عند 4 مرضى (7.8%) .

لوحظت علامات باكرة لاعتلال الشبكية والزجاجي التكاثري عند 3 مرضى (5.9%) .

3-1-8 التبدلات الطارئة على مناسب الحجرة الأمامية المقاسة بجهاز طبوغرافيا القرنية :

أولاً : تبدلات سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة :

كان المتوسط الحسابي لسماكة القرنية المركزية

✓ قبل الجراحة : 544.71 مكرون مع انحراف معياري 48.051 مكرون

✓ بعد الجراحة بيوم : 636.84 مكرون مع انحراف معياري 84.866 مكرون

✓ بعد الجراحة بيومين : 627.35 مكرون مع انحراف معياري 78.040 مكرون

✓ بعد الجراحة بأسبوع : 598.18 مكرون مع انحراف معياري 74.456 مكرون

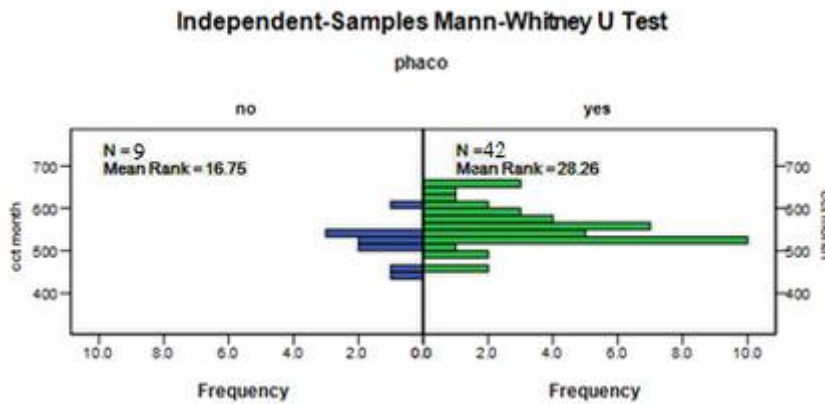
✓ بعد الجراحة بشهر : 549.18 مكرون مع انحراف معياري 48.326 مكرون

✓ بعد الجراحة بثلاثة أشهر : 540.28 مكرون مع انحراف معياري 41.527 مكرون

يوضح الجدول (24 أ) تبدلات سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة خلال فترة المتابعة

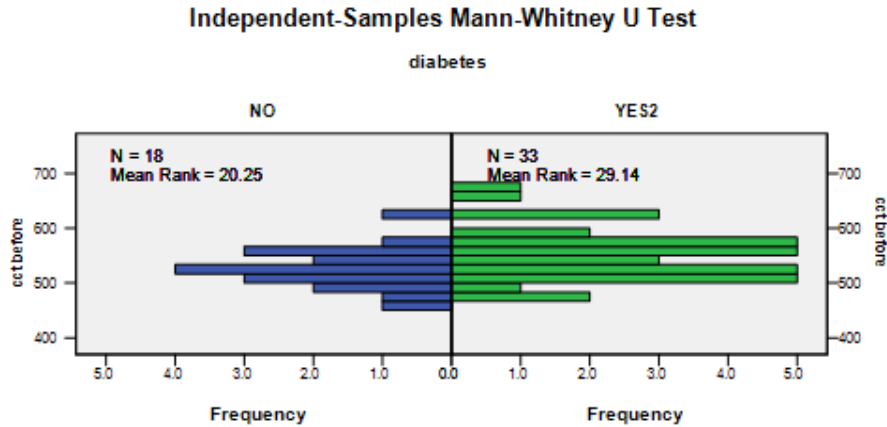
الجدول (24 أ): تبدل سماكة القرنية المركزية في فترة المتابعة (مكرون)					
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد	
48.051	544.71	671	452	51	سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة
84.866	636.84	850	450	51	سماكة القرنية المركزية في اليوم الأول التالي للجراحة
74.456	598.18	776	456	51	سماكة القرنية المركزية في الأسبوع الأول التالي للجراحة
48.326	549.18	660	446	51	سماكة القرنية المركزية في الشهر الأول التالي للجراحة
41.527	540.28	652	445	42	سماكة القرنية المركزية في الشهر الثالث التالي للجراحة

- كان الفرق هام إحصائياً بين قيم سماكة القرنية المركزية CCT قبل الجراحة وبعد يوم من الجراحة ($P=0.000$) ، وبين قيم سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة وبعد أسبوع من الجراحة ($P=0.000$) ، (باستخدام اختبار ولكوكسون) .
بينما لم يكن الفرق هاماً بين قيم سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة وسماكتها بعد الجراحة بشهر وثلاثة أشهر ($P=0.194$) ، ($P=0.430$) على التوالي. (باستخدام اختبار ولكوكسون).
- كان الفرق هام إحصائياً ($P=0.028$) بين سماكة مركز القرنية في الشهر الأول للجراحة بين المرضى الذين أجري لديهم استئصال الساد بالترددات فوق الصوتية وبين المرضى الذين لم يجروا لديهم استئصال الساد (باستخدام اختبار مان وتني للعينات المستقلة) كما يوضح الشكل (32) :



الشكل (32) اختلاف توزيع قيم سماكة القرنية المركزية في الشهر الأول للجراحة بين مجموعة استئصال البلورة وبين مجموعة العدسة الكاذبة (العينة المدروسة).

- كان الفرق هاماً إحصائياً ($P=0.041\%$) في توزيع قيم سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة بين المرضى المصابين وغير المصابين بالداء السكري ، كما هو موضح بالشكل (33) :



الشكل (33) اختلاف توزيع قيم سماكة القرنية المركزية قبل الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين

التبديل الطارئ على سماكة القرنية المركزية : كان المتوسط الحسابي للتبديل الحاصل على سماكة القرنية المركزية (السماكة بعد الجراحة - السماكة قبل الجراحة) كالتالي:

في اليوم الأول التالي للجراحة : كانت قيمة التبديل 92.1373 مكرون مع انحراف معياري 73.0695 مكرون وتراوح التبديل من تناقص بالسماكة بمقدار 49 مكروناً إلى زيادة بالسماكة بمقدار 274 مكروناً .

في الأسبوع الأول التالي للجراحة : كانت قيمة التبديل 53.4706 مكرون مع انحراف معياري 69.27521 مكرون وتراوح من تناقص بالسماكة بمقدار 85 مكروناً إلى زيادة بالسماكة بمقدار 234 مكروناً .

في الشهر الأول التالي للجراحة : كانت قيمة التبديل 4.4706 مكرون مع انحراف معياري 35.2127 مكرون وتراوح من تناقص بالسماكة بمقدار 85 مكروناً إلى زيادة بالسماكة بمقدار 77 مكروناً

في الشهر الثالث التالي للجراحة : كانت قيمة التبديل -5.8250 مكرون مع انحراف معياري 39.76784 مكرون وتراوح من تناقص بالسماكة بمقدار 92 مكروناً إلى زيادة بالسماكة بمقدار 112 مكروناً

الجدول (24 ب) التبدل في سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة (مكرون)					
	الأصغر	الأعظم	المتوسط	الانحراف المعياري	
التبدل في	-49.00	274.00	92.1373	73.06956	بعد يوم
سماكة القرنية	-77.00	234.00	53.4706	69.27521	بعد أسبوع
المركزية	-85.00	77.00	4.4706	35.21270	بعد شهر
	-92.00	112.00	-5.8250	39.76784	بعد ثلاثة أشهر

كان الفرق في قيمة التبدل الحاصل على قيمة سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع وشهر وثلاثة أشهر (للمرضى المتابعين) ، بين المرضى السكريين وغير السكريين غير هام احصائياً حيث كانت قيم p (0.679، 0.466، 0.708، 1.000 على التوالي).

كان الفرق في قيمة التبدل الحاصل على قيمة سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع وشهر وثلاثة أشهر (للمرضى المتابعين) ، بين العيون التي وضعت فيها قطب صليبية والعيون التي لم توضع فيها قطب غير هام احصائياً حيث كانت قيم p (0.782، 0.538، 0.497، 0.720 على التوالي).

كان الفرق في قيمة التبدل الحاصل على قيمة سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع وشهر وثلاثة أشهر (للمرضى المتابعين) ، بين العيون التي تم فيها استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية والعيون ذات العدسة الكاذبة غير هام احصائياً حيث كانت قيم p (0.250، 0.635، 0.275، 0.634 على التوالي).

كان الفرق في قيمة التبدل الحاصل على قيمة سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع وشهر وثلاثة أشهر (للمرضى المتابعين) ، بين العيون المصابة بانفصال الشبكية الشقي والعيون المصابة باعتلال الشبكية السكري المنمي غير هام احصائياً حيث كانت قيم p (0.537، 0.616، 0.469، 0.858 على التوالي).

ثانياً: تبدلات سماكة قمة القرنية Apex بعد الجراحة:

وتجدر الإشارة إلى أنها في جهاز سيربوس توافق السماكة العظمى على المحور الأشد كسراً في القرنية (K max).

كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة قمة القرنية Apex :

- ✓ قبل الجراحة : 580.51 مكرون مع انحراف معياري 62.419 مكرون
- ✓ بعد الجراحة بيوم : 696.92 مكرون مع انحراف معياري 93.389 مكرون
- ✓ بعد الجراحة بأسبوع: 656.06 مكرون مع انحراف معياري 111.784 مكرون
- ✓ بعد الجراحة بشهر: 602.24 مكرون مع انحراف معياري 70.670 مكرون
- ✓ بعد الجراحة بثلاثة أشهر: 579.43 مكرون مع انحراف معياري 60.530 مكرون

الجدول (25) تبدلات سماكة قمة القرنية أثناء فترة المتابعة (مكرون)						
		المتوسط	الانحراف			
		الحسابي	المعياري	الأصغر	الأعظم	
سماكة قمة القرنية	قبل الجراحة	580.51	62.419	459	738	51
	في اليوم الأول التالي للجراحة	696.92	93.389	484	980	51
	في الأسبوع الأول التالي للجراحة	656.06	111.784	457	1123	51
	في الشهر الأول التالي للجراحة	602.24	70.670	459	787	51
	في الشهر الثالث التالي للجراحة	579.43	60.530	470	722	42

كان الفرق هام إحصائياً (باستخدام اختبار ولكوكسون):

- بين سماكة قمة القرنية Apex قبل الجراحة وبعد يوم من الجراحة ($P=0.000$)
- سماكة قمة القرنية Apex قبل الجراحة وبعد أسبوع من الجراحة ($P=0.000$)
- سماكة قمة القرنية Apex قبل الجراحة وبعد شهر من الجراحة ($P=0.026$)

ثالثاً: تبدلات سماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية **Thinnest Location**

(Thin.Loc) بعد الجراحة:

كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية **Thinnest Location (Thin.Loc)** كالتالي:

✓ قبل الجراحة : 530.71 مكرون مع انحراف معياري 50.454 مكرون

✓ (بعد الجراحة بيوم : 606.10 مكرون مع انحراف معياري 78.128 مكرون

✓ بعد الجراحة بيومين : 605.65 مكرون مع انحراف معياري 74.542

✓ بعد الجراحة بأسبوع: 573.94 مكرون مع انحراف معياري 75.829

✓ بعد الجراحة بشهر : 541.14 مكرون مع انحراف معياري 53.133

✓ بعد الجراحة بثلاثة أشهر: 530.25 مكرون مع انحراف معياري 37.604

ويوضح الجدول (26) تبدلات سماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية خلال فترة المتابعة

الجدول (26) تبدلات سماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية خلال فترة المتابعة(مكرون)					
	المتوسط	الأعظم	الأصغر	العدد	
الانحراف المعياري	الحسابي				
50.454	530.71	671	422	51	قبل الجراحة
78.128	606.10	767	444	51	اليوم الأول
75.829	573.94	738	406	51	أسبوع
53.133	541.14	730	446	51	شهر
37.604	530.25	611	443	42	ثلاثة أشهر

كان الفرق هام إحصائياً بين كل من :

- سماكة النقطة الأرق في القرنية قبل الجراحة وبعد يوم من الجراحة ($P=0.000$)
- سماكة النقطة الأرق في القرنية قبل الجراحة وبعد أسبوع من الجراحة ($P=0.000$)

رابعاً: تبدلات قيم عمق الحجرة الأمامية المقاسة بجهاز الطبوغرافية القرنية خلال فترة الدراسة :

يعتبر جهاز سيربوس أن عمق الحجرة الأمامية هو ناتج عن جمع عمق الحجرة الأمامية (المقاس بين الوجه الخلفي للقرنية و بين الوجه الأمامي للعدسة) مع قيمة سماكة القرنية المركزية ، ومن الممكن التعبير عن ذلك بالمعادلة : $AC1=CCT+AC2$ حيث $AC1$ هو عمق الحجرة الأمامية (المقاس من الوجه الأمامي للقرنية حتى الوجه الأمامي للعدسة) ، و $AC2$ هو عمق الحجرة الأمامية (المقاس بين الوجه الخلفي للقرنية و بين الوجه الأمامي للعدسة) ، CCT هي سماكة القرنية المركزية . ستنتم دراسة تبدلات كل من قيم $AC1$ و $AC2$ أثناء مراحل المتابعة. كان المتوسط الحسابي لقيم $AC1$ كالتالي:

- ✓ قبل الجراحة : 3.7947 مم مع انحراف معياري 0.58185 مم
 - ✓ بعد الجراحة بيوم : 3.8506 مم مع انحراف معياري 0.50181 مم
 - ✓ بعد الجراحة بأسبوع : 4.0741 مم مع انحراف معياري 0.52593 مم
 - ✓ بعد الجراحة بشهر : 4.1773 مم مع انحراف معياري 0.61891 مم
 - ✓ بعد الجراحة بثلاثة أشهر : 4.1731 مم مع انحراف معياري 0.54655 مم
- كما هو موضح بالجدول (27)

الجدول (27) قيم عمق الحجرة الأمامية $AC1$ خلال فترة المتابعة (مم)					
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد	
.58185	3.7947	5.27	2.82	51	قبل الجراحة
.50181	3.8506	5.33	2.31	51	بعد يوم من الجراحة
.52593	4.0741	5.48	2.77	51	بعد أسبوع من الجراحة
.61891	4.1773	5.54	2.73	51	بعد شهر من الجراحة
.54655	4.1731	5.11	2.78	42	بعد 3 شهور من الجراحة

كان المتوسط الحسابي لقيم AC2 كالتالي:

- ✓ قبل الجراحة: 3.2500 مم مع انحراف معياري 0.58036 مم
 - ✓ بعد الجراحة بيوم : 3.8506 مم مع انحراف معياري 0.49553 مم
 - ✓ بعد الجراحة بيومين : 3.2137 مم مع انحراف معياري 0.49826 مم
 - ✓ بعد الجراحة بأسبوع: 3.3100 مم مع انحراف معياري 0.53173 مم
 - ✓ بعد الجراحة بشهر : 3.6281 مم مع انحراف معياري 0.61148 مم
 - ✓ بعد الجراحة بثلاثة أشهر: 3.6331 مم مع انحراف معياري 0.55807 مم
- كما هو موضح بالجدول (28)

الجدول (28) قيم عمق الحجرة الأمامية AC2 خلال فترة المتابعة					
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد	
.58036	3.2500	4.74	2.19	51	قبل الجراحة
.49553	3.2137	4.58	1.72	51	بعد يوم من الجراحة
.53173	3.4759	4.89	2.13	51	بعد أسبوع من الجراحة
.61148	3.6281	5.00	2.08	51	بعد شهر من الجراحة
.55807	3.6331	4.61	2.18	42	بعد 3 شهور من الجراحة

علاقة عمق الحجرة الأمامية AC1 و AC2 مع قيم الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) خلال فترة المتابعة :

دراسة الارتباط: لم يتبين وجود ارتباط هام إحصائياً ($p > 0.05$) بين كل من قيم AC1 وقيم الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) الموافقة في مراحل المتابعة المختلفة. كما لم يتبين وجود ارتباط هام إحصائياً ($p > 0.05$) بين كل من قيم AC2 وقيم الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) الموافقة في مراحل المتابعة المختلفة.

خامساً : الضغط داخل المقلة المعدل حسب سماكة القرنية المركزية CCT:

تستعرض هذه الفقرة قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل ، ثم بعد التعديل حسب سماكة القرنية المركزية وفقاً لمعادلتي **Shah** و **Dresden** .

بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة المقاسة قبل الجراحة :

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 50 مريض (98%) من المرضى بينما وجدت حالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) عند مريض واحد (2%) .

الجدول (29) قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل قبل الجراحة			
النسبة المئوية	العدد		
98.0	50	طبيعي	القيمة
2.0	1	بين 20-30 ممز	

أما بالنسبة لقيم الضغط غير المعدل المقاسة بعد الجراحة بيوم:

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً (في المجال: 6-20 ممز) لدى 46 حالة (90.2%) بينما وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (7.8% من العيون) وحالة ارتفاع <30 ممز عند مريض واحد (2%) ، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6 ممز .

الجدول (30) قيم الضغط غير المعدل بعد الجراحة بيوم			
النسبة المئوية (%)	العدد		
90.2	46	طبيعي (6-20) ممز	القيمة
7.8	4	بين 20-30 ممز	
2.0	1	ارتفاع <30 ممز	

أما بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة المقاسة بعد الجراحة بأسبوع:

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 46 مريض (90.2 %) من المرضى بينما وجدت 3 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (5.9 % من المرضى) وحالات ارتفاع <30 ممز عند مريضين (3.9 % من المرضى)، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6 ممز .

الجدول (31) قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بأسبوع			
النسبة المئوية	العدد		
90.2	46	طبيعي	القيمة (ممز)
5.9	3	بين 20-30 ممز	
3.9	2	ارتفاع <30 ممز	

أما بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة داخل المقلة المقاسة بعد الجراحة بشهر:

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 45 مريض (88.2 %) من المرضى بينما وجدت 5 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (9.8 % من المرضى) وحالة ارتفاع <30 ممز عند مريض واحد (2 % من المرضى)، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6 ممز .

الجدول (32) قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بشهر			
النسبة المئوية	العدد		
88.2	45	طبيعي	القيمة
9.8	5	بين 20-30 ممز	
2.0	1	ارتفاع <30 ممز	

أما بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة المقاسة بعد الجراحة بثلاثة أشهر:

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 37 مريض (72.5 %) بينما وجدت حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (3.9 %) وحالة ارتفاع <30 ممز عند

مريض واحد (2%)، و لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6ممز.

الجدول (33) قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل بعد الجراحة بثلاثة أشهر			
النسبة المئوية	العدد		
72.5	37	طبيعي	القيمة
3.9	2	بين 20-30 ممز	
2.0	1	ارتفاع >30 ممز	

📊 قيم الضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية (معادلة Shah):

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah قبل الجراحة :

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 48 مريض (94.1%) من المرضى بينما وجدت حالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) عند مريض واحد (2%) من المرضى ووجدت حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6ممز (3.9%).

الجدول (34) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah قبل الجراحة			
النسبة المئوية	العدد		
94.1	48	طبيعي	القيمة
3.9	2	hypotony	
2.0	1	بين 20-30 ممز	

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بيوم :

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 42 مريض (82.4%) من المرضى بينما وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (7.8%) من المرضى ووجدت خمس حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6ممز (9.8%).

الجدول (35) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بيوم			
النسبة المئوية	العدد		
82.4	42	طبيعي	القيمة
9.8	5	hypotony	
7.8	4	بين 20-30 ممز	

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بأسبوع :

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 44 مريض (86.3%) من المرضى بينما وجدت حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (3.9%) من المرضى ووجدت 3 حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6 ممز (5.9%) وحالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال <30 ممز (3.9%).

الجدول (36) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بأسبوع			
النسبة المئوية	العدد		
86.3	44	طبيعي	القيمة
5.9	3	Hypotony	
3.9	2	بين 20-30 ممز	
3.9	2	ارتفاع <30 ممز	

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بشهر :

وجدت 6 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (11.8%) من المرضى ووجدت حالة انخفاض الضغط داخل المقلة >6 ممز (2%) وحالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال <30 ممز (2%).

الجدول (37) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بشهر			
النسبة المئوية	العدد		
84.3	43	طبيعي	القيمة
2.0	1	Hypotony	
11.8	6	بين 20-30 ممز	
2.0	1	ارتفاع >30 ممز	

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah بعد الجراحة بثلاثة أشهر :

وجدت حالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (2%) من المرضى

ووجدت حالتا ارتفاع >30 ممز (3.9% من المرضى)

🚩 قيم الضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية (معادلة Dresden):

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب معادلة Dresden قبل الجراحة :

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 49 مريض (96.1%) من المرضى بينما وجدت حالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) عند مريض واحد (2%) من المرضى ووجدت حالة انخفاض الضغط داخل المقلة >6 ممز (2%).

الجدول (38) قيم الضغط المعدل بحسب Dresden قبل الجراحة			
النسبة المئوية	العدد		
96.1	49	طبيعي	القيمة
2.0	1	hypotony	
2.0	1	بين 20-30 ممز	

قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بيوم:

كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 45 مريض (88.2%) من المرضى بينما وجدت

3 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (5.9%) من المرضى
ووجدت 3 حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6 ممز (5.9%)

الجدول (39) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بيوم			
النسبة المئوية	العدد		
88.2	45	طبيعي	القيمة
5.9	3	hypotony	
5.9	3	بين 20-30 ممز	

بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بأسبوع:
كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 45 مريض (88.2%) من المرضى بينما وجدت
3 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (5.9%) من المرضى
ووجدت 3 حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6 ممز (5.9%) .

الجدول (40) قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بأسبوع			
النسبة المئوية	العدد		
88.2	45	طبيعي	القيمة
5.9	3	hypotony	
5.9	3	بين 20-30 ممز	

بالنسبة لقيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بشهر:
كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 44 مريض (86.3%) من المرضى بينما وجدت
6 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (11.8%) من المرضى
ووجدت حالة ارتفاع للضغط <30 ممز (2%) .

الجدول (41) قيم الضغط المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بشهر			
النسبة المئوية	العدد		
86.3	44	طبيعي	القيمة
11.8	6	بين 20-30 ممز	
2.0	1	30<	

بالنسبة لقيم الضغط المعدل بحسب Dresden بعد الجراحة بثلاثة أشهر:
وجدت حالتا ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) لدى (3.9%) من العيون
وحالتا ارتفاع للضغط 30< ممز عند (3.9%) من العيون.

ويوضح الجدول (42) قيم الضغط داخل المقلة قبل التعديل حسب سماكة القرنية
المركزية وبعد التعديل خلال مراحل الدراسة وقد ظللت فيه الحقول الموافقة لضغط داخل
المقلة أقل من 6 ممز وأكثر من 30 ممز .

الجدول (42) قيم الضغط داخل المقلة IOP قبل التعديل حسب سماكة القرنية المركزية وبعد التعديل خلال مراحل الدراسة (ممز mmHg)

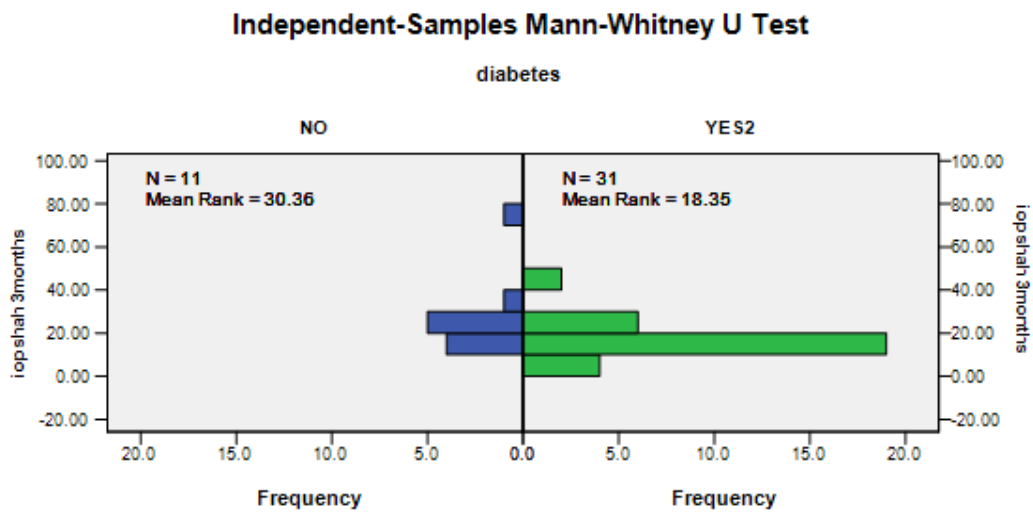
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد		
						الضغط داخل المقلة IOP غير المعدل
2.969	12.06	22	6	51	قبل الجراحة	
5.270	15.22	32	6	51	بعد يوم من الجراحة	
6.633	14.92	43	6	51	بعد أسبوع من الجراحة	
4.772	15.06	32	6	51	بعد شهر من الجراحة	
6.662	15.35	48	9	42	بعد 3 شهور من الجراحة	
						الضغط داخل المقلة IOP المعدل وفقاً لـ Shah
3.57419	12.3235	22.75	4.75	51	قبل الجراحة	
5.18602	11.0108	26.40	2.60	51	بعد يوم من الجراحة	
6.87951	12.5127	42.20	1.70	51	بعد أسبوع من الجراحة	
5.19154	15.1000	32.15	5.50	51	بعد شهر من الجراحة	
6.85868	15.2060	48.60	8.60	42	بعد 3 شهور من الجراحة	
						الضغط داخل المقلة IOP المعدل وفقاً لـ Dresden
3.32560	12.2706	22.60	5.80	51	قبل الجراحة	
5.08493	11.7420	27.52	2.00	51	بعد يوم من الجراحة	
6.60579	13.0533	42.36	4.56	51	بعد أسبوع من الجراحة	
5.03246	15.0133	32.12	6.40	51	بعد شهر من الجراحة	
6.75739	15.3051	48.48	9.08	42	بعد 3 شهور من الجراحة	

■ كانت تبدلات الضغط داخل المقلة غير المعدل ذات أهمية إحصائية بين كل من قيمة الضغط غير المعدل قبل الجراحة ، وقيم الضغط المقاسة بعد يوم ، يومين ، أسبوع ، شهر ، ثلاثة أشهر من المتابعة $p < 0.05\%$

- كانت تبدلات الضغط داخل المقلة المعدل حسب Shah ذات أهمية إحصائية بين كل من قيمة الضغط غير المعدل قبل الجراحة ، وقيم الضغط المقاسة بعد يوم ، يومين ، شهر ، ثلاثة أشهر من المتابعة $p < 0.05\%$
- كانت تبدلات الضغط داخل المقلة المعدل حسب Dresden ذات أهمية إحصائية بين كل من قيمة الضغط غير المعدل قبل الجراحة ، وقيم الضغط المقاسة بعد شهر ، ثلاثة أشهر من المتابعة $p < 0.05\%$

✚ علاقة قيم الضغط داخل المقلة بالإصابة بالداء السكري :

- كان هناك فرق هام إحصائياً ($P=0.004$) بين قيم الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) بعد ثلاثة أشهر بين المصابين وعدم المصابين بالداء السكري (باختبار مان وتني للعينات المستقلة) كما يوضح الشكل التالي :

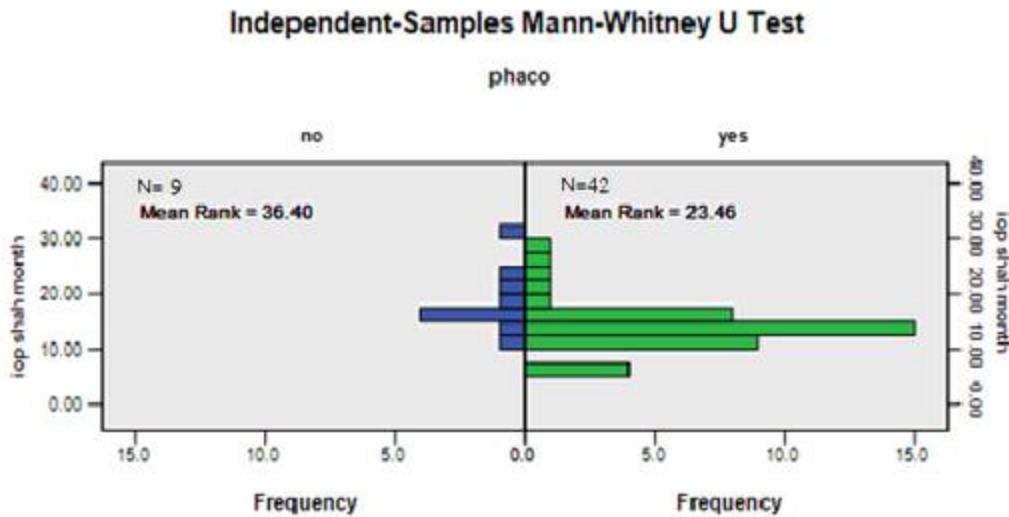


الشكل (34) : اختلاف توزع قيم IOP.Shah بين المرضى السكريين وغير السكريين في الشهر الثالث للجراحة

- كان هناك فرق هام إحصائياً ($P=0.014$) بين قيم الضغط داخل المقلة المعدل (Dresden) بعد يوم من الجراحة بين المصابين وغير المصابين بالداء السكري (باختبار مان وتني للعينات المستقلة).

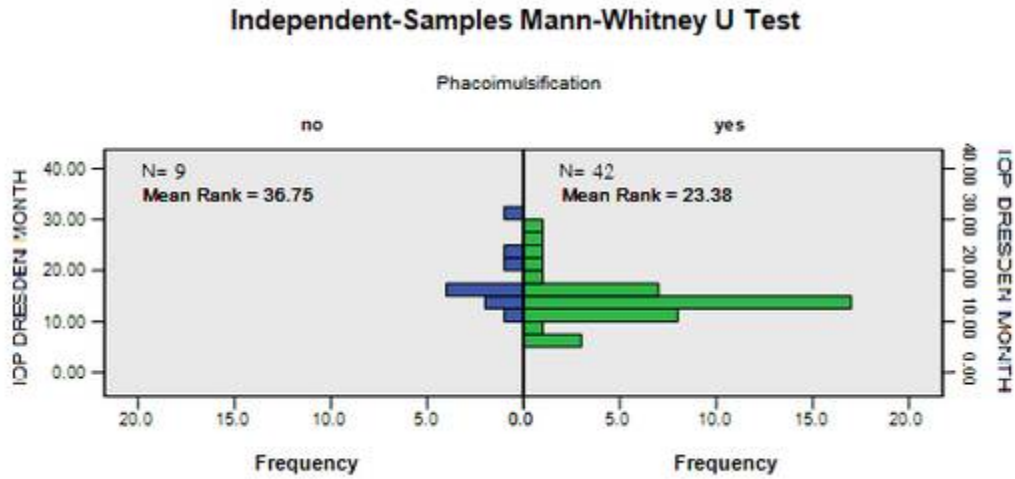
علاقة قيم الضغط داخل المقلة بإجراء جراحة مشاركة (استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية) :

- كان هناك فرق هام إحصائياً ($P=0.014$) بين قيم الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) بعد شهر بين المرضى الخاضعين لجراحة استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية وغير الخاضعين للجراحة المشاركة (باختبار مان وتني للعينات المستقلة) كما يوضح الشكل التالي :



الشكل (35) : اختلاف توزع قيم IOP.Shah بين مجموعتي استخراج الساد والعدسة الكاذبة في الشهر الأول للجراحة

كان هناك فرق هام إحصائياً ($P=0.011$) بين قيم الضغط داخل المقلة المعدل (Dresden) بعد شهر من الجراحة بين المرضى الخاضعين لجراحة استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية وغير الخاضعين للجراحة المشاركة كما يوضح الشكل (36)



الشكل (36) : اختلاف توزع قيم IOP.Dresden بين مجموعتي استخراج الساد والعدسة الكاذبة في الشهر الأول للجراحة

وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي :

- على قيم الضغط داخل المقلة (shah) بعد أسبوع من الجراحة وقيمة ثخانة القرنية المركزية بعد أسبوع تبين وجود ارتباط هام احصائياً
- على قيم الضغط داخل المقلة (shah) بعد شهر من الجراحة وقيمة ثخانة القرنية المركزية بعد شهر تبين وجود ارتباط هام احصائياً

3-1-9 الالبؤرية المحدثة بالجراحة Surgically Induced Astigmatism SIA:

أولاً : الالبؤرية المقاسة بطريقة التحليل المتجهي **Vector Analysis** :

كانت قيمة الالبؤرية (Centroid) :

قبل الجراحة : 0.31/14 وكانت قيمة coherence = 26%

بعد الجراحة بأسبوع : 0.11/100 وكانت قيمة coherence = 5%

بعد الجراحة بشهر 0.24/63 وكانت قيمة coherence = 16%

بعد الجراحة بثلاثة أشهر : 0.1/107 وكانت قيمة coherence = 8%

الجدول (43) قيم دراسة الالبؤرية بالتحليل المتجهي قبل الجراحة على المحورين x، y					
الانحراف لمعياري	المتوسط الحسابي	القيمة الكبرى	القيمة الصغرى	العدد	
1.25981223	.2899025	3.38090	-2.28254	51	قيمة x قبل الجراحة
.95176060	.1472110	3.26489	-1.88540	51	قيمة y قبل الجراحة

كان المتوسط الحسابي لقيمة x قبل الجراحة 2899025. مع انحراف معياري 1.2598، وتراوحت القيم من (-2.28 حتى 3.38) .

بينما كان المتوسط الحسابي لقيمة y قبل الجراحة 1472110. مع انحراف معياري 1.2598 ، وتراوحت القيم من (-1.88540 حتى 3.26489).

يوضح الجدول (44) قيم الالبؤرية على المحورين x,y خلال فترة المتابعة بعد الجراحة

الجدول (44) قيم دراسة اللابؤرية بالتحليل المتجهي على المحورين x، y أثناء فترة المتابعة					
الانحراف لمعياري	المتوسط الحسابي	القيمة الكبرى	القيمة الصغرى	العدد	
1.27938625	-.2271435	2.28442	-4.21318	51	قيمة x بعد الجراحة بأسبوع
1.62601630	.2249275	8.95190	-4.16982	51	قيمة y بعد الجراحة بأسبوع
1.31275673	-.1422267	2.28442	-4.21318	51	قيمة x بعد الجراحة بشهر
1.61024629	.1896127	8.95190	-4.16982	51	قيمة y بعد الجراحة بشهر
1.30966189	-.0896986	2.73494	-4.21318	42	قيمة x بعد الجراحة بثلاثة أشهر
.80647495	-.0413790	1.67058	-2.97501	42	قيمة y بعد الجراحة بثلاثة أشهر

كانت قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (SIA Centroid) :

في الأسبوع الأول من الجراحة : $0.43/104$ وكانت قيمة coherence = 20%

في الشهر الأول من الجراحة: $0.42/78$ وكانت قيمة coherence = 26 %

في الشهر الثالث من الجراحة $0.51/104$ وكانت قيمة coherence = 23 %

يوضح الجدول (45) قيم اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x,y خلال فترة المتابعة

الجدول (45) قيم دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x، y أثناء فترة المتابعة					
الانحراف لمعياري	المتوسط الحسابي	القيمة الكبرى	القيمة الصغرى	العدد	
1.30232855	-.4922608	2.57625	-3.86528	51	قيمة x SIA بعد الجراحة بأسبوع
1.77275096	.0992139	9.62740	-3.95359	51	قيمة y SIA بعد الجراحة بأسبوع
1.33201751	-.4152029	2.57625	-3.86528	51	قيمة x SIA بعد الجراحة بشهر
1.75640642	.0487804	9.62740	-3.95359	51	قيمة y SIA بعد الجراحة بشهر
1.50282966	-.4013352	2.74073	-4.66591	42	قيمة x SIA بعد الجراحة بثلاثة أشهر
1.05183282	-.2798555	1.60122	-4.13164	42	قيمة y SIA بعد الجراحة بثلاثة أشهر

لم تكن الفروق بين قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة في الأسبوع الأول وكل من اللابؤرية المحدثة بالجراحة في الشهر الأول والثالث ذات أهمية إحصائية وذلك بتطبيق

اختبار ولكوكسون على العينات المرتبطة. درست كذلك اللابؤرية في الحالات التي تم فيها وضع قطب صلبية ، كذلك عند مرضى استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية وكانت النتائج كالتالي:

عند وضع قطب صلبية :

قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) في الأسبوع الأول من الجراحة :

0.88/108 وكانت قيمة coherence = 37%

(قيمة اللابؤرية قبل الجراحة 0.47/13 وكانت قيمة coherence = 34%

قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.43/113 وكانت قيمة coherence = 18%)

قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) في الشهر الأول من الجراحة :

0.73/88 وكانت قيمة coherence = 39%

(قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.39/71 وكانت قيمة coherence = 26%

قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) في الشهر الثالث من الجراحة:

0.84/105 وكانت قيمة coherence = 51%

(قيمة اللابؤرية قبل الجراحة 0.50/14 وكانت قيمة coherence = 35 %

قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.33/105 وكانت قيمة coherence=30%)

ويبين الجدول التالي قيم اللابؤرية المحدثة بالجراحة عند وضع قطب على المحورين x,y:

الجدول (46) قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحورين x ، y أثناء فترة المتابعة عند خياطة الشقوق الصلبية					
العدد	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى	المتوسط الحسابي	الانحراف لمعياري	
28	-4.69752	4.34838	-.7653014	1.65704674	قيمة x بعد الجراحة بأسبوع
28	-5.16049	6.49195	-.4700828	2.21812687	قيمة y بعد الجراحة بأسبوع
28	-3.86528	2.57625	-.7322257	1.47216186	قيمة x بعد الجراحة بشهر
28	-3.95359	9.62740	.0408932	2.19372348	قيمة y بعد الجراحة بشهر
26	-4.66591	2.74073	-.7281215	1.73224379	قيمة x بعد الجراحة بثلاثة أشهر
26	-4.13164	1.60122	-.4091638	1.24858584	قيمة y بعد الجراحة بثلاثة أشهر

عند عدم وضع قطب صليبية (23 مريض):

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الأسبوع الأول من الجراحة 0.17/69

وكانت قيمة coherence = 9 %

(قيمة اللابؤرية قبل الجراحة 0.12/19 وكانت قيمة coherence = 12 %

قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.24/37 وكانت قيمة coherence = 37 %)

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الشهر الأول من الجراحة :

0.07/58 وكانت قيمة coherence = 5 %

(قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.14/32 وكانت قيمة coherence = 10 %)

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الشهر الثالث من الجراحة:

0.20/162 وكانت قيمة coherence = 24 %

(قيمة اللابؤرية قبل الجراحة 0.31/53 وكانت قيمة coherence = 37 %

قيمة اللابؤرية بعد الجراحة 0.19/35 وكانت قيمة coherence = 17 %)

وبين الجدول التالي قيم اللابؤرية المحدثّة بالجراحة عند عدم خياطة الشقوق الصليبية

على المحورين x,y:

الجدول 47 : قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة على المحورين x, y أثناء فترة المتابعة في حالات عدم إجراء خياطة للشقوق الصليبية					
الانحراف لمعياري	المتوسط الحسابي	القيمة الكبرى	القيمة الصغرى	العدد	
1.66806709	-.7187925	4.34838	-4.69752	23	قيمة x بعد الجراحة بأسبوع
2.24526816	-.5151504	6.49195	-5.16049	23	قيمة y بعد الجراحة بأسبوع
1.05116605	.0583822	3.40880	-1.55395	23	قيمة x بعد الجراحة بشهر
1.04354172	-.0292622	1.63143	-1.94737	23	قيمة y بعد الجراحة بشهر
.85050337	.1569380	1.98166	-.93314	16	قيمة x بعد الجراحة بثلاثة أشهر
.57867271	-.1164967	.71404	-1.50014	16	قيمة y بعد الجراحة بثلاثة أشهر

عند مرضى استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية :

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الأسبوع الأول من الجراحة

0.43/104 وكانت قيمة coherence = 18%

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الشهر الأول من الجراحة :

0.34/84 وكانت قيمة coherence = 25%

قيمة اللابؤرية المحدثّة بالجراحة (Centroid) في الشهر الثالث من الجراحة:

0.48/110 وكانت قيمة coherence = 37%

علاقة اللابؤرية المحدثّة جراحياً (وفق التحليل المتجهي) بالداء السكري :

تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحورين x, y متماثل بين المرضى السكريين وغير السكريين بتطبيق اختبار مان وتني على العينات المستقلة ($p > 0.05$).

علاقة اللابؤرية المحدثّة جراحياً (وفق التحليل المتجهي) باستحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية:

تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحورين x, y متماثل بين المرضى الذين أجروا جراحة استحلاب البلورة وبين المرضى ذوي العدسة الكاذبة (بتطبيق اختبار مان وتني على العينات المستقلة ($p > 0.05$)).

علاقة اللابؤرية المحدثّة جراحياً (وفق التحليل المتجهي) بنوع العمل الجراحي على الشبكية:

تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحورين x, y متماثلة بين مرضى انفصال الشبكية الشقي وبين مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي (بتطبيق اختبار مان وتني على العينات المستقلة ($p > 0.05$)).

علاقة اللابؤرية المحدثّة جراحياً (وفق التحليل المتجهي) بإجراء خياطة الشقوق الصلبية :

تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحور y متماثل بين العيون التي خيطت فيها الشقوق الصلبة و بين العيون التي لم تخط فيها الشقوق الجراحية (بتطبيق اختبار كروسكال والس على العينات المستقلة ($p > 0.05$) .
لكن تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحور x غير متماثل بين العيون التي خيطت فيها الشقوق الصلبة و بين العيون التي لم تخط فيها الشقوق الجراحية وذلك في الشهر الأول (قيمة $p = 0.025$) والشهر الثالث للمتابعة ($p = 0.007$) ، وهي هامة إحصائياً.

علاقة اللابؤرية المحدثّة جراحياً (وفق التحليل المتجهي) بحدّة الإبصار :

لم يوجد ارتباط بين قيمة اللابؤرية المحدثّة جراحياً على كل من المحورين x,y وبين حدّة الإبصار المقاسة وفق LogMar خلال فترة المتابعة .
لكن تبين وجود علاقة ارتباط هامة إحصائياً ($p = 0.025$) بين قيمة اللابؤرية المحدثّة جراحياً على المحور x في العيون التي خيطت فيها الشقوق الصلبة وبين حدّة الإبصار المقاسة وفق LogMar في الشهر الأول للمتابعة وكانت قيمة معامل الارتباط سبيرمان مساوية ل: -0.405 وقيمة $p = 0.032$. وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي تبين ارتباط القيمتين خطياً وفق المعادلة:

$$Va (\log Mar)_{\text{month}} = -1.56 * X_{\text{SIA month (sutures)}} + 0.557$$

ثانياً: دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة بطريقة التحليل القطبي Polar analysis:

1. دراسة قيم KP120، KP165 خلال فترة المتابعة :

قبل الجراحة : كان المتوسط الحسابي:

$$- \text{ لقيمة } KP_{120} = -0.587757 \text{ مع انحراف معياري } 0.7178402$$

$$- \text{ لقيمة } KP_{165} = -0.607929 \text{ مع انحراف معياري } 0.8757901$$

بعد أسبوع : كان المتوسط الحسابي:

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{120} = -0.429658 \text{ مع انحراف معياري } 1.3783072$$

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{165} = -0.195311 \text{ مع انحراف معياري } 1.3997900$$

بعد شهر : كان المتوسط الحسابي:

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{120} = -0.307554 \text{ مع انحراف معياري } 1.2175233$$

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{165} = -0.120925 \text{ مع انحراف معياري } 1.1722661$$

بعد ثلاثة أشهر : كان المتوسط الحسابي:

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{120} = 0.169228 \text{ مع انحراف معياري } 0.9782658$$

$$- \text{ لقيمة } \Delta KP_{165} = 0.307757 \text{ مع انحراف معياري } 1.1722661$$

كما يوضح الجدول (48)

الجدول (48) قيم KP120، KP165 خلال فترة المتابعة			
الانحراف المعياري	القيمة		
.7178402	-.587757	KP ₁₂₀	قبل الجراحة
.8757901	-.607929	Δ KP ₁₆₅	
1.3783072	-.429658	Δ KP ₁₂₀	بعد أسبوع
1.3997900	-.195311	Δ KP ₁₆₅	
1.2175233	-.307554	Δ KP ₁₂₀	بعد شهر
1.1722661	-.120925	Δ KP ₁₆₅	
.9782658	.169228	Δ KP ₁₂₀	بعد ثلاثة أشهر
1.1662475	.307757	Δ KP ₁₆₅	

2. تحذب وتسطح القرنية على المحور 120° خلال فترة المتابعة:

في الأسبوع الأول :

حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبدلاً وفق القاعدة With The Rule Change

عند 23 مريض (45.1%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة

Against The Rule عند 28 مريض (54.9%)

في الشهر الأول :

حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبدلاً وفق القاعدة With The Rule Change عند 19 مريض (37.3%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة Against The Rule عند 32 مريض (62.7%)

في الشهر الثالث :

حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبدلاً وفق القاعدة With The Rule Change عند 22 مريض (52.4%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة Against The Rule عند 20 مريض (47.6%) .

الجدول (49) تحذب وتسطح القرنية على المحور 120° خلال فترة المتابعة			
النسبة المئوية (%)	العدد		
45.1	23	تحذب القرنية Steepning (تبدل لايؤرية موافق للقاعدة WTR)	بعد أسبوع
54.9	28	تسطح القرنية Flattening (تبدل لايؤرية مخالف للقاعدة ATR)	
37.3	19	تحذب القرنية Steepning (تبدل لايؤرية موافق للقاعدة WTR)	بعد شهر
62.7	32	تسطح القرنية Flattening (تبدل لايؤرية مخالف للقاعدة ATR)	
52.4	22	تحذب القرنية Steepning (تبدل لايؤرية موافق للقاعدة WTR)	بعد ثلاثة أشهر
47.6	20	تسطح القرنية Flattening (تبدل لايؤرية مخالف للقاعدة ATR)	

3. الدوران مع أو عكس عقارب الساعة وفق قيمة kp165 خلال فترة المتابعة :

بعد أسبوع :

حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 30 مريض (58.8%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 21 مريض (41.2%)

بعد شهر :

حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 20 مريض (39.2%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 31 مريض (60.8%)

بعد ثلاثة أشهر :

حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 28 حالة (66.7%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 14 حالة (33.3%)

الجدول 50 : الدوران Torque عكس أو مع عقارب الساعة			
النسبة المئوية	العدد		
58.8	30	عكس عقارب الساعة ACW	بعد أسبوع
41.2	21	مع عقارب الساعة CW	
39.2	20	عكس عقارب الساعة ACW	بعد شهر
60.8	31	مع عقارب الساعة CW	
66.7	28	عكس عقارب الساعة ACW	بعد ثلاثة أشهر
33.3	14	مع عقارب الساعة CW	

يوجد ارتباط هام إحصائياً ($P=0.047$) بين تحذب القرنية على المحور 120 الحاصل في الأسبوع الأول والتحذب في الشهر الأول حيث كان معامل سبيرمان 0.280 وهو هام إحصائياً عند مستوى 0.05%.

ولا يوجد ارتباط ذو أهمية إحصائية بين التحذب الحاصل على المحور 120 في الأسبوع الأول وبين التحذب الحاصل في الشهر الثالث $P>0.05$.

يوجد ارتباط هام إحصائياً ($P=0.013$) بين الدوران الحاصل في الأسبوع الأول والدوران في الشهر الأول حيث كان معامل سبيرمان 0.346 وهو هام إحصائياً عند مستوى 0.05%. ولا يوجد ارتباط ذو أهمية إحصائية بين الدوران الحاصل في الأسبوع الأول وبين الدوران الحاصل في الشهر الثالث $P>0.05$.

علاقة تحذب القرنية على المحور 120 بإجراء جراحة استئصال الساد بالترددات فوق الصوتية :

كان الفرق في توزيع قيم ΔKP_{120} بين المجموعة التي أجرت استئصال الساد ومجموعة مرضى العدسة الكاذبة غير مهم من الناحية الإحصائية في كل مرحلة من مراحل المتابعة (أسبوع ، شهر ، ثلاثة أشهر) حيث كانت قيمة $P>0.05$ بتطبيق اختبار مان وتني على العينات المستقلة .
وتبين عدم وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم kp_{120} المقاسة في كل مرحلة من المتابعة مع إجراء جراحة ساد مشاركة مرافقة $P>0.05$ (اختبار سبيرمان)

علاقة تحذب أو تسطح القرنية على المحور 120 بوضع قطب صلبية :

لا يوجد ارتباط هام إحصائياً بين حالات تحذب أو تسطح القرنية على المحور 120 (في كل مرحلة من مراحل المتابعة) وبين وضع قطب صلبية ، $P>0.05$ (اختبار سبيرمان).

علاقة تحذب القرنية على المحور 120 بنوع استئصال قطع الزجاجي :

كان الفرق في توزيع قيم ΔKP_{120} بين مجموعة انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية المنمي غير مهم من الناحية الإحصائية في كل مرحلة من مراحل المتابعة (أسبوع ، شهر ، ثلاثة أشهر) حيث كانت قيمة $P>0.05$ بتطبيق اختبار مان وتني على العينات المستقلة .
وتبين عدم وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم kp_{120} المقاسة في كل مرحلة من المتابعة مع استئصال العمل الجراحي على الشبكية $P>0.05$ (اختبار سبيرمان) .

3-1-10 دراسة تبدلات حدة الإبصار (LogMar) لدى مرضى العينة خلال فترة

المتابعة :

قبل الجراحة : تراوحت قيمة حدة الإبصار من حركة يد إلى 0.16 مقاسة بلوحة سنلن (6/36).

وتوافق قيم LogMar من 0.8-3 بمتوسط حسابي 2.506 وانحراف معياري 0.6227.

بعد الجراحة بأسبوع : تراوحت قيمة حدة الإبصار من عد أصابع إلى 0.8 مقاسة بلوحة سنلن (6/7.5) وتوافق قيم LogMar من 0.1-2 بمتوسط حسابي 0.712 وانحراف معياري 0.4885.

بعد الجراحة بشهر : تراوحت قيمة حدة الإبصار عد أصابع إلى 0.8 مقاسة بلوحة سنلن (6/7.5) ، وتوافق قيم LogMar من 0.1-2 بمتوسط حسابي 0.618 وانحراف معياري 0.4778.

بعد الجراحة بثلاثة أشهر : تراوحت قيمة حدة الإبصار من عد أصابع إلى 0.8 مقاسة بلوحة سنلن (6/7.5) وتوافق قيم LogMar من 0.1-2 بمتوسط حسابي 0.670 وانحراف معياري 0.5022.

الجدول (51) قيم حدة الإبصار (LogMar) أثناء المتابعة					
	العدد	الأصغر	الأعظم	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
قبل الجراحة	51	0.8	3	2.506	.6227
بعد أسبوع	51	0.1	2	.712	.4885
بعد شهر	51	0.1	2	.618	.4778
بعد ثلاثة أشهر	42	0.1	2	.670	.5022

كان الفرق هاماً إحصائياً بين قيمة حدة الإبصار قبل الجراحة وكل من القيم المقاسة

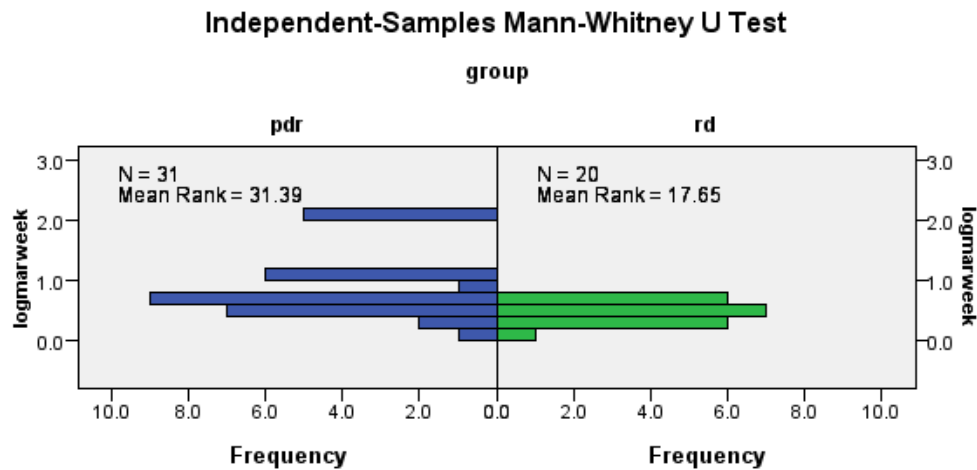
في الأسبوع الأول $p=0.000$ والشهر الأول $p=0.000$ والشهر الثالث $p=0.000$

للمتابعة (باستخدام اختبار ولكسون Wilcoxon Signed Ranks Test)

📊 علاقة قيم حدة الإبصار LogMar باستطباب العمل الجراحي على الشبكية:

يوجد فرق هام إحصائياً بين قيم حدة الإبصار المقاسة قبل الجراحة ، وبعد الجراحة بأسبوع، شهر، وثلاثة أشهر بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي RD و اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR حيث كانت قيم p (0.001، 0.000، 0.001) على التوالي .

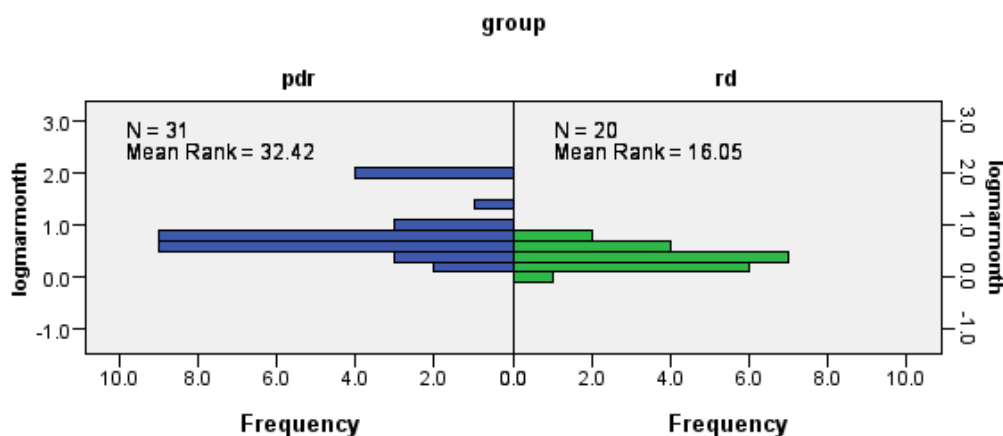
وهذا موضح بالأشكال التالية بالاعتماد على اختبار مان وتني للعينات المستقلة :
بعد أسبوع: توزعت قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الأسبوع الأول التالي للجراحة ($p=0.01$) كما هو مبين في الشكل (37)



الشكل 37: توزع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الأسبوع الأول التالي للجراحة ($p=0.01$)

بعد شهر: : توزعت قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي في الشهر الأول التالي للجراحة ($p=0.000$) كما هو مبين في الشكل (38)

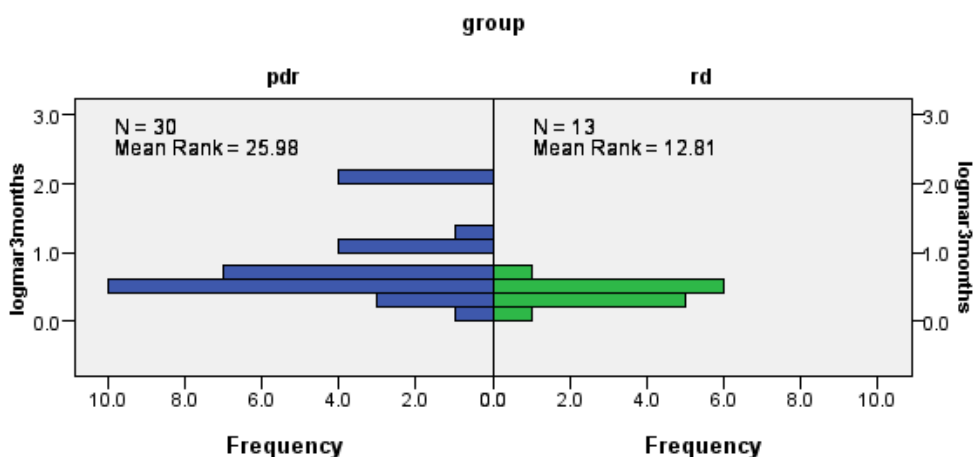
Independent-Samples Mann-Whitney U Test



الشكل (38): توزيع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري النمّي في الشهر الأول التالي للجراحة ($p=0.000$)

بعد ثلاثة أشهر: توزعت قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري النمّي في الشهر الثالث التالي للجراحة ($p=0.01$) كما هو مبين في الشكل (39)

Independent-Samples Mann-Whitney U Test



الشكل (39): توزيع قيم حدة الإبصار LogMar بشكل غير متساو بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري النمّي في الشهر الثالث التالي للجراحة ($p=0.01$)

وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي تبين وجود علاقة ارتباط خطي هامة بين قيم حدة الإبصار المقاسة بعد شهر من الجراحة ، وبين قيمة اللابؤرية (المتجهية) المحدثة جراحياً على المحور X في العيون التي خيطة فيها الشقوق الصلبة ، ويمكن أن يعبر عن هذا بالمعادلة :

$$\text{حدة الإبصار (شهر)} = (-0.156) * \text{قيمة اللابؤرية على المحور (X) في مجموعة خياطة شقوق الصلبة (شهر)} + 0.557$$

$$\text{VA(LogMar)}_{\text{month}} = -0.156 * \text{SIA(X)}_{(\text{SCLERAL SUTURES, Month})} + 0.557$$

التبدل الحاصل على حدة الإبصار (مقدرة ب LogMar): كان المتوسط الحسابي لتبدل حدة الإبصار (حدة الإبصار بعد الجراحة - حدة الإبصار قبل الجراحة) كالتالي:

في الأسبوع الأول : -1.7941 مع انحراف معياري 0.73004 .

في الشهر الأول : -1.8882 مع انحراف معياري 0.74125 .

في الشهر الثالث : -1.7674 مع انحراف معياري 0.73346 .

علاقة قيمة التبدل في حدة الإبصار مع استئطاب العمل الجراحي على الشبكية:

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الأسبوع الأول للجراحة مختلفة التوزيع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.001$ باختبار مان وتي. ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين استئطاب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الأسبوع الأول (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.102$)

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الأول للجراحة مختلفة التوزيع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.001$ باختبار مان وتي. ووجد ارتباط هام إحصائياً بين

استطاب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الأول (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.039$ ، قيمة pearson chi square 27.212).

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الثالث للجراحة مختلفة التوزع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.009$ باختبار مان وتتي. ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين استطاب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الثالث (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.102$).

علاقة قيمة التبدل في حدة الإبصار مع الإصابة بالداء السكري:

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الأسبوع الأول للجراحة مختلفة التوزع بين السكريين وغير السكريين ، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.011$ باختبار مان وتتي. ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً الإصابة بالداء السكري وبين تبدل حدة الإبصار في الأسبوع الأول (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.139$).

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الأول للجراحة مختلفة التوزع بين السكريين وغير السكريين ، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.006$ باختبار مان وتتي. ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين الإصابة بالداء السكري وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الأول (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.129$).

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الثالث للجراحة مختلفة التوزع بين السكريين وغير السكريين ، وكان الفرق هاماً إحصائياً $p=0.035$ باختبار مان وتتي. ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين الإصابة بالداء السكري وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الثالث (اختبار كاي مربع، قيمة $p=0.166$).

تأثير زمن العمل الجراحي على حدة الإبصار:

- تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيمة حدة الإبصار (LogMar) المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين زمن الجراحة ، بحيث كانت قيمة $p=0.001$ وكانت قيمة معامل

الارتباط لسبيرمان Coefficient Spearman's rho Correlation مساوية ل
0.453.

- تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيمة حدة الإبصار (LogMar) المقاسة بعد شهر من الجراحة و بين زمن الجراحة ، بحيث كانت قيمة $p=0.003$ وكانت قيمة معامل الارتباط Coefficient Spearman's rho Correlation مساوية ل 0.409 .
- تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيمة حدة الإبصار (LogMar) المقاسة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة و بين زمن الجراحة ، بحيث كانت قيمة $p=0.008$ وكانت قيمة معامل الارتباط لسبيرمان Coefficient Spearman's rho Correlation مساوية ل $=0.398$
- وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي Linear Regression تم التوصل إلى ارتباط حدة الإبصار المقاسة ب LogMar مع زمن الجراحة وفق المعادلات الخطية التالية:

قيمة حدة الإبصار (LogMar) بعد أسبوع من الجراحة = $0.008 * \text{زمن الجراحة (دقيقة)} - 0.225$ (قيمة $p=0.000$)
قيمة حدة الإبصار (LogMar) بعد شهر من الجراحة = $0.007 * \text{زمن الجراحة (دقيقة)} - 0.192$ (قيمة $p=0.000$)
قيمة حدة الإبصار (LogMar) بعد 3 أشهر من الجراحة = $0.007 * \text{زمن الجراحة (دقيقة)} - 0.119$ (قيمة $p=0.003$)

علاقة حدة الإبصار بإجراء استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية:

كانت قيم حدة الإبصار (LogMar) المقاسة بعد أسبوع مختلفة التوزع بين العيون التي خضعت لإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية والعيون ذات العدسة الكاذبة حيث كانت قيمة $p=0.025$ (اختبار مان وتني للعينات المستقلة).

كانت قيم حدة الإبصار (LogMar) المقاسة بعد ثلاثة أشهر مختلفة التوزع بين العيون التي خضعت لإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية والعيون ذات العدسة

الكاذبة حيث كانت قيمة $p=0.011$. (اختبار مان وتني للعينات المستقلة).

تأثير وجود انفصال اللطخة قبل الجراحة على حدة الإبصار بعد الجراحة :

بتطبيق الاختبارات الإحصائية ، تبين أنه لا يوجد أهمية إحصائية للفرق في توزيع قيم حدة الإبصار (المقاسة بعد أسبوع، شهر وثلاثة أشهر) بين العيون المصابة وغير المصابة بانفصال اللطخة قبل الجراحة ، حيث كانت قيم $p>0.05$.

11-1-3 دراسة اللطخة الصفراء بالتصوير البصري المقطعي التوافقي OCT :

أولاً : الدراسة الكمية :

أ. دراسة تبدلات سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة باستخدام التصوير البصري المقطعي التوافقي OCT :

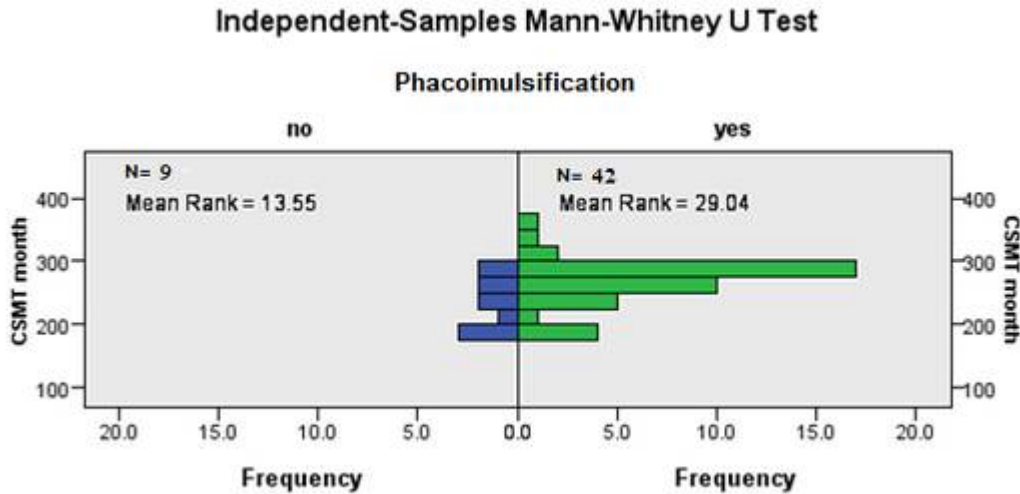
- كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة اللطخة المركزية (الدائرة امم المركزية) كالتالي:
- بعد الجراحة بأسبوع 275.63 مكرون مع انحراف معياري 71.065 مكرون
 - بعد الجراحة بشهر: 259.82 مكرون مع انحراف معياري 40.898 مكرون
 - بعد الجراحة بـ 3 أشهر: 260.27 مكرون مع انحراف معياري 33.897
- وهذا موضح بالجدول (52) :

الجدول 52 سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد الجراحة بجهاز OCT (مكرون)					
الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الأعظم	الأصغر	العدد	
71.065	275.63	450	159	51	بعد أسبوع
40.898	259.82	370	179	51	بعد شهر
33.897	260.27	353	180	42	بعد ثلاثة أشهر

تبين وجود فرق هام إحصائياً ($p=0.025$) بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة ، ولم يوجد فرق هام إحصائياً بين السماكة المقاسة بعد أسبوع وتلك المقاسة بعد ثلاثة أشهر ، أو بين السماكة المقاسة بعد شهر والمقاسة بعد 3 أشهر ($p>0.05$) .

ب. دراسة علاقة سماكة اللطخة المركزية بإجراء جراحة مشاركة باستحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية :

تبين وجود اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة بين المجموعة التي خضعت لجراحة استخراج ساد مشاركة وبين المجموعة التي أجرت استخراج الساد مسبقاً ($p=0.003$) وكانت القيم الأعلى لصالح مجموعة استخراج الساد كما يوضح الشكل :

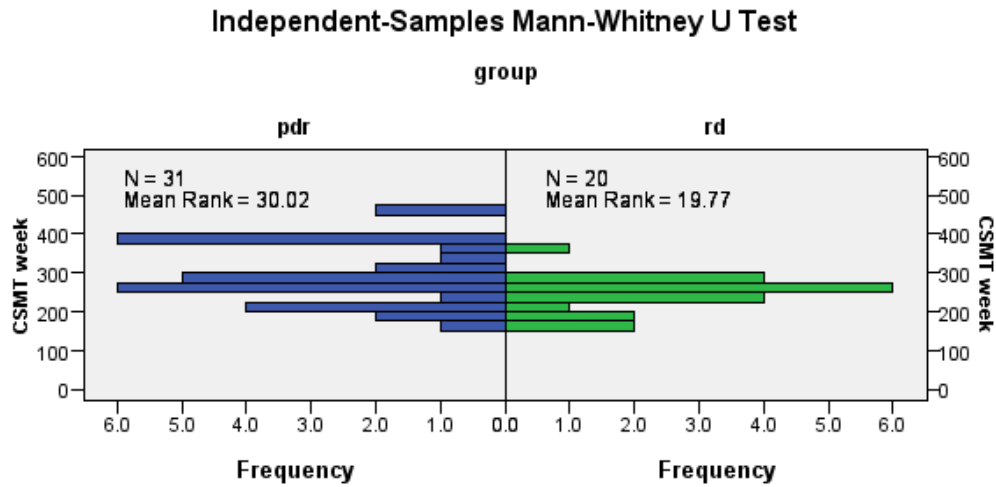


الشكل (40) : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية (شهر) بين العيون التي خضعت لجراحة مشاركة (ساد+قطع زجاجي) وبين العيون التي لم تخضع لجراحة مشاركة.

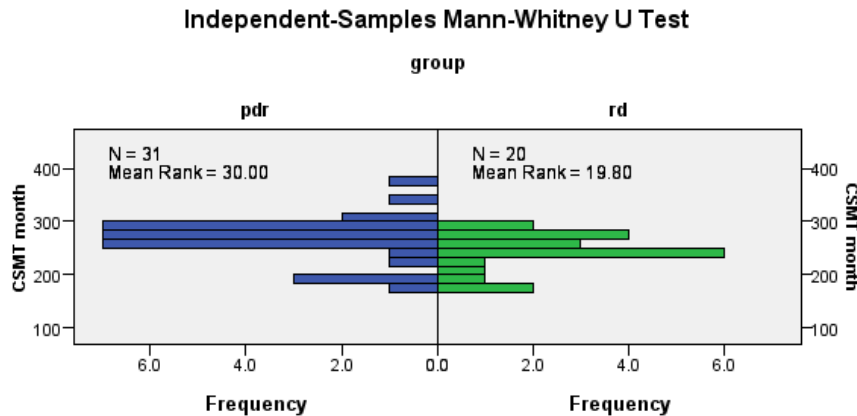
وتبين وجود ارتباط قوي بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة وبين إجراء جراحة استخراج ساد مشاركة ($p=0.002$) وكانت قيمة معامل سبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية لـ -0.418 وهي هامة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 (ثنائي الذيل).

ج. دراسة علاقة سماكة اللوحة المركزية باستطباب قطع الزجاجي (مرضى انفصال الشبكية الشقي (RD) ومرضى اعتلال الشبكية السكري (PDR)):

تبين وجود اختلاف هام إحصائياً في توزيع قيم سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد أسبوع (p=0.016) ، والسماكة بعد شهر (p=0.017) من الجراحة بين المجموعتين (RD) و (PDR) كما هو موضح في الشكلين التاليين:



الشكل (41) : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين العينين المصابة بانفصال شبكية شقي والعيون المصابة باعتلال شبكية سكري منمي .



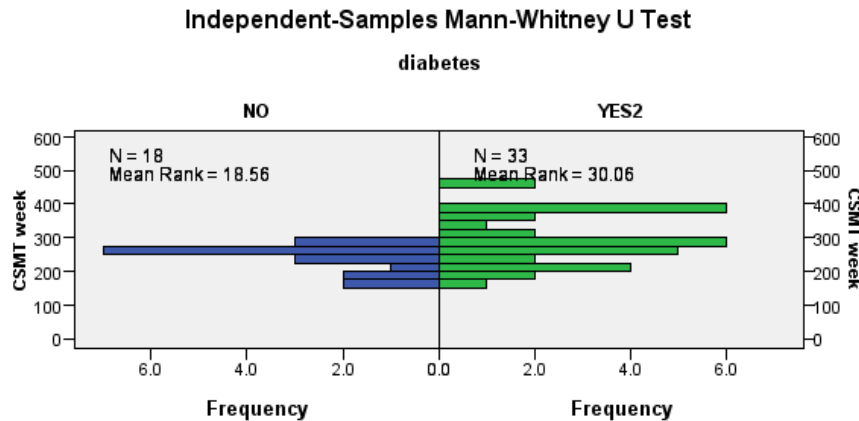
الشكل (42) : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة بين العينين المصابة بانفصال شبكية شقي والعيون المصابة باعتلال شبكية سكري منمي .

وجد ارتباط قوي بين سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين استطباب قطع الزجاجي عند مرضى العينة المدروسة ($p=0.015$) وكانت قيمة معامل سبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية لـ -0.340 وهي هامة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 .

كما وجد ارتباط قوي بين سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة وبين استطباب قطع الزجاجي عند مرضى العينة المدروسة ($p=0.015$) وكانت قيمة معامل سبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية لـ -0.338 وهي هامة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 .

د. دراسة علاقة سماكة اللوحة المركزية بالداء السكري :

تبين وجود اختلاف في توزيع قيم سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين وكانت قيمة $p=0.008$ كما هو موضح في الشكل التالي:



الشكل (43) : اختلاف في توزيع قيم سماكة اللوحة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين.

لم يكن هناك كان هناك فرق هام إحصائياً بين سماكة اللوحة المركزية بعد ثلاثة أشهر من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين ، قيمة $p>0.05$

تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين الداء السكري (قيمة $p=0.007$) وكانت قيمة معامل سبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية لـ 0.374 وهي هامة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 .

هـ. تأثير وجود انفصال اللطخة قبل الجراحة على سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة:

بتطبيق الاختبارات الإحصائية ، تبين أنه لا يوجد أهمية إحصائية للفرق في توزيع قيم سماكة اللطخة المركزية (المقاسة بعد أسبوع، شهر وثلاثة أشهر) بين العيون المصابة وغير المصابة بانفصال اللطخة قبل الجراحة ، حيث كانت قيم $p>0.05$

و. تأثير استخدام التريامسينولون والديكالين، وتثبيت الشبكية بالمعالجة القرية أثناء الجراحة على سماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة:

بتطبيق الاختبارات الإحصائية لم يتبين وجود تأثير هام إحصائياً لاستخدام التريامسينولون أو الديكالين أو تثبيت الشبكية بالمعالجة القرية على سماكة اللطخة المركزية المقاسة خلال فترة المتابعة. كذلك لم تتأثر سماكة اللطخة المركزية بخياطة الشقوق الجراحية الصلبة ، (كانت قيم $p>0.05$).

ز. تأثير زمن الجراحة على سماكة اللطخة المركزية:

- ♦ وجد ارتباط سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع مع زمن العمل الجراحي، حيث كانت قيمة $p=0.025$ ومعامل الارتباط لسبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية: 0.317،
- ♦ وكذلك وجد ارتباط هام إحصائياً بين سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد شهر مع زمن العمل الجراحي، حيث كانت $p=0.045$ و قيمة ومعامل الارتباط لسبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية : 0.285.
- ♦ وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي تم التوصل إلى ارتباط سماكة اللطخة مع زمن الجراحة وفق المعادلات الخطية التالية :

قيمة سماكة اللطخة المركزية بعد أسبوع من الجراحة = 0.688 * زمن الجراحة قيمة p=0.023	194.950 + (دقيقة)
قيمة سماكة اللطخة المركزية بعد شهر من الجراحة = 0.370 * زمن الجراحة قيمة p=0.034	216.483+ (دقيقة)

- ولم يتبين وجود علاقة بين زمن الجراحة وسماكة اللطخة المركزية بعد ثلاثة أشهر .
- لم يوجد ارتباط بين سماكة اللطخة المركزية وحدة الإبصار (LogMar) بعد أسبوع ، وبعد شهر ، وبعد 3 أشهر من الجراحة ، بتطبيق اختبار الارتباط لسبيرمان حيث كانت قيم $p > 0.05$.

ثانياً: الدراسة البنيوية لللطخة بعد الجراحة :

- تبين عودة اتصال اللطخة وزوال الشد عن الشبكية في كل الحالات (100%).
- لوحظ وجود سائل تحت شبكية SRF عند مريضين (3.8%) في الأسبوع الأول التالي للجراحة ، ولم يتبين وجود SRF في كل من الشهر الأول والشهر الثالث التاليين للجراحة.

➤ نمط وذمة اللطخة في حال وجودها :

- اعتبرت سماكة اللطخة < 300 ميكرون مشعراً لوجود وذمة لطخة .
- بعد أسبوع من الجراحة :
وجدت وذمة لطخة عند 12 مريض (23.5%) ، على شكل وذمة كيسية عند مريض واحد (2%) وذمة منتشرة عند 11 مريض (21.6%) .
- بعد شهر من الجراحة :
وجدت وذمة لطخة عند 5 مرضى (9.8%) ، على شكل وذمة منتشرة .
- بعد ثلاثة أشهر من الجراحة :
وجدت وذمة لطخة عند مريضين (3.9%) ، على شكل وذمة منتشرة .

ارتباط وجود وذمة اللطخة بعد الجراحة مع الداء السكري :

تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين وجود وذمة اللطخة بعد أسبوع من الجراحة وبين الداء السكري (قيمة $p=0.003$) وكانت قيمة معامل سبيرمان Spearman's rho Correlation Coefficient مساوية ل -0.410 وهي هامة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 .

ولم يتبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين وجود وذمة اللطخة بعد شهر وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة وبين الداء السكري.

ارتباط وجود وذمة اللطخة بعد الجراحة مع إجراء استئصال البلورة بالترددات فوق الصوتية :

لم يتبين وجود ارتباط هام من الناحية الإحصائية بين وجود وذمة اللطخة سواء بعد أسبوع أو شهر أو ثلاثة أشهر من الجراحة وبين إجراء استئصال البلورة بالترددات فوق الصوتية وكانت (قيم $p>0.05$) بإجراء اختبار سبيرمان.

➤ تشكل غشاء فوق الشبكية ERM:

لوحظ تشكل غشاء فوق الشبكية لدى مريضين (3.9%) بعد شهر من الجراحة، ولدى 4 مرضى (7.8%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

2-3 القسم الثاني: نتائج مجموعة المقارنة :

بلغ عدد عينة المقارنة 140 عيناً ل 137 من المرضى المصابين بانفصال شبكية شقي بدئي (غير مترافق باختلاطات أو باعتلال شبكية وزجاجي تكاثري وغير مترافق باعتلال شبكية سكري، وليس نتيجة للرض). كان 70% من الذكور (98 مريض) و30% من الإناث (42 مريضة). و تراوحت أعمارهم من 37 إلى 83 بمتوسط حسابي 63.91 وانحراف معياري 9.163

1-2-3 المعلومات العامة لعينة المقارنة:

موضحة بالجدول (53)

الجدول (53): المعلومات العامة لعينة المقارنة			
عينة المقارنة 23-gauge		عينة المقارنة	
النسبة المئوية(%)	العدد		
70	98	ذكر	الجنس
30	42	أنثى	
53.6	75	OD يمنى	جهة الإصابة
46.4	65	OS يسرى	
51.4	72	منفصلة	حالة اللطخة
47.1	66	متصلة	
55	77	بلورة طبيعية	حالة البلورة
45	63	عدسة كاذبة	
22.9	32	استحالة شبكية	
2.1	3	سوابق جراحة قرنية انكسارية	
11.4	16	سوابق معالجة وقائية للشبكية	
2.1	3	سوابق معالجة وقائية للشبكية في العين الأخرى	
7.8	11	سوابق انفصال شبكية في العين الأخرى	
2.9	4	زرق مفتوح الزاوية	
4.3	6	غطش	
17.7	25	حسر بسيط	حسر بصر
7.1	10	حسر عالي	
7.9	11	الإصابة بالنمط الثاني للداء السكري	

- جهة الإصابة : اليمنى لدى 75 عين (53.6%) ويسرى لدى 65 عين (46.4%).
- الإصابة بالداء السكري: وجدت إصابة من النمط الثاني عند 11 مريض (7.9%) دون أن يترافق ذلك بوجود بمظاهر اعتلال شبكية سكري.
- حالة البلورة : كان لدى 77 مريض (55%) بلورة طبيعية ولدى 63 مريض (45%) عدسة كاذبة.
- حالة اللطخة : كانت اللطخة منفصلة Macula-off عند 73 مريض (52.1%).

2-2-3 الضغط داخل المقلة : موضح بالجدول (54)

الضغط داخل المقلة قبل الجراحة:

تراوح من 6-23 ممز بمتوسط حسابي 13.529 ممز وانحراف معياري 3.4202

الضغط داخل المقلة عند تخرج المريض :

تراوح من 6-25 ممز بمتوسط حسابي 14.015 ممز وانحراف معياري 3.8615.

الجدول (54) : الضغط داخل المقلة عند مرضى عينة المقارنة				
	الأصغر	الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري
الضغط داخل المقلة قبل الجراحة (ممز)	6.0	23.0	13.529	3.2402
الضغط داخل المقلة عند تخرج المريض (ممز)	6.0	25.0	14.015	3.8615

- وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة قبل الجراحة <20 ممز في عينة المقارنة 23-gauge (2.9%) .
- سجل حدوث 4 حالات (2.9%) من ارتفاع الضغط داخل المقلة <30 ممز في اليوم التالي للجراحة ، استجابت جميعها للمعالجة الدوائية.
- حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة عند التخريج <20 ممز: وجدت ثمانية حالات (5.7%) من مجموعة المقارنة 23-gauge.
- لم تسجل أية حالة انخفاض للضغط داخل المقلة >6 ممز بعد الجراحة بيوم.

3-2-3 عدد ومكان توضع الشقوق الشبكية لدى مرضى عينة المقارنة :
موضحان بالجدولين (55) و (56)

الجدول (55) : أماكن وجود الشقوق الشبكية لدى مرضى عينة المقارنة		
النسبة المئوية %	العدد	مكان الشق الشبكي
57.9	81	الربع العلوي الصدغي ST
28.6	40	الربع السفلي الصدغي IT
33.6	47	الربع العلوي الأنسي SN
20	28	الربع السفلي الأنسي IN
3.6	5	ثقب لطخة
25.7	36	عند الساعة 12
9.3	13	عند الساعة 6
7.1	10	عند الساعة 3
11.4	16	عند الساعة 9

الجدول (56) عدد الشقوق الشبكية في عينة المقارنة			
النسبة المئوية %	العدد	عدد الشقوق الشبكية	
81.4	114	أكثر من شق	عينة المقارنة 23-gauge
18.6	26	واحد	
3.6	5	ثقب لطخة	

3-2-4 زمن العمل الجراحي :

تراوح من 20-95 دقيقة بمتوسط حسابي 37.76 دقيقة وانحراف معياري 13.756.

الجدول (57) زمن العمل الجراحي في عينة المقارنة (دقيقة)					
الانحراف المعياري	المتوسط	الأعلى	الأصغر	العدد	
13.756	37.76	95	20	140	زمن العمل الجراحي (دقيقة)

3-2-5 تقنية العمل الجراحي :

يوضح الجدول (58) بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي في عينة المقارنة.

الجدول (58) بعض التفاصيل الهامة في العمل الجراحي في عينة المقارنة		
النسبة المئوية (%)	العدد	
14.2	20	استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية
4.3	6	استخدام التريامسينولون أسيتونيد Triamcinolone acetonide
12.9	18	إحداث شق شبكي لنزح السائل تحت الشبكية Creating new retinal breaks to drain subretinal fluid
13.6	19	التخثير الداخلي Endodiathermy
32.9	46	التخثير الضوئي بالليزر الداخلي Endolaser photocoagulation
98.6	138	المعالجة القوية Cryopexy
38.6	54	قطع الشبكية Retinotomy/retinectomy
70	98	استخدام سائل البيرفلوروكاربون PFCL
10	14	خيطة الشقوق الجراحية الصلبة

- تم استخدام الديكالين عند 99 عيناً (77.7%) .
- تم استخدام التخثير الضوئي بالليزر الداخلي عند 46 عيناً (32.9%)
- تم استخدام المعالجة القرية kryopexy في 138 عيناً (98.6%)
- تم استخدام التلوين بالتريامسينولون أسيتونيد في 6 عيون (4.3%)
- تم إحداث شقوق لنزح السائل تحت الشبكية في 18 عيناً (12.9%)

عامل السطام :

تم استخدام السطام بغاز SF6 في 92 عيناً (65.7%) ، وبغاز C3F8 في 33 عيناً (23.6%) ، وبغاز C2F6 في 9 عيون (6.4%) ، وبزيت السلكون في 4 عيون (2.9%) و باستخدام مزيج من الغازات في اثنتين من العيون (1.4%).

3-2-6 الاختلاطات أثناء الجراحة:

- ◆ سجل حدوث شقوق شبكية مسببة بالجراحة لدى 3 عيون (2.1%) بسبب وجود التصاق زجاجي خلفي شديد صعب الفصل.
- ◆ كما حدث انصباب فوق المشيمية في حالة واحدة ناجم عن خروج القنية الصغيرة وانخفاض الضغط داخل المقلة ، لكنه تراجع خلال الجراحة.

3-3 مقارنة النتائج بين العينة المدروسة وبين عينة المقارنة :

باستخدام الاختبارات الإحصائية المناسبة ، وجد أن الفرق هام إحصائياً بين العينة المدروسة 23-gauge (51 حالة) وعينة المقارنة 23-gauge (140 حالة) من حيث:

1. حالة البلورة (عدسة كاذبة أو بلورة طبيعية) : كانت قيمة $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=14.524 .

الجدول (59) حالة البلورة في العينة المدروسة وعينة المقارنة			
النسبة المئوية	العدد		
82.4	42	بلورة طبيعية	العينة المدروسة (23- gauge)
17.6	9	عدسة كاذبة	
100.0	51		
55.0	77	بلورة طبيعية	عينة المقارنة (23-gauge)
45.0	63	عدسة كاذبة	
100.0	140		

2. حالة اللطخة (منفصلة -متصلة) : كانت قيمة $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=15.859

الجدول (60) توزع المرضى من حيث حالة اللطخة في العينة المدروسة وعينة المقارنة			
النسبة المئوية %	العدد		
82.4	42	منفصلة	العينة المدروسة
17.6	9	متصلة	
52.1	73	منفصلة	عينة المقارنة
47.9	67	متصلة	

3. عمر المرضى : كانت قيمة $p=0.000$.
4. زمن العمل الجراحي : كانت قيمة $p=0.000$ ، باستخدام اختبار مان وتي للعينات المستقلة.
5. استخدام التريامسينولون أثناء الجراحة $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=149.215

الجدول (61) توزع المرضى من حيث استخدام التلوين بالتريامسينولون أسيتونيد			
النسبة المئوية	العدد		
96.1	49	نعم	العينة المدروسة (23- gauge)
3.9	2	لا	
100.0	51		
4.3	6	نعم	عينة المقارنة (23-gauge)
95.7	134	لا	
100.0	140		

6. استخدام التخثير الضوئي بالليزر الداخلي أثناء الجراحة: كانت قيمة $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=40.315

الجدول (62) توزع المرضى من حيث استخدام التخثير الضوئي بالليزر الداخلي			
النسبة المئوية %	العدد		
13.7	7	لا	العينة المدروسة (23- gauge)
86.3	44	نعم	
67.1	94	لا	عينة المقارنة (23-gauge)
32.9	46	نعم	

7. استخدام المعالجة القرية kryopexy أثناء الجراحة: كانت قيمة $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=93.415

الجدول (63) توزع العيون من حيث استخدام المعالجة القرية			
النسبة المئوية %	العدد		
62.7	32	لا	العينة المدروسة (23- gauge)
37.3	19	نعم	
100.0	51		
1.4	2	لا	عينة المقارنة (23-gauge)
98.6	138	نعم	
100.0	140		

8. خروج القنية الصغيرة من مكانها: كانت قيمة $p=0.007$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=7.218

9. خياطة الشقوق الجراحية الصليبية $p=0.000$ وكانت قيمة Pearson Chi-Square=45.3

10. قيمة الضغط داخل المقلة قبل الجراحة : $p=0.004$

بينما لم يكن هناك فرق هام إحصائياً من حيث :

- استخدام الديكالين أثناء الجراحة $p=129$ (الجدول 66)
- استخدام التخثير الداخلي endodiathermy $P=0.826$
- إحداث شقوق جديدة لنزح السائل تحت الشبكية $p=0.529$
- استخدام التخثير الداخلي endodiathermy $P=0.826$
- إحداث شقوق جديدة لنزح السائل تحت الشبكية $p=0.529$
- جنس المرضى $p=0.560$
- جهة الإصابة $p=0.231$
- قيمة الضغط داخل المقلة عند التخريج $p=0.712$

الجدول (64) توزيع العيون من حيث استخدام الديكاليين			
النسبة المئوية	العدد		
19.6	10	لا	العينة المدروسة (23- gauge)
80.4	41	نعم	
29.3	41	لا	عينة المقارنة (23-gauge)
70.7	99	نعم	

الجدول (65) عدد وجنس المرضى			
النسبة المئوية	العدد		
64.7	33	ذكر	العينة المدروسة (23- gauge)
35.3	18	أنثى	
70.0	98	ذكر	عينة المقارنة 23- gauge
30.0	42	أنثى	

الجدول (66) نسبة إحداث شقوق لنزح السائل تحت الشبكية			
النسبة المئوية	العدد		
9.8	5	نعم	العينة المدروسة (23- gauge)
90.2	46	لا	
12.9	18	نعم	عينة المقارنة (23-gauge)
87.1	122	لا	

الجدول (67) توزيع المرضى من حيث جهة العين المصابة			
النسبة المئوية	العدد		
45.1	23	عين اليمنى OD	العينة المدروسة
54.9	28	عين اليسرى OS	
53.6	75	عين اليمنى OD	عينة المقارنة
46.4	65	عين اليسرى OS	

الفصل الرابع

مناقشة النتائج

الفصل الرابع

4- مناقشة النتائج:

منذ بدايات جراحة قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في عام 1971 ، كان التحدي الأهم هو الوصول إلى نوع الشق الأفضل الذي يمكن من استخدام الأدوات الجراحية بشكل جيد ويكون أقل إحداثاً للرض الجراحي. وفي العقد الأخير تم وصف العديد من الشقوق الجراحية عفوية الالتئام لتقليل زمن الجراحة، وخفض تأرجح قيم الضغط داخل المقلة أثناء إخراج الأدوات، ولتخفيف التهيج الملتهمي الناجم عن خياطة الشقوق الصليبية. شكل استخدام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء عبر الملتهمة من خلال شقوق 25G دون وضع قطب في عام 2002 خطوة هامة ، خاصة أنه قلل من زمن العمل الجراحي و سرع من التعافي بعد الجراحة. إن شفاء شقوق الصلبة كان أسرع مع عدد أقل من الخلايا الالتهابية مقارنة بشقوق 20G . طور Eckardt نظام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء من خلال شقوق 23G غير المخاطة ، مستخدماً تقنية إجراء نفق صلب مع وضع قنيتات صغيرة^[12]. ساهم القطر الأصغر للنفق الصلبي وشكله المائل من جعل الالتئام عفوياً مع تقليل الحاجة لوضع قطب. كما أدى التطور الكبير خلال السنوات الأخيرة على جراحة قطع الزجاجي متمثلاً بتقدم التقنيات والمجاهر الجراحية والأدوات المستخدمة وازدياد الخبرة إلى إنقاص الاختلاطات أثناء وبعد العمل الجراحي وإلى تحسن نسب النجاح و إنقاص مدة الاستشفاء وزيادة سرعة عودة المريض إلى حياته الطبيعية . يفيد قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء في إزالة كثافات الأوساط الكاسرة، وفي تحرير الشد الزجاجي الشبكي والمشاكل الناجمة عن الشد، وفي تحسين أكسجة الشبكية، ونظراً لقلّة التقارير المنشورة حتى الآن حول نتائج قطع الزجاجي باستخدام شقوق 23-gauge في علاج الحالات المتقدمة من اعتلال الشبكية السكري، وفي علاج انفصال الشبكية الشقي المترافق باعتلال زجاجي شبكي منمّ ، فقد كان الهدف من الدراسة دراسة تقنية قطع الزجاجي باستخدام شقوق 23-gauge عند عينة تضم الحالات السابقة و استعراض الاختلاطات المسجلة أثناء العمل الجراحي والاختلاطات الباكورة التالية للجراحة ، وأثر التداخل الجراحي على قيم الضغط داخل المقلة وعلى القوة

الكاسرة للقرنية ، وبالتالي دراسة أمان وفعالية هذه التقنية .
و كذلك تمت دراسة عينة مقارنة تضم حالات انفصال شبكية شقي أولي غير مختلط
باعتلال زجاجي شبكي تكاثري بهدف تحري الاختلاطات والصعوبات أثناء الجراحة
ومقارنة زمن العمل الجراحي وتأثير الجراحة على الضغط داخل المقلة في فترة استشفاء
المريض بعد العمل الجراحي، ومقارنة فعالية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge بين
العينتين .

وقد بينت نتائج الدراسة فعالية وأمان استخدام نظام قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء
باستخدام شقوق 23G. وسيتم استعراض النتائج بالتفصيل :

بلغ حجم العينة المدروسة 51 عيناً ، و حجم عينة المقارنة 140 عيناً .
كان 64.7% من حالات العينة المدروسة مصابين بالداء السكري من النمط الثاني، وتم
توزيعهم بحسب استطباب العمل الجراحي على الشبكية في مجموعتين : انفصال
الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي (41.2% من الحالات)، واعتلال الشبكية
السكري المنمي (58.8% من الحالات) ، و كانت الموجودات قبل الجراحة في مجموعة
اعتلال الشبكية السكري المنمي: انفصال شبكية شدي عند 17.9% ، وانفصال شبكية
شدي-شقي مشترك عند 41.2%، كما وجد نزف زجاجي في 43.1% من الحالات و
نزف خلف الزجاجي في 17.6% من الحالات.

تضمنت التقنية الجراحية المستخدمة في العينة المدروسة استخراج البلورة وزرع عدسة
داخل المحفظة في كل العيون ذات البلورة الطبيعية. تمت دراسة تقنية العمل الجراحي من
حيث المدة الكلية ومدة كل من المراحل الهامة أثناء الجراحة، ومن حيث المواد
المستخدمة أثناء الجراحة (ديكالين ، التلوين بالتريامسينولون أسيتونيد، استخدام ملون
Brilliant blue، وغيرها) ، ومن حيث دراسة إعدادات السحب والقطع المستخدمة في
كل من قطع الزجاجي المحيطي والمركزي، وكذلك تمت دراسة الاختلاطات المسجلة أثناء
الجراحة وفي فترات المتابعة اللاحقة للجراحة.

تمت كذلك دراسة التبدلات الطارئة على مناسب القطعة الأمامية المقاسة بواسطة جهاز

طبوغرافيا القرنية مثل سماكة القرنية المركزية و سماكة قمة القرنية وسماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية وعمق الحجرة الأمامية ، ودراسة علاقتها باستطباب العمل الجراحي على الشبكية وبالإصابة بالداء السكري ، وبإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية.

وبما أن تحري تبدلات الضغط داخل المقلة يشكل أمراً أساسياً في المراقبة بعد أي جراحة قطع زجاجي وخاصة المجرة عبر شقوق فائقة الصغر ، فقد تمت دراسة تبدلات الضغط داخل المقلة بالتفصيل خلال فترة المتابعة ، كما تم حساب قيم الضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية (باستخدام معادلتَي Shah و Dresden) ودراسة تبدلات هذه القيم ، وكذلك دراسة علاقة الضغط داخل المقلة بالإصابة بالداء السكري، وبإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية وبوضع قطب صليبية، وبنوع استطباب العمل الجراحي على الشبكية.

كما تمت دراسة اللابؤرية المحدثة بالجراحة بطريقتين : التحليل المتجهي vector analysis والتحليل القطبي polar analysis وذلك لتحري تأثير تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge على اللابؤرية المحدثة بالجراحة ، وتمت دراسة علاقة اللابؤرية المحدثة جراحياً بوضع قطب صليبية، و بالإصابة بالداء السكري، وبإجراء استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية. تمت دراسة تبدلات حدة الإبصار كذلك خلال فترة المتابعة ، ودراسة علاقتها بالإصابة بالداء السكري، وباستطباب العمل الجراحي على الشبكية ، وبإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية، وباللابؤرية المحدثة بالجراحة.

وبسبب وجود انفصال اللطخة الصفراء لدى 42 مريضاً (82.4%) من العينة المدروسة، فقد تمت دراسة اللطخة بواسطة التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT من الناحية الكمية (دراسة السماكة الوسطية للدائرة المركزية للطحخة CSMT) ومن الناحية البنيوية لتحري عودة اتصال الشبكية وزوال الشد الشبكي، وتحديد وجود انفصال شبكية حسية مرافق لوجود سائل تحت الشبكية، وتحديد نمط تسمك اللطخة في حال وجوده ، وتحديد وجود غشاء فوق الشبكية في منطقة اللطخة. كما درس وجود ارتباط بين وجود وذمة اللطخة بعد الجراحة خلال فترة المتابعة وبين الإصابة بالداء السكري وكذلك إجراء

استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية.

بلغ عدد عينة المقارنة 140 تمت دراسة مكان وعدد الشقوق الشبكية ، كما درست تقنية العمل الجراحي من حيث الزمن والاختلاطات والصعوبات المصادفة أثناء الجراحة، ومن حيث عامل السطام، وتمت مقارنة ذلك بين العينة المدروسة وعينة المقارنة.

4-1 زمن العمل الجراحي:

تراوح زمن الجراحة في العينة المدروسة من 64-180 دقيقة ، بمتوسط حسابي 117.25 دقيقة وانحراف معياري 32.914 دقيقة. وكان زمن الجراحة أطول في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي منه في مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي ووجد أن الفرق هام إحصائياً $p=0.02$.

تبين أن زمن تقشير الأغشية في العينة المدروسة أطول في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي (المتوسط 39.73 دقيقة مع انحراف معياري 12.387) منه في مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي (المتوسط 15.60 دقيقة مع انحراف معياري 7.891) وكان الفارق هاماً إحصائياً $p=0.000$ ، وهذا يعود إلى وجود المركبات الليفية الوعائية الشديدة الشادة لدى مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي.

في العينة المدروسة، تبين أن زمن حلاقة قاعدة الزجاجي في مجموعة انفصال الشبكية الشقي (المتوسط 17 دقيقة مع انحراف معياري 3.066) أطول منه في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي (المتوسط 13.97 دقيقة مع انحراف معياري 2.189) وكان الفارق هاماً إحصائياً $p=0.000$ ، وهذا يعود إلى أن حلاقة قاعدة الزجاجي والشبكية مفصولة بشكل كامل وبوجود اعتلال زجاجي شبكي تكاثري تكون أكثر صعوبة و تتطلب الحذر لتجنب إحداث شقوق شبكية إضافية.

كان زمن العمل الجراحي أقصر في عينة المقارنة (تراوح من 20-95 دقيقة بمتوسط حسابي 37.76 دقيقة وانحراف معياري 13.756) وكان الفرق هاماً إحصائياً . وقد يعزى ذلك إلى وجود مرحلة تقشير الأغشية في العينة المدروسة العائدة إلى اعتلال الشبكية السكري المنمي الشديد و إلى الاعتلال الزجاجي الشبكي المنمي ، وعدم وجودها

في عينة المقارنة ، بالإضافة إلى أن العمل على شبكية مقفلة مترققة بشدة (عند 29.4%) ووجود انفصال شبكية شدي-شقي مشترك و مركبات ليفية وعائية شديدة يتطلب مناورات أكثر حذراً لتجنب إحداث شقوق شبكية مسببة بالإجراء الجراحي وللتفسير الأمثل للأغشية الشادة. وجدت القزحية اللينة كذلك عند 3.9% من مرضى العينة المدروسة واستخدمت مبعثات القزحية مما أضاف لفترة العمل الجراحي في هذه المجموعة. وكذلك قد يعود الفرق إلى استحلاب البلورة بالترددات فوق الصوتية عند 42 حالة (82.4%) في العينة المدروسة بينما تم استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية لدى (20) من حالات عينة المقارنة 23-gauge.

وبشكل عام، فقد أنقص الإجراء السريع للشق الجراحي وعدم الضرورة لوضع قطب من زمن العمل الجراحي لهاتين المرحلتين عند استخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة الصغر.

في دراسة مقارنة على مرضى أجروا قطع زجاجي لإزالة أغشية فوق الشبكية، كانت الفترة الوسطية للجراحة 15,6 دقيقة (13-20دقيقة) في مجموعة 25G و 29,6 دقيقة (22-35 دقيقة) في مجموعة 20G.^[48]

في دراسة على 67 مريض لديهم غشاء فوق الشبكية ، كان زمن العمل الجراحي الكلي في مجموعة 20G 34,1 دقيقة مقابل 24,3 دقيقة باستخدام 25G.^[49]

وجدت دراسة مقارنة ل Shinoda et al.^[50] على عمليات ثقب اللطخة باستخدام أدوات 25G و 20G أن زمن العمل الجراحي أقصر بشكل مهم في مجموعة 25G (56±16 دقيقة) مقارنة بمجموعة 20G (85±28 دقيقة) .

في دراسة نارايانان وزملائه Narayanan et al.^[53]، كان زمن العمل الجراحي أقصر لدى استخدام تقنية 23-gauge (33 د +13) منه لدى استخدام تقنية 20-gauge (44 د +22). في دراسة Shin et al.⁽¹¹³⁾ على 59 حالة خضعت لقطع زجاجي

بدئي لعلاج انفصال شبكية شقي ، كان متوسط زمن الجراحة في مجموعة 23-gauge (80.2) دقيقة.

في دراسة Schweitzer et al.⁽¹¹⁴⁾ على 57 حالة خضعت لقطع زجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام تقنية 23-gauge (استطابات الجراحة متنوعة في هذه الدراسة) ، كان متوسط زمن الجراحة 21.5 ± 32.6 دقيقة (المتوسط + الانحراف المعياري) وبلغ متوسط الزمن 27.54 ± 71.67 دقيقة لعلاج حالات انفصال الشبكية .

4-2 خياطة الشقوق الجراحية الصلبة:

تمت خياطة الشقوق الجراحية الصلبة في 28 عيناً (54.9%) بخيط قابل للامتصاص فكريل 0/8 ، على شكل قطبة واحدة عند 13 مريض (25.5%) ، قطبتان عند 6 مرضى (11.8%) ، وثلاث قطب عند 9 مرضى (17.6%) . تمت خياطة الشقوق الصلبة لدى 18 حالة من مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي و لدى 10 حالات من مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي . كما تمت خياطة الشقوق الجراحية لدى 14 حالة (10%) من مجموعة المقارنة 23-gauge ، وقد يفسر هذا الفارق بين العينة المدروسة وعينة المقارنة بأن السطام بالغاز (المستخدم في عينة المقارنة 23-gauge وغير المستخدم في العينة المدروسة) يساهم في تحسين انغلاق الشق الجراحي بدفع الشفاه الداخلية للنفق الصلبي عكس الجزء الخارجي له مما يقلل من الحاجة لوضع قطب، بالإضافة إلى اختلاف مدة العمل الجراحي بين العينتين حيث استمر وجود القنابات الصغيرة في الشقوق الصلبة لدى حالات العينة المدروسة لفترة أطول.

كما أن استخدام السلكون كعامل سطام في العينة المدروسة زاد من الحرص على تفادي تسربه إلى الحيز تحت الملتحمة لتجنب الارتكاس الالتهابي الشديد الذي قد يرافق التسريب. يضاف إلى هذا عامل الاستخدام المتكرر لنظام الدليل-قنية في العينة المدروسة.

كانت نسبة خياطة الشقوق الجراحية مختلفة حسب الدراسات العالمية ، فعلى سبيل

المثال: سجلت دراسة بارولينى Parolini et al.⁽¹¹⁵⁾ (لتحري الاختلاطات بعد الجراحة وتبدلات الضغط داخل المقلة عند 943 مريضاً خضعوا لجراحة قطع زجاجي باستخدام تقنية 23-gauge) نسبة وضع قطب في 3.9% من الحالات.

كما سجلت دراسة إراكوغن وإغرلنيز Erakugen و Egrilnez^[116] وضع قطب عند 3% من الحالات (40 حالة)، ولكنهم وجدوا هجرة زيت السلكون إلى تحت الملتحمة بعد الجراحة. تم وضع قطب لدى 38% من 118 حالة في دراسة Chieh⁽¹¹⁷⁾.

وكانت نسبة وضع قطب في دراسة Singh et al.^[32] على 93 حالة هي 15%.

تم وضع قطب لدى 22% من 92 حالة في دراسة Gupta et al.⁽¹¹⁸⁾.

في دراسة Gosse et al.^[119] احتاجت 22% من الشقوق الصليبية إلى الخياطة في مجموعة 23-gauge، بحيث احتاجت 8 حالات إلى وضع قطبة واحدة (16%) واحتاجت 3 حالات إلى وضع 3 قطب (6%).

في دراسة قام بها Guthrie et al.^[120] لمقارنة فعالية قطع الزجاجي باستخدام نظام 23-gauge و 25-gauge في اعتلال الشبكية السكري من حيث الضغط داخل المقلة والاختلاطات أثناء وبعد الجراحة، تبين أن حالات قطع الزجاجي باستخدام نظام 23-gauge (دون استخدام السطام بزيت السلكون) تطلبت خياطة للشقوق الصليبية عند 18 مريضاً (23%).

تم وضع قطب لدى 11.2% من 118 حالة في دراسة Woo et al.^[121]. وبينت الدراسة أن العمر الأصغر و حلقة قاعدة الزجاجي وسوابق جراحة قطع سابقة كانت عوامل خطورة للاحتياج للقطب.

وفي دراستنا تمت حلقة قاعدة الزجاجي عند جميع المرضى.

4-3 سماكة القرنية المركزية عند مرضى العينة المدروسة :

حدث تبدل هام إحصائياً في سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، أسبوع ، بينما لم يكن التبدل ذا أهمية إحصائية بعد الجراحة بشهر وثلاثة أشهر وهذا يعود إلى أن العمل

الجراحي يشكل عامل شدة على القرنية ، بالإضافة إلى العديد من العوامل منها استخدام مادة لزجة ضمن الحجرة الأمامية قد يكون لها سمية على بطانة القرنية ، والقيام بتوزيع خفيف لشقوق القرنية الجانبية (علماً أنه لم يتم توزيع الشق الجراحي القرني 3.2 مم المحدث لاستخراج الساد بالترددات فوق الصوتية ، بل تمت خياطته بقطبة 0/10 نايلون، وتم فك القطبة في نهاية العمل الجراحي أو صباح اليوم التالي للجراحة .

لم ترتبط قيم التبدل الحاصل على سماكة القرنية المركزية خلال فترة المتابعة بالإصابة بالداء السكري، أو بوضع قطب صليبية، أو بإجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية ، أو باستطباب العمل الجراحي على الشبكية.

تبدلت كذلك سماكة قمة القرنية وسماكة النقطة الأقل ثخانة في القرنية بعد الجراحة بيوم وأسبوع وشهر ، وعادت إلى قيم مقارنة للقيم قبل الجراحة بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

في دراسة Watanabe et al.^[122] على حالات خاضعة لقطع زجاجي باستخدام -23 gauge تبين ازدياد سماكة القرنية في كل النقاط المدروسة في الأسبوع الأول التالي للجراحة ، وتناقصها للمستويات قبل الجراحة بعد شهر من الجراحة.

4-4 دراسة تبدلات عمق الحجرة الأمامية لدى حالات العينة المدروسة خلال فترة

المتابعة:

تبين ازدياد عمق الحجرة الأمامية (المقاس مع أو بدون احتساب سماكة القرنية المركزية) بعد الجراحة بأسبوع وشهر وثلاثة أشهر وكان هذا التبدل هاماً إحصائياً في كل مرحلة من مراحل المتابعة السابقة. وقد يعود هذا إلى إجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية في 42 حالة (82.4 %).

ولم يتبين وجود ارتباط بين قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah وبين عمق الحجرة الأمامية خلال مراحل المتابعة.

في دراسة Chunme huang et al.^[123] لقياس تبدلات عمق الغرفة الأمامية وسماكة القرنية المركزية بعد جراحة حشوة الصلبة sclera buckle و قطع الزجاجي باستخدام تقنية 23-guage، تبين أن عمق الحجرة الأمامية يتراجع بعد الجراحة وكانت قيمته

3.07 مم مع انحراف معياري 0.28 قبل الجراحة ، وتناقص إلى : 2.97 مم مع انحراف معياري 0.51 بعد ستة أشهر وكان الفرق ذو أهمية إحصائية.

بينت دراسة Byrne et al.^[124] عدم حدوث تبدل ذو أهمية إحصائية على عمق الحجرة الأمامية في المرضى ذوي العدسة الكاذبة الخاضعين لجراحة قطع زجاجي عبر شقوق 20-gauge.

وتجدر الإشارة إلى أن دراستنا اعتمدت دراسة التبدلات الطارئة على عمق الحجرة الأمامية و على سماكة القرنية في نقاط مختلفة (المركز ، القمة ، النقطة الأقل سماكة) وعلى علاقة تبدلات تلك القيم بالضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية، وبالإصابة بالداء السكري، وبإجراء جراحة مشاركة ، وباستطباب العمل الجراحي على الشبكية ولم تتم دراسة المناسب السابقة مجتمعة مع مناقشة التفاصيل السابقة في أي من الدراسات العالمية.

4-5 دراسة تبدلات قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل في العينة المدروسة خلال فترة المتابعة :

في اليوم الأول التالي للجراحة: كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 46 مريض (90.2%) من المرضى بينما وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (7.8% من المرضى) وحالة ارتفاع <30 ممز عند مريض واحد (2%) من المرضى، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6 ممز .

في الأسبوع الأول التالي للجراحة: كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 46 مريض (90.2%) من المرضى بينما وجدت 3 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (5.9% من المرضى) وحالتا ارتفاع <30 ممز عند مريضين (3.9% من المرضى)، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6 ممز ، وقد استجابت حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة للمعالجة الدوائية الخافضة للضغط داخل المقلة.

في الشهر الأول التالي للجراحة: كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 45 مريض (88.2%) من المرضى بينما وجدت 5 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (9.8% من المرضى) وحالة ارتفاع <30 ممز عند مريض واحد (2% من المرضى) ، بينما لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6ممز .

في الشهر الثالث التالي للجراحة : كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 37 مريض (72.5%) بينما وجدت حالتا ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (3.9%) وحالة ارتفاع <30 ممز عند مريض واحد (2%)، و لم تلاحظ أي حالة انخفاض للضغط >6ممز .

وبالنسبة لعينة المقارنة: وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة قبل الجراحة <20 ممز (2.9%) . كما سجل حدوث 4 حالات (2.9%) من ارتفاع الضغط داخل المقلة <30 ممز في اليوم التالي للجراحة ، استجابت جميعها للمعالجة الدوائية، ولم تسجل حالات انخفاض الضغط داخل المقلة بعد الجراحة >6ممز، وعند التخريج: وجدت ثمانية حالات (5.7%) لارتفاع الضغط داخل المقلة <20 ممز من مجموعة المقارنة 23-gauge .

4-6 دراسة تبدلات قيم الضغط داخل المقلة المعدل بحسب Shah لدى مرضى العينة المدروسة:

بعد الجراحة بيوم: كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 42 مريض (82.4%) من المرضى بينما وجدت 4 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (7.8%) من المرضى ووجدت خمس حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6ممز (9.8%).

بعد الجراحة بأسبوع: كان الضغط داخل المقلة طبيعياً لدى 44 مريض (86.3%) من المرضى بينما وجدت حالتا ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (3.9%) من المرضى ووجدت 3 حالات انخفاض الضغط داخل المقلة >6ممز (5.9%) وحالتا ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال <30 ممز (3.9%).

بعد الجراحة بشهر: وجدت 6 حالات ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (11.8%) من المرضى ووجدت حالة انخفاض الضغط داخل المقلة >6ممز (2%) وحالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال <30 ممز (2%).

بعد الجراحة بثلاثة أشهر: وجدت حالة ارتفاع الضغط داخل المقلة في المجال (20-30) (2%) من المرضى ووجدت حالتا ارتفاع <30ممز (3.9% من المرضى).

إن انخفاض الضغط داخل المقلة بعد قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر هو عادة عابر و يتراجع خلال الأسبوع الأول التالي للجراحة. (bamonte et al.^[125]).

بالنسبة لانخفاض الضغط بعد الجراحة إن المجال الواسع لوقوعه يعود إلى اختلاف تعريفه ، واختلاف تقنية إجراء الشق الجراحي، واختلاف المناورات الجراحية و الأدوات المستخدمة، واختلاف التقنية الجراحية (دراسة Chen et al. 2010)^[14]

يساعد السطام بالغاز (مستخدم في عينة المقارنة 23-gauge ولم يستخدم في العينة المدروسة) في تحسين انغلاق الشق الجراحي بدفع الشفاه الداخلية للنفق الصليبي عكس الجزء الخارجي له وبالتالي في تقليل حدوث انخفاض الضغط hypotony بعد الجراحة. وجدت دراسة Fine et al^[126] على 77 حالة قطع زجاجي باستخدام نظام 23-gauge أن 2.8% فقط من المرضى كان لديها ضغط داخل المقلة >5ممز في اليوم الأول بعد الجراحة. وجدت دراسة Woo et al.⁽¹²¹⁾ أن تقشير قاعدة الزجاجي تزيد من نسبة وقوع انخفاض الضغط داخل المقلة في جراحة قطع الزجاجي باستخدام شقوق 23-gauge، وتجدر الإشارة إلى إجراء حلقة قاعدة الزجاجي عند كافة المرضى في العينة المدروسة.

وجدت دراسة كل من Bamonte et al.⁽¹²⁵⁾ و Shimada et al.⁽¹²⁷⁾ أن استخدام عامل السطام بالهواء أو الغاز يقلل من نسبة حصول انخفاض الضغط داخل المقلة بعد الجراحة، وهذا قد يفسر بأن التوتر السطحي الأكبر للغاز مقارنة بالسائل الملحي المتوازن BSS يقلل من التسريب من الشقوق الصلبة، ولهذا فإن بعض الجراحين ينصحون بإجراء مبادلة جزئية للسائل-هواء في العيون الخاضعة لجراحة قطع زجاجي عبر شقوق صلبة غير مخاطة والتي لا يستخدم فيها السطام بالغاز، و تم تسجيل نتائج تقليل نسبة حصول

انخفاض الضغط داخل المقلة في كل من تقنيتي قطع الزجاجي 23-gauge و 25-gauge كما وضحت دراستا Parolini et al.⁽¹¹⁵⁾ و Shimada et al.⁽¹²⁷⁾.

بينت دراسة Schweitzer et al.⁽¹¹⁴⁾ انخفاض ضغط hypotony لدى 21.1% من المرضى بعد الجراحة.

سجل كذلك حصول انخفاض ضغط hypotony في 6.5% من الحالات في دراسة Gupta⁽¹¹⁸⁾ وفي 3.4% في دراسة Chieh⁽¹¹⁷⁾.

وجدت دراسة Woo et al.^[121] حصول انخفاض ضغط hypotony في 11.3% من الحالات في الساعة 2، وفي 6.5% من الحالات في الساعة الخامسة، و في 3.8% من الحالات في اليوم الأول.

وجدت دراسة Gosse et al.^[119] مقارنة بين تبدلات الضغط داخل المقلة الحاصلة بعد استخدام تقنية 23-gauge (في 50 حالة) و تقنية 20-gauge (50 حالة) في اليوم الأول من الجراحة حدوث انخفاض الضغط داخل المقلة إلى أقل من 5 ممز في 2% من حالات كل عينة ، كما وجدت حصول ارتفاع في الضغط داخل المقلة < 21 ممز في 30% من الحالات الخاضعة لجراحة 20-gauge و 8% من الحالات الخاضعة للجراحة باستخدام تقنية 23-gauge وحدثت 3 حالات من ارتفاع الضغط داخل المقلة < 30 ممز في مجموعة 20-gauge فقط.

وبعد شهر من الجراحة كان هناك فرق هام إحصائياً (في قيم الضغط داخل المقلة المعدل وفق معادلتى (Shah و Dresden)) بين المرضى الخاضعين لجراحة استئصال الساد بالترددات فوق الصوتية وغير الخاضعين للجراحة المشاركة.

وتبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيمة الضغط داخل المقلة المعدل (Shah) وبين سماكة القرنية المركزية (بعد أسبوع وبعد شهر) من الجراحة .

استخدمت معظم الدراسات قيم الضغط داخل المقلة غير المعدل وفقاً لسماكة القرنية المركزية . تمت مناقشة مسألة تبدلات الضغط داخل المقلة بالتفصيل في دراستنا، وذلك

دون تعديله وفقاً لسماعة القرنية المركزية وبعد التعديل بحسب معادلتين مختلفتين وهذا ما لم تتطرق له الدراسات العالمية . ولكن قد تكون قيم الضغط داخل المقلة المعدل وفقاً لسماعة القرنية المركزية غير دقيقة بعد الجراحة بيوم وأسبوع بسبب وجود وذمة قرنية ناجمة عن الجراحة.

7-4 دراسة اللابؤرية المحدثة جراحياً Surgically Induced Astigmatism

:SIA

1-7-4 حساب اللابؤرية المحدثة بالجراحة بحسب طريقة التحليل المتجهي وباستخدام حاسبة 2.0 :Sia Calculator Version
كانت قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) :
في الأسبوع الأول من الجراحة 0.43/104 وفي الشهر الأول من الجراحة 0.42/87
وفي الشهر الثالث من الجراحة: 0.51/104.
لم تكن الفروق بين قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة في الأسبوع الأول وكل من اللابؤرية المحدثة بالجراحة في الشهر الأول والثالث ذات أهمية إحصائية.
كانت قيم اللابؤرية المحدثة بالجراحة أعلى لدى العيون التي وضعت فيها قطب صليبية منها في العيون التي لم توضع فيها قطب صليبية وكانت النتائج كالتالي:
قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) عند وضع قطب صليبية :
في الأسبوع الأول من الجراحة 0.88/108 وفي الشهر الأول من الجراحة: 0.73/88
وفي الشهر الثالث من الجراحة 0.84/105.
قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) عند عدم خياطة الشقوق الجراحية: في
الأسبوع الأول من الجراحة 0.17/69 وفي الشهر الأول من الجراحة 0.07/58
وفي الشهر الثالث من الجراحة 0.20/162 .
تبين النتائج أن قيمة اللابؤرية المحدثة جراحياً تكون أكبر في حال تم وضع قطب صليبية.
لم يوجد فرق هام إحصائياً في توزيع قيم اللابؤرية المحدثة جراحياً المحسوبة بطريقة التحليل المتجهي على المحورين X,Y بين المرضى السكريين وغير السكريين ، وبين حالات إجراء استحلاب الساد بالترددات فوق الصوتية وحالات البلورة الكاذبة ، وبين مجموعة انفصال

الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي، وبالتالي لا يوجد علاقة هامة بين اللابؤرية المحدثة جراحياً وبين كل من الإصابة بالداء السكري أو إجراء استئصال البلورة بالترددات فوق الصوتية أو استئطاب العمل الجراحي على الشبكية. تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثة جراحياً (المقاسة بطريقة التحليل المتجهي)، على المحور y متماثل بين العيون التي خيطة فيها الشقوق الصلبة و بين العيون التي لم تخط فيها الشقوق الجراحية ، لكن تبين أن توزع قيم اللابؤرية المحدثة جراحياً على المحور x غير متماثل بين العيون التي خيطة فيها الشقوق الصلبة و بين العيون التي لم تخط فيها الشقوق الجراحية وذلك في الشهر الأول (قيمة $p = 0.025$) والشهر الثالث للمتابعة ($p = 0.007$) ، وكان الفرق هاماً إحصائياً. ومن المنطقي أن تحدث خياطة الشقوق الجراحية الصلبة تبديلاً على إحدى مركبتي اللابؤرية أو كليهما. وقد يفسر تأثير قيم اللابؤرية على المحور x عند وضع قطب صلبة بسبب اختيار أماكن إجراء الشقوق الجراحية الصلبة بالقرب من المحور الأفقي.

لم يوجد ارتباط بين قيمة اللابؤرية المحدثة جراحياً المقاسة بطريقة التحليل المتجهي على كل من المحورين x,y وبين أفضل حدة إبصار مصححة (وفق LogMar) خلال فترة المتابعة. لكن تبين وجود علاقة ارتباط هامة إحصائياً ($p=0.025$) بين قيمة اللابؤرية المحدثة جراحياً على المحور x في العيون التي خيطة فيها الشقوق الصلبة وبين حدة الإبصار المقاسة وفق LogMar في الشهر الأول للمتابعة وكانت قيمة معامل سبيرمان مساوية ل: -0.405 ، وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة خطية بين حدة الإبصار مقاسة ب LogMar وبين قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة على المحور x (بعد شهر) لدى العيون التي تمت خياطة الشقوق الجراحية الصلبة فيها.

4-7-2 دراسة اللابؤرية بطريقة التحليل القطبي :

في الأسبوع الأول :حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبديلاً وفق القاعدة With The Rule Change عند 23 مريض (45.1%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة Against The Rule عند 28 مريض (54.9%) في الشهر الأول :حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبديلاً وفق القاعدة

With The Rule Change عند 19 مريض (37.3%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة Against The Rule عند 32 مريض (62.7%).

في الشهر الثالث : حدث تحذب Steepning في القرنية أو ما يسمى تبدلاً وفق القاعدة

With The Rule Change عند 22 مريض (52.4%) من المرضى ، وحدث تسطح (Flattening) أو تبدل عكس القاعدة Against The Rule عند 20 مريض (47.6%).

بعد أسبوع : حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 30 مريض (58.8%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 21 مريض (41.2%).

بعد شهر : حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 20 مريض (39.2%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 31 مريض (60.8%)

بعد ثلاثة أشهر : حدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند 28 مريض (66.7%) ودوران باتجاه عقارب الساعة CW عند 16 مريض (33.3%)

يوجد ارتباط هام إحصائياً ($P=0.047$) بين تحذب القرنية على المحور 120 الحاصل في الأسبوع الأول و التحذب في الشهر الأول حيث كان معامل سبيرمان 0.280 وهو هام إحصائياً .

ولا يوجد ارتباط ذو أهمية إحصائية بين التحذب الحاصل على المحور 120 في الأسبوع الأول وبين التحذب الحاصل في الشهر الثالث $P>0.05$.

يوجد ارتباط هام إحصائياً ($P=0.013$) بين الدوران الحاصل في الأسبوع الأول والدوران في الشهر الأول ، ولا يوجد ارتباط ذو أهمية إحصائية بين الدوران الحاصل في الأسبوع الأول وبين الدوران الحاصل في الشهر الثالث $P>0.05$.

كان الفرق في توزيع قيم ΔKP_{120} بين المجموعة التي أجرت استخراج الساد ومجموعة مرضى العدسة الكاذبة غير مهم من الناحية الإحصائية في كل مرحلة من مراحل المتابعة (أسبوع ، شهر ، ثلاثة أشهر) ، وتبين عدم وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم kp_{120} المقاسة في كل مرحلة من المتابعة مع إجراء جراحة ساد مشاركة مرافقة .

لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين حالات تحذب القرنية على المحور 120 (في كل مرحلة من مراحل المتابعة) وبين وضع قطب صلبية .

كان الفرق في توزيع قيم ΔKP_{120} بين مجموعة انفصال الشبكية الشقي ومجموعة اعتلال الشبكية النمّي غير مهم من الناحية الإحصائية في كل مرحلة من مراحل المتابعة (أسبوع، شهر ، ثلاثة أشهر)

أي بكلمات أخرى : لم يكن لاستخراج الساد، أو لوضع القطب الصليبي ، أو لاستطباب العمل الجراحي تأثير هام إحصائياً على تبدلات القوة الكاسرة للقرنية المقاسة بالتحليل القطبي المتبع في الدراسة.

في دراسة Shao et al.^[128] التي تضمنت 40 عيناً لمرضى سكريين ، تم حساب اللابؤرية المحدثّة بالجراحة بواسطة طريقة التحليل المتجهي لـ Jaffe و Clayman ، وتبين أن اللابؤرية المحدثّة بتقنية 23-gauge أقل من ذلك المحدث بتقنية 20-gauge عند السكريين. و كذلك استقرت قيمة اللابؤرية المحدثّة جراحياً لدى مرضى 23-gauge بشكل أسرع.

بينت دراسة Yanyali et al.^[56] أن متوسط اللابؤرية المحدثّة بالجراحة باستخدام تقنية 23-gauge كان 0.67 كسيرة في اليوم الأول، 0.36 كسيرة في الأسبوع الأول، و 0.33 كسيرة في الشهر الأول بعد الجراحة.

في دراسة kim et al.⁽¹²⁹⁾ لحساب اللابؤرية المحدثّة جراحياً باستخدام تقنية 23-gauge مع أو بدون إجراء جراحة ساد مراقبة، بطريقة Naeser لحساب اللابؤرية القطبي، لم تلاحظ تبدلات هامة في المرضى الخاضعين لجراحة 23-gauge دون استخراج الساد، لكن لوحظ أن Δkp أظهر انخفاضاً ملموساً في مرضى الجراحة المشتركة. في دراسة park et al.^[130] على مرضى خاضعين لجراحة قطع زجاجي باستخدام تقنية 23-gauge مشتركة مع جراحة ساد ، تبين أن اللابؤرية المحدثّة جراحياً وفق معادلة روبرت كوخ هوليداي كانت 1.07 ± 0.57 في الأسبوع الأول ، و تناقصت تدريجياً خلال فترة المتابعة (شهر -شهرين -3 أشهر) ، وكانت قيمة اللابؤرية المحدثّة جراحياً في الحالات التي استخدم فيها السطام بالغاز أعلى من قيمته في الحالات التي لم يستخدم بها السطام بالغاز. وكان الفرق هاماً إحصائياً.

في دراسة Kim et al. ⁽¹³¹⁾ للمقارنة بين اللابؤرية المحدثّة جراحياً بعد جراحة مشتركة (مقارنة إجراء شق قرني 2.75 مم مع شق قرني 2.2 مم) بطريقة Naeser للتحليل القطبي على محور معين ، كان مقدار اللابؤرية المحدثّة بالجراحة صغيراً في المجموعتين في الأسبوع الأول، $\Delta KP120 = 0.41 \pm 0.40$ و 0.56 ± 0.51 على التوالي، لكنه كان أصغر بعد شهر من الجراحة في مجموعة الشق القرني 2.2 مم (0.54 ± 0.31)

4-8 دراسة تبدلات حدة الإبصار (LogMar) لدى مرضى العينة خلال فترة المتابعة:

قبل الجراحة : تراوحت قيمة حدة الإبصار من 0.8-3 حسب LogMar بمتوسط حسابي 2.506 وانحراف معياري 0.6227.

بعد الجراحة بأسبوع : تراوحت قيمة حدة الإبصار من 0.1-2 حسب LogMar بمتوسط حسابي 0.712 وانحراف معياري 0.4885.

بعد الجراحة بشهر: تراوحت قيمة حدة الإبصار من 0.1-2 حسب LogMar بمتوسط حسابي 0.618 وانحراف معياري 0.4778

بعد الجراحة بثلاثة أشهر: تراوحت قيمة حدة الإبصار من 0.1-2 حسب LogMar بمتوسط حسابي 0.670 وانحراف معياري 0.5022.

كان الفرق هاماً إحصائياً بين قيمة حدة الإبصار قبل الجراحة وكل من القيم المقاسة في الأسبوع الأول $p=0.000$ ، والشهر الأول $p=0.000$ ، والشهر الثالث $p=0.000$ للمتابعة ، بمعنى آخر وجد تحسن ذو أهمية إحصائية في حدة الإبصار بعد الجراحة.

علاقة قيم حدة الإبصار LogMar باستطباب العمل الجراحي على الشبكية:

كان الفرق هاماً إحصائياً في قيم حدة الإبصار المقاسة قبل ، وبعد أسبوع، شهر، وثلاثة أشهر من الدراسة بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي RD و اعتلال الشبكية السكري المنمي PDR ، وكانت القيم الأفضل لصالح مرضى انفصال الشبكية الشقي.

وبتطبيق اختبار الانحدار الخطي تبين وجود علاقة ارتباط خطي هامة بين قيم حدة الإبصار المصححة المقاسة بعد شهر من الجراحة (LogMar) ، وبين قيمة اللابؤرية (المتجهية) المحدثّة جراحياً على المحور x في العيون التي خيطة فيها الشقوق الصلبة. وبدراسة التبدل الحاصل عل حدة الإبصار المصححة (مقدرة ب LogMar) :

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الأسبوع الأول للجراحة مختلفة التوزع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وكان الفرق هاماً إحصائياً . ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين استئطباب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الأسبوع الأول .

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الأول للجراحة مختلفة التوزع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي، وكان الفرق هاماً إحصائياً ، ووجد ارتباط هام إحصائياً بين استئطباب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الأول بمعنى آخر: كان تحسن حدة الإبصار مختلفاً بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي، وبين مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وهذا قد يعود إلى وجود إقفار شديد في الشبكية عند غالبية مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي.

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الشهر الثالث للجراحة مختلفة التوزع بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي و مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي ، وكان الفرق هاماً إحصائياً ولكن دون وجود ارتباط هام إحصائياً بين استئطباب العمل الجراحي على الشبكية وبين تبدل حدة الإبصار في الشهر الثالث .

كانت قيمة التبدل في حدة الإبصار في الأسبوع الأول والشهر الأول والشهر الثالث التالية للجراحة مختلفة التوزع بين السكريين وغير السكريين ، وكان الفرق هاماً إحصائياً ولكن لم يوجد ارتباط هام إحصائياً بين الإصابة بالداء السكري وبين تبدل حدة الإبصار في الأسبوع الأول والشهر الأول والشهر الثالث على التوالي.

أظهرت دراسة Romano et al.⁽¹³²⁾ المجراة على 50 حالة خضعت لقطع زجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام تقنية 23-gauge لعلاج انفصال شبكية شقي تحسن حدة الإبصار (LogMar) من ($\log\text{Mar } 0.36 \pm 0.48$) (المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري) إلى ($\log\text{Mar } (0.24 \pm 1.04)$ بعد أسبوع ، وإلى ($\log\text{Mar } (0.74 \pm 0.4)$ بعد شهر ،

و (logMar (0.61 $\pm$ 0.3) بعد ثلاثة أشهر ، ولى (logMar 0.31 $\pm$ 0.26) بعد ستة أشهر من المتابعة.

في دراسة Schweitzer et al.⁽¹¹⁴⁾ على 57 حالة خضعت لقطع زجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام تقنية 23-gauge (استطبابات الجراحة متنوعة في هذه الدراسة) ، تحسنت حدة الإبصار بعد شهر من logMar 0.82 $\pm$ 1.09 إلى 0.79 $\pm$ 0.80 logMar.

في دراسة Lee et al.⁽¹³³⁾ لتقييم نتائج واختلاطات الجراحة المشتركة (استخراج الساد بالترددات فوق الصوتية و قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام تقنية 23-gauge) المجرة لعلاج اعتلال الشبكية السكري المنمي (لدى 136 حالة: 78 عيناً مصابة بنزف زجاجي و 36 عيناً مصابة بانفصال شبكية شدي) تحسنت حدة الإبصار من logMar 0.59 $\pm$ 0.86 (المتوسط $\pm$ الانحراف المعياري) إلى 0.52 $\pm$ 0.39 logMar بعد ستة أشهر من المتابعة.

في دراسة Cankurtaran & citirik et al.⁽¹³⁴⁾ كانت حدة الإبصار متدنية أكثر في حال وجود انفصال لطخة ، لكن تحسن حدة الإبصار لم يبد فرقاً وفقاً لحالة اللطخة قبل الجراحة وهذا يتوافق مع دراستنا.

في دراسة نارايانان Narayanan et al.⁽⁵³⁾ وزملائه للمقارنة بين قطع الزجاجي باستخدام تقنيتي 23-gauge و 20-gauge تبين أن أفضل حدة إبصار مصححة كانت أعلى بشكل هام في مجموعة 23-gauge منها في مجموعة 20-gauge . حيث كانت أفضل حدة إبصار في الأسبوع الأول التالي للجراحة 0.27 $\pm$ 0.30 (تعادل سنلن 20/400)، 0.20 $\pm$ 0.12 (تعادل سنلن 20/125) لدى مرضى مجموعتي 23-gauge و 20-gauge على التوالي.

9-4 الدراسة الكمية للطحّة الصفراء بالتصوير البصري المقطعي التوافقي OCT :

درست تبدلات سماكة اللطحّة المركزية بعد الجراحة باستخدام التصوير المقطعي التوافقي البصري OCT :

كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة اللطحّة المركزية (الدائرة امم المركزية) كالتالي:

- بعد الجراحة بأسبوع 275.63 مكرون مع انحراف معياري 71.065 مكرون
- بعد الجراحة بشهر: 259.82 مكرون مع انحراف معياري 40.898 مكرون
- بعد الجراحة بـ 3 أشهر: 260.27 مكرون مع انحراف معياري 33.897 مكرون

تبين وجود فرق هام إحصائياً بين سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة حيث تناقصت السماكة المقاسة بعد شهر .

ولم يوجد فرق هام إحصائياً بين السماكة المقاسة بعد أسبوع وتلك المقاسة بعد ثلاثة أشهر ، أو بين السماكة المقاسة بعد شهر والمقاسة بعد 3 أشهر

تبين وجود اختلاف في توزيع قيم سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة بين المجموعة التي خضعت لجراحة استخراج ساد مشاركة وبين المجموعة التي أجرت استخراج الساد مسبقاً (وكانت القيم الأعلى لصالح مجموعة استخراج الساد) . وتبين وجود ارتباط قوي بين سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة وبين إجراء جراحة استخراج ساد مشاركة ($p=0.002$).

تبين وجود اختلاف هام إحصائياً في توزيع قيم سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد أسبوع، وقيم السماكة المقاسة بعد شهر من الجراحة بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي واعتلال الشبكية السكري المنمي .

وجد ارتباط قوي هام إحصائياً بين سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين استطباب قطع الزجاجي عند مرضى العينة ، كما وجد ارتباط قوي بين سماكة اللطحّة المركزية المقاسة بعد شهر من الجراحة وبين استطباب قطع الزجاجي عند مرضى العينة المدروسة ، أي أن سماكة اللطحّة في مجموعة اعتلال الشبكية

السكري كانت أعلى منها في مجموعة انفصال الشبكية الشقي بعد أسبوع وبعد شهر من الجراحة.

تبين وجود اختلاف في توزع قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين .

ولم يكن هناك كان هناك فرق هام إحصائياً بين سماكة مركز اللطخة بعد شهر وثلاثة أشهر من الجراحة بين المرضى السكريين وغير السكريين ، قيمة $p > 0.05$

تبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين قيم سماكة اللطخة المركزية المقاسة بعد أسبوع من الجراحة وبين الداء السكري ولم يكن الارتباط هاماً إحصائياً بين كل من قيمة سماكة اللطخة المركزية بعد شهر ، والسماكة بعد ثلاثة أشهر وبين الإصابة بالداء السكري.

4-10 الدراسة البنيوية للبطخة بعد الجراحة :

تبين عودة اتصال اللطخة وزوال الشد عن الشبكية في كل الحالات (100%).

لوحظ وجود سائل تحت شبكية SRF عند مريضين (3.8%) في الأسبوع الأول التالي للجراحة ، لم يلتزم أحدهم بوضعية (الوجه للأسفل) بعد الجراحة، ولم يتبين وجود SRF في كل من الشهر الأول والشهر الثالث التاليين للجراحة.

اعتبرت سماكة اللطخة < 300 مكرون مشعراً لوجود وذمة لطخة .

بعد أسبوع من الجراحة : وجدت وذمة لطخة عند 12 مريض (23.5%) ، على شكل وذمة كيسية عند مريض واحد (2%) ووذمة منتشرة عند 11 مريض (21.6%) .

بعد شهر من الجراحة : وجدت وذمة لطخة عند 5 مرضى (9.8%) ، على شكل وذمة منتشرة .

بعد ثلاثة أشهر من الجراحة : وجدت وذمة لطخة عند مريضين (3.9%) ، على شكل وذمة منتشرة .

تبيين وجود ارتباط هام إحصائياً بين وجود وذمة اللطخة بعد أسبوع من الجراحة وبين الداء السكري . ولم يتبين وجود ارتباط هام إحصائياً بين وجود وذمة اللطخة بعد شهر وبعد ثلاثة أشهر من الجراحة وبين الداء السكري.

لم يتبين وجود ارتباط هام من الناحية الإحصائية بين وجود وذمة اللطخة سواء بعد أسبوع أو شهر أو ثلاثة أشهر من الجراحة وبين إجراء استئصال البلورة بالترددات فوق الصوتية.

لوحظ تشكل غشاء فوق الشبكية لدى مريضين (3.9%) بعد شهر من الجراحة ، ولدى 4 مرضى (7.8%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

في دراسة أجرتها Benson et al.⁽¹³⁵⁾ لتحليل صور OCT بعد إجراء قطع زجاجي لعلاج انفصال شبكية ، تبين وجود سائل تحت الشبكية في 15 عين من 100 حالة مشتملة في الدراسة.

في دراسة Kontantinidis et al.⁽¹³⁶⁾ عن النتائج التشريحية والوظيفية بعد تقشير الغشاء المحدد الباطن باستخدام تقنية قطع الزجاجي عبر شقوق 23-gauge تبين أن وسطي سماكة اللطخة بعد الجراحة تراوح من 36-380 ميكرون بمتوسط 131 ميكرون وانحراف معياري 77 ميكرون.

في دراسة Huang et al.⁽¹³⁷⁾ على عينة من مرضى انفصال شبكية شقي شامل لللطخة، وجد سائل تحت الشبكية لدى 19.2% من العيون التي خضعت لجراحة قطع زجاجي وذلك في الشهر الثاني التالي للجراحة. وتشكل غشاء فوق شبكية لدى 42.3% من العيون.

في دراسة Shroff et al.⁽¹³⁸⁾ على حالات اعتلال شبكية سكري منمي شديد معالجة بجراحة قطع زجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر ، تبين عودة اتصال الشبكية الأولى بعد الجراحة في 98.4% من العيون ، وتشكل غشاء فوق شبكية لدى 7.9% من الحالات، كما تحسنت حدة الإبصار (> سطرين) لدى 84.3% من العيون.

توجد دراسات عديدة حديثة تتضمن تقييم طبقات الشبكية كمياً بعد إجراء قطع الزجاجي لعلاج اعتلال الشبكية السكري المنمي ولعلاج انفصال الشبكية ولكن لم تتضمن دراستنا تقييم سماكة كل طبقة على حدة بسبب عدم توفر البرمجية المناسبة أثناء القيام بجمع العينة. ولكن يمكن الاستفادة من تلك الدراسات من أجل دراسة لاحقة للطخة باستخدام جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري الوعائي OCT-A الذي أصبح متوفراً في قسم أمراض العين وجراحاتها في جامعة دمشق حالياً. وتجدر الإشارة إلى أنه تم فحص 15 مريض من مرضى العينة المدروسة باستخدام OCT-A (بعد توفره) وتم تحليل الصور الملتقطة بحثاً عن مناطق الإقفار وتوسع المنطقة الخالية من الأوعية FAZ ومن أجل الحكم على وجود تبدلات في الضفيرة الوعائية السطحية والعميقة ، وتبين أنه رغم عودة اللطخة إلى وضعها التشريحي فإن التبدلات الإقفارية قد تكون موجودة عند مرضى اعتلال الشبكية السكري المنمي الشديد و مؤثرة على حدة الإبصار .

4-11 الاختلاطات أثناء الجراحة :

كانت أهم الاختلاطات أثناء الجراحة:

- حدوث الشقوق الشبكية المحدثه بالجراحة latrogenic retinal tears عند 4 حالات (7.8%) من العينة المدروسة وعند 3 حالات (2.1%) من مجموعة المقارنة.
- في دراسة قام بها Guthrie et al.⁽¹²⁰⁾ لمقارنة فعالية قطع الزجاجي باستخدام نظام 23-gauge و 25-gauge في اعتلال الشبكية السكري من حيث الضغط داخل المقلة والاختلاطات أثناء وبعد الجراحة، تبين أن حالات قطع الزجاجي باستخدام نظام 23-gauge (دون استخدام السطام بزيت السلكون) تطلبت خياطة للشقوق الصلبة عند 18 مريضاً (23%) ، وترافقت بحدوث انخفاض في الضغط داخل المقلة >6 ممز عند 8 مرضى (10%) وكان متوسط الضغط داخل المقلة قبل الجراحة 6+12.5 ممز وبعد الجراحة 4.3+16.7 ممز. ومن حيث الاختلاطات أثناء الجراحة سجل وقوع شقوق شبكية محدثة جراحياً في القطب الخلفي عند 5 مرضى (6%) ، وحدث شق واحد في أماكن الدخول عند مريض واحد وحدث شقوق ناجمة عن فصل الزجاجي الخلفي عند 9 مرضى (12%) ، وسجل وقوع الشقوق المحدثه جراحياً عند 11 مريض (14%).

في دراسة Lee et al.⁽¹³³⁾ بلغت نسبة الشقوق الشبكية المحدثة بالجراحة 7.5%.

-خروج القنية الصغيرة small cannula dislocation عند 4 مرضى (7.8%) من العينة المدروسة و عند حالة (0.7%) مجموعة المقارنة 23-gauge :

قد يؤدي خروج قنية الإرواء أثناء تفريص الصلبة وتدوير عين المريض إلى انفصال مشيمية مصلي أو نزفي، والذي قد يحدث أيضاً في العيون ذات المشيمية المتوذمة كالعيون التي تخضع لجراحة انفصال شبكية ناكس. يمكن نقل قنية الإرواء المنزاحة إلى أي من المنفذين الآخرين وذلك لإعادة تشكيل العين. يمنع تجنب إجراء نفق صلي كبير ووضع قنية الإرواء قريباً من المحور الأفقي الانزياح المسبب بالجفن السفلي أو فاتح الأجفان. يمكن أن يحدث خروج القنية خلال عملية إدخال أو سحب الأدوات من العين مثل إخراج المقصات من العين دون أن تكون مغلقة بشكل كامل.

تؤهب الشقوق الصلبة المجراة في مناطق ترقق الصلبة ، كما في العيون الي خضعت لجراحات متكررة إلى خروج القنية.

وفي هذه الدراسة سجل خروج القنية الصغيرة عند 4 حالات (7.8%) من العينة المدروسة و عند حالة (0.7%) مجموعة المقارنة 23-gauge .

وفي العينة المدروسة حصل خروج القنية الصغيرة أثناء إخراج الأدوات من العين (قاطع الزجاجي، مسبر الإنارة) لدى 3 حالات وكان السبب حصول انثناء خفيف في الأدوات قد يعزى إلى استخدامها المتكرر، بينما حصل خروج القنية أثناء تفريص الصلبة عند مريض واحد .

تم تسجيل حدوث انصباب فوق مشيمية موضع عند مريض واحد من العينة المدروسة (2%) ، وكان مسبباً بخروج القنية الصغيرة وحدث انخفاض مفاجئ للضغط داخل المقلة وترافق بحدوث نزف حجرة أمامية وقد تراجع الانصباب والنزف عفوياً أثناء الجراحة. بينما حدث انصباب فوق المشيمية في مريض واحد من عينة المقارنة 23-gauge وكان مسبباً بخروج القنية الصغيرة كذلك.

بينت دراسة بارولينى وزملاؤها parolini et al.⁽¹¹⁵⁾ حصول انفصال مشيمية في حالة واحدة (0.1 %) من أصل 943 حالة خاضعة بقطع زجاجي باستخدام شقوق 23-gauge ، وتراجع الانفصال عفوياً خلال أسبوع بعد الجراحة.

بينت دراسة Chieh⁽¹¹⁷⁾ حدوث انصباب فوق مشيمية لدى 1.7% (حالتين من 114 حالة).

يكون الانصباب المشيمي عادة عابراً، ومحيطياً، ومتراًفاً بانخفاض الضغط داخل المقلة hypotony، كما أنه يتراجع عفواً. تتراوح نسبة حدوث الانصباب المشيمي في الدراسات العالمية من 0-1,8% ، وقد سجلت دراسة Taban et al⁽³³⁾ حدوث انصباب مشيمي ضحل غير مرئي سريرياً ، ولكن تم اكتشافه بواسطة التصوير البصري المقطعي المحوسب للقطعة الأمامية anterior segment OCT ، في حالة حدوث انخفاض الضغط داخل المقلة: hypotony.

4-12 اختلاطات بعد العمل الجراحي في العينة المدروسة :

1- **نزف الزجاجي** : لم يحدث نزف زجاجي تالي للجراحة في العينة المدروسة، وتجدر الإشارة إلى أن الأسباب الأهم لنزف الزجاجي في الفترة الباكرة بعد الجراحة هو بقاء دم لم تتم إزالته جراحياً، أو حدوث أذية أثناء الجراحة لأوعية الشبكية ، أو وجود نسيج ليفي وعائي متبقي ، أو بقاء شد على الشبكية ، وفي العينة المدروسة تمت إزالة كامل العلاقات الدموية ، ولم تحدث أذية لأوعية الشبكية، تم تحرير الشد وإجراء التخثير الضوئي بالليزر الداخلي PRP بشكل جيد وهذا يفسر عدم حدوث أي حالة نزف زجاجي في الفترة الباكرة بعد الجراحة. وقد يكون انخفاض الضغط بعد الجراحة سبباً كذلك في نزف الزجاجي ، وفي العينة المدروسة لم يلاحظ انخفاض الضغط داخل المقلة غير المعدل إلى أقل من 6ممز ، وكان انخفاض الضغط داخل المقلة المعدل عابراً و غير مترافق باختلاطات أخرى.

ومن أسباب حصول نزف الزجاجي المتأخر بعد الجراحة : التوعي الحديث وخاصة عند عدم كفاية التخثير الضوئي بالليزر، الإزالة غير الكاملة للنسيج الليفي الوعائي، تشكل شقوق شبكية، توعي القزحية أو الزاوية وغيرها.. ولكن فترة المتابعة في دراستنا (التي تتناول الاختلاطات الباكرة بعد الجراحة فقط) كانت قصيرة ولم يتم مناقشة حدوث الاختلاطات المتأخرة، ومن الجدير بالذكر ملاحظة حدوث نزف زجاجي بعد إجراء سحب زيت السلكون بحوالي 1-3 شهور لثلاث مرضى سكريين متابعين وبالتالي ونظراً لكون

السكري مرضاً مزمناً فمن المهم متابعة الاختلاطات في فترات زمنية شهر، ثلاثة أشهر، 6 أشهر ، سنة ، 18 شهراً، وستتان وأكثر من ذلك.

2- **انفصال الشبكية :** لم تحدث أي حالة نكس في الفترة الباكراً للمتابعة (شهر لكافة العينة المدروسة، و ثلاثة أشهر للمرضى المتابعين في العينة المدروسة).

قد يكون الانفصال الناكس عند مرضى الاعتلال السكري شديداً أو شقياً، ينجم الانفصال الشدي غالباً عن نكس التنمي الوعائي الحديث، بينما ينجم الانفصال الشقي عن شقوق شبكية خلفية أو محيطية ، وقد قلل قطع الزجاجي باستخدام نظام صغير القطر من نسبة حصول الشقوق الشبكية في أماكن الدخول كما ذكر سابقاً في الدراسة النظرية.

تبين في دراسة أجرتها Parolini et al.⁽¹¹⁵⁾ لتخري الاختلاطات بعد الجراحة وتبدلات الضغط داخل المقلة عند 943 مريضاً خضعوا لجراحة قطع زجاجي باستخدام تقنية -23 gauge أن نسبة وقوع انفصال الشبكية بعد الجراحة كانت 0.2%. وعزيت النسبة المنخفضة إلى إجراء قطع زجاجي محيطي مع إزالة الزجاجي بحذر في أماكن الشقوق الجراحية لمنع حدوث انحشار الزجاجي ، وتطبيق التخثير الضوئي الشامل بالليزر محيطياً في أماكن الشقوق الجراحية الصلبة. وفي دراستنا تم إجراء حلقة قاعدة الزجاجي بحذر وتمت إزالة الزجاجي بالقرب من أماكن الشقوق الجراحية ، ولم تحدث أية حالة انحشار زجاجي أثناء الجراحة ، وتم تطبيق التخثير الضوئي الشامل بالليزر على شكل طوق 360° محيطياً وحول أماكن الشقوق الشبكية .

3- **إنتان باطن المقلة :** لم تسجل أي حالة إنتان باطن المقلة في العينة المدروسة خلال فترة المتابعة.

في دراسة قام بها Parolini et al.⁽¹¹⁵⁾ تمت مقارنة نسبة وقوع إنتان باطن المقلة بعد قطع الزجاجي باستخدام نظامي 20-gauge و 23-gauge. وتبين وقوع حالة إنتان باطن المقلة بين 3078 عيناً أجري لها قطع زجاجي باستخدام شقوق 20-gauge (0.03%) بينما لم تسجل أي حالة إنتان بين 943 عيناً خضعت لقطع زجاجي باستخدام شقوق 23-gauge.

في دراسة Kunimoto&Kaiser et al.⁽⁷⁰⁾ سجلت نسبة وقوع إنتان باطن العين بعد الجراحة في 0.23% (7 من 3103 عيناً) من حالات قطع الزجاجي باستخدام شقوق 25-gauge و 0.018% (1 من 5498 حالة) من حالات قطع الزجاجي باستخدام شقوق 20-gauge.

وجدت دراسة Fine et al.⁽¹²⁶⁾ حدوث التهاب باطن مقلة عقيم في حالة واحدة من 77 حالة.

4- لم يلاحظ حدوث نزف شديد تحت الملتحمة أو التهاب عائد إلى وضع قطب أو تتدب تحت الملتحمة في العينة المدروسة. وبالتالي فإن استخدام تقنية قطع الزجاجي 23-gauge يقلل من الرض الجراحي، ويخفف من تتدب الملتحمة .
لم يفتح أي من الشقوق الصليبية عند 42 مريضاً راجعوا لإجراء استخراج زيت السلكون، مما يدل على أن هذه التقنية آمنة لانغلاق الجروح.

الفصل الخامس

الخلاصة

الفصل الخامس

الخلاصة:

المتوسط الحسابي لزمن الجراحة في العينة المدروسة 32.914 ± 117.25 دقيقة. وكان زمن الجراحة أطول في مجموعة اعتلال الشبكية السكري المنمي منه في مجموعة انفصال الشبكية الشقي مع اعتلال زجاجي شبكي منمي. كان زمن العمل الجراحي أقصر في عينة المقارنة منه في العينة المدروسة. تمت خياطة الشقوق الجراحية الصليبية لدى 28 عيناً (54.9%) من العينة المدروسة ولدى 14 حالة (10%) من مجموعة المقارنة -23 gauge. حدث تبدل هام إحصائياً في سماكة القرنية المركزية بعد الجراحة بيوم، وأسبوع. ازداد عمق الحجرة الأمامية بعد الجراحة بأسبوع وشهر وثلاثة أشهر وكان هذا التبدل هاماً إحصائياً. لم تسجل حالات انخفاض للضغط داخل المقلة غير المعدل تالية للجراحة إلى أقل من 6ممز. في العينة المدروسة وجد ارتفاع الضغط داخل المقلة غير المعدل <30 ممز لدى حالة (2%) في اليوم الأول التالي للجراحة، ولدى حالتين (3.9%) في الأسبوع الأول ولدى حالة (2%) بعد شهر، وثلاثة أشهر. أما في اليوم التالي للجراحة في عينة المقارنة 23-gauge: سجل حدوث 4 حالات (2.9%) من ارتفاع الضغط داخل المقلة <30ممز، استجابت جميعها للمعالجة الدوائية. ولم تسجل حالات انخفاض الضغط داخل المقلة بعد الجراحة >6ممز لدى مرضى عينة المقارنة. وعند التخريج: وجدت ثمانية حالات (5.7%) ارتفاع الضغط داخل المقلة (20-30) ممز من مجموعة المقارنة. وجدت في العينة المدروسة خمس حالات، 3 حالات، حالة لانخفاض الضغط داخل المقلة المعدل >6ممز (9.8%) ، بعد الجراحة بيوم، بأسبوع، وبشهر على التوالي. كانت قيمة اللابؤرية المحدثة بالجراحة (Centroid) 0.43/104 ، 0.42/87 ، 0.51/104 كسيرة في الأسبوع الأول، الشهر الأول والشهر الثالث بعد الجراحة على التوالي. كانت قيم اللابؤرية المحدثة بالجراحة أعلى لدى العيون التي وضعت فيها قطب صليبية منها في العيون التي لم توضع فيها قطب صليبية.

حدث تحذب Steepening في القرنية لدى (45.1%) من العيون في الأسبوع الأول ولدى (37.3%) من العيون في الشهر الأول ، ولدى (52.4%) في الشهر الثالث بعد الجراحة. وحدث دوران عكس اتجاه عقارب الساعة ACW عند (58.8%) ، (39.2%) ، (66.7%) من العيون بعد أسبوع، شهر وثلاثة أشهر من الجراحة.

كانت الفروق في قيم حدة الإبصار المصححة بين مجموعتي انفصال الشبكية الشقي RRD واعتلال الشبكية السكري المنمي PDR هامة إحصائياً وكانت قيم حدة الإبصار أفضل في مجموعة انفصال الشبكية الشقي. تبين تأثير زمن الجراحة على حدة الإبصار.

كانت قيم المتوسط الحسابي لسماكة اللطخة المركزية (الدائرة امم المركزية) كالتالي:

بعد الجراحة بأسبوع 275.63 مكرون $\pm$ 71.065 مكرون، بعد الجراحة بشهر: 259.82 مكرون $\pm$ 40.898 مكرون ، بعد الجراحة بـ 3 أشهر: 260.27 مكرون $\pm$ 33.897 مكرون.

درس تأثير العديد من العوامل على سماكة اللطخة المركزية المقاسة خلال فترة المتابعة تبين عودة اتصال اللطخة وتحرير الشد عن الشبكية في كل الحالات (100%).

وجدت وزمة لطخة عند (23.5%) حالة بعد أسبوع من الجراحة ، و عند (9.8%) من الحالات بعد شهر من الجراحة ، وعند (3.9%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

لوحظ تشكل غشاء فوق الشبكية لدى مريضين (3.9%) بعد شهر من الجراحة ، ولدى 4مرضى (7.8%) بعد ثلاثة أشهر من الجراحة.

كانت أهم الاختلاطات أثناء الجراحة:

- حدوث الشقوق الشبكية المحدثة بالجراحة Iatrogenic retinal tears عند 4 حالات (7.8%) من العينة المدروسة وعند 3 حالات (2.1%) من مجموعة المقارنة -خروج القنية الصغيرة small cannula dislocation عند 4 مرضى (7.8%) من العينة المدروسة و عند حالة (0.7%) مجموعة المقارنة.

لم تسجل أية حالة نكس لانفصال الشبكية أو نزف زجاجي تالي للجراحة أو إنتان باطن المقلة بعد الجراحة في العينة المدروسة. وبالتالي تبين الدراسة أن تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء من خلال شقوق 23G آمنة وفعالة في الحالات المعقدة التي تتطلب تقشير أغشية واسعاً، وبترافق استخدامها مع رض جراحي خفيف ومع لابؤرية قرنية محدثة بالجراحة بسيطة ، ومع نسبة وقوع منخفضة لتندب الملتحمة. وقد ساهم تطوير الأدوات الجراحية وحركية السوائل وتقنية القواطع والإنارة وأنظمة الرؤية واسعة الزاوية (WAVS)، في تمكين الجراح من إجراء المراحل المختلفة للعمل الجراحي بسهولة وفعالية. وفي الختام تعتبر هذه الدراسة إحدى الخطوات في تقييم تقنيات قطع الزجاجي التي تتطور باستمرار، بهدف الوصول إلى التقنية المثلى التي تمكن من إجراء جراحة الشبكية والزجاجي بسهولة وأمان وفعالية ، وتمكن من إجراء جراحي يحقق أفضل النتائج وأقل الاختلاطات المرافقة ، ويسرع إعادة تأهيل المريض.

التوصيات:

- 1- يوصى باستخدام تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge مع أنظمة الرؤية واسعة الزاوية. لأنها تقنية آمنة وفعالة لعلاج الحالات المعقدة في جراحة الشبكية والزجاجي ، وتترافق مع لابؤرية قرنية محدثة بالجراحة بسيطة ومع نسبة وقوع منخفضة لتندب الملتحمة وقد تؤمن عودة اتصال اللطخة وزوال الشد عن الشبكية في (100%) من الحالات خلال الفترة الباكرا التالية للجراحة.
- 2- يوصى بتجنب وضع القطب على الشقوق الجراحية الصليبية إلا عند الضرورة (في الجراحة المترافقة بحقن زيت السلكون عبر شقوق فائقة في الصغر) ، ويتم وضع القطب لمنع حدوث انخفاض الضغط التالي للجراحة وتسرب زيت السلكون إلى الحيز تحت الملتحمة ومن حدوث الارتكاس الالتهابي التالي لتسرب قطيرات الزيت.
- 3- تترافق تقنية قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق 23-gauge غير مخاطة مع قيم لابؤرية قرنية محدثة بالجراحة منخفضة، وتزداد هذه القيم في حال وضع قطب صليبية، ولكنها تتراجع تدريجياً خلال الأشهر التالية للجراحة، لذا يجب الانتباه إلى هذه النقطة عند المرضى الذين يحتاجون لأكثر من عمل جراحي واحد.

- 4- تطور تقنيات قطع الزجاجي عبر المنطقة الملساء باستخدام شقوق فائقة في الصغر يفتح الباب أمام الباحثين لتطوير تقنيات وأدوات جديدة تساهم في تسهيل العمل الجراحي وتحسين نتائجه والتقليل من اختلاطاته.
- 5- لإزمان انفصال اللطخة تأثير على حدة الإبصار النهائية بعد الجراحة ، ولكن هذا التأثير نسبي، ويفضل التوسع في دراسة هذه النقطة.
- 6- بعد الانتقال من جراحة قطع الزجاجي التقليدية باستخدام تقنية 20-gauge إلى قطع الزجاجي باستخدام شقوق فائقة في الصغر غير مخاطة ، فإنه من الضروري تقييم النتائج بعد الجراحة مثل عدم الارتياح، نسبة التغيب عن العمل، ونوعية الحياة.
- 7- تشكل هذه الدراسة نقطة انطلاق للعديد من الدراسات البحثية اللاحقة ، ومن تلك الدراسات (التي بدأ العمل عليها) :
- ◆ دراسة نتائج العمل الجراحي على الشبكية بعد سحب زيت السلكون من حيث الاختلاطات أثناء وبعد الجراحة والتأثير على الضغط داخل المقلة وحدة الإبصار والقوة الكاسرة للقرنية.
 - ◆ دراسة اللطخة من الناحية البنيوية والكمية بعد جراحة قطع الزجاجي عبر شقوق فائقة في الصغر باستخدام جهاز التصوير المقطعي التوافقي البصري الوعائي، لتقييم وجود الإقفار قبل وبعد الجراحة والحكم على إرواء اللطخة و تقييم سماكة الطبقات المختلفة للشبكية وربط ذلك مع قيم حدة الإبصار.
 - ◆ دراسة تأثير تقنيات النقشير المختلفة للغشاء المحدد الباطن في اعتلال الشبكية السكري المنمي على حدة الإبصار وسماكة اللطخة المركزية بعد الجراحة.

References:

- 1– Machemer, R., Parel, J. M., & Norton, E. W. (1972). Vitrectomy: a pars plana approach. Technical improvements and further results. Transactions–American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, 76(2), 462–466.
- 2– Machemer, R. (1971). Vitrectomy, a pars plana approach. Trans Am Acad Ophthaimol, 75, 813–820.
- 1– Mohamed, S., Claes, C., & Tsang, C. W. (2017). Review of small gauge vitrectomy: progress and innovations. Hindawi Journal of Ophthalmology, 9 pages.
- 3– O'Malley, C., & Heintz, S. R. (1975). Vitrectomy with an alternative instrument system. Annals of ophthalmology, 7(4), 585–8.
- 4– Machemer, R., & Hickingbotham, D. (1985). The three–port microcannular system for closed vitrectomy. American journal of ophthalmology, 100(4), 590–592.
- 5– Peyman, G. A. (1996). A pneumovitrector for the diagnostic biopsy of the vitreous. Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina, 27(3), 246–247.
- 6– de Juan Jr, E., et al (1987)., Surgery for stage 5 retinopathy of prematurity. 105(1): p. 21.
- 7– Peyman, G.A. (1996). Lasers and I. Retina, A pneumovitrector for the diagnostic biopsy of the vitreous. 27(3): p. 246–247.
- 8– Peyman, G. A. (1990). A miniaturized vitrectomy system for vitreous and retinal biopsy. Canadian journal of ophthalmology. Journal canadien d'ophtalmologie, 25(6), 285–286.
- 9– Fujii, G. Y., de Juan, E., & Humayun, M. S. (2003). Improvements after sheathotomy for branch retinal vein occlusion documented by optical

- coherence tomography and scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 34(1), 49–52.
- 10– Fujii, G. Y., de Juan Jr, E., Humayun, M. S., Chang, T. S., Pieramici, D. J., Barnes, A., & Kent, D. (2002). Initial experience using the transconjunctival sutureless vitrectomy system for vitreoretinal surgery¹. *Ophthalmology*, 109(10), 1814–1820.
- 11– Fujii, G. Y., de Juan Jr, E., Humayun, M. S., Pieramici, D. J., Chang, T. S., Ng, E., ... & Somerville, D. N. (2002). A new 25-gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery¹. *Ophthalmology*, 109(10), 1807–1812.
- 12– Eckardt, C. (2005). Transconjunctival sutureless 23-gauge vitrectomy. *Retina*, 25(2), 208–211.
- 13– Oshima, Y., Wakabayashi, T., Sato, T., Ohji, M., & Tano, Y. (2010). A 27-gauge instrument system for transconjunctival sutureless microincision vitrectomy surgery. *Ophthalmology*, 117(1), 93–102.
- 14– Chen, E. (2007). 25-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Current opinion in ophthalmology*, 18(3), 188–193.
- 15– Sporn, M. J. (2009). Comparison of 25, 23 and 20-gauge vitrectomy. *Current opinion in ophthalmology*, 20(3), 195–199.
- 16– Rizzo, S., Belting, C., Genovesi-Ebert, F., & di Bartolo, E. (2010). Incidence of retinal detachment after small-incision, sutureless pars plana vitrectomy compared with conventional 20-gauge vitrectomy in macular hole and epiretinal membrane surgery. *Retina*, 30(7), 1065–1071.
- 17– Nagpal, M., Paranjpe, G., Jain, P., & Videkar, R. (2012). Advances in small-gauge vitrectomy. *Taiwan Journal of Ophthalmology*, 2(1), 6–12.
- 18– Thompson, J. T. (2011). Advantages and limitations of small gauge vitrectomy. *Survey of ophthalmology*, 56(2), 162–172.

- 19– Steel, D. H., & Charles, S. (2011). Vitrectomy fluidics. *Ophthalmologica*, 226(Suppl. 1), 27–35.
- 20– Oellers, P., Stinnett, S., Mruthyunjaya, P., & Hahn, P. (2016). Small-gauge valved versus nonvalved cannula pars plana vitrectomy for retinal detachment repair. *Retina*, 36(4), 744–749.
- 21– Nagpal, M., & Goswami, S. (2015). Micro-incision vitrectomy Surgery–Past, present and future. *Micro-incision Vitrectomy Surgery–Past, Present and Future*.
- 22– Hubschman, J. P., Gupta, A., Bourla, D. H., Culjat, M., Yu, F. E. I., & Schwartz, S. D. (2008). 20-, 23-, and 25-gauge vitreous cutters: performance and characteristics evaluation. *Retina*, 28(2), 249–257.
- 23– Sato, T., Kusaka, S., Oshima, Y., & Fujikado, T. (2008). Analyses of cutting and aspirating properties of vitreous cutters with high-speed camera. *Retina*, 28(5), 749–754.
- 24– Khanduja, S., Kakkar, A., Majumdar, S., Vohra, R., & Garg, S. (2013). Small gauge vitrectomy: recent update. *Oman journal of ophthalmology*, 6(1), 3.
- 25– Tsang, C. W., Cheung, B. T. O., Lam, R. F., Lee, G. K. Y., Yuen, C. Y. F., Lai, T. Y. Y., & Lam, D. S. C. (2008). Primary 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*, 28(8), 1075–1081.
- 26– Shah, C. P., Ho, A. C., Regillo, C. D., Fineman, M. S., Vander, J. F., & Brown, G. C. (2008). Short-term outcomes of 25-gauge vitrectomy with silicone oil for repair of complicated retinal detachment. *Retina*, 28(5), 723–728.

- 27– Patelli, F., Radice, P., Zumbo, G., Frisone, G., & Fasolino, G. (2007). 25-gauge macular surgery: results and complications. *Retina*, 27(6), 750–754.
- 28– Yang, S. J., Yoon, S. Y., gone Kim, J., & Yoon, Y. H. (2009). Transconjunctival sutureless vitrectomy for the treatment of vitreoretinal complications in patients with diabetes mellitus. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 40(5), 461–466.
- 29– Sen, J., Groenewald, C., Hiscott, P. S., Smith, P. A., & Damato, B. E. (2006). Transretinal choroidal tumor biopsy with a 25-gauge vitrector. *Ophthalmology*, 113(6), 1028–1031.
- 30– Lam, D. S., Fan, D. S., Mohamed, S., Yu, C. B., Zhang, S. B., & Chen, W. Q. (2005). 25-Gauge transconjunctival sutureless vitrectomy system in the surgical management of children with posterior capsular opacification. *Clinical & experimental ophthalmology*, 33(5), 495–498.
- 31– Hsu, J., Chen, E., Gupta, O., Fineman, M. S., Garg, S. J., & Regillo, C. D. (2008). Hypotony after 25-gauge vitrectomy using oblique versus direct cannula insertions in fluid-filled eyes. *Retina*, 28(7), 937–940.
- 32– Singh, R. P., Bando, H., Brasil, O. F., Williams, D. R., & Kaiser, P. K. (2008). Evaluation of wound closure using different incision techniques with 23-gauge and 25-gauge microincision vitrectomy systems. *Retina*, 28(2), 242–248.
- 33– Taban, M., Sharma, S., Ventura, A. A., & Kaiser, P. K. (2009). Evaluation of wound closure in oblique 23-gauge sutureless sclerotomies with visante optical coherence tomography. *American journal of ophthalmology*, 147(1), 101–107.
- 34– López-Guajardo, L., Pareja-Esteban, J., & Teus-Guezala, M. A. (2006). Oblique sclerotomy technique for prevention of incompetent wound

- closure in transconjunctival 25-gauge vitrectomy. American journal of ophthalmology, 141(6), 1154–1156.
- 35– Kwok, A. K., Tham, C. C., Lam, D. S., Li, M., & Chen, J. C. (1999). Modified sutureless sclerotomies in pars plana vitrectomy. American journal of ophthalmology, 127(6), 731–733.
- 36– Rizzo, S., Genovesi-Ebert, F., Vento, A., Miniaci, S., Cresti, F., & Palla, M. (2007). Modified incision in 25-gauge vitrectomy in the creation of a tunneled airtight sclerotomy: an ultrabiomicroscopic study. Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology, 245(9), 1281–1288.
- 37– Singh, A., Chen, J. A., & Stewart, J. M. (2008). Ocular surface fluid contamination of sutureless 25-gauge vitrectomy incisions. Retina, 28(4), 553–557.
- 38– Gorovoy, I. R., & Stewart, J. M. (2013). 360 subconjunctival silicone oil after unsutured 23-gauge vitrectomy. Eye, 27(7), 894.
- 39– Shimada, H., Nakashizuka, H., Hattori, T., Mori, R., & Mizutani, Y. (2007). Thermal injury caused by chandelier fiber probe. American journal of ophthalmology, 143(1), 167–169.
- 40– Charles, S. (2008). Illumination and phototoxicity issues in vitreoretinal surgery.
- 41– Peyman, G. A. (1976). Improved vitrectomy illumination system. American journal of ophthalmology, 81(1), 99–100.
- 42– Eckardt, C. (2003). Twin lights: a new chandelier illumination for bimanual surgery. Retina, 23(6), 893–894.
- 43– Oshima, Y., Awh, C. C., & Tano, Y. (2007). Self-retaining 27-gauge transconjunctival chandelier endoillumination for panoramic viewing during vitreous surgery. American journal of ophthalmology, 143(1), 166–167.

- 44– Williams, G. A. (2008). 27-gauge Twilight chandelier illumination system for bimanual transconjunctival vitrectomy. *Retina*, 28(3), 518–519.
- 45– Sakaguchi, H., Oshima, Y., Nishida, K., & Awh, C. C. (2011). A 29/30-gauge dual-chandelier illumination system for panoramic viewing during microincision vitrectomy surgery. *Retina*, 31(6), 1231–1233.
- 46– Inoue, M., Wide-angle viewing system, in *Microincision Vitrectomy Surgery*. 2014, Karger Publishers. p. 87–91.
- 47– Aylward, G. W. (2011). Sutureless vitrectomy. *Ophthalmologica*, 225(2), 67–75.
- 48– Rizzo, S., Genovesi-Ebert, F., Murri, S., Belting, C., Vento, A., Cresti, F., & Manca, M. L. (2006). 25-gauge, sutureless vitrectomy and standard 20-gauge pars plana vitrectomy in idiopathic epiretinal membrane surgery: a comparative pilot study. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 244(4), 472–479.
- 49– Kadonosono, K., Yamakawa, T., Uchio, E., Yanagi, Y., Tamaki, Y., & Araie, M. (2006). Comparison of visual function after epiretinal membrane removal by 20-gauge and 25-gauge vitrectomy. *American journal of ophthalmology*, 142(3), 513–515.
- 50– Shinoda, H., Shinoda, K., Satofuka, S., Imamura, Y., Ozawa, Y., Ishida, S., & Inoue, M. (2008). Visual recovery after vitrectomy for macular hole using 25-gauge instruments. *Acta ophthalmologica*, 86(2), 151–155.
- 51– Kellner, L., Wimpissinger, B., Stolba, U., Brannath, W., & Binder, S. (2007). 25 gauge versus 20 gauge system for pars plana vitrectomy: a prospective randomized clinical trial. *British Journal of Ophthalmology*.
- 52– Wickham, L., Bunce, C., Kwan, A. S., Bainbridge, J., & Aylward, G. W. (2010). A pilot randomised controlled trial comparing the post-operative pain experience following vitrectomy with a 20-gauge system and the 25-

- gauge transconjunctival system. *British Journal of Ophthalmology*, 94(1), 36–40.
- 53– Narayanan, R., Sinha, A., Reddy, R. K., Krishnaiah, S., & Kuppermann, B. D. (2010). Faster visual recovery after 23-gauge vitrectomy compared with 20-gauge vitrectomy. *Retina*, 30(9), 1511–1514.
- 54– Eckert, T., & Eckardt, C. (1996). Outcome of corneal astigmatism after pars plana vitrectomy with or without simultaneous cataract extraction. *Der Ophthalmologe: Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft*, 93(1), 38–44.
- 55– Wirbelauer, C., Hoerauf, H., Roider, J., & Laqua, H. (1998). Corneal shape changes after pars plana vitrectomy. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology*, 236(11), 822–828.
- 56– Yanyali, A., Horozoglu, F., Macin, A., Bozkurt, K. T., Aykut, V., Acar, B. T., & Nohutcu, A. F. (2011). Corneal topographic changes after transconjunctival 23-gauge sutureless vitrectomy. *International ophthalmology*, 31(4), 277.
- 57– Citirik, M., Batman, C., Bicer, T., & Zilelioglu, O. (2009). Keratometric alterations following the 25-gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy versus the conventional pars plana vitrectomy. *Clinical and Experimental Optometry*, 92(5), 416–420.
- 58– Misra, A., Ho-Yen, G., & Burton, R. L. (2009). 23-gauge sutureless vitrectomy and 20-gauge vitrectomy: a case series comparison. *Eye*, 23(5), 1187.
- 59– Okamoto, F., Okamoto, C., Sakata, N., Hiratsuka, K., Yamane, N., Hiraoka, T., ... & Oshika, T. (2007). Changes in corneal topography after 25-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus after 20-gauge standard vitrectomy. *Ophthalmology*, 114(12), 2138–2141.

- 60– Wong, R. W., Kokame, G. T., Mahmoud, T. H., Mieler, W. F., Tornambe, P. E., & McDonald, H. R. (2010). Complications associated with clear corneal cataract wounds during vitrectomy. *Retina*, 30(6), 850–855.
- 61– Tarantola, R. M., Folk, J. C., Shah, S. S., Boldt, H. C., Abràmoff, M. D., Russell, S. R., & Mahajan, V. B. (2011). Intraoperative choroidal detachment during 23-gauge vitrectomy. *Retina*, 31(5), 893–901.
- 62– Chen, C. J., Satofuka, S., Inoue, M., Ishida, S., Shinoda, K., & Tsubota, K. (2008). Suprachoroidal hemorrhage caused by breakage of a 25-gauge cannula. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 39(4), 323–324.
- 63– Sallam, A., & Zambarakji, H. J. (2008). Infusion aspiration mismatch during 25-gauge vitrectomy with conversion to 20-gauge vitrector. *Annals of Ophthalmology (Skokie, Ill.)*, 40(1), 51–52.
- 64– Ehrlich, R., Goh, Y. W., Ahmad, N., & Polkinghorne, P. (2012). Retinal breaks in small-gauge Recchia, F. M., Scott, I. U., Brown, G. C., Brown, M. M., Ho, A. C., & Ip, M. S. (2010). Small-gauge pars plana vitrectomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 117(9), 1851–1857.
- 65– Recchia, F. M., Scott, I. U., Brown, G. C., Brown, M. M., Ho, A. C., & Ip, M. S. (2010). Small-gauge pars plana vitrectomy: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*, 117(9), 1851–1857.
- 66– Cardascia, N., Boscia, F., Furino, C., & Sborgia, L. (2008). Gentamicin-induced macular infarction in transconjunctival sutureless 25-gauge vitrectomy. *International ophthalmology*, 28(5), 383–385.
- 67– Ooto, S., Kimura, D., Itoi, K., Mukuno, H., Kusuvara, S., Miyamoto, N., ... & Takagi, H. (2008). Suprachoroidal fluid as a complication of 23-

- gauge vitreous surgery. *British Journal of Ophthalmology*, 92(10), 1433–1434.
- 68– Scott, I. U., HARRY W FLYNN, J. R., Dev, S., Shaikh, S., Mittra, R. A., Arevalo, J. F., ... & Acar, N. (2008). Endophthalmitis after 25-gauge and 20-gauge pars plana vitrectomy: incidence and outcomes. *Retina*, 28(1), 138–142.
- 69– Gupta, O. P., Maguire, J. I., Eagle Jr, R. C., Garg, S. J., & Gonye, G. E. (2009). The competency of pars plana vitrectomy incisions: a comparative histologic and spectrophotometric analysis. *American journal of ophthalmology*, 147(2), 243–250.
- 70– Kunimoto, D. Y., Kaiser, R. S., & Service, W. E. R. (2007). Incidence of endophthalmitis after 20-and 25-gauge vitrectomy. *Ophthalmology*, 114(12), 2133–2137.
- 71– Govetto, A., Virgili, G., Menchini, F., Lanzetta, P., & Menchini, U. (2013). A systematic review of endophthalmitis after microincisional versus 20-gauge vitrectomy. *Ophthalmology*, 120(11), 2286–2291.
- 72– Mimura, T., Nakashizuka, T., & Mori, M. (2011). Recent advances and history of vitreous surgery. *Journal of Healthcare Engineering*, 2(4), 447–458.
- 73– Watanabe, A., Tsuzuki, A., Arai, K., Gekka, T., & Tsuneoka, H. (2016). Treatment of dropped nucleus with a 27-gauge twin duty cycle vitreous cutter. *Case reports in ophthalmology*, 7(1), 44–48.
- 74– Dugel, P. U., Zhou, J., Abulon, D. J. K., & Buboltz, D. C. (2012). Tissue attraction associated with 20-gauge, 23-gauge, and enhanced 25-gauge dual-pneumatic vitrectomy probes. *Retina*, 32(9), 1761–1766.

- 75– Rizzo, S., Barca, F., Caporossi, T., & Mariotti, C. (2015). Twenty–seven–gauge vitrectomy for various vitreoretinal diseases. *Retina*, 35(6), 1273–1278.
- 76– Magalhaes Jr, O., Chong, L., DeBOER, C. H. A. R. L. E. S., Bhadri, P., Kerns, R., Barnes, A., ... & Humayun, M. (2008). Vitreous dynamics: vitreous flow analysis in 20–, 23–, and 25–gauge cutters. *Retina*, 28(2), 236–241.
- 77– Adelman, R. A., Parnes, A. J., Ducournau, D., & European Vitreo–Retinal Society (EVRs) Retinal Detachment Study Group. (2013). Strategy for the management of uncomplicated retinal detachments: the European vitreo–retinal society retinal detachment study report 1. *Ophthalmology*, 120(9), 1804–1808.
- 78– Teixeira, A., Chong, L. P., Matsuoka, N., Arana, L., Kerns, R., Bhadri, P., & Humayun, M. (2010). Vitreoretinal traction created by conventional cutters during vitrectomy. *Ophthalmology*, 117(7), 1387–1392.
- 79– DeBOER, C. H. A. R. L. E. S., Fang, S., Lima, L. H., McCORMICK, M. A. T. T., Bhadri, P., Kerns, R., & Humayun, M. (2008). Port geometry and its influence on vitrectomy. *Retina*, 28(8), 1061–1067.
- 80– Abulon, D. I. N. A., Buboltz, D. C., & Charles, S. (2010). Fluidics behavior during vitrectomy. *Retina Today*, 74–80.
- 81– Charles, S., & Calzada, J. (2010). *Vitreous microsurgery*. Lippincott Williams & Wilkins.
- 82– Hubschman, J. P., Bourges, J. L., Tsui, I., Reddy, S., Yu, F., & Schwartz, S. D. (2009). Effect of cutting phases on flow rate in 20–, 23–, and 25–gauge vitreous cutters. *Retina*, 29(9), 1289–1293.

- 83– Fang, S. Y., DeBoer, C. M., & Humayun, M. S. (2008). Performance analysis of new-generation vitreous cutters. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 246(1), 61–67.
- 84– Wu, P. C., Tiong, S., Chuang, Y. C., & Kuo, H. K. (2011). Twisting maneuver for sutureless vitrectomy trocar insertion to reduce intraoperative intraocular pressure rise. *Retina*, 31(5), 887–892.
- 85– Dalma-Weiszhausz, J., Gordon-Angelozzi, M., Ustariz-Gonzalez, O., & Suarez-Licon, A. M. (2008). Intraocular pressure rise during 25-gauge vitrectomy trocar placement. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 246(2), 187–189.
- 86– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, surgery for proliferative diabetic retinopathy, in *Rayan's retina*, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 2107–2127.
- 87– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, Diabetic Retinopathy, in *Rayan's Retina*, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 1103–1108.
- 88– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, prliferative diabetic retinopathy, in *Rayan's Retina*, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 1091–1117.
- 89– Klein, R., Knudtson, M. D., Lee, K. E., Gangnon, R., & Klein, B. E. (2008). The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXII: the twenty-five-year progression of retinopathy in persons with type 1 diabetes. *Ophthalmology*, 115(11), 1859–1868.
- 90– Klein, R., Klein, B. E., & Moss, S. E. (1992). Epidemiology of proliferative diabetic retinopathy. *Diabetes care*, 15(12), 1875–1891.
- 91– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, proliferative vitreoretinopathy, in *Rayan's retina*, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 2031–2048.

- 92– Klein, R., Klein, B. E., Moss, S. E., Davis, M. D., & DeMets, D. L. (1984). The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy: IV. Diabetic macular edema. *Ophthalmology*, 91(12), 1464–1474.
- 93– Klein, R., et al., The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy: III. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. 1984. 102(4): p. 527–532.
- 94– Diabetic Retinopathy Study Research Group. (1981). Photocoagulation treatment of proliferative diabetic retinopathy: clinical application of Diabetic Retinopathy Study (DRS) findings, DRS Report Number 8. *Ophthalmology*, 88(7), 583–600.
- 95– 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.
- 96– Thompson, J. T., de Bustros, S., Michels, R. G., & Rice, T. A. (1987). Results and prognostic factors in vitrectomy for diabetic traction–rhegmatogenous retinal detachment. *Archives of Ophthalmology*, 105(4), 503–507.
- 97– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment, in Rayan's Retina, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 1933–1955.
- 98– ANDREW P. SCHACHAT , S.R.S., WILKINSON , PETER WIEDEMANN, optimal procedures or retinal detachment repair, in Rayan's Retina, A.P.S. MD, Editor. 2018, Elsevier. p. 2007–2014.
- 99– Hilton, G., Machemer, R., Michels, R., Okun, E., Schepens, C., & Schwartz, A. (1983). The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. *Ophthalmology*, 90(2), 121–125.

- 100–Kunikata, H., Nitta, F., Meguro, Y., Aizawa, N., Hariya, T., Chiba, N., ... & Nishida, K. (2011). Difficulty in inserting 25–and 23–gauge trocar cannula during vitrectomy. *Ophthalmologica*, 226(4), 198–204.
- 101–Couch, S. M., & Bakri, S. J. (2008). Use of triamcinolone during vitrectomy surgery to visualize membranes and vitreous. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*, 2(4), 891.
- 102–Issa, S. A., Connor, A., Habib, M., & Steel, D. H. (2011). Comparison of retinal breaks observed during 23 gauge transconjunctival vitrectomy versus conventional 20 gauge surgery for proliferative diabetic retinopathy. *Clinical ophthalmology (Auckland, NZ)*, 5, 109.
- 103–Ibarra, M.S., et al., Longer–term outcomes of transconjunctival sutureless 25–gauge vitrectomy. 2005. 139(5): p. 831–836.
- 104–Chuang, L. H., Wang, N. K., Chen, Y. P., Yeung, L., Hwang, Y. S., Chen, K. J., ... & Lai, C. C. (2013). Vitrectomy and panretinal photocoagulation reduces the occurrence of neovascular glaucoma in central retinal vein occlusion with vitreous hemorrhage. *Retina*, 33(4), 798–802.
- 105–Abrams, G. W., Azen, S. P., McCuen, B. W., Flynn, H. W., Lai, M. Y., & Ryan, S. J. (1997). Vitrectomy with silicone oil or long–acting gas in eyes with severe proliferative vitreoretinopathy: results of additional and long–term follow–up: Silicone Study report 11. *Archives of Ophthalmology*, 115(3), 335–344.
- 106–Patwardhan, S. D., Azad, R., Shah, V., & Sharma, Y. (2010). The safety and efficacy of passive removal of silicone oil with 23–gauge transconjunctival sutureless system. *Retina*, 30(8), 1237–1241.
- 107–Çekiç, O., Çakir, M., & Yilmaz, Ö. F. (2011). Passive silicone oil removal in 23–gauge transconjunctival vitrectomy. *Ophthalmic Surgery, Lasers and Imaging Retina*, 42(6), 514–515.

- 108–Romano, M. R., Groenwald, C., Das, R., Stappler, T., Wong, D., & Heimann, H. (2009). Removal of Densiron–68 with a 23–gauge transconjunctival vitrectomy system. *Eye*, 23(3), 715.
- 109–Cunha, L. P., Primiano Júnior, H. P., Nakashima, A., Trein Júnior, J. A., Ghanem, R. C., Santo, R. M., & Nakashima, Y. (2007). Subconjunctival deposit of silicone oil after vitreoretinal surgery. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*, 70(4), 589–592.
- 110–Ünlü, N., Kocaoğlu, H., Acar, M. A., Sargin, M., Aslan, B. S., & Duman, S. (2004). Outcome of complex retinal detachment surgery after silicone oil removal. *International ophthalmology*, 25(1), 33–36.
- 111–Sandner, D., Herbrig, E., & Engelmann, K. (2007). High–density silicone oil (Densiron) as a primary intraocular tamponade: 12–month follow up. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 245(8), 1097–1105.
- 112–Næser, K. (2008). Assessment and statistics of surgically induced astigmatism. *Acta ophthalmologica*, 86(thesis1), 1–28.
- 113–Shin, M. K., Lee, J. E., & Oum, B. S. (2009). Comparison between 20–gauge and 23–gauge vitrectomy system in primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*, 50(3), 405–411.
- 114–Schweitzer, C., Delyfer, M. N., Colin, J., & Korobelnik, J. F. (2009). 23–Gauge transconjunctival sutureless pars plana vitrectomy: results of a prospective study. *Eye*, 23(12), 2206.
- 115–Parolini, B., Prigione, G., Romanelli, F., Cereda, M. G., Sartore, M., & Pertile, G. (2010). Postoperative complications and intraocular pressure in 943 consecutive cases of 23–gauge transconjunctival pars plana vitrectomy with 1–year follow–up. *Retina*, 30(1), 107–111.

- 116–Erakgun, T., & Egrilmez, S. (2009). Surgical outcomes of transconjunctival sutureless 23–gauge vitrectomy with silicone oil injection. *Indian journal of ophthalmology*, 57(2), 105.
- 117–Chieh, J. J., Rogers, A. H., Wiegand, T. W., Bauman, C. R., Reichel, E., & Duker, J. S. (2009). Short-term safety of 23–gauge single–step transconjunctival vitrectomy surgery. *Retina*, 29(10), 1486–1490.
- 118–Gupta, O. P., Ho, A. C., Kaiser, P. K., Regillo, C. D., Chen, S., Dyer, D. S., ... & Pollack, J. S. (2008). Short-term outcomes of 23–gauge pars plana vitrectomy. *American journal of ophthalmology*, 146(2), 193–197.
- 119–Gosse, E., Newsom, R., Hall, P., & Lochhead, J. (2013). Changes in day 1 post–operative intraocular pressure following sutureless 23–gauge and conventional 20–gauge pars plana vitrectomy. *The open ophthalmology journal*, 7, 42.
- 120–Guthrie, G., Magill, H., & Steel, D. H. (2015). 23–gauge versus 25–gauge vitrectomy for proliferative diabetic retinopathy: a comparison of surgical outcomes. *Ophthalmologica*, 233(2), 104–111.
- 121–Woo, S. J., Park, K. H., Hwang, J. M., Kim, J. H., Yu, Y. S., & Chung, H. (2009). Risk factors associated with sclerotomy leakage and postoperative hypotony after 23–gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Retina*, 29(4), 456–463.
- 122–Watanabe, A., Shibata, T., Takashina, H., Ogawa, S., & Tsuneoka, H. (2012). Changes in corneal thickness following vitreous surgery. *Clinical Ophthalmology (Auckland, NZ)*, 6, 1293.
- 123–Huang, C., Zhang, T., Liu, J., Ji, Q., & Tan, R. (2016). Changes in axial length, central cornea thickness, and anterior chamber depth after rhegmatogenous retinal detachment repair. *BMC ophthalmology*, 16(1), 121.

- 124–Byrne, S., Ng, J., Hildreth, A., Danjoux, J. P., & Steel, D. H. (2008). Refractive change following pseudophakic vitrectomy. *BMC ophthalmology*, 8(1), 19.
- 125–Bamonte, G., Mura, M., & Tan, H. S. (2011). Hypotony after 25-gauge vitrectomy. *American journal of ophthalmology*, 151(1), 156–160.
- 126–Fine, H. F., Iranmanesh, R., Iturralde, D., & Spaide, R. F. (2007). Outcomes of 77 consecutive cases of 23-gauge transconjunctival vitrectomy surgery for posterior segment disease. *Ophthalmology*, 114(6), 1197–1200.
- 127–Shimada, H., Nakashizuka, H., Mori, R., Mizutani, Y., & Hattori, T. (2006). 25-gauge scleral tunnel transconjunctival vitrectomy. *American journal of ophthalmology*, 142(5), 871–873.
- 128–Shao, Y., Dong, L. J., Zhang, Y., Liu, H., Hu, B. J., Liu, J. P., & Li, X. R. (2015). Surgical induced astigmatism correlated with corneal pachymetry and intraocular pressure: transconjunctival sutureless 23-gauge versus 20-gauge sutured vitrectomy in diabetes mellitus. *International journal of ophthalmology*, 8(3), 528.
- 129–Kim, Y. K., Hyon, J. Y., Woo, S. J., Park, K. H., Yu, Y. S., & Chung, H. (2010). Surgically induced astigmatism after 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy. *Eye*, 24(5), 799.
- 130–Park, D. H., Shin, J. P., & Kim, S. Y. (2009). Surgically induced astigmatism in combined phacoemulsification and vitrectomy; 23-gauge transconjunctival sutureless vitrectomy versus 20-gauge standard vitrectomy. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 247(10), 1331–1337.

- 131–Won, J. Y., Kim, M., & Park, Y. H. (2017). Postoperative changes in the retinal thickness and volume after vitrectomy for epiretinal membrane and internal limiting membrane peeling. *Medicine*, 96(19).
- 132–Romano, M. R., Das, R., Groenwald, C., Stappler, T., Marticorena, J., Valdeperas, X., ... & Heimann, H. (2012). Primary 23-gauge sutureless vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. *Indian journal of ophthalmology*, 60(1), 29.
- 133–Lee, D. Y., Jeong, H. S., Sohn, H. J., & Nam, D. H. (2011). Combined 23-gauge sutureless vitrectomy and clear corneal phacoemulsification in patients with proliferative diabetic retinopathy. *Retina*, 31(9), 1753–1758.
- 134–Cankurtaran, V., Citirik, M., Simsek, M., Tekin, K., & Teke, M. Y. (2017). Anatomical and functional outcomes of scleral buckling versus primary vitrectomy in pseudophakic retinal detachment. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 17(1), 74.
- 135–Benson, S. E., Schlottmann, P. G., Bunce, C., Xing, W., & Charteris, D. G. (2006). Optical coherence tomography analysis of the macula after vitrectomy surgery for retinal detachment. *Ophthalmology*, 113(7), 1179–1183.
- 136–Konstantinidis, L., Berguiga, M., Beknazar, E., & Wolfensberger, T. J. (2009). Anatomic and functional outcome after 23-gauge vitrectomy, peeling, and intravitreal triamcinolone for idiopathic macular epiretinal membrane. *Retina*, 29(8), 1119–1127.
- 137–Huang C et al. (2013). Scleral buckling versus vitrectomy for macula-off rhegmatogeneous retinal detachment as accessed with spectral-domain optical coherence tomography: a retrospective observational case series. *BMC Ophthalmol* , 15;13:12

138–Shroff CM . et al. (2018). Bimanual microincision vitreous surgery for severe proliferative diabetic retinopathy: outcomes in more than 300 eyes. Retina, 1:s134–s145.

Abstract:

The technique of 23-gauge pars plana vitrectomy , and its early influences on intraocular pressure and intraoperative and postoperative complications

Background: Developing Microincisional pars plana vitrectomy systems was one of the most important achievements added to vitreo-retinal surgery.

This study evaluates 23-gauge pars plana vitrectomy in challenging surgical cases such as proliferative diabetic retinopathy causing tractional retinal detachment (involving or threatening the macula) or rhegmatogenous retinal detachment associated with proliferative vitreoretinopathy PVR.

Purpose: to evaluate the technique of 23-gauge pars plana vitrectomy and its early influences on intraocular pressure, and intraoperative and postoperative complications.

Materials and Methods: the study included 191 cases divided into (Study Group: 51 eyes), and (comparative Group: 140 eyes). The (study group) contained 51 eyes that underwent 23-gauge pars plana vitrectomy , due to proliferative diabetic retinopathy and rhegmatogenous retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy. Silicon oil was the intraocular tamponade used in the Study group. Cases with glaucoma, intraocular foreign body, ocular trauma

affecting corneal transparency or topography, or associated with scleral or optic nerve or iris or trabecular meshwork injury, high myopia, endophthalmitis, previous vitrectomy, corneal scars affecting fundus exam, and the cases that didn't require the use of silicon oil as an internal tamponade were excluded. The complications were observed intra- and postoperatively. The macula was evaluated using optical coherence tomography OCT during the study period. Surgically induced astigmatism SIA was measured using both polar and vector analysis. The comparative group contained 140 eyes that underwent 23-gauge PPV to treat primary uncomplicated rhegmatogenous retinal detachment. Cases with traumatic retinal detachment, endophthalmitis, previous vitrectomy or previous filtering or strabismus surgeries, corneal scars affecting the evaluation of ocular fundus, proliferative diabetic retinopathy, proliferative vitreoretinopathy were excluded.

Intraoperative and 2 days- postoperative Complications were observed, as well as intraocular pressure changes in the 2 days following the surgery.

Results: Surgery duration was longer in the study group(117.25 ± 32.914 minutes) than that of the comparative group(37.76 ± 13.756 minutes) respectively. Scleral incisions were sutured in 54.9% of cases in the study group, and in 10% from the 23-gauge comparative group. central corneal thickness changes (study group) were statistically significant a day and a week

postoperatively. Anterior chamber depth increased a week, a month, and 3months postoperatively (study group). No cases of hypotony were recorded in both study and control groups using non–modified intraocular pressure measurements. In the study group: elevated intraocular pressure >30 mmHg was found in 2%, 3.9%, 2%, 2% of cases after a day, week, month, and 3months respectively. elevated intraocular pressure >30 mmHg occurred in 2.9% of the comparative group, and all cases responded well to topical medications. At graduation, 5.7% of cases showed intraocular pressure elevation ranged from (20–30 mmHg) in the comparative group. In the study group: 5,3,1 cases of hypotony (using modified intraocular pressure due to central corneal thickness) were recorded a day,a week, a month after surgery respectively. 2,1,2 cases of modified intraocular pressure >30 mmHg were recorded a week, moth, 3 months respectively after vitrectomy. SIA centroid was :0.51/104, 0.42/87, 0.43/104 at week, month, 3months respectively. SIA was higher in eyes that underwent suturing the scleral incisions than eyes that underwent sutureless vitrectomy. Post–operative Corneal steepening occurred in 45.1%, 37.3%, 52.4% of eyes after a week, month ,and 3months respectively. Post–operative Anti–clockwise torsion occured in 58.8% , 39.2%, 66.7% of eyes after a week, a month, and 3months respectively. visual acuity was improved significantly. Central macular thickness CMT was

275.63 $\pm$ 71.065 microns, 259.82 $\pm$ 40.898 microns, 260.27 $\pm$ 33.897 microns at the post-operative week, month, 3months respectively. Difference between CMT measured at week and month postoperatively was statistically significant. one months' CMT was higher in patients underwent combined phacoimulsification and vitreoretinal surgery. A significant correlation was found between CMT(month) and combined surgery. CMT (week) , CMT(month) were significantly different between eyes with RRD and eyes with PDR. A significant correlation was found between CMT(week) and Diabetes Mellitus. Macular re-attachment and tractional release were achieved in 100% of cases. OCT images revealed Macular edema in 23.5%, 9.8%, 3.9% at postoperative week, month , 3months respectively, and Epiretinal membrane in 3.9%, 7.8% of cases in the postoperative month, 3months respectively. Main intraoperative complications were iatrogenic retinal breaks 7.8% (study group) and 2.1%(comparative group), small cannula dislocation in 7.8%(study group) and 0.7%(comparative group), and choroidal effusion in 2% of cases(study group) and 0.7%(comparative group).

Conclusion: 23-gauge pars plana vitrectomy system is safe and effective in complicated cases requiring extensive membrane peeling. It is accompanied with a slight surgically induced astigmatism SIA and a low incidence of conjunctival scarring. The development of surgical instruments, vitrectomy

fluidics, illumination equipments and wide-angle viewing systems helps the surgeon to achieve different steps of vitreoretinal surgery easily and effectively.

Keywords:

Microincisional Vitrectomy, Wide Angle viewing systems, 23-gauge vitrectomy , rhegmatogeneous retinal detachment RRD, proliferative diabetic retinopathy PDR, combined retinal detachment, combined surgery, proliferative vitreoretinopathy, vitrectomy fluidics, intraocular pressure

**Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Medicine
Department of Ophthalmology**



**The technique of 23–guage pars plana vitrectomy , and its
early influences on intraocular pressure and intraoperative
and postoperative complications**

**A Dissertation Submitted in Fulfillment of Requirements for the Ph.D
Degree in Ophthalmology**

By:

Dr. Afraa Heitham Salman

Supervisor:

Prof. Ahmad Basem Albaridi

Proffessor at Faculty of Medicine –Damascus University

Damascus 2018