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

دراسة تأثير حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية للعين على قياس الحدقة ومعدل النبض والضغط الدموي الشرياني أثناء عملية استخراج الساد بالأمواج فوق الصوتية.

Study of the effect of adrenaline injection in the anterior chamber of the eye on the measurement of the pupil, pulse rate and arterial blood pressure during the phacomulsification surgery

بحث علمي مقدَّم لنيل شهادة الدراسات العليا (الماجستير) في أمراض العين وجراحتها أعِدَّ في قسم أمراض العين وجراحتها

مستشفى المواساة الجامعي- جامعة دمشق

إعداد طالب الدراسات العليا

د. إبراهيم الناصر

برئاسة وإشراف

الأستاذة الدكتورة يسرى حده

2018

التدقيق اللغوي: أ. محمد نعيم الميداني

كلمات شكر

بعد بالغ الشكر لله ....أتوجه بالشكر إلى :
إلى نبع الحب والحنان والدفء.....
إلى من علموني الصبر والإرادة القوية.....
إلى النور الذي يظيء طريق أحلامي .....
إلى من أخذو بيدي إلى النجاح من حيث لأدري.....
أبي وأمي

إلى سندي في الحياة .....
إلى نبع الحب الذي لاينضب.....
إلى الأيادي التى أمسك بها في الصعوبات حتى أصل إلى أحلامي .....
إلى العطاء اللامحدود.....
إخوتي وأخواتي

إلى أمسي ويومي وغدي ...
وكل ماهو جميل في حياتي
إلى ملكة الهدوء والاحساس
إلى رفيقة الدرب الطويل رغم الصعاب
غاليتي ندى

مثلنا الأعلى الذي نقصد ,من أخذت على عاتقها المضي بنا قدما وتذليل الصعاب من كرست وقتها وجهدها لنا ,إلى من تكرمت بالإشراف على رسالتي
أستاذتي الغالية الدكتورة يسرى حده

إلى من سدَدوا ليَ الخطا
إلى من أفاضوا عليَ بوقتهم العظيم وتكرموا بتحكيم هذه الرسالة
أساتذتي الكرام د. سامح عيسى .د. جرجس داوود

المحتويات

القسم الأول الدراسة النظرية:

الفصل الاول

المقدمة

لمحة عن تطور جراحة الساد

الفصل الثاني

لمحة جنينية عن القزحية والحدقة والعدسة

الفصل الثالث

لمحة تشريحية عن مكونات الغرفة الأمامية للعين.

الفصل الرابع

الأدوية الموسعة للحدقة

آلية تأثيرها وأشكال استخدامها وتأثيراتها الجهازية

الفصل الخامس

أنماط التخدير في العمليات العينية

الفصل السادس

لمحة عن تطور جراحة الساد خلال العقود الماضية

الفصل السابع

مراحل عملية استخراج الساد بالأمواج فوق الصوتية وأساسياتها

القسم الثاني

الدراسة العملية والإحصائية

الفصل الأول

هدف البحث

الفصل الثاني

المرضى وطرائق الدراسة

الفصل الثالث

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

مناقشة النتائج

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل السادس

محددات الرسالة

الباب الثالث

ملخص الرسالة باللغة العربية

الباب الرابع

ملخص الرسالة باللغة الإنكليزية

الباب الخامس

الملحقات

الباب السادس

المراجع

الفصل الأول

المقدمة:

مع تقدم عجلة العمر تحصل تغيرات تنكسية في العديد من أعضاء الجسم ويعدُّ الساد واحدًا من هذه التغيرات التنكسية، ومن أهم الأمراض العينية المؤدية لتدني القدرة البصرية عند متقدمي السن؛ حيث يصيب 70% من الأشخاص بعمر 65 سنة، كما يحتل المرتبة الأولى (47.9%) في قائمة الأمراض العينية المسببة للعمى في كل مناطق العالم باستثناء الدول المتقدمة، والسبب الأول للعمى العكوس عند المسنين عالميًّا.

ويعرَّف الساد بأنه تكثف على حساب مادة العدسة وفقدانها لشفوفيتها الفيزيولوجية نتيجة تبدلات تنكسية تصيب بروتينات العدسة وأليافها.

ومن أجل تحسين القدرة البصرية عند هؤلاء المرضى تم تطوير عدة طرق لاستخراج الساد في الآونة الأخيرة, كما تنوَّعت المواد والأدوات المستخدمة خلال الجراحة، وازدادت تطورًا، وحاليًا تعدُّ عملية استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية العمليةَ الأساسيةَ المتبعةَ في استخراج الساد حول العالم. وقبل إجراء العمل الجراحي لا بدَّ من مراعاة عدة أمور يمكن أن تؤثر على سير العمل الجراحي؛ منها قطر الحدقة؛ إذ يعدُّ تقبض الحدقة خلال عملية استخراج الساد السبب الأهم في ترافق جراحة الساد مع اختلاطات عديدة؛ من أهمها أذية القزحية، وعدم استخراج قشر العدسة بشكل كامل، أو حدوث تمزق بالمحفظة الخلفية للعدسة، وخسارة الجسم الزجاجي؛ أي من الاختلاطات المذكورة سابقًا من الممكن أن يؤثر على القدرة البصرية الحاصلة بعد جراحة الساد, ومن أحد الإجراءات المتبعة لتحسين التوسع الحدقي حقن مادة الأدرينالين الممدد داخل الغرفة الأمامية للعين خلال عملية استخراج الساد[6], ولكن هذا الإجراء قد يكون سلاحًا ذا حدَين؛ فمن جهة يحسِّنُ التوسع الحدقي، ومن جهة أخرى؛ قد يحدث زيادة في الضغط الدموي الشرياني، ومعدل ضربات القلب, علمًا بأن كلًّا من الساد والأمراض القلبية الوعائية هي من الأمراض التطورية التي تتشكل مع التقدم بالسن.

إن جملة الأفكار المذكورة سابقًا دفعتنا لأن نقوم بدراسة تأثير حقن الأدرينالين الممدد داخل الغرفة الأمامية للعين على كلٍّ من قطر الحدقة، ومعدل ضربات القلب والتوتر الدموي الشرياني، وبذلك نستطيع الموازنة بين الفائدة والضرر الناجم عن حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية للعين

الفصل الثاني:

لمحة جنينية عن القزحية والحدقة والعدسة:

يبدأ تطور القزحية بالترافق مع تطور الجزء الأمامي من الغلالة الوعائية للعدسة في الأسبوع السادس من الحمل[1] , فتنشأ معظم مكونات القزحية من الأديم الظاهر العصبي عدا النسيج الضام؛ إذ ينشأ من خلايا العرف العصبي التي تعد جزءًا من الأديم الظاهر.

-العضلة المقبضة للحدقة:

تبدأ بالتمايز في الشهر الثالث من الحمل من الطبقة الظهارية الأمامية (التي تتمادى مع الطبقة الظهارية الصباغية للشبكية) ولا يتم تصنيع الألياف العضلية حتى الشهر الخامس من الحمل[2].

-العضلة الموسعة للحدقة:

تبدأ بالتمايز في الشهر السادس، وتستمر أليافها العضلية بالتمايز لفترة ما بعد الولادة مما يفسر التوسع السيء للحدقة عند الولدان[2]

-الطبقة الظهارية الصباغية للقزحية:

تبدأ بالتشكل عند حافة الحدقة في الثلث المتوسط من الحمل، ثم تصل جذر القزحية في نهاية الشهر السابع.

-الحدقة:

يحصل ارتشاف الجزء الحدقي من الغلالة الوعائية العدسية خلال الشهر السادس من الحمل، ويبقى الغشاء الحدقي الذي يرتشف في الفترة القريبة من الولادة[2].

تعد القزحية غير ناضجة بشكل كامل عند الولادة، فتستمر خلايا المطرق خارج الخلوي بالتوضع ضمن الستروما بعد الولادة.

- يكون الطويق أقرب للحدقة عند الولدان بالمقارنة مع البالغين.

-العدسة:

تبدأ العدسة بالتمايز في نهاية الشهر الأول من الحياة الجنينية من الأديم الظاهر[1].

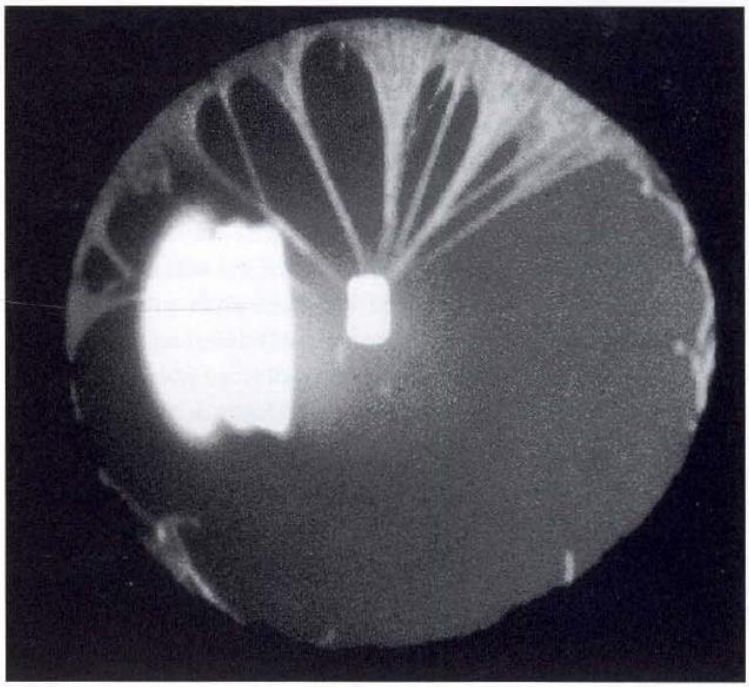
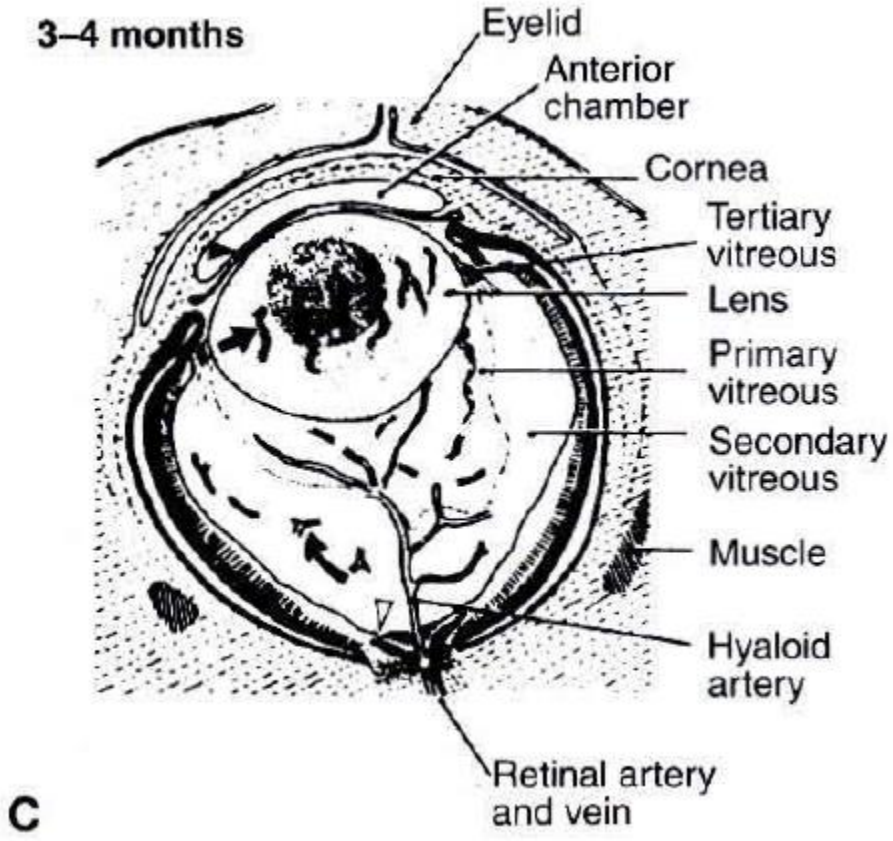


Figure 4-15 Persistent pupillary membrane.

الشكل (1)بقاء الغشاء الحدقي



الشكل(2) المنشأ الجنيني لمكونات العين

الفصل الثالث

لمحة تشريحية[2]

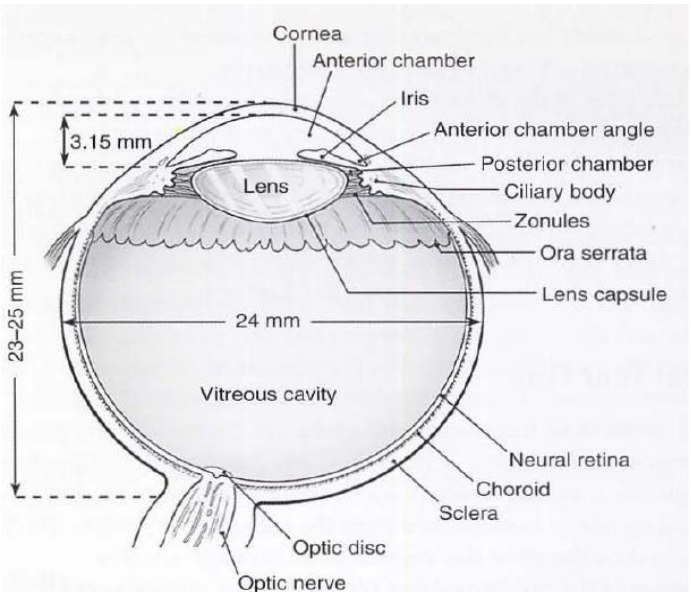
تتكون العين من ثلاثة أقسام هي: الغرفة الأمامية، والغرفة الخلفية، وجوف الزجاجي.

الغرفة الأمامية: هي الجزء الممتد بين السطح الخلفي للقرنية، والوجة الأمامي للقزحية.

الغرفة الخلفية: هي الجزء الممتد بين السطح الخلفي للقزحية والوجه الأمامي للعدسة وسطح الزجاجي.

تتصل الغرفة الأمامية مع الغرفة الخلفية بواسطة الحدقة.

الشكل(3)شكل ترسيمي للعين



-القزحية:

تمثل القزحية الجزء الأمامي من العنبة، وتحتوي في وسطها على فتحة دائرية هي الحدقة, وهي مكونة من نسيج ضام وأوعية دموية بالإضافة للخلايا الصباغية التي تعطي القزحية لونها المميز, وتتكون القزحية من الأجزاء الآتية:

1-السدى:

تتكون من خلايا صباغية وغير صباغية، وألياف كولاجينية، ومطرق خلوي، ويعتمد لون القزحية على كمية الصباغ المتوضع ضمن السدى، فتكون كمية الصباغ قليلة في العيون الزرقاء، وكثيفة في العيون البنية

2-أوعية القزحية:

يكون الجزء الأمامي من القزحية غير موعى.

-تنشأ أوعية من الدائرة الشريانية الكبرى ثم تعبر بشكل شعاعي باتجاه الحدقة لتتفاغر مع الأوردة وتشكل الدائرة الشريانية الصغرى في منطقة الطويق, وغالبًا " ما تكون هذه الدائرة غير كاملة عند البشر.

تملك الشعيرات الدموية للقزحية قطرًا" كبيرًا" نسبيًّا" وتكون الخلايا البطانية غير مثقبة ومحاطة بالغشاء القاعدي والخلايا الحوفية.

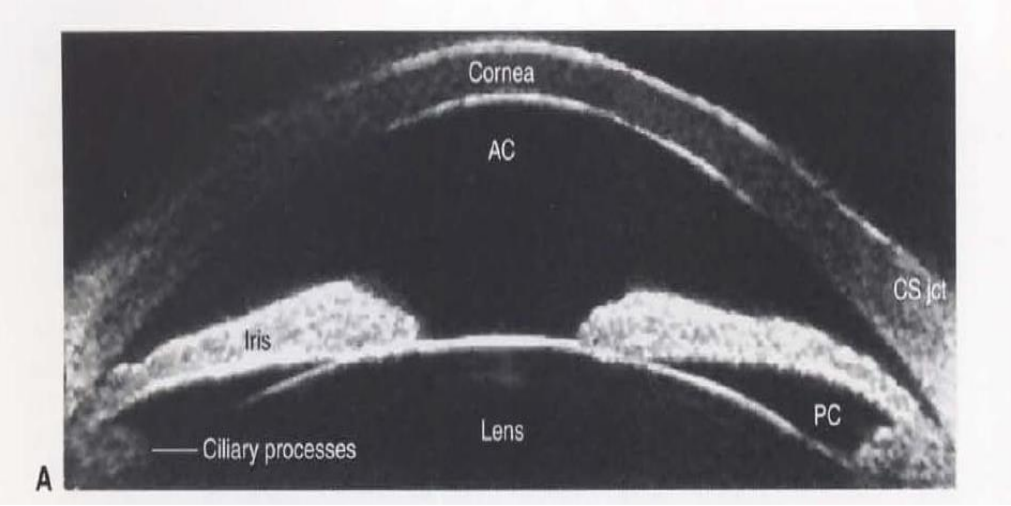
3-الطبقة الصباغية الخلفية:

تنحني الطبقة الصباغية حول حافة الحدقة، وتمتد لمسافة قصيرة فوق السدى الأمامية لتشكل حلقة صباغية.

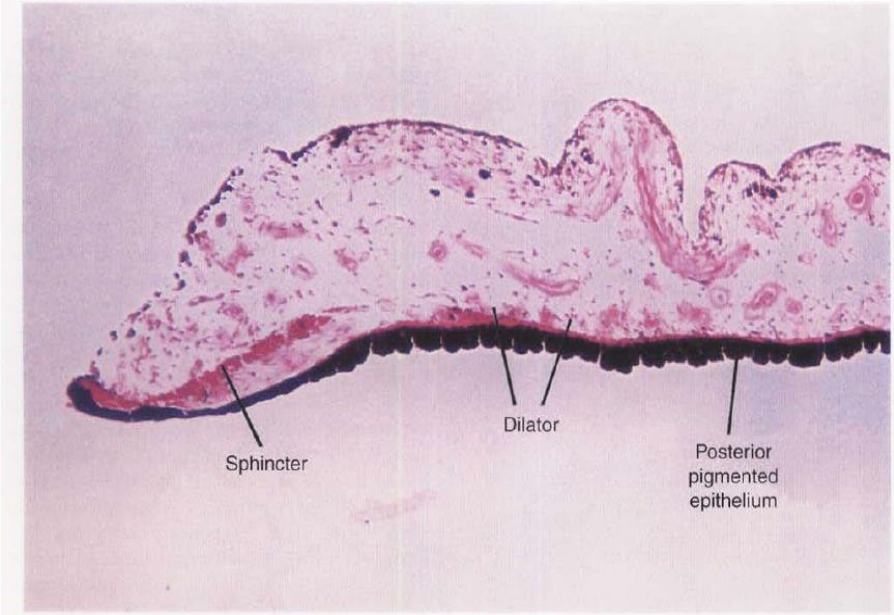
4-عضلات القزحية:

1–العضلة الموسعة للحدقة: تتوضع في الجزء المحيطي من القزحية إلى الأمام من الطبقة الظهارية الصباغية للقزحية، وتتلقى التعصيب الوديّ بواسطة الأعصاب الهدبية الطويلة، والتعصيب نظير الودَي بواسطة الأعصاب الهدبية القصير, تتقلَّص العضلة الموسعة للحدقة عبر تنبيه المستقبلات الودية من نمط ألفا بينما يؤدي التنبيه نظير الودي دورًا" مثبِّطًا" لها [2] [3].

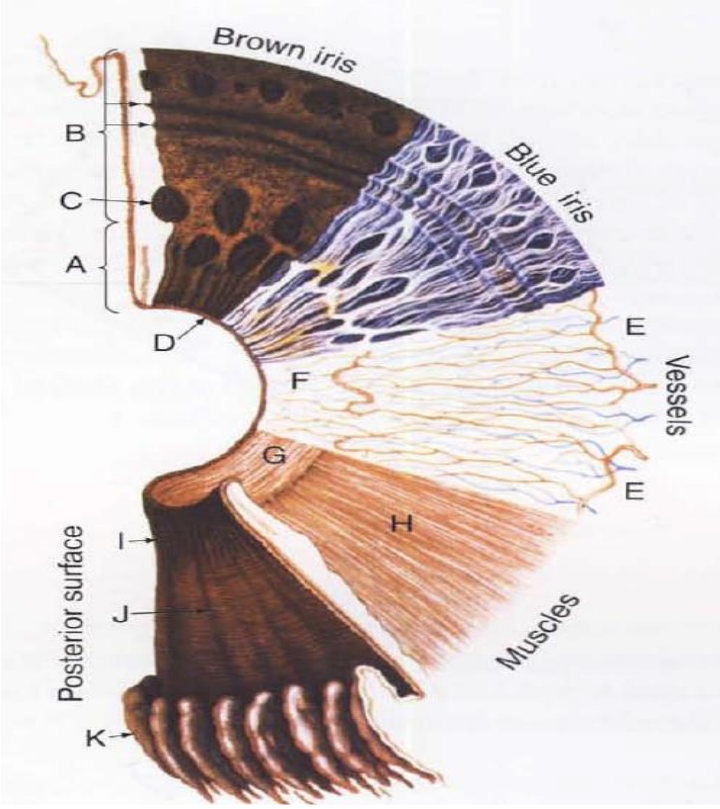
2– العضلة المقبضة للحدقة: تتوضع هذه العضلة بالقرب من حافة الحدقة على حساب السدى العميقة للقزحية، وإلى الأمام من الطبقة الظهارية الصباغية للقزحية, وتحتوي أيضًا على تعصيب نظير ودَي، وتعصيب ودَي؛ حيث يؤدي تنبيه المستقبلات المسكارينية إلى تقبض الحدقة، بينما يؤدي التعصيب الودي دورًا مثبِّطًا لها, فعلى سبيل المثال يساعد في استرخاء معصرة الحدقة في الظلام[2] [3].



الشكل 4 مكونات الغرفة الأمامية للعين



الشكل(5)



الشكل(6)

الشكل 5-6 البنية التشريحية للقزحية

-العدسة:

العدسة هي بنية شفافة محدبة الوجهين تقع خلف الحدقة، وتتصل مع الجسم الهدبي بواسطة أربطة خاصة هي النطيقات, يبلغ البعد الطولاني بين منطقتي استواء العدسة 9-10ملم عند البالغين والطول الأمامي الخلفي بحدود 6.5ملم[2].

تتكون العدسة من المكونات الآتية:

-المحفظة:

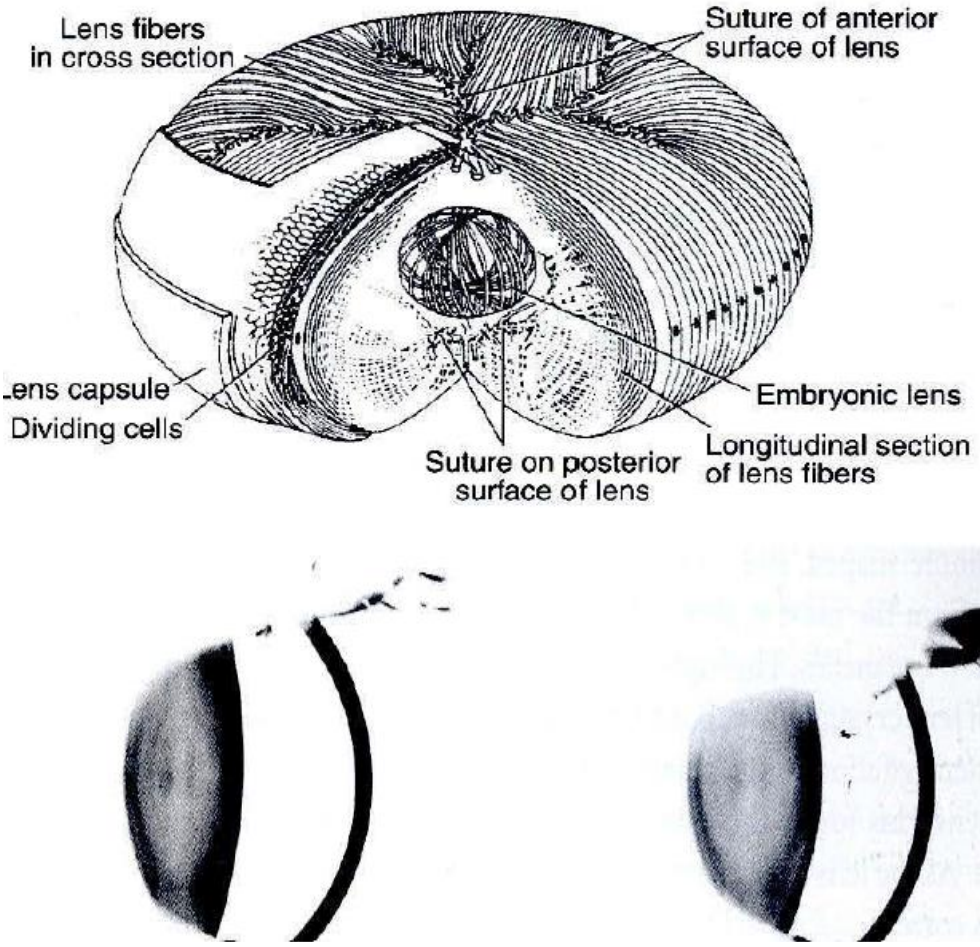
وهي صفيحة قاعدية تحيط بالعدسة, تنشأ من الخلايا الظهارية المتوضعة تحتها, وتبلغ سماكة المحفظة الأمامية للعدسة 15.5ميكرومتر وسماكة المحفظة الخلفية 2.8ميكرومتر.

-الخلايا الظهارية: تتوضع تحت الوجه الأمامي لمحفظة العدسة، وفي منطقة استواء العدسة وتغيب تحت المحفظة الخلفية, تملك الخلايا الظهارية في منطقة الاستواء القدرة على الانقسام الخيطي، ثم تتطاول الخلايا الناجمة عن الانقسام نحو الأمام والخلف لتشكل ألياف العدسة، وتستمر هذه الخلايا بالانقسام طيلة الحياة[2].

-الألياف:

تتكون العدسة من منطقة خارجية هي القشر، ومنطقة داخلية هي النواة.

- تتكون النواة من الألياف المتشكلة عند الولادة وخلال المرحلة الجنينية، أما قشر العدسة فيتكون من الألياف المتشكلة بعد الولادة.



الشكل 7–8 عدسة العين

الفصل الرابع

الأدوية

الأدوية الموسعة للحدقة:

- شالات نظير الودَي:

عند استخدام هذه الأدوية بشكل قطرات موضعية، فإنها تؤدي لحصار المستقبلات المسكارينية للإستيل كولين بشكل مباشر، وبالتالي إحداث شل للمطابقة، وشل العضلة المعصرة للحدقة مما يسمح بتوسع الحدقة بفعل العضلة الموسعة للحدقة كون العضلة المعصرة للحدقة أقوى من العضلة الموسعة [2].

- شادات الجهاز الودي:

توجد أربعة أنواع من مستقبلات الأدرينالين والأدوية المثيلة من مشابهات الودي في الجسم, يؤدي تنبيه كل منها لإحداث تأثير معين[2].[14]

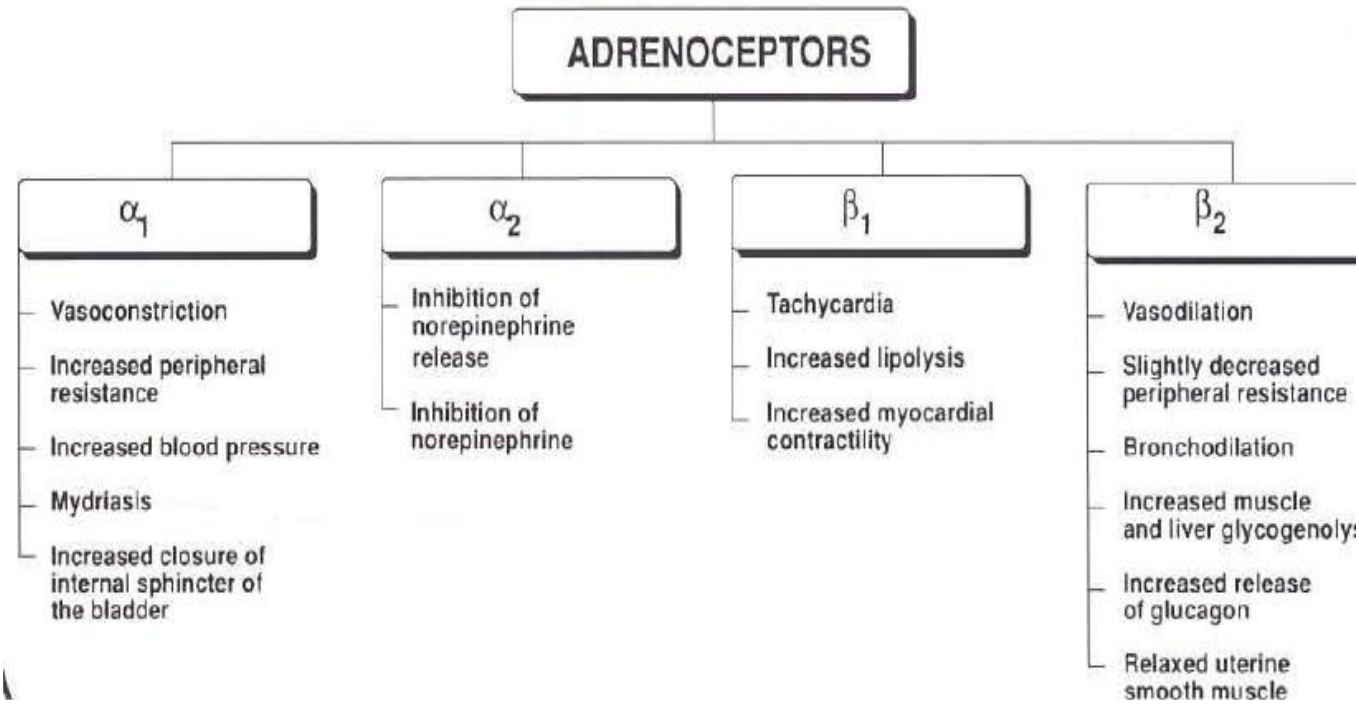
مستقبلات ألفا1: تقبض الأوعية, زيادة المقاومة الوعائية المحيطية, ارتفاع الضغط الدموي الجهازي توسع الحدقة، زيادة مقوية المعصرة الداخلية للمثانة.

مستقبلات ألفا2: تلقيم سلبي راجع عبر تثبيط تحرر النور أدرينالين.

مستقبلات بيتا1: توجد بشكل أساسي في العضلة القلبية, إذ يؤدي تنبيهها لإحداث تسرع ضربات القلب، وزيادة قلوصية العضلة القلبية.

مستقبلات بيتا2: توسع الأوعية، تخفيف المقاومة الوعائية المحيطية، توسع القصبات، زيادة تحرر السكر من الكبد، إرخاء العضلات الملساء للمثانة.

- تحدث هذه الأدوية توسع للحدقة عبر تنبيه مستقبلات ألفا1الموجودة في العضلة الموسعة للحدقة من خلال استخدامها بشكل قطرات موضعية أو حقنها بشكل ممدد داخل الغرفة الأمامية للعين أو بشكل جهازي.



الشكل(9) مستقبلات الجهاز الودي والتأثيرات الناجمة عن تنبيه كل منها

استخدام الأدرينالين في العمليات العينية:

الأدرينالين[11-12-13-14-15-16]:

هو هرمون وناقل عصبي تفرزه الغدة الكظرية؛ حيث ينتج من الخلايا أليفة الكروم في لب الكظر، ويعمل على زيادة ضربات القلب، وانقباض الأوعية الدموية، وبالمجمل يؤدي لتحضير الجسم لحالات الشدة, يعد الإيبينفرين والنورايبينفرين أهم الناقلات العصبية في الجهاز العصبي الودي.

لمحة تاريخية عن الأدرينالين:

في عام 1895 قام البولندي نابليون سيبولسكي بعزله وتمييزه, وفي مايو 1896 أعلن وليام بيتس في مجلة نيويورك الطبية عن اكتشاف مادة تنتج في الغدة الكظرية، وقد عزز الاكتشاف في عام 1897 من قبل جون يعقوب هابيل, وفي عام 1900 تمكن الصيدلاني الياباني جوكيتشي تاكامين من اكتشاف الهرمون نفسه، ولكن بشكل منفصل من غدد البقر, وفي عام 1904 تمكن فريدريك ستوكز من تركيب الهرمون صناعيًا.

تأثير الأدرينالين على الجسم[14-17-18]:

- تسارع ضربات القلب

- ارتفاع التوتر الدموي الشرياني الانقباضي والانبساطي مما قد يسبب احتشاء عضلة القلب, ونزف الدماغ واحتشائه.

- ارتفاع سكر الدم من خلال تحرير الغليكوجين من مخازنه في الكبد.

الخواص الفيزيائية والكيميائية[11]:

الصيغة الكيميائيةC9H13NO3 :

الوزن الجزيئي:21.183جم/مول

درجة الانصهار:215-211س

الحلولية في الماء:0.01جم/100مل

حرارة التكوين: 19.439كيلوجول/مول

الفاعلية: حساس جدًّا" جدًّا" للضوء

التركيب بالوزن:[12]

الكربون:59%-الهيدروجين:15.7%-النتروجين:65.7%-الأوكسجين:26.20%

استخدام الأدرينالين خلال جراحة الساد:

عادة ما تحرض جراحة الساد على تقبض الحدقة بسبب تنبيه العضلة المعصرة للحدقة خلال استحلاب نواة العدسة على الرغم من استخدام القطرات الشالة لنظير الودي مما يسبب صعوبة باستخراج القشر وزرع العدسة، وللحفاظ على التوسع الحدقي بشكل أعظمي خلال العمل الجراحي عادة ما يتم استخدام الأدرينالين الممدد[8-9-10].

الطريقة الأولى:

حقن الأدرينالين الممدد بشكل مباشر داخل الغرفة الأمامية في بداية العمل الجراحي[8]

-تراكيز الأدرينالين المستخدمة 1:25000-1:50000-1:100000-1:200000

ولا يوجد فرقٌ مهمٌّ في التوسع الوسطي للحدقة بين هذه التراكيز المختلفة[6].

الطريقة الثانية:

حقن الأدرينالين الممدد ضمن محاليل الإرواء [9]

-تركيز الأدرينالين المستخدم 1:1000000

ولابد من الإشارة لنقطتين هامتين:

1-عند استخدام الأدرينالين الممدد بشكل معزول تزداد حساسية الحدقة للتقبض عند التعرض للضوء القوي[2].

2-للحصول على توسع حدقي أعظمي ينبغي إشراك حقن الأدرينالين الممدد مع القطرات الشالة لمعصرة الحدقة[16].

الفصل الخامس

أنماط التخدير في العمليات العينية

1-التخدير الموضعي:

*التخدير الموضعي بالقطرة

*التخدير حول المقلة

*التخدير خلف المقلة

*التخدير تحت محفظة تينون

2-التخدير الموضعي مع التركين العميق للجسم (التخدير المشارك).

3-التخدير العام

أولًا "التخدير الموضعي بالقطرة[21]:

وصف التخدير الموضعي لجراحة الساد لأول مرة في عام 1884باستخدام الكوكائين من قبل كارلكولبير.

الآلية:

يتم باستخدام القطرات الخالية من المواد الحافظة مثل AMETHOCAINE

مع أو بدون التخدير تحت الملتحمة بالليدوكائين1% أو PRILOCAINE1 %1

وذلك عند المرضى الذين يبقى لديهم الإحساس بالألم رغم استخدام القطرات المخدرة.

ثانيًا: التخدير خلف المقلة[19]:

تم وصف التخدير خلف المقلة لأول مرة عام 1884م باستخدام الكوكائين من قبل HERMAN KNAPP.

أما التخدير خلف المقلة بالطريقة الحديثة فتم وصفه عام 1945م من قبل WALTER ATKINSON وهو الذي قاد إلى اكتشاف أنماط أخرى من التخدير حول المقلة وتحت تينون.

الآلية:

- بدايةً يتم التأكد من أنَّ الطول الأمامي الخلفي للعين طبيعيٌّ؛ " لتجنب اختلاط اختراق المقلة خاصة عند الحسيرين.

نستخدم إبرة قياس 25GUAGE بطول إنش واحد، ولا يجب استخدام إبرة

أطول من ذلك, الهدف هو إيصال المخدر إلى خلف المخروط العضلي.

–يطلب من المريض أن ينظر إلى الأمام مباشرة" (وليس إلى الأعلى والأنسي؛ لأن ذلك يجلب العصب البصري إلى الأسفل) ثم يتم الدخول بالإبرة عبر جلد الجفن السفلي بشكل عمودي إلى الأعلى مباشرة" من نقطة التقاء الثلث الوحشي بالثلثين الأنسيين للحافة السفلية للحجاج (يمكن الدخول عبر الملتحمة), بعد الشعور باختراق الجلد والحاجز الحجاجي تتم إمالة الإبرة لجعلها موازية لأرض الحجاج, ويتم الدخول قليلًا بشكل موازي لأرض الحجاج، ثم تتم إمالة الإبرة باتجاه المخروط العضلي، وبعد الشعور باختراق الغشاء بين العضلات يتم حقن المخدر الموضعي (الكمية المسموح بها بين 3–4ملم) بعد إجراء التخدير يجب تمسيد العين لمدة عدة دقائق إمَا يدويًّا" أو باستخدام بالون خاص، وذلك لنشر المخدر، والمساعدة في الإرقاء في حال اختراق وعاءٍ ما.

يظهر تأثير التخدير خلف المقلة خلال ثوانٍ؛ حيث يتم حصار جميع العضلات العينية عدا المنحرفة العلوية، وكدلك العقدة الهدبية وكامل المقلة.

اختلاطات التخدير خلف المقلة:[19]

1–النزف خلف المقلة.

2–اختراق المقلة.

3–حقن المخدر تحت الغشاء العنكبوتي[20].

4–اختراق غمد العصب البصري، وأذية العصب البصري.

5–اختراق أحد العضلات العينية، وحقن المخدر فيها (وبالتالي إحداث شلل فيها).

6–انسداد الشريان الشبكي المركزي مع أو بدون انسداد الوريد الشبكي المركزي.

7–حقن المخدر ضمن وعاءٍ ما (وبالتالي حدوث اضطرابات نظم قد تكون خطيرة).

–يساعد التخدير خلف المقلة في تثبيط المنعكس القلبي العيني[2]

ثالثًا– التخدير حول المقلة[19]:

الآلية:

نفس آلية التخدير خلف المقلة مع الاختلافات الآتية:

*الهدف من التخدير هو إيصال المخدر إلى خارج المخروط العضلي.

*الكمية المسموحة للحقن (5–6) مل.

*فترة التمسيد تكون أطول.

*يتم تقييم تأثير التخدير حول المقلة بعد 10دقائق.

*يفضل إضافة أنزيم الهيالورونيداز في التخدير حول المقلة للسماح للمخدر بالانتشار عبر الأنسجة.

–المخدر الموضعي المستخدم في التخدير خلف المقلة وحولها هو:

ليدوكائين1%+بوبيفاكائين0.75%

– يبدأ تأثير الليدوكائين بعد 5دقائق، ويستمر لمدة ساعة.

– يبدأ تأثير البوبيفاكائين بعد أكثر من 5 دقائق، ويستمر لمدة 8 ساعات.

رابعًا– التخدير تحت تينون[21]:

الآلية:

*تقطير مخدر موضعي.

*تعقيم الجلد حول العين بالبوفيدون5%ووضع قطرة بوفيدون داخل العين

*وضع فاتح الأجفان، ثم إجراء شق في الملتحمة ومحفظة تينون في القسم السفلي الأنفي على بعد 3ملم من اللم, وتسليخ محفظة تينون عبر الجرح.

*بعدها يتم إدخال قنية خاصة (منحنية ذات رأس كليل تحت تينون، ويتم حقن المخدر عبر تينون الخلفي داخل المخروط.

من ميزات هذا النوع من التخدير أنه يحدث تخديرًا عميقًا، ويسبب تحدد حركات العين، وتجنب الاختلاطات الناجمة عن الإبرة ذات الرأس الحاد.

-التخدير الموضعي مع التركين:

يعرف التركين بأنه استخدام أدوية مثبطة للجملة العصبية المركزية من أجل إجراء العمل الجراحي, ولكن مع المحافظة على قدرة التواصل مع المريض عند الحاجة, من أهم الأدوية المركنة المستخدمة هو الميدازولام (تجاريا" دورميكيوم).

لمحة مختصرة عن ميدازولام[22-23-24]:

ينتمي هذا الدواء إلى عائلة البنزوديازيبين التي تمتلك تأثيرًا مهدئًا ومنوِّمًا؛ حيث ترتبط بمستقبلات خاصة بها في الدماغ, مما ينشط عمل مستقبلات (حمض أمينوبوتريك) التي تمتلك تأثيرًا مهدئًا.

استخدامات الميدازولام:

يستخدم دواءً مهدئًا وحالًّا للقلق؛ حيث يعطى قبل العمليات الجراحية أو الإجراءات التصويرية والتشخيصية, وللمرضى الذين يرقدون في العناية المشددة.

-يتوفر على شكل أمبولات بتركيز 5ملغ/مل، ويعطى عبر الوريد بجرعة 5-10ملغ؛ حيث يحقن ببطء (بحدود 2.5ملغ خلال 10ثواني) ويبدأ تأثيره بعد5 د عند إعطائه عبر الوريد, ويبلغ قمة التأثير خلال 15د-1ساعة، ثم يتناقص تأثيره من ساعةٍ إلى 6 ساعات.

الفصل السادس

تطوَر جراحة الساد خلال العقود الماضية

أُجْرِيَتْ جراحة الساد عبر التاريخ بتقنيات مختلفة بدءًا من إضجاع العدسة الذي بطل استخدامه حاليًا وصولًا إلى استحلاب الساد بواسطة الأمواج فوق الصوتية، وهي الطريقة المتبعة حاليًا في معظم دول العالم, وفيما يلي أهم الطرق الجراحية لاستخراج الساد[26]:

1- قدح العدسة Couching:

يجرى بواسطة جراح يواجه المريض تحت ضوء الشمس الساطع, ويقوم المساعد بتثبيت المريض من الخلف، تغرز إبرة حادة عبر الصلبة 4ملم إلى الصدغي من الحوف أو عبر القرنية الرائقة, وتمرر الإبرة بشكل أعمى خلف القزحية باتجاه العدسة، ثم يدفع الجراح العدسة المتكثفة للأسفل أو للخلف, وخلال هذه المناورات يجب على المريض أن يحرك عينيه إلى الأنسي أو للأعلى؛ لتسهيل تحرير العدسة من أليافها النطيقية, وقد جاءنا أول وصف مكتوب لهذه الطريقة من جراح هندي قديم اسمه سوسورتا. وبقيت هذه الطريقة الأوسع انتشارًا على مدى عشرين قرنًا. وأعدُّ هذا الإجراء ناجحًا إذا تمكن المريض من رؤية الأشكال والأصابع من مسافة قريبة, لكن نسبة الاختلاطات كانت عالية.

2-مص الساد اللينSuction :

أجرى عمار – وهو طبيب عيون عراقي – في القرن العاشر والحادي عشر جراحةً للساد اللين بواسطة المص بواسطة إبرة مجوفة، وقد قام السوريون أيضًا بإجراء تقنية الرشف هذه في القرنين الثاني والثالث عشر.

3-استخراج الساد خارج المحفظة:

كان الطبيب الفرنسي جاكيز دافيل (1696-1762) أول من أجرى جراحة الساد بهذه الطريقة عبر شق قرني سفلي؛ حيث تخزع المحفظة الأمامية، وتستخرج النواة ويزال القشر بالكشط. كانت كل عملية تستغرق 4 دقائق وكانت تجرى دون تخدير, إلا أن اختلاطاتها الكثيرة حدت من انتشارها خاصة التهاب باطن المقلة, وبسبب الإزالة غير الكاملة للقشر حدثت اختلاطات كثيرة كالالتهاب المزمن، وكثافة المحفظة الثانوية.

4-استخراج الساد داخل المحفظة:

أُجْرِيَتْ أول مرة سنة 1753 في لندن، واعتمدت على إضعاف أربطة العدسة بعدة طرق، ومن ثم إخراج العدسة كاملة من العين. وأظهرت دراسة كبيرة سنة 1944على نتائج هذه الجراحة أن 85% من المرضى حصلوا على أفضل حدة إبصار مصححة 30/20 أو أفضل, ورغم تحقيقها لنسب النجاح الجيدة إلا أن نسبة الاختلاطات العالية المؤدية للعمى جعلت البحث عن طرق أفضل أمرًا ضروريًّا.

5-استخراج الساد خارج المحفظة بالطريقة الجديدة:

مكَّنَ دخول المجهر إلى العمليات العينية من الإبقاء على المحفظة الخلفية، وبالتالي القدرة على إزالة القشر بشكل أفضل، وإمكانية زرع عدسة داخل العين، ونقصان حدوث الاختلاطات المؤدية للعمى مثل انفصال الشبكية، ووذمة اللطخة الكيسية الشكل.

6-استحلاب العدسة[30-31-32]:

يعدُّ استحلاب العدسة تقنيةً معدَّلةً من عملية استخراج الساد خارج المحفظة؛ حيث تختلف عنها بصغر الجرح المستخدم، وبطريقة استخراج النواة, وعلى أن بدايات استحلاب العدسة تعود إلى أكثر من ثلاثين عاما إلا أن الانطلاقة الحقيقية لهذه التقنية تأخرت إلى عام 1984؛ حيث طُبِّقَ أول مرة خزع المحفظة الأمامية الدائري المستمر, ويعود الفضل في ذلك إلى الجهود التي بذلها كيلمان؛ حيث وصف لأول مرة تقنية استحلاب العدسة بواسطة الترددات فوق الصوتية من خلال شق صغير، وذلك عبر توليدها إلى الغرفة الأمامية, وقد حققت هذه التقنية الجديدة أفضلية واضحة بالمقارنة مع استخراج الساد داخل المحفظة، والذي كان سائدًا في تلك الفترة، ولكنها بقيت موضع تردد للأسباب الآتية:

*أشارت عدة تقارير إلى حدوث تأذٍّ في الخلايا البطانية للقرنية.

*عدم إمكانية تطبيق هذه التقنية في الحالة التي تكون فيها النواة شديدة الصلابة.

*عدم توفر العدسات القابلة للطي مما اضطر الجراحين إلى توسيع الشق قبل زرع العدسة.

لاحظ سنسكي في بداية السبعينيات صعوبة توليد النواة إلى الغرفة الأمامية في الحالات التي تكون فيها النواة طرية، فلجأ إلى تطبيق الترددات فوق الصوتية على النواة ضمن الغرفة الخلفية لاستحلاب القسم المركزي منها وحتى الوصول إلى المحفظة الخلفية تقريبًا, ثم قام بسحب القسم المحيطي المتبقي من النواة، وأدت هذه التقنية إلى تخفيف الأذية الحاصلة للخلايا البطانية.

وفي عام 1975 م كان ليتل أول من فكر باستخدام أداة ثانية مساعدة مما جعل المناورات داخل العين أسهل.

ورغم الخطوات الإيجابية التي قام بها كلُّ مَن سبق ذكره بقيت تقنية الاستحلاب غير موثوقة من قبل الكثير من الجراحين بسبب فشلها في التعامل مع الحالات التي يكون فيها الساد متكثِّفًا بشدة، ويعود ذلك إلى عدم إمكانية إجراء المناورات اللازمة لتفتيت النواة ضمن المحفظة بسبب الخوف من امتداد أحد الشقوق الشعاعية في المحفظة الأمامية، ووصوله إلى المحفظة الخلفية، وما يحمل في طياته من خطر سقوط النواة في الزجاجي.

وشهد عام 1985 حدوث الولادة الحقيقية لتقنية استحلاب العدسة، وذلك عندما طورت تقنية خزع المحفظة الدائري المستمر, ففي الاجتماع السنوي لجراحي الساد ومصححي الانكسار الذي أجري في بوسطن في ذلك العام قدم جيمبل هذه التقنية الجديدة مصورة بفيلم سينمائي.

–تعتمد هذه التقنية على إجراء شق مركزي في المحفظة الأمامية، ومدِّ هذا الشق؛ بحيث نحصل في النهاية على فتحة في المحفظة الأمامية ليس لها بداية أو نهاية، ودون أن يكون لها نتوءات يمكن أن ينشأ منها شقٌّ شعاعي يمتد إلى الخلف ليشمل المحفظة الخلفية.

– وحققت هذه التقنية قفزةً هائلةً وفتحت الباب واسعًا أمام تطور جراحة الساد؛ حيث أمَّنت الظروف اللازمة لإتمام استحلاب النواة في الغرفة الخلفية بعيدًا عن القرنية ودون وجود خطرٍ كبيرٍ لحدوث

تمزق في المحفظة الخلفية، وسقوط النواة في الزجاجي, مما دفع الكثير من الجراحين إلى اتباع تقنية الاستحلاب، وما نشأ عن ذلك من ظهور تقنيات عديدة للتعامل مع النواة.

واتجهت الأنظار فيما بعد إلى محاولة تصغير الجرح، لكن المشكلة كانت في أن كم الإرواء – الذي يحيط برأس قبضة الفاكو – يشغل حجمًا كبيرًا مما يحول دون تصغير الجرح كثيرًا". ومن هنا جاءت الفكرة؛ حيث قام أغارويل بفصل كم الإرواء عن رأس قبضة الجهاز، وإدخال كل منهما إلى الغرفة الأمامية عبر شق منفصل, وتمكَّن بذلك من إجراء أول عملية ساد عبر جرح أصغر من 1 ملم.

وبقيت المشكلة في تأمين عدسةٍ تستطيع عبور شقٍّ فائق الصغر, وهكذا أحدث دخول العدسات القابلة للطي تطورًا" كبيرًا" في استحلاب العدسة؛ حيثُ مكَّن دخولها من إجراء الجراحة عبر جرح فائق الصغر.

ويبدو أننا نشهد الآن قفزةً أخرى في جراحة الساد؛ فبعد أن كان إشنباوم أول من استخدم الليزر في استحلاب العدسة، توالت الأبحاث والتطويرات على هذه التقنية الجديدة؛ حيث يعتقد بعض الباحثين مثل (ستيفاني) أن لاستحلاب العدسة بواسطة أشعة الليزر أفضليةً على الاستحلاب بواسطة الترددات فوق الصوتية، وذلك من حيث الحاجة إلى طاقة أقل، ومن حيث توفير حماية أفضل للخلايا البطانية للقرنية. وقد بدت هذه التقنية حسب (بومان) وزملائه واعدة" لمعالجة الساد, كما أظهرت الدراسة التي أجروها أن تبدد الطاقة وارتفاع حرارة الأنسجة المجاورة في هذه التقنية تكون أقل بالمقارنة مع ماهي عليه في استحلاب العدسة بالترددات فوق الصوتية. وتحمل هذه التقنية آفاقًا" مستقبلية واعدة مع التطور التقني للأجهزة.

الفصل السابع

-مراحل استحلاب الساد بالأمواج فوق الصوتية وأساسياته [26-27-28-29-30-31-32]:

1-الجرح القرني:

*الجرح القرني الأساسي:

عادة ما يحدد موقع الجرح القرني الأساسي حسب اليد المسيطرة للجراح, فعندما تكون اليد اليمنى هي المسيطرة يكون الجرح القرني عند الساعة 11 أو 10 نسبة" لعين المريض وهو على طاولة العمليات.

-حجم الجرح القرني: الطول 1.75-2.00ملم والاتساع 2.7-3.2ملم وتوجد مشارط خاصة لإجراء الجرح القرني الأساسي.

*الجرح الثانوي Paracentesis

عادة ما يجرى على بعد ساعتين أو ثلاث ساعات من الجرح القرني الأساسي بواسطة مشرط

خاص ذو نهاية حادة ذات زاوية تقيس15درجة.

* خزع المحفظة الأمامية الدائري المستمر CAPSULORRHEXIS [28]

عادة" ما نقوم بحقن المواد اللزجة لملء البيت الأمامي قبل إجراء الخزع:

تقسم المواد اللزجة المالئة للبيت الأمامي إلى مجموعتين[27]:

1-المواد اللزجة المرنة المتماسكة COHESIVE:

وهي مواد عالية اللزوجة تلتصق مع بعضها عبر روابط داخل جزيئية أو بين جزيئية وتقاوم التباعد, وبشكل عام تكون المواد اللزجة المرنة ذات السلاسل الجزيئية الطويلة أكثر تماسكًا. تملك المواد اللزجة المرنة المتماسكة وزنًا جزيئيًّا عاليًا، ولدونةً كاذبةً عاليةَ الدرجة وتوترًا سطحيًّا عاليًا.

- ومن هذه المواد:

هيالرونات الصوديوم RAYVISC%1

2- المواد اللزجة المرنة المتبددة Dispersive

وهي تبدي خصائص معاكسة؛ حيث تملك لزوجةً أقل، وتلتصق بشكل جيد مع السطوح الخارجية (مثل الأنسجة والأدوات). وتميل هذه المواد لأن تكون أسهل تباعدًا عن بعضها من المواد اللزجة المرنة المتماسكة، وتكون أقل منها في الوزن الجزيئي والتوتر السطحي واللدونة الكاذبة.

السطحي واللدونة الكاذبة.

- ومن هذه المواد:

هدروكسي بروبيل ميتيل سللوز HPMC

ورغم أن التماسك والتبدد غير قابلين للقياس، فإنهما مفيدان في الفهم السريري للمواد اللزجة المرنة.

تشمل الخصائص المرغوبة للمادة اللزجة المرنة المثالية ما يأتي:

- الاحتفاظ بالفراغ في كل الظروف.
- الانتشار على النسج وحمايتها (البطانة القرنيّة).
- التغطية (الأنسجة والأدوات).
- غير سامة.
- غير محدثة للالتهاب.
- رائقة بصريًّا مع كونها مرئية عند الإزالة.
- لا ترفع الضغط داخل المقلة إذا تركت أو أزيلت.
- مغذية لبطانة القرنيّة.
- سهلة الحقن والرشف.

–بعد ملء البيت الأمامي بمادة عالية اللزوجة نقوم بإجراء فتحة دائرية في المحفظة الأمامية للعدسة بواسطة الخازع أو بنس خاص بمسك المحفظة.

*مرحلة التسليخ المائيHydrodissection

هي عملية فصل قشر العدسة عن المحفظة بواسطة السيروم الملحي لتسهيل حركة نواة العدسة واستخراج القشر.

–عادة ما تتم هذه العملية بواسطة قنية إرواء خاصة قياس 27gauge؛ حيث نقوم بإدخال هذه القنية تحت المحفظة الأمامية للعدسة في منتصف المسافة بين حافة الخزع الدائري ومنطقة استواء العدسة، ثم نقوم برفع المحفظة الأمامية قليلًا وحقن السيروم الملحي بشكل لطيف حتى نرى موجة السائل تعبر تحت نواة العدسة بشكل كامل.

–نقوم بتكرار هذه العملية عدة مرات حتى نتأكد من فصل قشر العدسة بشكل كامل عن المحفظة

*مرحلة تدوير العدسة داخل المحفظة

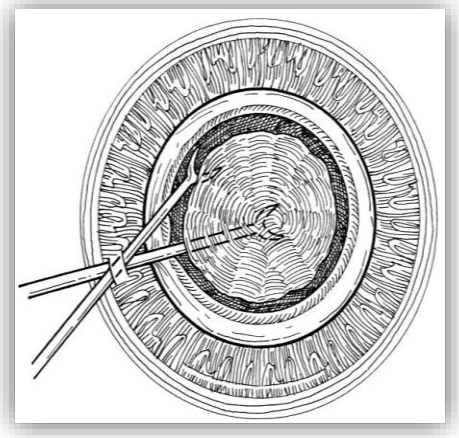
*مرحلة استحلاب نواة العدسة:

عادة ما يتم استحلاب نواة العدسة بواسطة الأمواج فوق الصوتية بعد تقسيمها لعدة أجزاء وذلك باستخدام عدة طرق منها

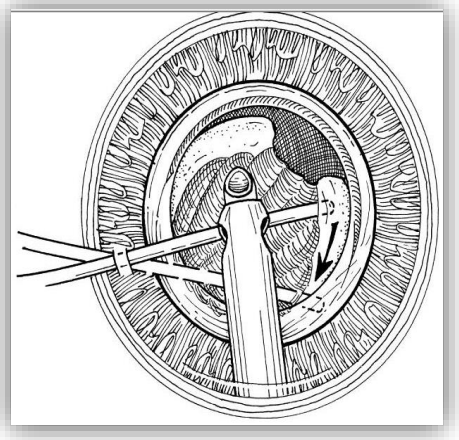
*Divide and conquer

نقوم بحفر نفق في وسط النواة بواسطة رأس مسبر الأمواج فوق الصوتية، ثم نقوم بقسم النواة باستخدام رأس المسبر والأداة المساعدة إلى نصفين عبر النفق، ثم نكرر نفس الإجراء على كل قسم حتى نقسَم النواة بالنهاية إلى أربعة أرباع، وبعد ذلك نقوم باستحلاب كل ربع على حدة بالأمواج فوق الصوتية.

*Chip &Flip



لشكل(10-11)

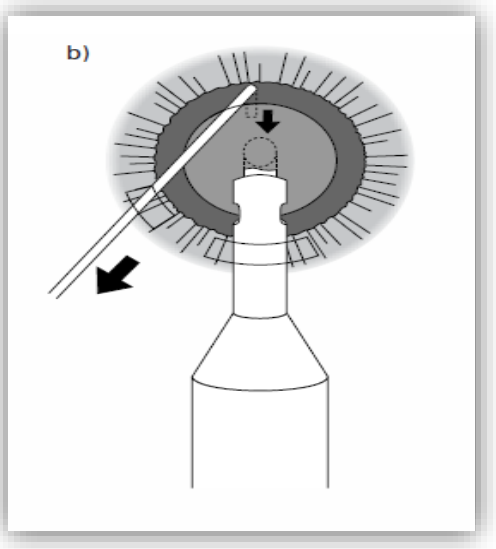


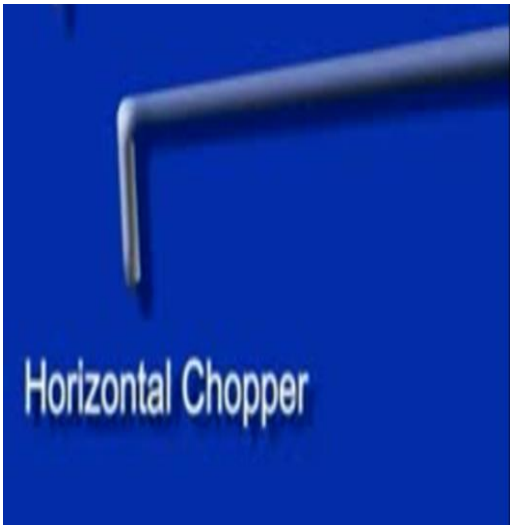
*Chopping techneques

وتقسم هذه الطريقة إلى:

1- Horizontal chop :

نقوم بغرس رأس مسبر الأمواج فوق الصوتية في مركز نواة العدسة، ثم نقوم بإدخال أداة مساعدة خاصة (ذات نهاية معقوفة بزاوية قائمة وتملك نهاية كليلة وحافة داخلية حادة) تحت المحفظة الأمامية للعدسة في محيط النواة، ثم نطبق قوة من المحيط باتجاه رأس المسبر مما يؤدي إلى تقسيم نواة العدسة إلى جزئين، نكرّر هذا الإجراء عدة مرات، وبالنهاية نكون قد قسمنا النواة لعدَة أجزاء، ثم نقوم باستحلاب هذه الأجزاء بشكل مفرد.



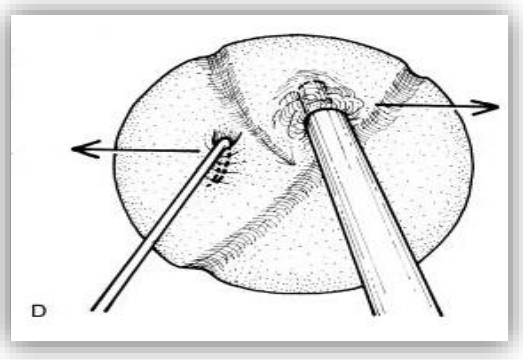


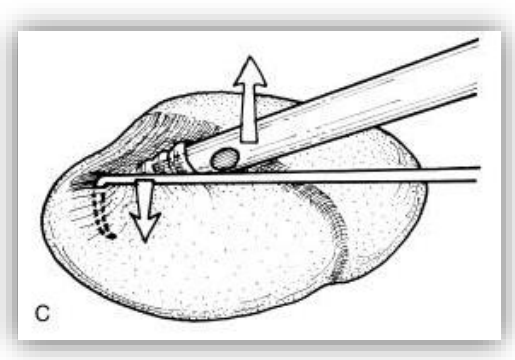
الشكل(12-13)

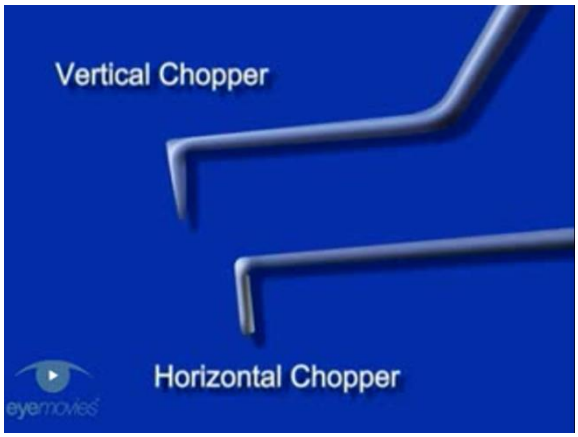
Vertical chop-2

نقوم بغرس رأس المسبر في مركز النواة، ثم نقوم بغرس أداة مساعدة خاصة (ذات نهاية حادة معقوفة بزاوية قائمة) داخل نواة العدسة باتجاه الأسفل، وبنفس الوقت نقوم برفع رأس المسبر بعدها نقوم بتحريك رأس المسبر والأداة المساعدة باتجاهين متعاكسين، وبهذا نكون قد قسمنا النواة إلى جزأين،

نكرَر هذا الإجراء عدة مرات، وبالنهاية نكون قد قسمنا النواة لعدَة أجزاء، ثم نقوم باستحلاب هذه الأجزاء بشكل مفرد.



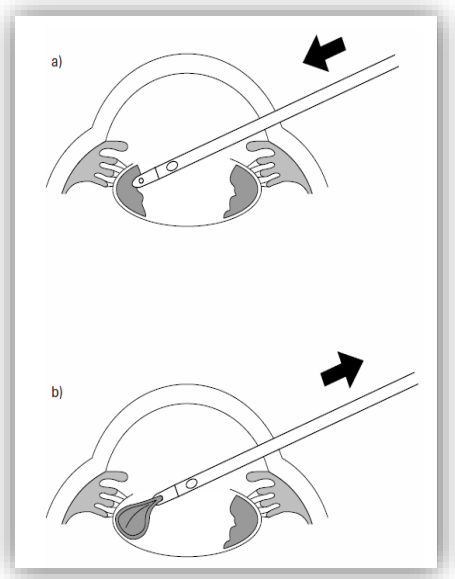




الشكل(14-15-16) طرق استحلاب الساد

*مرحلة استخراج القشر:

نقوم بإدخال أداة خاصة (قد تكون موصولة بفتحة إرواء بالسيروم أو يتم إرواء البيت الأمامي بالسيروم عبر أداة أخرى) تحت المحفظة الأمامية، ثم نقوم بسحب قشر العدسة باتجاه المركز، ثم شفطه خارج العين عبر فتحة خاصة موجودة ضمن هذه الأداة، ونكرر هذه العملية حتى نستخرج القشر بشكل كامل.



الشكل 17 استخراج القشر

*زرع عدسة مطوية ضمن المحفظة .

القسم الثانـي

الدراسة الإحصائيّة والعمليّة

الفصل الأول

هدف البحث

دراسة تأثير حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية للعين على قياس الحدقة ومعدل النبض والضغط الدموي الشرياني أثناء عملية استخراج الساد بالأمواج فوق الصوتية.

الفصل الثاني

المرضى وطرائق الدراسة

تصميم الدراسة:

دراسة تداخليّة تقدُّميّة مُعشّاة.

interventional prospective randomized study

مكان الدراسة:

– قسم أمراض العين وجراحتها–مشفى المواساة الجامعي –كلية الطب البشري –جامعة دمشق

المدَة الزمنية:

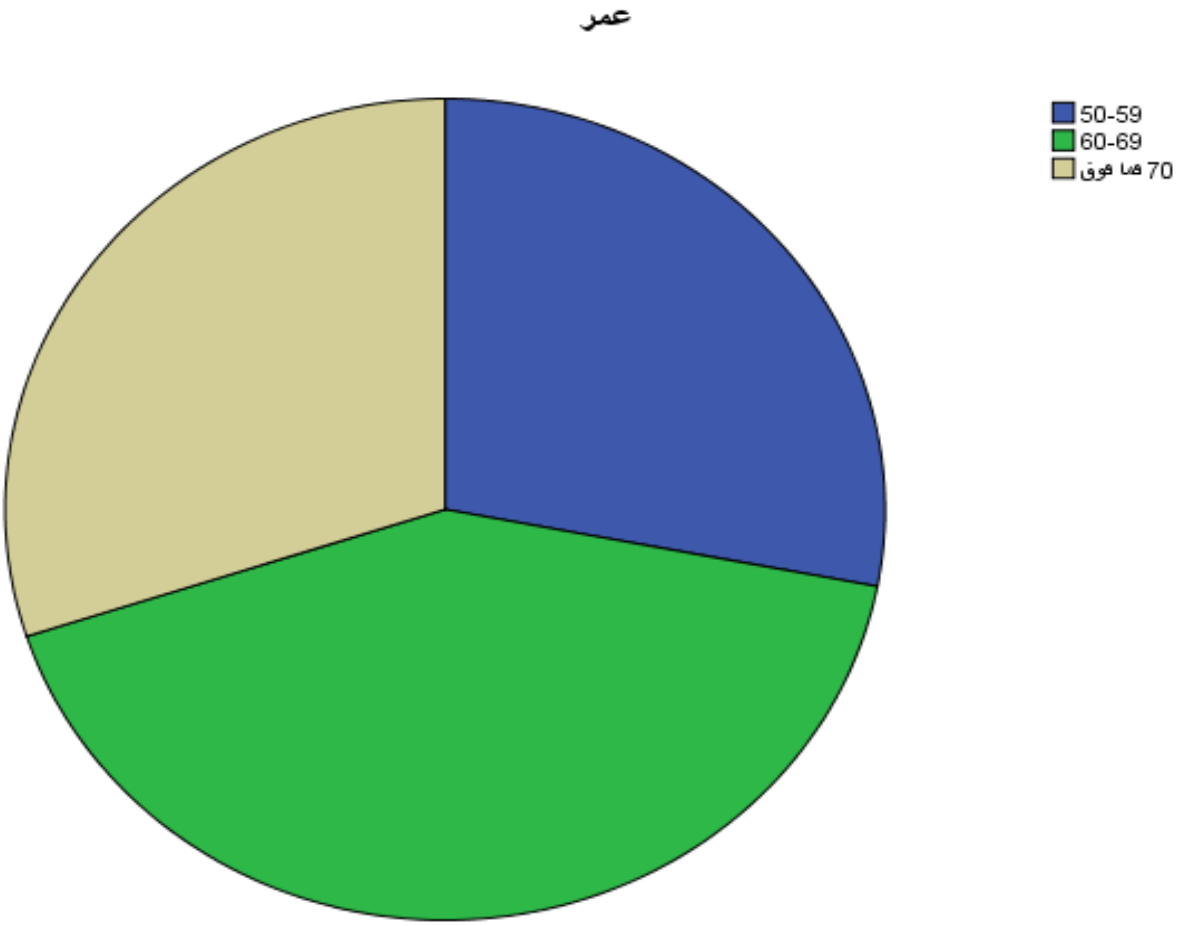
من نيسان 2016 م وحتى حزيران 2017م

– العيِّنة المدروسة:

تضمنت العينة المدروسة 50عينًا لـ 50مريضًا "من المرضى الذين قُرِّرَ لهم استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية بعد إجراء التقييم الكامل لهم من الناحية العينية والجهازية.

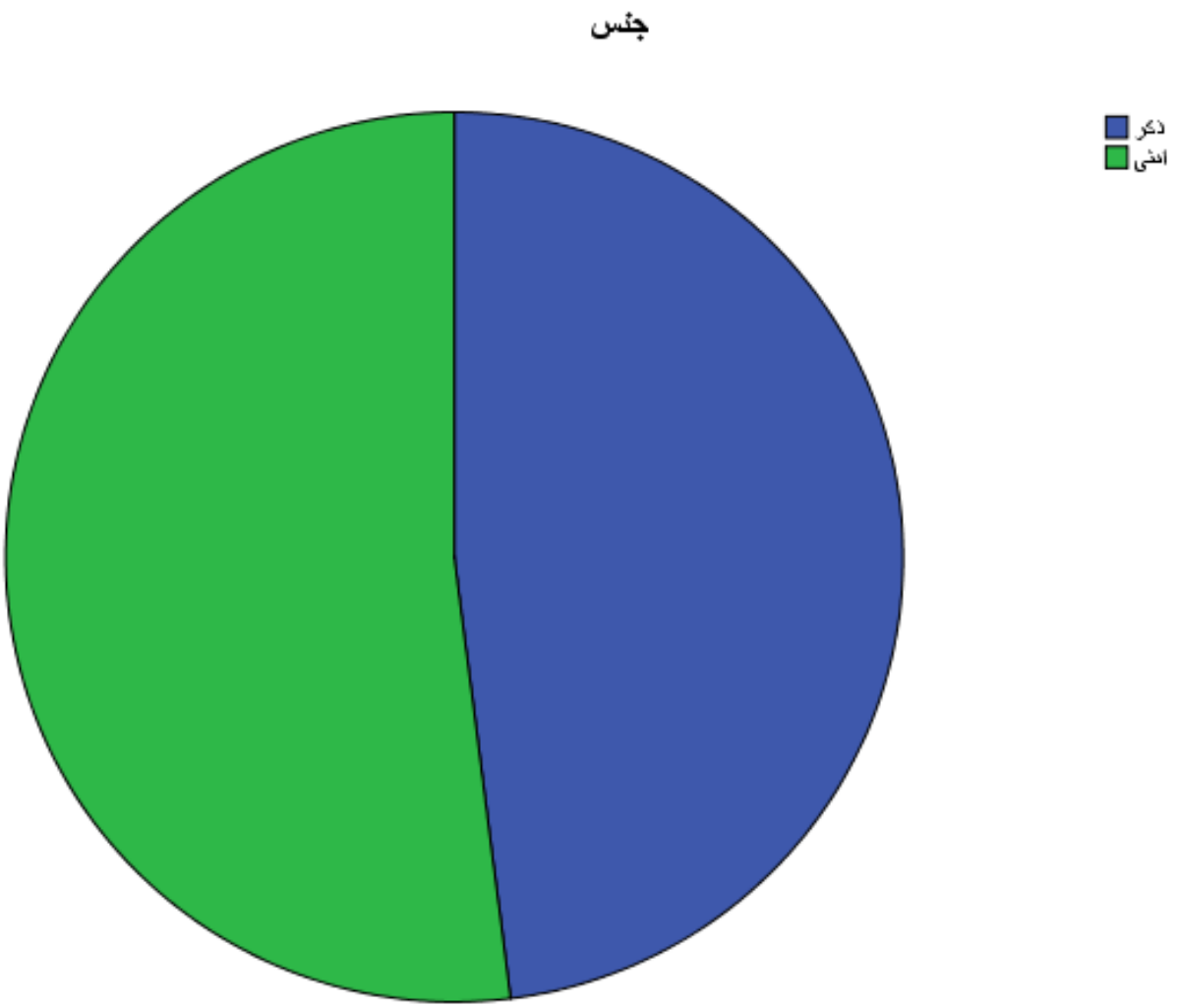
تراوحت أعمار المرضى بين 50 و75سنة، والجدول التالي يبين توزيع المرضى بحسب الفئات العمرية:

	التكرار	النسبة المئوية
50-59	14	28.0
60-69	21	42.0
70 فما فوق	15	30.0
المجموع	50	100.0



كان عدد المرضى الذكور 23 والإناث 27.

	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	23	48.0
انثى	27	52.0
Total	50	100.0


جنس
ذكر
انثى

معايير الدخول:

مرضى الساد المتعلق بالعمر (الشيخي) من مُراجِعي العيادات العينية في مستشفى المواساة الجامعي الذين تم إجراء فحص عيني كامل لهم، وتم التأكد أنّ الساد هو المُسبب الأساسي لتدني الرؤية لديهم.

معايير الاستبعاد:

1-وجود كثافة قرنية.

2-قصة سابقة لحوادث وعائية دماغية أو قصة ارتفاع الضغط الدموي الشرياني غير المضبوط دوائيًا (الضغط الانقباضي>140ملم.ز والضغط الانبساطي > 90ملم.ز).

3-مريض يتناول أدوية من زمرة حاصرات بيتا أو حاصرات ألفا.

4-جراحات سابقة على العين.

5-مرضى التوعي القزحي الشاذ.

6-التهابات العنبة.

7-اضطرابات بالتخطيط الكهربائي للقلب أو تسرع بضربات القلب> 100..ضربة/د.

8-مرضى التخدير العام.

9-مرضى العين الوحيدة.

10-مرضى الحسر العالي.

11-المرضى القلقين(الشخصيةA) أو الذين يعانون من اضطرابات نفسية.

12-خلال الجراحة قمنا باستبعاد المرضى الذين حصل لديهم تمزق بالمحفظة الخلفية خلال مراحل الجراحة.

طريقة العمل:

-الحصول على موافقة مكتوبة على إجراء البحث من قبل الأستاذ المشرف، ورئيس قسم أمراض العين وجراحتها في مشفى المواساة، ثم موافقة كلية الطب البشري، ومجلس الشؤون العلمية في جامعة دمشق، ثم البدء بالتطبيق العملي لمضمون البحث وفق الآتي:

1- أخذ قصة دوائية وجهازية للمرضى بشكل مفصل ودقيق من أجل تحديد المرضى الذين يحققون معايير الدخول بالدراسة.

2- قياس الضغط الدموي الشرياني وإجراء تخطيط كهربائي للقلب لكل مريض.

3- فحص المرضى فحصًا كاملًا من الناحية العينية؛ حيث تم تقييم القدرة البصرية غير المصحّحة والمصحّحة, ثم فحص كرة العين وملحقاتها والأوساط الكاسرة وقعر العين بواسطة جهاز المصباح الشقي Slit lamp topcon IS-600.

4- أخذ موافقة موقعة من قبل المرضى على الاشتراك بالدراسة بعد قراءتهم للموافقة المطلعة الخاصة بدراستنا مع التأكيد على سرية المعلومات، وتطمين المريض بوجود طبيب التخدير في غرفة العمليات من أجل التدخل بشكل إسعافي في حال حصول ارتفاع مهمٍّ في قيم النبض والضغط.

أولًا- تحضير المرضى للعمل الجراحي:

- توصية المريض باستخدام قطرة مضاد جرثومي موضعي(ليفوفلوكساسين) أربع مرات باليوم لمدة ثلاثة أيام قبل اليوم المقرر لإجراء الجراحة.

صباح العمل الجراحي:

- تم توسيع المرضى بتقطير قطرة تروبيكاميد بتركيز 1%ثلاث مرات بفاصل 10دقائق، وكذلك تقطير قطرة مضاد التهاب لاستيروئيدي أوبتيلار(كيتورولاك0.5%)لمرة واحدة قبل ساعة من البدء بالجراحة.

- التأكيد على مرضى الساد الذين يعانون من ارتفاع الضغط الدموي الشرياني بتناول الدواء الخافض للضغط في صباح الجراحة مع كمية قليلة جدًّا من الماء.

- فتح وريد للمريض في الشعبة العينية قبل دخوله لغرفة العمليات العينية، وارتداء اللباس الخاص بالعمليات.

ثانيًا- الجراحة:

بعد إدخال المريض، ووضعه على طاولة العمليات، قمنا بوضع قنية أنفية لتزويد المريض بالأوكسجين، ووضع الكم الخاص بقياس الضغط في الساعد الأيسر، ووضع جهاز قياس النبضPulsemeter في إصبع السبابة اليمنى، ثم إعطاء المرضى 1مل من ميدازولام (بتركيز 5ملغ/مل) عبر الوريد، ووضع قطرة مخدر موضعي بروباركائين داخل العين، ثم وضع قطرة بوفيدون 5% داخل العين، وتعقيم جلد الأجفان بواسطة بوفيدون10% ثم إجراء تخدير خلف المقلة بواسطة ليدوكائين2%.

وقد قمنا بحقن 3مل عبر محقن خاص معدٍّ للحقن مع الانتباه لأرقام النبض والضغط خلال الحقن، ثم قمنا بتمسيد العين لمدة خمس دقائق من أجل انتشار المخدر الموضعي، وضمان اكتمال التخدير الموضعي.

بعد ذلك قمنا بفرد الشانات الخاصة بالعمل الجراحي، ووضع فاتح الأجفان، ثم غسيل العين بواسطة السيروم الملحي، وتشغيل المجهر الخاص بالعمليات العينية، وقياس قطر الحدقة(بشكل عمودي وأفقي) بواسطة أداة خاصة بالقياس (بيكار) مع تسجيل أرقام النبض والضغط، ثم قمنا بفتح جرح مساعد(باراسنتيز) بواسطة مشرط 15، ثم حقن0.1مل (10وحدات) من الأدرينالين الممدد 100000:1عبر الجرح المساعد، ثم وضع قطعة شاش فوق عين المريض؛ لحجب ضوء المجهر، وبعد دقيقة، قمنا بقياس قطر الحدقة، وتسجيل أرقام الضغط والنبض، ثم غسل الأدرينالين المحقون داخل البيت الأمامي بواسطة السيروم الملحي، ثم قمنا بفتح جرح أساسي بواسطة مشرط 3.2ملم، ثم حقن ملون أزرق التريبان لتلوين المحفظة، ثم حقن مادة هيالورونات الصوديوم، وإجراء خزع المحفظة الأمامي الدائري المستمر، ثم إجراء فصل مائي للقشر عن المحفظة لضمان حرية دوران النواة في

المحفظة, ثم استحلاب النواة بالأمواج فوق الصوتيّة عن طريق حفر أنفاق في النواة، ثم تقسيمها إلى أرباع واستحلابها.

وبعد استكمال استحلاب النواة قمنا بقياس قطر الحدقة، وتسجيل أرقام النبض والضغط, ثم إزالة القشر بطريقة إرواء /رشف وبعد الانتهاء من استخراج القشر بشكل كامل قمنا أيضًا بقياس قطر الحدقة، وتسجيل أرقام النبض والضغط, ثم تشكيل المحفظة والبيت الأمامي بحقن مادة ميتيل سيللوزعبرجرح 3.2 وزرع العدسة باستخدام محقن خاص ضمن المحفظة، ثم تدوير العدسة، والتأكد من تمركزها، ثم غسل الميتيل, ثم توذيم جروح القرنيّة، وحقن صاد داخل البيت الأمامي (سيفوروكسيم) وحقن ديكساميتازون تحت الملتحمة، ثم وضع ضماد، وإعطاء المريض وصفة طبية تتضمن قطرة صاد حيوي ليفوفلوكساسين أربع مرات باليوم، وقطرة بريدنيزلون كل ساعتين أول أسبوع، ثم تسحب بشكل تدريجي خلال شهر وصاد جهازي فموي سيبروفلوكساسين 750ملغ مرتين باليوم لمدة أسبوع..

-للانتباه قمنا بقياس قطر الحدقة بشكل أفقي وعمودي وتسجيل القيمة الوسطية الناتجة.

تم تسجيل البيانات المسجلة خلال الجراحة ضمن جداول خاصة.

طريقة تحضير الأدرينالين:

يتوفر الأدرينالين على شكل أمبولات بتركيز 1ملغ /مل(1:1000)

- نأخذ 0.1 مل من أمبولة الأدرينالين الحاوية على المحلول الألفي، ونمددها بواسطة السيروم الملحي حتى 10مل، وبذلك نحصل على الأدرينالين بتركيز 1:100.000

-تراوحت فترة العمل الجراحي بين 30د-45د.

التحليل الإحصائي للبيانات:

من أجل مقارنة متغيرات الدراسة قبل حقن الأدرنيالين وبعده، قمنا بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل من حجم الحدقة وقيم الضغط والنبض لكل مرحلة من مراحل الجراحة، ومقارنتها مع

القيم قبل حقن الأدرينالين، ولذلك قمنا باختيار برنامج SPSS النسخة 17 للمقارنة، وتبيان وجود فروق مهمة إحصائيًّا من عدمها، وتم وضع فرضية العدم Non Hypothesis كالتالي:

– وجود فروق مهمة إحصائيًّا لكل متغير قبل وبعد حقن الأدرينالين لكل مرحلة عندما [P<0.05].

–وجود فروق غير هامة إحصائيًّا لكل متغير قبل وبعد حقن الأدرينالين لكل مرحلة عندما [0.05<P].

تم إجراء التحليل الإحصائي وحساب قيمة P باستخدام برنامج SpSS النسخة 17 بعد جدولة النتائج باستخدام برنامج Microsoft Excel

الفصل الثالث

نتائج الدراسة

أولًا– بالنسبة للحدقة:

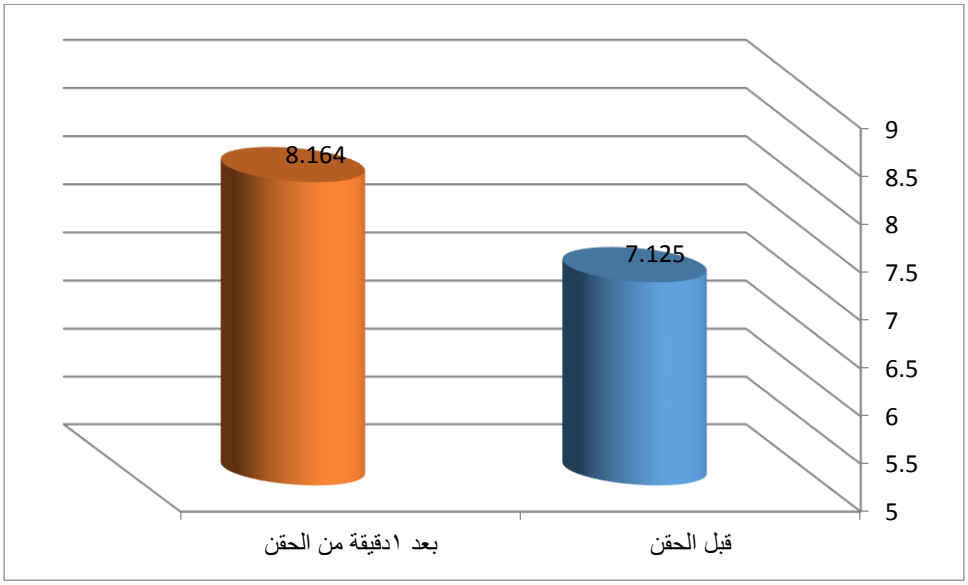
كان وسطي قطر الحدقة (5.00–9.00) ملم قبل حقن الأدرينالين

الفروق قبل حقن الأدرنيالين، وبعد دقيقة من الحقن:

الجدول (1): اختبار T.test للفروق في قطر الحدقة قبل الحقن وبعد دقيقة

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	Group
.0.0008	49	-6.135	1.74032	7.1250	50	قبل الحقن
			1.38074	8.1640		بعد 1دقيقة من الحقن

كان متوسط قطر الحدقة قبل الحقن 7.125ملم، والانحراف المعياري 1.740 ومتوسط قطر الحدقة بعد دقيقة من الحقن 8.1640 والانحراف المعياري 1.38074 وبلغت قيمة t= -6.135 ومستوى الدلالة (0.0008) وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: وجود فروق مهمة إحصائيًا بين متوسط قطر الحدقة قبل حقن الأدرينالين وبعد دقيقة من الحقن عند [P<0.05] وهو لصالح بعد 1 دقيقة



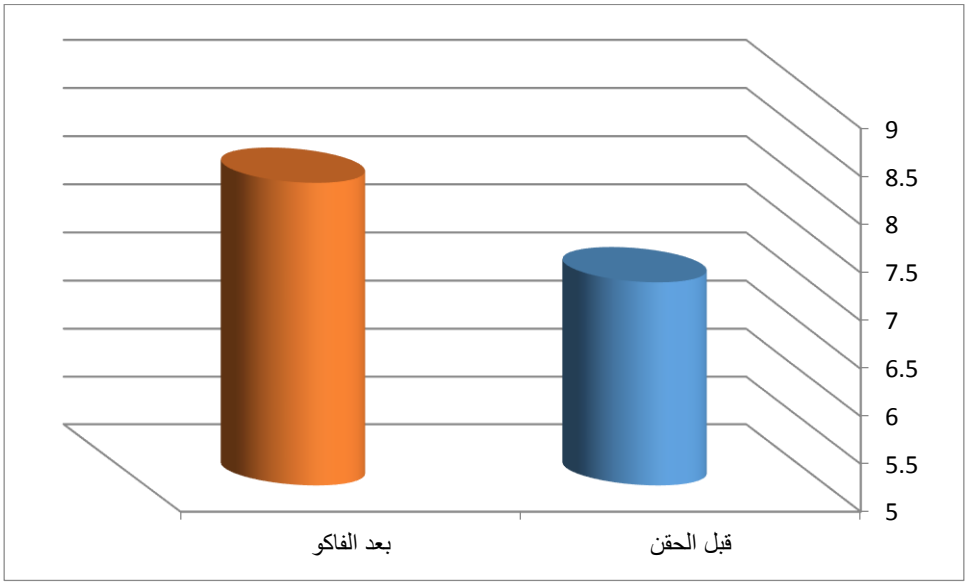
الشكل (1): المتوسط الحسابي لقطر الحدقة قبل الحقن وبعد 1دقيقة

الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد الفاكو من الحقن:

الجدول (2): اختبار T.test للفروق في قطر الحدقة قبل الحقن وبعد الفاكو

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	group
0.0006	49	-6.259	1.74032	7.1250	50	قبل الحقن
			1.30229	8.1580		بعد الفاكو

كان متوسط قطر الحدقة قبل الحقن 7.125ملم، والانحراف المعياري 1.740 ومتوسط قطر الحدقة بعد الفاكو 8.1580 ملم، والانحراف المعياري 1.30229 وبلغت قيمة–6.259. =t ومستوى الدلالة (0.0006) وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: ثمة فروق مهمة إحصائيًّا بين متوسط قطر الحدقة قبل حقن الأدرينالين وبعد الفاكو عند [P<0.05] وهو لصالح مرحلة بعد الفاكو.



الشكل (2): المتوسط الحسابي لقطر الحدقة قبل الحقن ,وبعد الفاكو

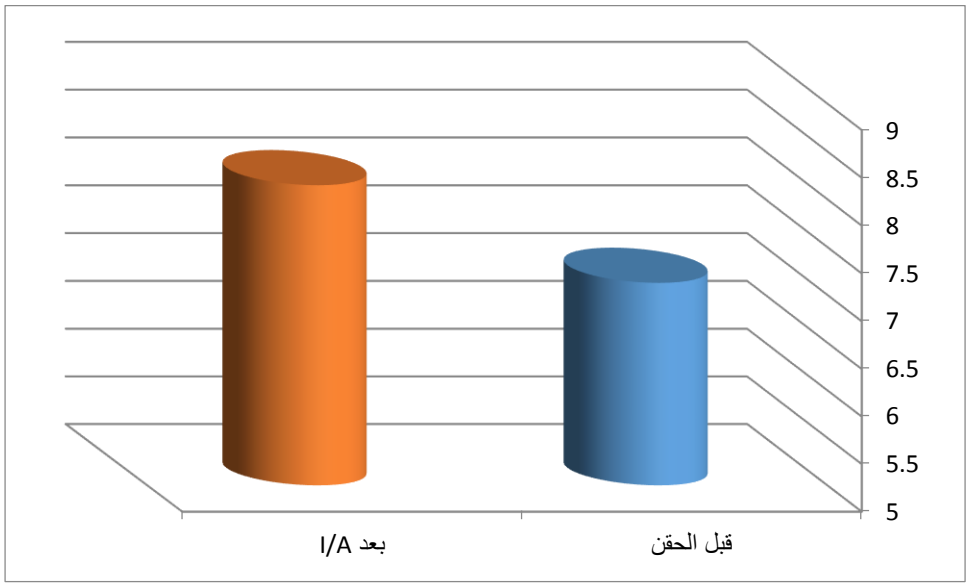
الفروق قبل حقن الأدرنيالين و بعد I/A من الحقن:

الجدول (3): اختبار T.test للفروق في قطر الحدقة قبل الحقن وبعد I/A

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	Group
.00001	49	-5.862	1.74032	7.1250	50	قبل الحقن
			1.33756	8.1460		بعد I/A

كان متوسط قطر الحدقة قبل الحقن 7.125 ملم والانحراف المعياري 1.740 ومتوسط قطر الحدقة بعد i/a 8.1460ملم والانحراف المعياري 1.33756 و بلغت قيمة t=-5.862 ومستوى الدلالة (0.0001) وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: ثمة فروق مهمة

إحصائيًّا بين متوسط قطر الحدقة قبل حقن الأدرينالين وبعد I/A عند [P<0.05] وهو لصالح مرحلة ما بعد I/A



الشكل (3): المتوسط الحسابي لقطر الحدقة قبل الحقن وبعد I/A

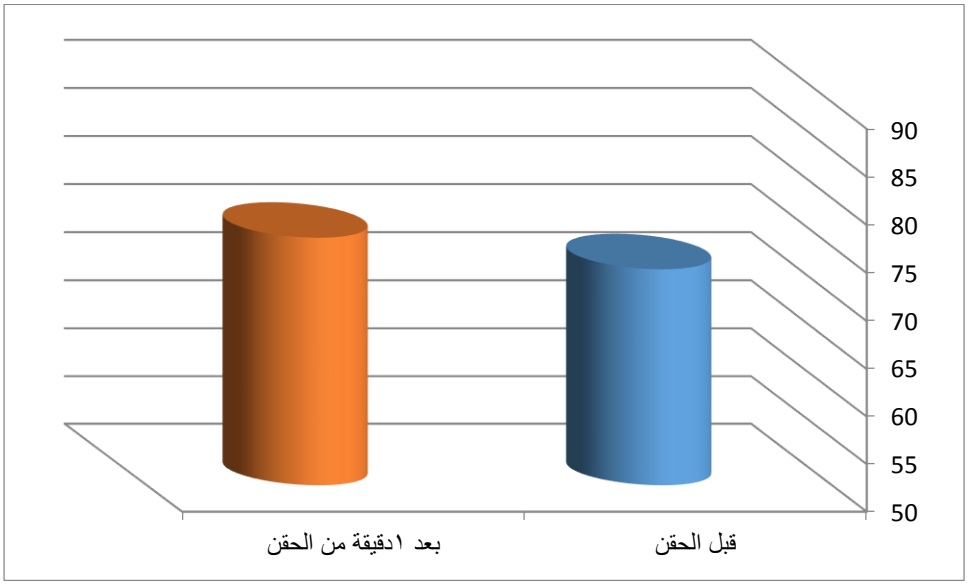
ثانيًا– بالنسبة للضغط الانبساطي:

فروق الضغط الانبساطي قبل حقن الأدرينالين وبعد دقيقة من الحقن:

الجدول (4): اختبار T.test للفروق في الضغط الانبساطي قبل الحقن وبعد دقيقة

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	Group
.042	49	-2.063-	8.09104	72.6200	50	قبل الحقن
			7.80437	75.9000		بعد 1دقيقة من الحقن

كان متوسط الضغط الانبساطي قبل الحقن 72.6200 ملم.ز، والانحراف المعياري 8.09104 ومتوسط الضغط الانبساطي بعد دقيقة من الحقن 75.900 ملم.ز، والانحراف المعياري 7.80437، وبلغ وسطي التغير بالضغط الانبساطي 3.28 ملم.ز وبلغت قيمة t= 2.063− ومستوى الدلالة (0.42) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائيًّا بين الضغط الانبساطي قبل حقن الأدرينالين، وبعد دقيقة من الحقن عند [0.05<P].



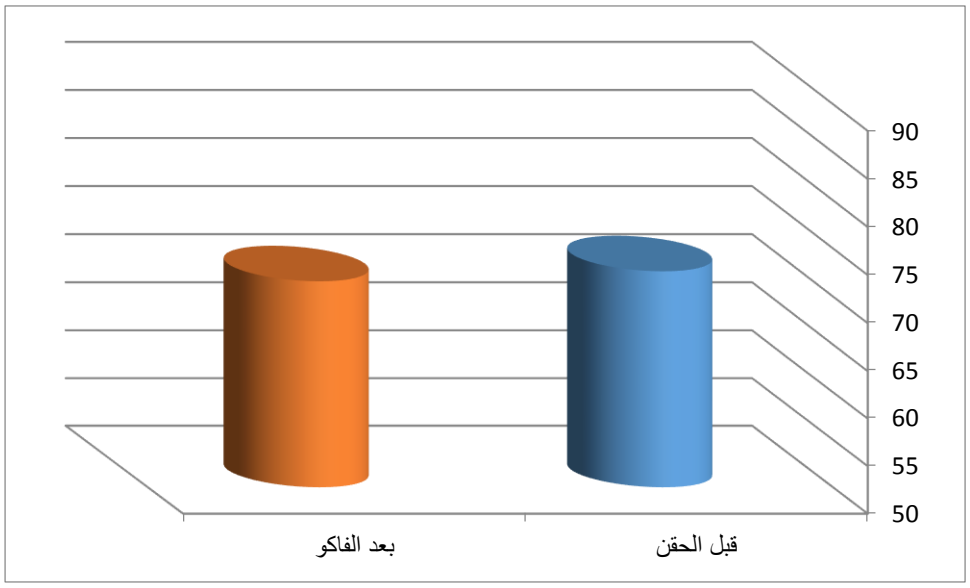
الشكل (5): المتوسط الحسابي للضغط الانبساطي قبل العملية وبعد 1دقيقة

فروق الضغط الانبساطي قبل حقن الأدرينالين و بعد الفاكو :

الجدول (5): اختبار T.test للفروق في الضغط الانبساطي قبل الحقن وبعد الفاكو

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	Group
.515	49	.653	8.09104	72.6200	50	قبل الحقن
			7.83006	71.5800		بعد الفاكو

كان متوسط الضغط الانبساطي قبل الحقن72.620 ملم.ز، والانحراف المعياري 8.09104 والضغط الانبساطي بعد الفاكو 71.5800 ملم.ز، والانحراف المعياري 7.83006، وبلغ وسطي التناقص بالضغط الانبساطي −1.04ملم.ز، وبلغت قيمة t= 0.653 ومستوى الدلالة (0.515) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمَّة إحصائيًّا بين الضغط الانبساطي قبل حقن الإدرينالين وبعد الفاكو عند [P>0.05].



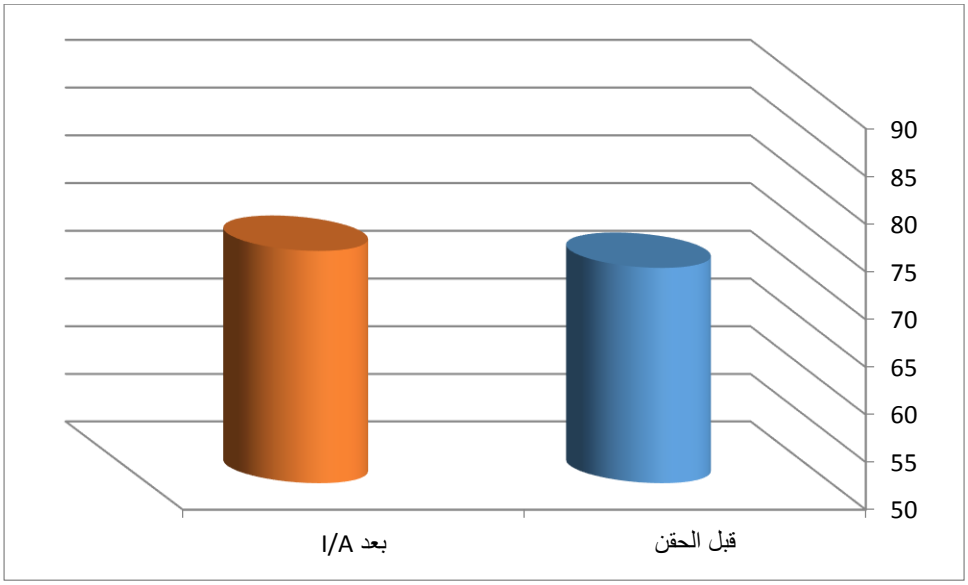
الشكل (6): المتوسط الحسابي للضغط الانبساطي قبل العملية وبعد الفاكو

الفروق قبل حقن الأدرينالين وبعد I/A:

الجدول (6): اختبار T.test للفروق في الضغط الانبساطي قبل الحقن وبعد I/A

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	group
.264	49	-1.124-	8.09104	72.6200	50	قبل الحقن
			7.74070	74.4000		بعد I/A

كان الضغط الانبساطي قبل الحقن 72.6200 ملم.ز والانحراف المعياري 8.09104 و الضغط الانبساطي بعد الفاكو 74.4000 ملم.ز، والانحراف المعياري 7.74070 ووسطي الازدياد بالضغط الانبساطي+ 1.78ملم.ز، وبلغت قيمة t= −1.124 ومستوى الدلالة (0.264) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق دالة إحصائيًّا في الضغط الانبساطي قبل حقن الأدرينالين وبعد I/A من الحقن عند [0.05<P].



الشكل (7): المتوسط الحسابي للضغط الانبساطي قبل الحقن وبعدI/A

ثالثًا– بالنسبة للضغط الانقباضي:

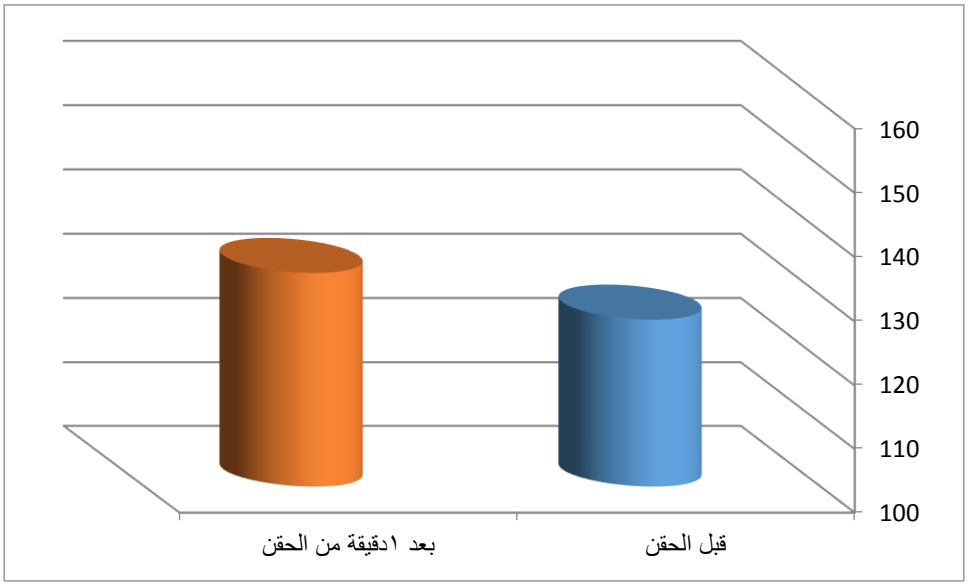
الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد دقيقة :

الجدول (7): اختبار T.test للفروق في الضغط الانقباضي قبل الحقن وبعد دقيقة

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	Group

قبل الحقن		126.2000	7.07107	4.908	49	0.50
بعد 1دقيقة من الحقن	50	133.4600	7.70690			

كان متوسط الضغط **الانقباضي** قبل الحقن 126.200 ملم.ز والانحراف المعياري 7.07107 ومتوسط الضغط **الانقباضي** بعد دقيقة من الحقن 133.4600ملم.ز والانحراف المعياري 7.70690 ووسطي الازدياد بالضغط الانقباضي +7.26ملم.ز ، وبلغت قيمة t= 4.908 ومستوى الدلالة (0.50) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائياً بين الضغط **الانقباضي** قبل حقن الأدرينالين، وبعد دقيقة من الحقن عند [0.05<P]



الشكل (7): المتوسط الحسابي للضغط الانقباضي قبل الحقن وبعد 1 دقيقة

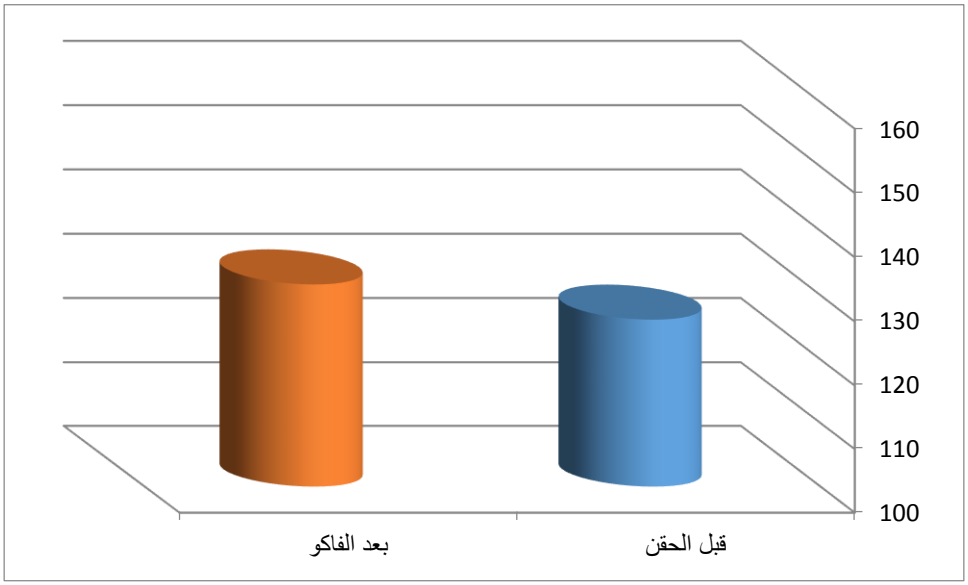
الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد الفاكو:

الجدول (8): اختبار T.test للفروق في الضغط الانقباضي قبل الحقن وبعد الفاكو

group	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)

قبل الحقن	50	126.2000	7.07107	3.861	49	.0.65
بعد الفاكو		131.6800	7.12122			

كان متوسط الضغط **الانقباضي** قبل الحقن 126.200ملم.ز، والانحراف المعياري 7.07107ومتوسط الضغط **الانقباضي** بعد الفاكو 131.6800 ملم.ز، والانحراف المعياري 7.12122 ووسطي الازدياد بالضغط الانقباضي+ 5.48ملم.ز، وبلغت قيمة t= 3.861 ومستوى الدلالة (0.65)، وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائيًّا بين الضغط **الانقباضي** قبل حقن الأدرينالين وبعد الفاكو عند [0.05<P].



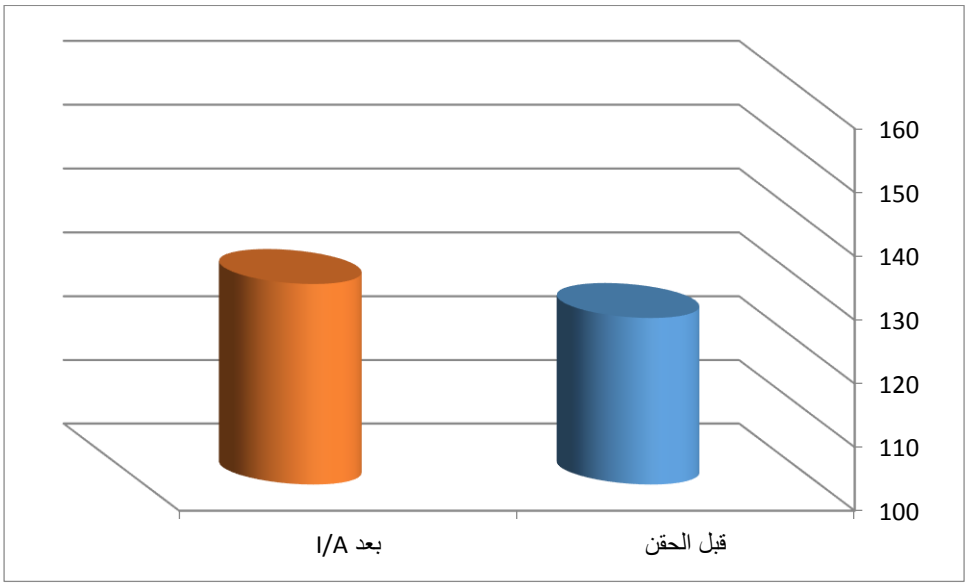
الشكل (8): المتوسط الحسابي للضغط الانقباضي قبل العملية وبعد الفاكو

الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد I/A من الحقن:

الجدول (9): اختبار T.test للفروق في الضغط الانقباضي قبل الحقن وبعد I/A

group	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
قبل الحقن	50	126.2000	7.07107	3.525	49	0.71
بعد I/A		131.5200	7.99296			

كان متوسط الضغط الانبساطي قبل الحقن 126.200 ملم.ز، والانحراف المعياري 7.07107 ومتوسط الضغط **الانقباضي** بعد الفاكو 131.520ملم.ز، والانحراف المعياري 7.99296 ووسطي الازدياد بالضغط الانقباضي+5.325ملم.ز، وبلغت قيمة t= 3.525 ومستوى الدلالة (0.71)، وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائيًّا في الضغط **الانقباضي** قبل حقن الأدرينالين وبعد I/A من الحقن عند [P>0.05].



الشكل (9): المتوسط الحسابي للضغط الانقباضي قبل العملية وبعد I/A

رابعًا– بالنسبة للنبض:

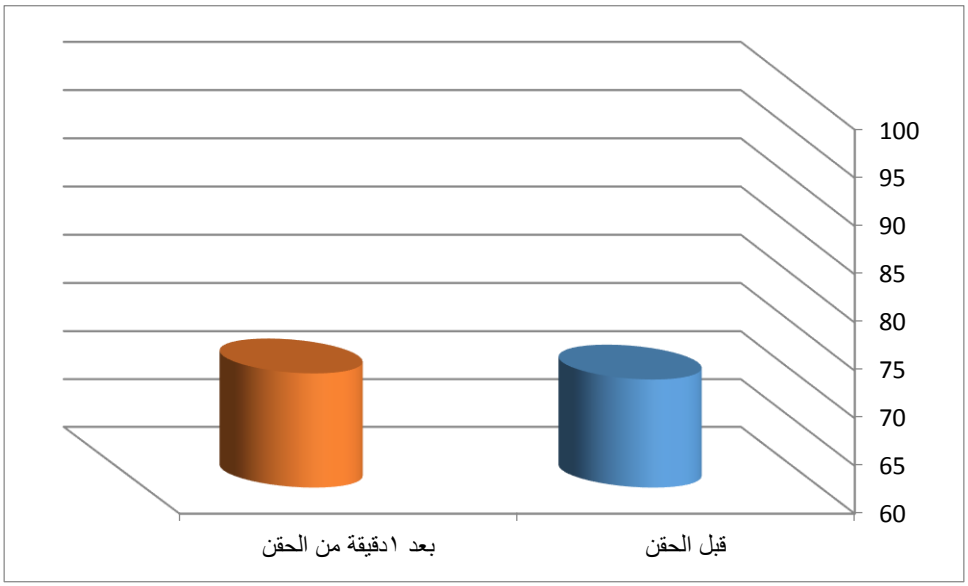
الفروق قبل حقن الأدرينالين، وبعد دقيقة من الحقن:

الجدول (10): اختبار T.test للفروق في النبض قبل الحقن وبعد دقيقة

Sig. (2-tailed)	df	t	Std. Deviation	Mean	N	group

قبل الحقن	50	71.3	9.08376	-1.241-	49	.220
بعد 1دقيقة من الحقن		71.9	8.29923			

كان متوسط النبض قبل الحقن 71.3 نبضة/د والانحراف المعياري 9.083، ومتوسط النبض بعد دقيقة من الحقن 71.980نبضة/د، والانحراف المعياري 8.299، وبلغت قيمة t= 1.241- ومستوى الدلالة (0.220) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05)، وعليه يمكننا القول: لا يوجد فروق دالة إحصائيًّا في النبض قبل حقن الأدرينالين، وبعد دقيقة من الحقن عند [0.05<P].



الشكل (10): المتوسط الحسابي للنبض قبل الحقن وبعد 1 دقيقة

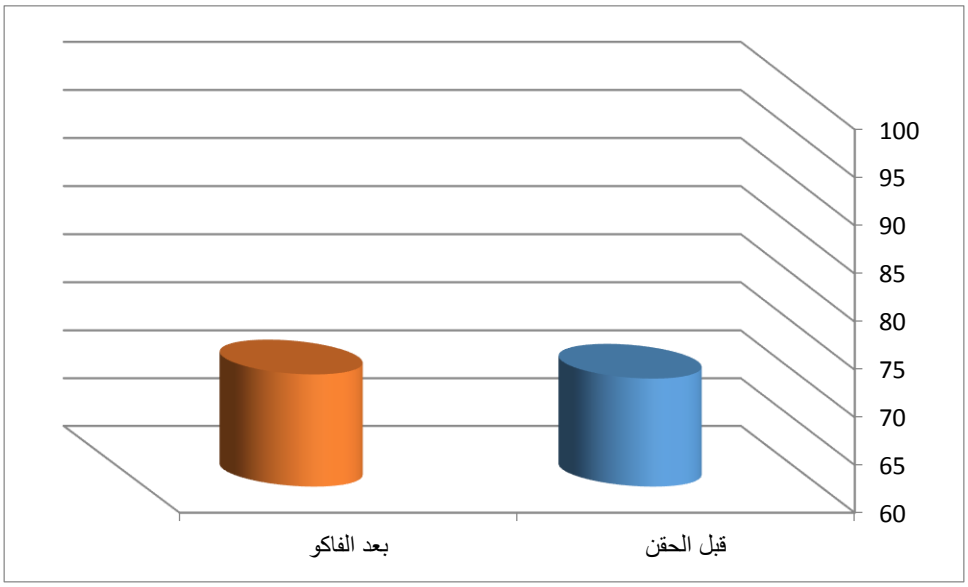
الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد الفاكو:

الجدول (11): اختبار T.test للفروق في النبض قبل الحقن وبعد الفاكو

group	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
قبل الحقن	50	71.3	9.08376	-.507-	49	.614

بعد الفاكو		71.78	9.85878			

كان متوسط النبض قبل الحقن 71.3نبضة/د والانحراف المعياري 9.083 و متوسط النبض بعد الفاكو من الحقن 71.78 نبضة/د، والانحراف المعياري 9.858 وبلغت قيمة t= -0.507 ومستوى الدلالة (0.614) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائيًّا بين النبض قبل حقن الأدرينالين وبعد الفاكو عند [P<0.05].



الشكل (11): المتوسط الحسابي للنبض قبل الحقن وبعد الفاكو

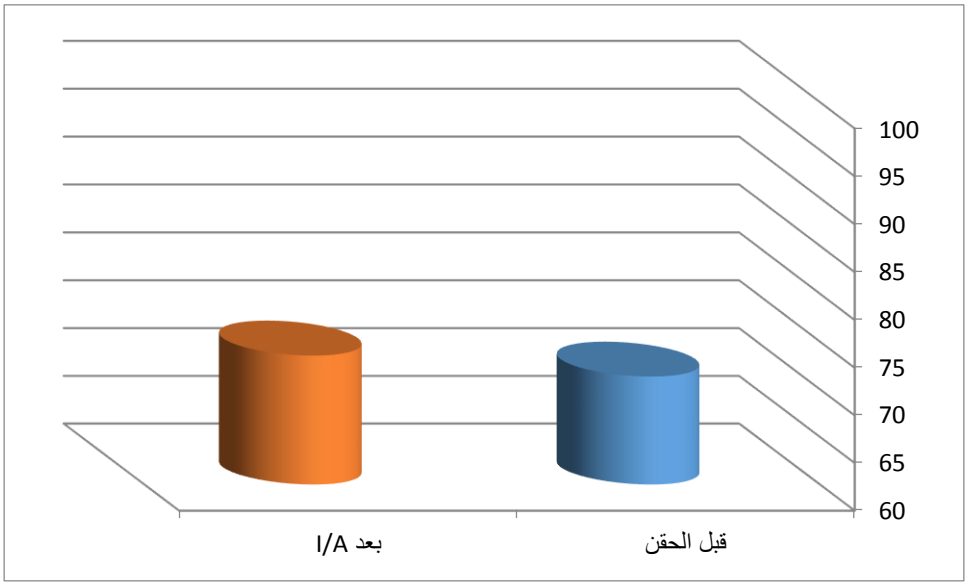
الفروق قبل حقن الأدرينالين و بعد I/A من الحقن:

الجدول (12): اختبار T.test للفروق في النبض قبل الحقن وبعد I/A

Group	N	Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
قبل الحقن	50	71.3	9.08376	-2.567-	49	.0.13
بعد I/A		73.5	11.93898			

كان متوسط النبض قبل الحقن 71.340 نبضة/د والانحراف المعياري 9.083 و متوسط النبض بعد الفاكو 73.5 نبضة/د والانحراف المعياري 11.938 وبلغت قيمة t= 2.567 ومستوى الدلالة (0.13

) وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05) وبالتالي يمكننا القول: لا يوجد فروق مهمة إحصائيًّا في النبض قبل حقن الأدرينالين وبعد I/A عند [P>0.05].



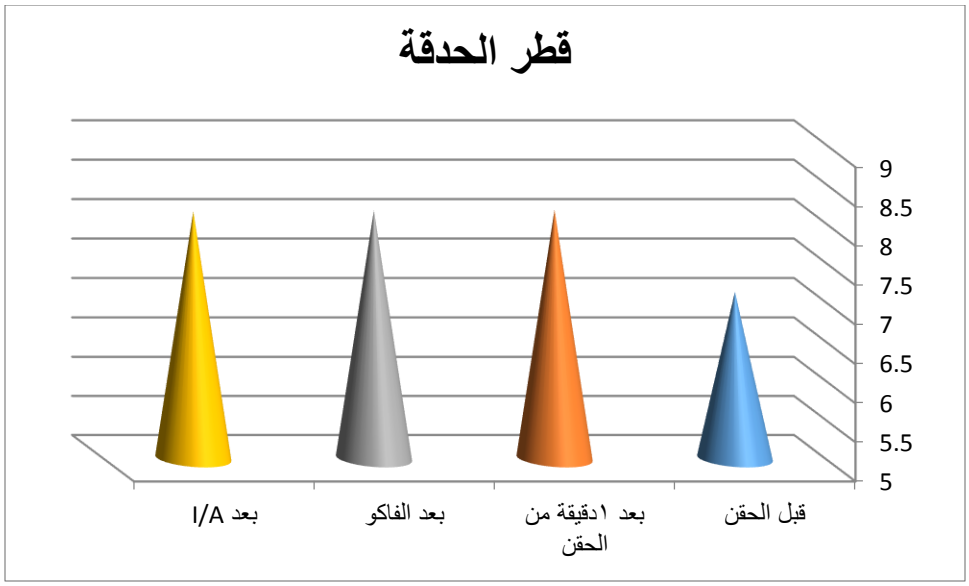
الشكل (12): المتوسط الحسابي للنبض قبل الحقن وبعد I/A

الفصل الرابع

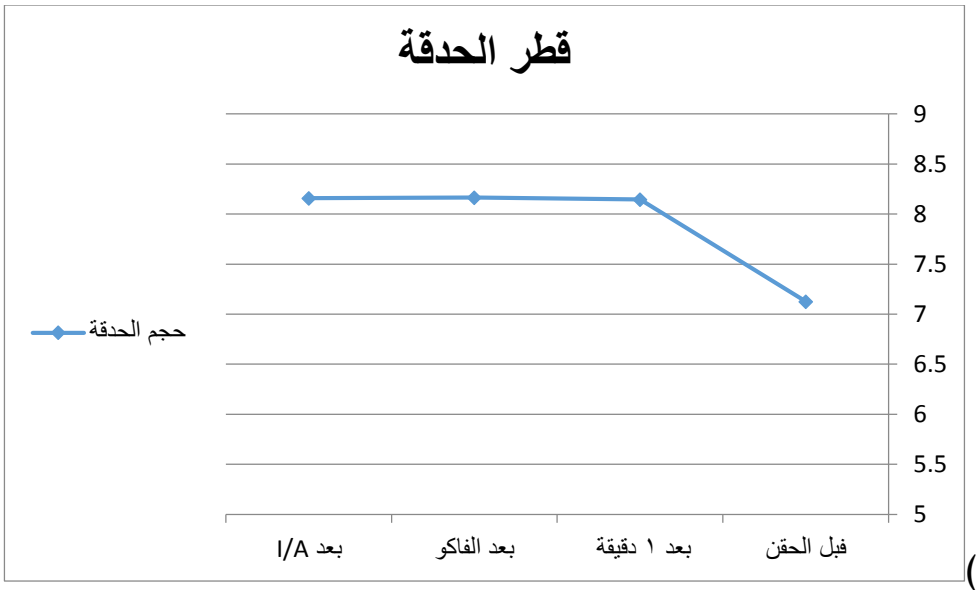
مناقشة النتائج:

أولًا" قطر الحدقة:

بعد مقارنة قطر الحدقة قبل حقن الأدرينالين مع قطرها بعد الحقن ب 1دقيقة بعد استحلاب النواة بالفاكو بعدi/a وجدنا حدوث توسع مهم إحصائيًا في قطر الحدقة بعد حقن الأدرينالين، وخلال مراحل العمل الجراحي، ويعود ذلك لتنبيه مستقبلات ألفا الودية الموجودة في العضلة الموسعة للحدقة بواسطة الأدرينالين، وبالتالي حدوث توسع إضافي في قطر الحدقة مع المحافظة على فارق مهم إحصائيًّا في قطر الحدقة خلال مراحل العملية مما ساهم بتسهيل العمل الجراحي، وتقليل نسبة الاختلاطات والمخططات الآتية توضح ذلك:



الشكل(12)



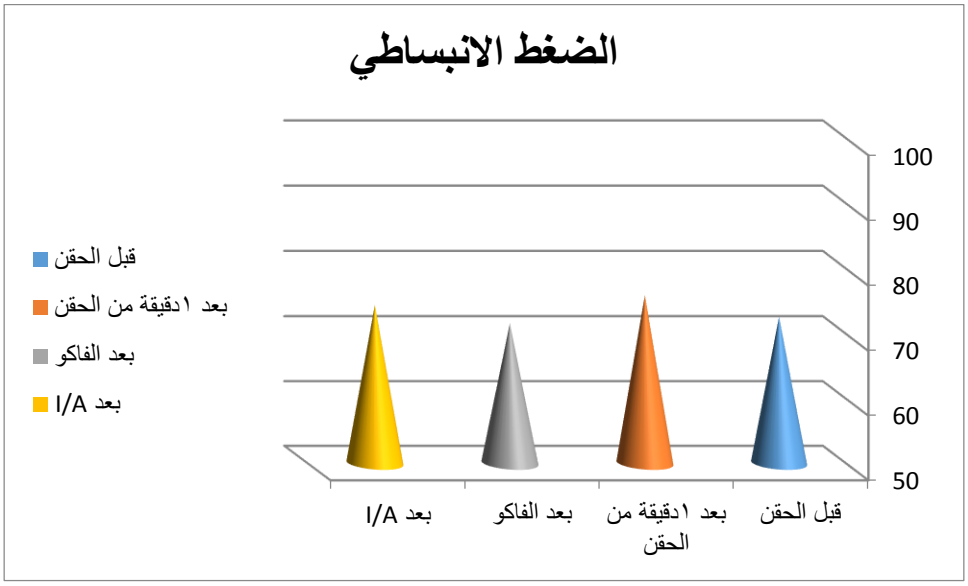
الشكل(13)

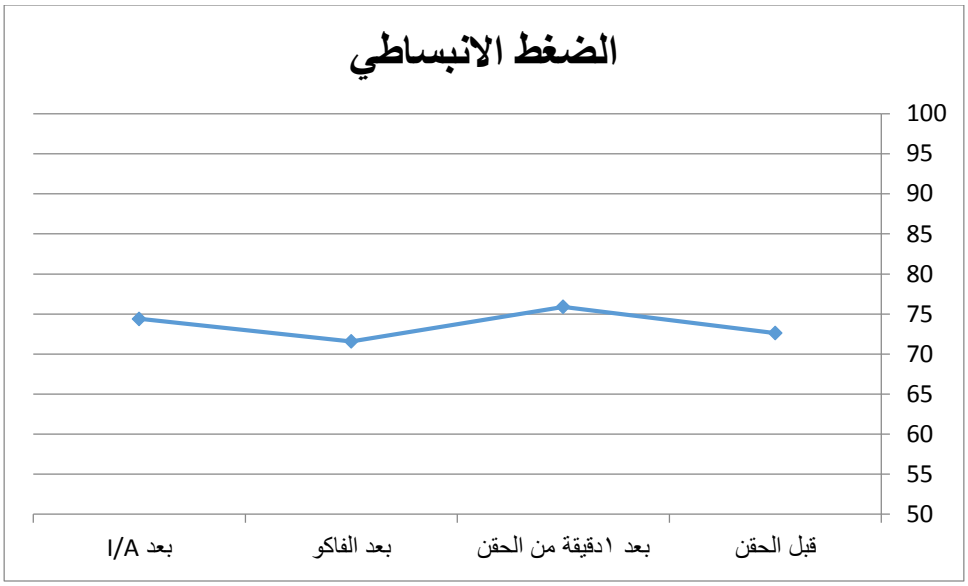
والجدير بالذكر حدوث تناقص بسيط في قطر الحدقة بعد استحلاب النواة وبعد I/A ويعود ذلك لتنبيه العضلة المعصرة للحدقة، نتيجة ملامسة قطع النواة وأدوات العمل الجراحي للقزحية خلال مناورات العمل الجراحي.

ثانيًا "الضغط الدموي الشرياني:

الضغط الانبساطي:

بعد مقارنة قيمة الضغط الانبساطي قبل حقن الأدرينالين وبعده، وجدنا حدوث تغيير بسيط غير مهم من الناحية الإحصائية والسريرية؛ حيث حصل ازدياد في الضغط الانبساطي بعد دقيقة من حقن الأدرينالين بحدود+3.28ملم.ز، ثم عاد الضغط للانخفاض بعد استحلاب النواة بالمقارنة مع قيمته قبل الحقن بحدود−1.16ملم زئبقي، وحصل ارتفاع آخر بعد الانتهاء من مرحلةi/aبحدود+3.84ملم زئبقي، وكانت قيمة p الناتجة عن المراحل الثلاث وفق نفس الترتيب على النحو الآتي:0.42−0.515−0.264 وجميع هذه القيم أكبر من مستوى الدلالة (0.05)وبالتالي تعد غير مهمة من الناحية الإحصائية والمخطط الآتي يوضح ذلك:



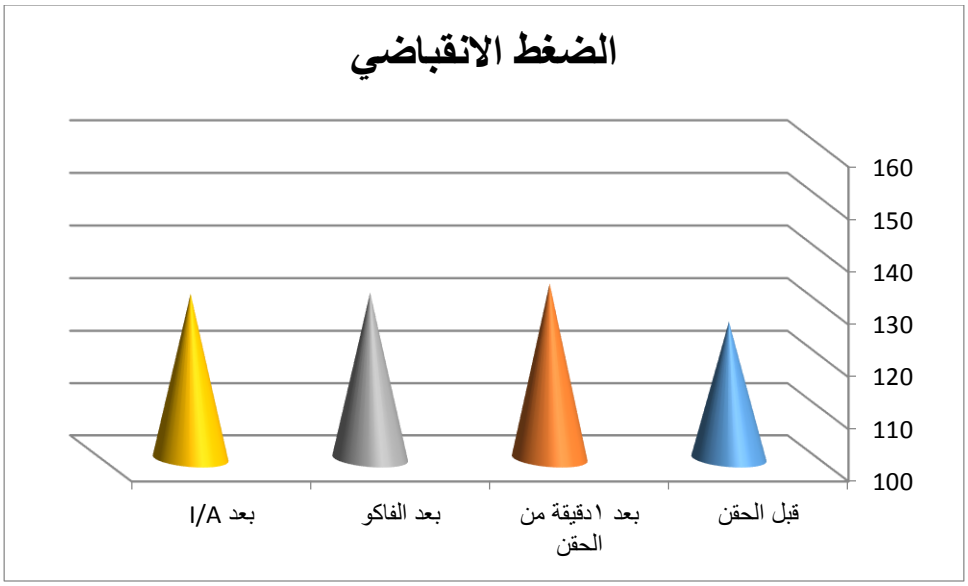


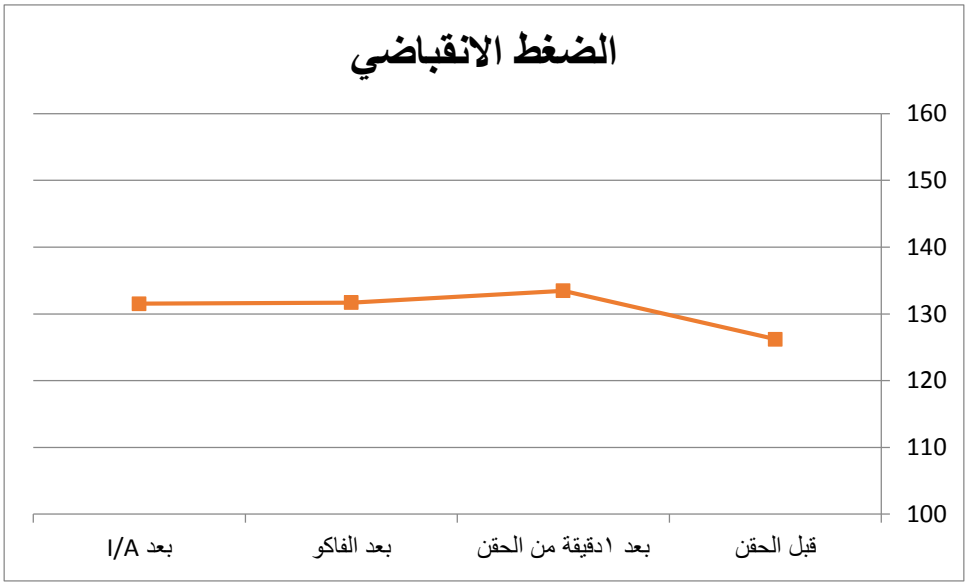
الشكل (14-15): يبين الضغط الانبساطي قبل الحقن وبعد 1دقيقة والفاكو وI/A

يعود تفسير الارتفاع بالضغط الانبساطي بعد دقيقة من حقن الأدرينالين إلى حدوث تنبيه جهازي لمستقبلات ألفا الموجودة في الأوعية الدموية، أما بالنسبة للانخفاض الحاصل في قيمة الضغط الانبساطي بعد الانتهاء من استحلاب النواة فقد يكون ذلك عائدًا لتعميق تركين المريض(الفترة الأعظمية لتأثير الدواء المركن) وانخفاض شعور الخوف من العمل الجراحي، وبالتالي هبوط الضغط، وفي المرحلة الأخيرة من العمل الجراحي عاد الضغط الانبساطي للارتفاع، وقد يكون تفسير ذلك هو عودة المريض للصحو من تأثير المركن بشكل جزئي، مما ساهم بازدياد الضغط الانبساطي.

-الضغط الانقباضي:

بعد مقارنة قيمة الضغط الانقباضي قبل حقن الأدرينالين وبعده وجدنا حدوث ازدياد غير مهم من الناحية الإحصائية؛ حيث حصل ازدياد في الضغط الانقباضي بعد دقيقة من حقن الأدرينالين بحدود7.26+ملم.ز، وبعد استحلاب النواة بالمقارنة مع قيمته قبل الحقن بحدود+5.48ملم زئبقي و بعد الانتهاء من مرحلةa/iبحدود+ 5.325ملم.ز وكانت قيمة p الناتجة عن المراحل الثلاث وفق نفس الترتيب على النحو الآتي: 0.50-0.65-0.71وجميع هذه القيم أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وعليه تعد غير مهمة من الناحية الإحصائية، والمخطط الآتي يوضح وسطي الضغط الانقباضي قبل حقن الأدرينالين وبعده.



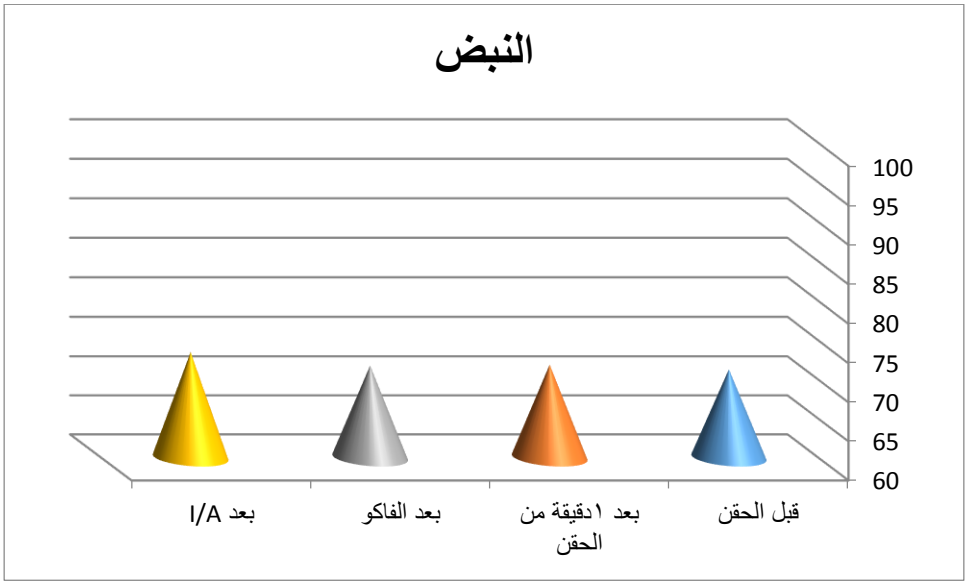


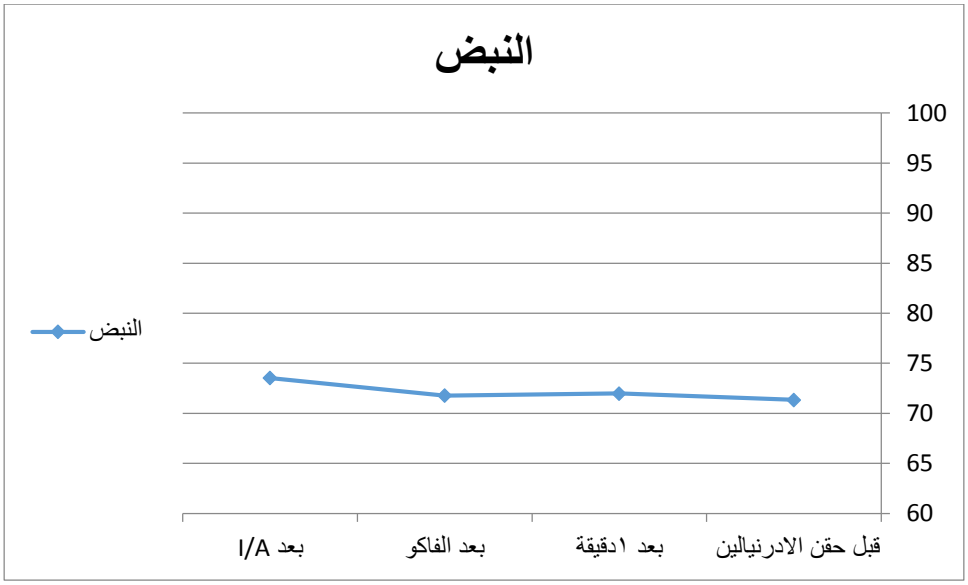
الشكل (16-17): يبين الضغط الانقباضي قبل الحقن وبعد 1دقيقة والفاكو وI/A

يعود تفسير الارتفاع بالضغط الانقباضي إلى زيادة قلوصية العضلة القلبية عبر تنبيه مستقبلات بيتا 1بفعل الأدرينالين.

ثالثًا: النبض:

بمقارنة قيم النبض قبل حقن الأدرينالين وبعده وجدنا ازديادًا بسيطًا في قيم النبض؛ حيث كانت قيمة p لكل من قيم النبض بعد 1د من الحقن. بعد الفاكو. بعد I/A كالتالي 0.220–0.614–0.13 وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05) وعليه تعد غير مهمة من الناحية الإحصائية، ويعود سبب الازدياد بالنبض إلى زيادة سرعة ضربات القلب بفعل تنبيه الأدرينالين لمستقبلات بيتا1 في العضلة القلبية





الشكل (18–19): يبين النبض قبل الحقن وبعد 1دقيقة و الفاكو وI/A

من الملاحظ ازدياد النبض بعد مرحلة I/A بشكل أكبر من الازدياد الحاصل بعد الحقن ب1د، وبعد الفاكو، وقد يكون تفسير ذلك هو عودة المريض للصحو من تأثير المركن بشكل جزئي، وبالتالي حدوث زيادة بسرعة ضربات القلب بالمقارنة مع فترة التركين الأعظمي.

المقارنة مع الدراسات العالمية:

1–دراسة أجريت في تايوان عام1998م في مشفى JEN-AI:على تأثير استخدام الأدرينالين الممدد ضمن محاليل الإرواء على قطر الحدقة والضغط والنبض قبل الفاكو وبعد الفاكو وقبل I/A وبعده؛ حيث قامت هذه الدراسة بمقارنة نتائج المتغيرات المذكورة سابقًا بين مجموعتين تتضمن كل مجموعة 30عينًا؛ المجموعة الأولى (الشاهد): تم توسيع الحدقة لديهم باستخدام قطرة تروبيكاميد1% دون إضافة الأدرينالين لمحاليل الإرواء، والمجموعة الثانية (الحالة) مع إضافة الأدرينالين1:1000000إلى محاليل الإرواء، وجاءت النتيجة على النحو الآتي:

أظهرت مجموعة الحالة ازديادًا" مهمًّا" إحصائيًّا بقطر الحدقة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد، مع عدم وجود فرق مهم إحصائيًّا بتبدلات القيم والضغط والنبض، وهذا ما يتوافق مع نتائج دراستنا.

أظهرت هذه الدراسة ثباتية أكثر في قطر الحدقة بالمقارنة مع دراستنا التي أظهرت تناقصًا خفيفًا في قطر الحدقة في المراحل الأخيرة من الجراحة مع الحفاظ على الفارق المهم إحصائيًّا بالمقارنة مع قطر الحدقة قبل الحقن.

2–دراسة أُجْرِيَتْ في الصين في قسم العيون التابع لجامعةWENZHAU عام 2016: درست تأثير حقن الأدرينالين داخل العين خلال جراحة الساد على كل من قطر الحدقة والضغط الدموي الشرياني والنبض؛ حيث تضمنت الدراسة 80 مريض ساد، أُجْرِيَتْ لهم جراحة الساد على العينين، وقاموا بتوسيع الحدقة في إحدى العينين من خلال حقن الأدرينالين0.01%وفي العين الأخرى قاموا بتقطير التروبيكاميد0.5%وفينيل أفرين5%بفاصل 5 دقائق خلال النصف ساعة السابقة للجراحة، وفي كلتا الحالتين وضعوا الأدرينالين 1:1000000في محاليل الإرواء وراقبوا المرضى خلال المراحل الآتية:

قبل إجراء الجرح القرني قبل حقن viscoelasticوبعد حقنه، وقبل زرع العدسة، وفي نهاية العمل الجراحي، وجاءت نتيجة دراستهم أنهم لاحظوا ما يأتي:

مجموعة القطرات الموضعية أظهرت توسيعًا أعظميًا مع فارق مهم إحصائيًّا، بالمقارنة مع مجموعة حقن الأدرينالين، وكان بدء التوسيع أسرع في مجموعة الحقن، وفي دراستنا حصلنا على توسع مهمٍّ إحصائيًّا بعد حقن الأدرينالين بالمقارنة مع التوسع الناجم عن استخدام قطرة تروبيكاميد1% قبل الجراحة

بالنسبة للضغط والنبض أظهرت دراستهم وجود زيادة مهمة في الضغط والنبض لصالح الضغط الانبساطي على وجه الخصوص، مما يتعارض مع دراستنا التي أظهرت عدم وجود فارق مهم إحصائيًّا بين قيم الضغط والنبض المأخوذة قبل حقن الأدرينالين وبعده.

Table 1: Pupil size (mm) at different stages of surgery in the two groups (mean ± SD).

Stage	Intracameral group	Topical group	value
T1	2.20 ± 0.08	7.98 ± 0.15	<0.001
T2	5.09 ± 0.20	7.98 ± 0.15	<0.001
T3	6.76 ± 0.19	8.53 ± 0.14	<0.001
T4	6.48 ± 0.18	8.27 ± 0.16	<0.001
T5	5.97 ± 0.24	7.93 ± 0.20	<0.001

Table 2: Blood pressure (mmHg) and heart rate (bpm) at different stages of surgery in the two groups.

Stage	Systolic blood pressure		Diastolic blood pressure		Heart rate	
	Intracameral group	Topical group	Intracameral group	Topical group	Intracameral group	Topical group
T1	128.1 ± 2.4	128.1 ± 2.4	74.1 ± 1.4	74.1 ± 1.4	73.6 ± 1.6	73.6 ± 1.6
T2	144.2 ± 4.8	144.3 ± 4.5	75.9 ± 2.2	77.0 ± 2.1	81.6 ± 2.9	79.1 ± 2.4
T3	144.0 ± 6.2	148.1 ± 4.5	76.4 ± 2.9	76.8 ± 2.8	78.4 ± 2.3	80.2 ± 2.6
T4	141.4 ± 6.0	145.0 ± 4.3	76.1 ± 2.5	77.6 ± 1.6	78.4 ± 2.2	78.4 ± 2.0
T5	140.8 ± 5.8	142.7 ± 3.8	74.9 ± 2.3	76.9 ± 1.8	77.6 ± 2.3	77.2 ± 2.4

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات:

كما ذكرنا سابقًا إن حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية قد يكون سلاحًا ذا حدين؛ فمن جهة قد يحسن التوسع الحدقي، ومن جهة أخرى قد يحدث زيادة في الضغط الدموي الشرياني، ومعدل نبضات القلب، وكانت خلاصة دراستنا على النحو الآتي:

-أحدث حقن الأدرينالين الممدد لتركيز 1:100000داخل الغرفة الأمامية زيادة مهمة إحصائيًّا في قطر الحدقة خلال مراحل العمل الجراحي مقارنةً مع قطر الحدقة قبل الحقن، على الرغم من حدوث تناقص بسيط وغير مهمٍ إحصائيًّا في قطر الحدقة خلال مرحلة استخراج الساد بالأمواج فوق الصوتية وخلال مرحلة I/A

-يحدث حقن الأدرينالين الممدد تغيرًا غير مهم من الناحية الإحصائية في قيم الضغط الانبساطي

-بالنسبة للضغط الانقباضي حصلت زيادة في قيم الضغط الانقباضي خلال المراحل الثلاث وكانت هذه الزيادة أيضًا غير مهمة إحصائيًّا مقارنةً مع مرحلة ما قبل الحقن.

-وبالنسبة لقيم النبض أظهر حقن الأدرينالين زيادة في قيم النبض خلال المراحل الثلاث، وكانت هذه الزيادة غير مهمة إحصائيًّا مقارنةً مع مرحلة ما قبل الحقن، ورغم حدوث زيادة في قيم النبض خلال مرحلة i/a بالمقارنة مع القيم بعد دقيقة من الحقن، وبعد استحلاب النواة إلا أن هذه القيمة لم تحمل أي أهمية إحصائيًّا عند مقارنتها مع مرحلة ما قبل الحقن.

وبالتالي يعد حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية آمنًا من الناحية القلبية الوعائية، ولكونه من الأدوية الرخيصة الثمن والمتوفرة تجاريًّا" في بلدنا؛ لذلك ننصح بحقن الأدرينالين الممدد داخل الغرفة الأمامية بهدف تحسين توسع الحدقة، ومن ثَمَّ، تسهيل جراحة الساد بالأمواج فوق الصوتية، وتحسين نتائج الجراحة عبر خفض نسبة الاختلاطات الناجمة عن عدم كفاية التوسع الحدقي أو حدوث تقبض بالحدقة خلال مراحل العمل الجراحي.

التوصيات للدراسات المستقبلية:

-دراسة تأثير الأدرينالين على قطر الحدقة بالاعتماد على لون القزحية ومحاولة الإجابة على السؤال الآتي:

هل يكون تأثير الأدرينالين أعظميًّا في القزحيات الفاتحة أم الغامقة ؟

-المقارنة ما بين تأثير حقن الأدرينالين بشكل معزول وبين استخدام القطرات الموضعية الشالة لنظير الودي، وهل يمكن الاستغناء عن القطرات الموضعية في حال حقن الأدرينالين؟

-المقارنة ما بين تأثير حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية وبين استخدام الأدرينالين ضمن محاليل الإرواء بالنسبة للمتغيرات المأخوذة في دراستنا.

الفصل السادس

محددات الرسالة:

-صغر حجم العينة

–عدم وجود مجموعة شاهد للدراسة، فلم نتمكن من معرفة تغيرات قيم الضغط والنبض عند المرضى دون حقن الادرينالين

–استبعدت الدراسة المرضى الذين يتناولون حاصرات الودي، وعليه، لم نتمكن من معرفة تأثير الأدرينالين الموضعي على توسع الحدقة عند هؤلاء المرضى.

–اشتملت الدراسة على تأثير الأدرينالين على قطر الحدقة من الناحية العينية فقط، ولم تدرس تأثير الأدرينالين على سماكة اللطخة، أو تعداد الخلايا البطانية للقرنية.

الباب الثالث

ملخص الدراسة باللغة العربية:

دراســـة تـأثير حقن الأدرينـالين داخـل الغرفـة الأمـاميـة للعين على قيـاس الحـدقـة، ومعدل النبض، والضغط الدموي الشرياني أثناء عملية استخراج الساد بالأمواج فوق الصوتية.

هدف الدراسة:

مقارنة تأثير الأدرينالين المحقون داخل الغرفة الأمامية على قياس الحدقة ومعدل النبض والضغط الدموي الشرياني قبل الحقن وبعد الحقن ب1 د. بعد استحلاب النواة, بعد I/A

تصميم الدراسة:

دراسة تداخليّة تقدُّميّة مُعشّاة.

مرضى الدراسة:

تضمنت العينة المدروسة 50عينًا" لـ 50مريضًا"من المرضى الذين قُرِّرَ لهم استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية في قسم أمراض العين وجراحتها في مشفى المواساة الجامعي بدمشق.

- .,تراوحت أعمار المرضى في دراستنا بين 50 و75سنة.

طرائق الدراسة:

عند دخول المريض لغرفة العمليات نقوم بفتح وريد، ثم إعطاء المريض دواء مركنًا عبر الوريد، وإجراء التخدير خلف مقلة، ثم نقوم بقياس مقدار التوسع الحدقي والضغط الدموي الشرياني، ومعدل نبضات القلب قبل البدء بالعمل الجراحي، ثم نقوم بفتح جرح قرني بواسطة مشرط 1.2ملم، ومن ثم نقوم بحقن الأدرينالين الممدد100000/1 داخل الغرفة الأمامية للعين بمقدار 0.1مل، ثم نقيس مقدار التوسع الحدقي الحاصل والنبض والضغط الدموي الشرياني بعد دقيقة من الحقن، ثم نعيد أخد القياسات السابقة بعد إنجاز كل من المراحل الآتية: استحلاب النواة. استخراج قشر العدسة، ودراسة النتائج الحاصلة

المخرجات الأساسية للدراسة:

قياس قطر الحدقة والنبض والضغط الدموي الشرياني قبل حقن الأدرينالين، وبعد كل مرحلة من المراحل الآتية: بعد 1د من الحقن, بعد استحلاب النواة, بعد استخراج القشر، ومقارنة القيم الناتجة عن كل مرحلة مع القيم ما قبل الحقن.

النتائج:.

أحدث حقن الأدرينالين داخل الغرفة الأمامية توسعًا مهمًا من الناحية الإحصائية بعد حقن الأدرينالين، ولم يحدث أيَّ زيادة مهمةٍ من الناحية الإحصائية على قيم النبض، والضغط الدموي الشرياني.

الخلاصة: نتيجة لدراستنا لاحظنا أنَّ الأدرينالين من الأدوية المفيدة في زيادة التوسع الحدقي، كما يعدُّ آمنًا من الناحية القلبية الوعائية عند حقنه داخل الغرفة الأمامية للعين.

الباب الرابع

ملخص باللغة الإنكليزية

Abstract:

Study of the effect of adrenaline injection in the anterior chamber of the eye on the measurement of the pupil, pulse rate and arterial blood pressure during the phacomulsification surgery

Study Design

Randomized progressive intervention study

Participants:

The sample included 50 eyes of "50 patients" who decided to emulsify the lens with ultrasound in the Department of eye diseases and surgery at the hospital Mowasat University in Damascus

- Patients ranged in age from 50 to 75 years

Methods

When the patient enters the operating room, we open the vein and then give the patient intravenous drug and anesthesia behind the eyeball and then measure the pupile size and arterial blood pressure and heart rate before the start of surgery, and then open the wound of 1.2 mm and then we inject adrenalin extended 1 / 100000 inside the anterior chamber of the eye 0.1 ml and then measure the pupile size and pulse and blood pressure arterial after a minute of injection and then re-take the previous measurements after completion of each of the following stages: emulsification of the nucleus and I/A then study the results obtained.

Main outcome Measures:

Measure the diameter of the pupil size , pulse and arterial blood pressure before injection of adrenaline and after each of the following stages: After 1 m of injection, after emulsifying the nucleus, after extracting the cortex and comparing the values of each stage with pre-injection values.

Results:

The most recent injection of adrenaline in the anterior chamber was statistically significant expansion on pupil after adrenaline injection and there was no statistically significant increase in pulse values and arterial blood pressure.

Conclusion:

As a result of our study, we have noticed that adrenaline is a useful drug for increased pupillary expansion and at the same time is considered to be safe from the cardiovascular point of view when injected into the anterior chamber of the eye

الباب الخامس
الملحقات:

جدول حجم الحدقة:

	بداية	بعد 1د	بعد الفاكو	بعدI/A
1	8.50	10	10	9.5
2	7.5	7.5	7.00	7.00
3	8.5	10.0	9.5	8.5
4	6.5	9.5	9.5	9
5	5.5	6.5.	6.5	6
6	4.5	6.5	6.5	6
7	8.5	10.5	10	9.00
8	5.5	7.5	7.5	7.00
9	6	6.5	7	7
10	7.5	8.5	9.5	9.5
11	8.5	8.5	6.5	6.5
12	4.5	7	6.5	6.00
13	6	8	8	7
14	7.5	9	8.5	8.5
15	5.5	9	8.75	8.5
16	8.00	8.5	8.25	8.5
17	8.25	8.5	8	8
18	8	10	10	9.5
19	7.00	7.5	7.5	7.00
20	8.5	10.00	9.00	7
21	7	9.5	9	8
22	5.00	6.5	6	5
23	5.5	6.5	6.5	6
24	9.00	9.5	9.00	9
25	5.5	7	7.5	7.5
26	6	6.5	7	7
27	7.5	8.5	9.5	9.5
28	8.5	8.5	6.5	6.5
29	5.50	7	6.00	5.50
30	6	8	8	7.5
31	7.5	9	8.5	8.5
32	5.5	9	8.5	8.5

33	8.00	8.75	8.5	8.5
34	8.00	8.5	8.00	8.00
35	8.5	10	10	9.5
36	7.00	7.5	7.5	7.00
37	8.5	9	8.5	8
38	6.5	9.5	8.5	8.5
39	5.5.	6.5	6.5	6
40	5.5	6.5	6.5	6
41	8.5	9.5	9.00	9.00
42	5.5	7.75	7.5	7.5
43	6	7.5	7	7
44	7.5	9.5	9.5	9.00
45	8.00	8.5	8.00	7.5
46	5.50	7	6.50	6.5
47	6.5	8	8	7.5
48	7.5	9	8.5	8.00
49	5.00	9	8.5	8.5
50	8.00	8.5	8.5	8.00

الضغط الانبساطي:

	بداية	بعد 1د	بعد الفاكو	بعدA/I
1	64	70	64	65
2	64	67	63	65
3	70	70	74	75
4	60	65	60	64
5	77	75	74	77
6	83	85	80	82
7	87	87	90	90
8	70	75	67	71
9	70	72	68	71
10	72	75	71	73
11	73	75	71	74
12	62	63	60	63
13	70	72	69	71
14	75	78	70	75
15	64	69	62	67
16	80	88	75	79
17	80	83	78	82
18	74	80	72	75
19	61	65	60	62
20	70	78	68	75

21	60	69	64	70
22	70	75	74	77
23	83	85	82	80
24	72	77	70	69
25	80	85	79	82
26	70	72	71	74
27	70	71	70	69
28	73	75	70	77
29	85	85	80	81
30	67	70	65	67
31	68	68	64	69
32	61	63	60	64
33	71	78	72	73
34	68	71	65	73
35	86	90	88	92
36	90	90	88	92
37	70	74	74	75
38	63	67	61	64
39	77	77	74	79
40	73	75	70	72
41	77	77	70	72
42	85	88	82	89
43	85	89	82	87
44	72	74	70	73
45	63	65	60	64
46	83	83	80	84
47	67	70	65	69
48	73	78	70	75
49	63	68	61	69
50	85	88	82	83

الضغط الانقباضي:

	بداية	بعد 1د	بعد الفاكو	بعدI/A
1	125	141	138	142
2	110	115	113	112
3	120	139	131	131
4	110	112	123	123
5	122	129	125	125
6	130	150	146	143
7	126	132	130	131
8	138	142	140	141
9	125	141	140	141
10	124	140	138	135

133	135	139	126	11
142	140	142	142	12
125	125	130	125	13
141	140	143	139	14
144	141	133	130	15
128	125	124	116	16
131	131	134	129	17
142	138	137	126	18
118	119	120	117	19
131	131	139	135	20
132	135	138	130	21
125	125	129	121	22
135	136	142	134	23
128	130	135	126	24
129	130	132	128	25
134	132	133	125	26
130	129	132	124	27
137	137	139	136	28
140	140	142	138	29
135	135	130	125	30
128	129	131	129	31
144	141	142	133	32
135	132	134	126	33
120	124	125	119	34
114	118	121	116	35
120	123	125	117	36
136	138	139	135	37
120	128	131	120	38
125	125	129	131	39
132	133	134	128	40
132	137	137	129	41
130	122	124	118	42
130	132	131	125	43
130	129	132	124	44
127	128	129	126	45
142	140	142	132	46
125	125	126	125	47
128	129	130	120	48
144	141	143	133	49
130	132	134	122	50

النبض:

	بداية	بعد 1د	بعد الفاكو	بعدI/A
1	62	66	62	66
2	80	82	87	90
3	81	82	81	85
4	70	74	73	75
5	60	77	75	74
6	70	72	70	71
7	72	78	75	80
8	64	65	63	68
9	84	84	89	96
10	72	73	70	69
11	65	67	64	70
12	55	56	53	57
13	62	63	63	67
14	70	79	75	77
15	72	76	74	77
16	73	75	68	75
17	69	72	72	74
18	60	66	62	66
19	80	81	87	90
20	81	82	83	85
21	70	77	73	75
22	60	62	70	74
23	70	74	75	71
24	70	70	73	74
25	60	62	60	58
26	84	84	89	86
27	62	74	72	77
28	65	67	64	70
29	55	56	53	52
30	62	63	63	61
31	70	73	75	77
32	88	89	88	90
33	73	75	68	75
34	69	71	62	61
35	63	66	62	66
36	77	79	78	79
37	81	82	83	85
38	70	75	73	75
39	60	64	65	67
40	71	72	73	71
41	72	74	73	74
42	60	62	60	58

43	84	84	89	96
44	72	76	74	69
45	65	67	64	70
46	55	56	53	58
47	62	63	63	64
48	70	73	75	77
49	82	84	81	92
50	70	72	68	75

المتوسط الحسابي

	حجم الحدقة	الضغط الانبساطي	الضغط الانقباضي	النبض
قبل الحقن	7.125	72.620	126.200	71.3
بعد 1دقيقة من الحقن	8.164	75.69	133.460	71.9
بعد الفاكو	8.158	71.580	131.680	71.78
بعد I/A	8.146	74.40	131520	73.5

اسم المريض	حجم الحدقة	الضغط الجهازي	النبض
في البدء			
بعد دقيقة من حقن الأدرينالين			
بعد استحلاب النواة			
بعد استخراج القشر			

الموافقة المستنيرة للبحث العلمي

أنا الدكتور إبراهيم أحمد الناصر؛ طبيب مقيم في مستشفى المواساة الجامعي، أقوم بإجراء بحث علمي بإشراف الأستاذة الدكتورة يسرى حده، ومن خلال هذا البحث سنقوم بحقن مادة الأدرينالين الممدد داخل العين(الغرفة الأمامية للعين) من أجل تحسين التوسع الحدقي خلال الجراحة؛ بغية التقليل من اختلاطات العمل الجراحي، والمساهمة بتحسين النتائج المتوقعة منه, وتعد مادة الأدرينالين من المواد الرافعة للضغط؛ لذا سنقوم بتمديدها بشكل كبير؛ لنتجنب تأثيرها الضار على الضغط الدموي الشرياني، ونستفيد منها في توسيع الحدقة، علمًا بأننا سنقوم بمراقبة النبض، والضغط الدموي الشرياني قبل إجراء الحقن وبعده، وذلك تحت إشراف طبيب التخدير؛ لضبط النبض، والضغط الدموي الشرياني بالسرعة القصوى إذا ما تسبب هذا الإجراء بإحداث ارتفاعٍ في قيم أيَ منهما.

يحق لك رفض الدخول في هذه الدراسة، كما يحق لك الانسحاب في أي وقت تشاء دون أن يؤثر ذلك على الخدمة الطبية التي ستقدم لك، ولا يوجد مقابل مادي للمشاركة بالدراسة في حال قررت الموافقة.

-سرية المعلومات:

سوف تعامل معلوماتك بسرية تامة، ولن يطلع عليها سوى المسؤول الرئيس في البحث، وسوف يتم إخبارك بنتيجة البحث والنتائج المتعلقة بك.

في حال وجود أي استفسار: بإمكانك الاتصال بالأرقام الآتية:

المسؤول الرئيسي: الأستاذة الدكتورة يسرى حده.....هاتف:0944219426

نائبه: الدكتور إبراهيم أحمد الناصر..... هاتف: 0944586214

.أقر أني اطلعت وفهمت الإجراءات التي ستتم من خلال البحث، ووافقت عليها

اسم المشارك في البحث:

التوقيع: البصمة:

التوقيع:

الباب السادس

المراجع:

1- Larsen WJ. (1998). Development of the eye. Essentials of Embryology.(pp. 229–272.). Churchill Livingstone: New York.

2. Cantor L. B, Rapuano C. J, Cioffi G. A, Basic Science (section2),American Academy of Ophthalmology. 2014-2015;(pp.56-58-67-70-128-135).
3- Bowling, B. (2016). Kanski's Clinical Ophthalmology (8th ed.). (pp. 281-270-806). China: Elsevier Limited.
4- R. H. Rengstorff and C. B. Doughty, "Mydriatic and cycloplegic drugs: a review of ocular and systemic complications," American Journal of Optometry and Physiological Optics, vol. 59, no. 2, pp. 162–177, 1982.
5- S. Wadhwa, R. Paliwal, S. R. Paliwal, and S. P. Vyas, "Nanocarriers in ocular drug delivery: an update review," Current Pharmaceutical Design, vol. 15, no. 23, pp. 2724–2750, 2009.
6- S.-W. Liou and C.-C. Chen, "Maintenance of mydriasis with one bolus of epinephrine injection during phacoemulsification," Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics, vol. 17, no. 3, pp. 249–253, 2001.

15-Buratto. L. Phacoemulsification: Principles and Techniqes 1988. 261-271
16- Gimbel HV, Neuhan T: continuous curvilinear capsulorhexis(letter), J cataract and refractive surgery 1991;17:110-111.
17-Little LH: outline of phacoemulsification for the ophthalmic surgeon, 2nd ed. Oklahoma city, Samcocolor press,1975.
19-sunita Agarwal, Athiya Agarwal, Mahipal S Sachedev, Keiki R Mehta, I Howard Fine, Amar Agarwal: Phacoemulsification, Laser Cataract Surgery and Foldable IOL, Second edition Japee Brothers; 2004,Delhi, India
18-Larsen WJ. (1998). Development of the eye. Essentials of Embryology.(pp. 229–272.). Churchill Livingstone: New York.

6- Bowling, B. (2016). Kanski's Clinical Ophthalmology (8th ed.). (pp. 366-368). China: Elsevier Limited.
7-A. Behndig and A. Eriksson, "Evaluation of surgical performance with intracameral mydriatics in phacoemulsification surgery," Acta Ophthalmologica Scandinavica, vol. 82, no. 2, pp. 144–147, 2004.
8-B. Lundberg and A. Behndig, "The mydriatic effect of intracameral epinine hydrochloride," Investigative Ophthalmology and Visual Science, vol. 50, no. 11, pp. 5336–5338, 2009.
9-S.-W. Liou and C.-Y. Yang, "The effect of intracameral adrenaline infusion on pupil size, pulse rate, and blood pressure during phacoemulsification," Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics, vol. 14, no. 4, pp. 357–361, 1998.
10-J. P. Diamond, "Systemic adverse effects of topical ophthalmic agents," Drugs & Aging, vol. 11, no. 5, pp. 352–360, 1997.
B. Lundberg and A. Behndig, "Intracameral mydriatics in phacoemulsification cataract surgery," Journal of Cataract and Refractive Surgery, vol. 29, no. 12, pp. 2366–2371, 2003.
11-Jump up^ "(-)-adrenaline". Guide to Pharmacology. IUPS/BPS. Retrieved 21 August 2015.
12-Epinephrine". The American Society of Health-System Pharmacists. Retrieved Aug 15, 2015.
13- C. Melanie and B. Andrew, "Intraocular adrenaline maintains mydriasis during cataract surgery," British Journal of Ophthalmology, vol. 78, no. 2, pp. 95–98, 1994.
14-^ Jump up to:a b Khurana (2008). Essentials of Medical Physiology. Elsevier India. p. 460. ISBN 9788131215661
15- R. M. Duffin, T. H. Pettit, and B. R. Straatsma, "Maintenance of mydriasis with epinephrine during cataract surgery," Ophthalmic Surgery, vol. 14, no. 1, pp. 41–45, 1983.
16- W. G. Myers and J. K. Shugar, "Optimizing the intracameral dilation regimen for cataract surgery: prospective randomized comparison of 2 solutions," Journal of Cataract and Refractive Surgery, vol. 35, no. 2, pp. 273–276, 2009
17-Lundberg B, Behndig A. Intracameral mydriatics in phacoemulsification cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2003;29:2366–71. [PubMed]
18- Liou SW, Yang CY. The effect of intracameral adrenaline infusion on pupil size, pulse rate, and blood pressure during phacoemulsification. J Ocul Pharmacol Ther 1998; 14(4):

357–360.
19- Drysdale DB. Experimental subdural retrobulbar injection of anesthetic. Ann Ophthalmol. 1984;16:716–8.
20-Wang BC, Bogart B, Hillman DE, Turndorf H. Subarachnoid injection: A potential complication of retrobulbar
block. Anesthesiology. 1989;71:845–7.
21-Hamilton RC, Gimble HV, Strunin L. Regional anaesthesia for 12,000 cataract extraction and intraocular lens implantation procedures. Can J Anaesth. 1988;35:615–23.
22-Heizmann P, Eckert M, Ziegler WH (2012). "Pharmacokinetics and bioavailability of midazolam in man". British Journal of Clinical Pharmacology. 16 Suppl 1: 43S–49S. doi:10.1111/j.1365-2125.1983.tb02270.x. PMC 1428091. PMID 6138080. Archivedfrom the original on 2017-09-08.
23-Jump up^ Johnson TN, Rostami-Hodjegan A, Goddard JM, Tanner MS, Tucker GT (September 2002). "Contribution of midazolam and its 1-hydroxy metabolite to preoperative sedation in children: a pharmacokinetic-pharmacodynamic analysis" (PDF). British Journal of Anaesthesia. 89 (3): 428–37. doi:10.1093/bja/aef213. PMID 12402721.
24- Jump up to:a b c d e f g h i j "Midazolam Hydrochloride". The American Society of Health-System Pharmacists. Archived from the original on 2015-09-05. Retrieved Aug 1, 2015.
25-Jump up to:a b "Midazolam Injection" (PDF). Medsafe. New Zealand Ministry of Health. 2012-10-26. Archived from the original (PDF) on 2016-02-22. Retrieved 2016-04-06
26- Buratto. L. Phacoemulsification: Principles and Techniqes 1988. 261-271
27- Duane,s Ophthalmology 2002. cataract surgery. Viscoelastic Agents:Physical characteristic s and Clinical Applications.

(Placeholder1)28- Gimbel HV, Neuhan T: continuous curvilinear capsulorhexis(letter), J cataract and refractive surgery 1991;17:110-111.
29-Little LH: outline of phacoemulsification for the ophthalmic surgeon, 2nd ed. Oklahoma city, Samcocolor press,1975.
30-Stefanie Petro – Binder. Erbium laser phaco requires longer time but less energy for moderately haed cataracts. Journal Eurotimes Feb, 2003-34.

31-sunita Agarwal, Athiya Agarwal, Mahipal S Sachedev, Keiki R Mehta, I Howard Fine, Amar Agarwal: Phacoemulsification, Laser Cataract Surgery and Foldable IOL, Second edition Japee Brothers; 2004,Delhi, India.

32-D. F. Goodman, W. J. Stark, and J. D. Gottsch, “Complications of cataract extraction with intraocular lens implantation,” Ophthalmic Surgery, vol. 20, no. 2, pp. 132–140, 1989.