الجمهورية العربية السورية
الهيئة العامة لمستشفى المواساة الجامعي
قسم أمراض العين و جراحتها

دراسة العلاقة بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية وموضع جرح القرنية في جراحة استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية

Correlation between Corneal Endothelial Cell Loss and Location of Phacoemulsification Incision

بحث علمي لنيل شهادة الدراسات العليا(الماجستير) في أمراض العين و جراحتها أعد في قسم أمراض العين و جراحتها – مستشفى المواساة الجامعي – جامعة دمشق

إعداد الدكتورة
شفاء الدرة

برئاسة الأستاذة الدكتورة
يسرى حدة

بإشراف الأستاذ المساعد الدكتور
سامح عيسى

العام الدراسي

2013-1014

بسم الله الرحمن الرحيم

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

صدق الله العظيم

الإهداء

إلى من أتوق أن يكون بجانبي الآن ودوماً . . والدي رحمه الله . .

إلى الصدر الحاني والقلب الرؤوم . . والدتي . .

إلى توأم روحي وشريك حياتي . . زوجي . .

إلى المعجزة الرائعة واللطف البديع . . أطفالي (حلا ويمان)

إلى نجوم أضاءت طفولتي وشبابي أخي وأختي . .

إلى رفقاء الدرب . . وإخوة الدراسة . . زميلاتي وزملائي

إلى كل من يحمل على عاتقه مسؤولية بناء الأجيال. .

أساتذتي الأفاضل ل. .

كلمة شكر

أود أن أخص بالشكر الأستاذ المساعد الدكتور سامح عيسى الذي بذل الكثير من الجهد والوقت لإتمام البحث العلمي .

وأتوجه أيضاً بخالص الشكر والتقدير للأستاذة الدكتورة يسرى حدة التي تكرمت بتحكيم هذا البحث العلمي والتي بذلت الكثيير من العطاء لطلاب الدراسات العليا.

وأتقدم بالشكر أيضاً للأستاذ المساعد الدكتور جرجس داود لتفضله بتحكيم هذا البحث ولكل المجهود والدعم الذي قدمه.

وأشكر أيضاً جميع الأساتذة في قسم أمراض العين وجراحتها وأخص بالشكر الأستاذة الدكتورة أروى العظمة على جهدها الكبير ومساعدتها لي طوال سنوات الاختصاص . .

مخطط الدراسة

أولاً : الدراسة النظرية.

1-المقدمة.

2-المنشأ الجنيني للقرنية.

3-تشريح القرنية.

- طبقات القرنية.
- بطانة القرنية.
- فيزيولوجيا البطانة القرنية.

1- الوظيفة الحاجزية للطبقة البطانيّة القرنيّة.

2- المضخة البطانيّة القرنيّة (آلية النقل الفعال للسوائل و الشوارد).

- أهمية الشفوفية القرنية.

4-تعصيب وتغذية القرنية.

5-ترميم الجروح القرنية.

6- رد فعل البطانة القرنية على عوامل الشدة و الأذية.

7-الخصائص الشكلية الطبيعية لطبقة خلايا البطانة

8-تقييم خلايا بطانة القرنية باستخدام مجهر الانعكاس المرآتي:

- المبدأ الفيزيائي لانعكاس الضوء المرآتي عن القرنية (Specular Reflection) .
- جهاز مجهر الانعكاس المرآتي.
- تعاريف ومبادئ اساسية في تقييم خلايا بطانة القرنية

9- العوامل المؤثرة على بطانة القرنية خلال جراحة استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية.

ثانيا : الدراسة الاحصائية والعملية:

1- الهدف من الدراسة

2- المواد – طرق الدراسة- معايير الدراسة

3- النتائج

4-المناقشة

5- المقارنة مع الدراسات العالمية

6- الخلاصة والتوصيات

ثالثاً: ملخص الدراسة باللغة العربية

رابعاً: ملخص الدراسة باللغة الانكليزية

خامساً: المراجع

اولاً:
الدراسة النظرية

1—مقدمة

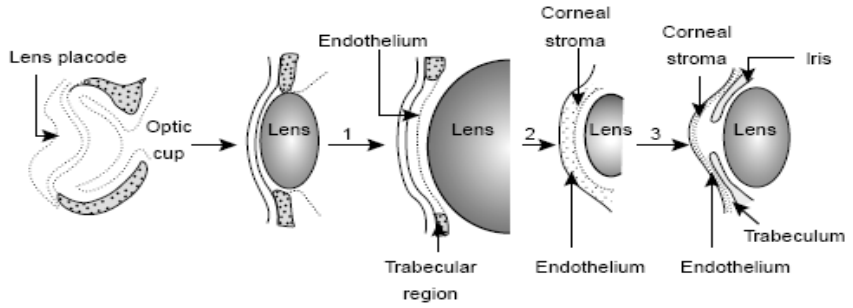
- تعتبر عمليات استخراج الساد مع زرع العدسة من العمليات العينية الشائعة جداً، ولا يخلو هذا الإجراء الجراحي كأي تداخل آخر على الغرفة الأمامية من تأثيرات على بطانة القرنية قد تؤدي إلى درجات مختلفة من ضياع في خلاياها مع تبدلات شكلية وفيزيولوجية فيها، وقد تقود هذه التبدلات إلى حدوث وذمة قرنية عابرة أو اعتلال قرنية فقاعي مهم[4,2]
- يتأثر تعداد خلايا البطانة بعوامل عديدة خلال الجراحة تتعلق بحجم الجرح وموقعه، قساوة النواة، الطاقة الكلية للأمواج فوق الصوتية، حجم سوائل الإرواء أثناء الجراحة، التماس المباشر مع البطانة أثناء جراحة الساد بواسطة (الأدوات الجراحية، العدسة أثناء زرعها داخل العين، أجزاء النواة عند محاولة إزالتها في البيت الأمامي) [7و9]
- إن أذية الخلايا البطانية ونسبة النقص في تعدادها يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار فهو يحدد شفوفية القرنية بعد الجراحة وبالتالي يؤثر على القدرة البصرية [2و1,6]
- لذلك يمكن أن تلعب المحاولة لحماية خلايا بطانة القرنية دوراً هاماً في تحسين نوعية الحياة لدى مرضى الساد [7,4]

2—المنشأ الجنيني للقرنية:

- تُشتق الظهارة القرنيّة من الأديم الظاهر و تُشتق اللحمة القرنيّة وغشاء ديسميه و البطانة القرنيّة من العرف العصبي.

- بعد تشكل حويصل العدسة والذي يحدث في الأسبوع الحملي (4-5)، تغطي خلايا الوريقة الخارجية السطحية العيب التالي لانغلاف حويصل العدسة و تتشكل ظهارة القرنيّة البدئية المكونة من طبقتين من الخلايا. تصبح الظهارة البدئية مؤلفة من (4-5) طبقات بين الأسبوعين (8-26). هذه الظهارة مسؤولة أيضاً عن تشكيل طبقة بومان والتي تصبح قابلة للكشف في الأسبوع (20).
- تبدأ الهجرة الأولى من خلايا الأديم المتوسط المشتقة من العرف العصبي بالامتداد تحت الخلايا الظهارية القرنيّة من اللم حوالي الأسبوع الحملي (5) حملي. تشكل هذه الخلايا البطانة البدئية والتي تتألف من طبقتين من الخلايا، وخلال الأسبوع (8) الحملي تصبح البطانة البدئية طبقة وحيدة وتبدأ بتشكيل غشاء ديسميه. تبقى الظهارة والبطانة متقابلة حتى الأسبوع (7) الحملي حيث تحدث هجرة ثانية من خلايا الأديم المتوسط لتشكل لحمة القرنيّة الخلوية الثانوية. يبدأ إفراز غشاء ديسميه من قبل الخلايا البطانيّة خلال الشهر الثالث. وفي الشهر السابع تشبه القرنيّة قرنية البالغ في معظم الخصائص البنيوية عدا الحجم.
- عند الولادة، يكون القطر الأفقي للقرنيّة 9.8 ملم أو تقريباً 75-80 % من حجم القرنيّة لدى البالغ. ثخانة الظهارة 50 ميكرون، طبقة بومان 12 ميكرون، لحمة القرنيّة المركزية 450 ميكرون ، غشاء ديسميه 4 ميكرون، و البطانة 5 ميكرون.
- تستمر القرنيّة بالنمو خلال الطفولة لتصل لحجم قرنيّة البالغ بعمر السنتين مع قطر أفقي 11.7 ملم، البنية الوحيدة التي تستمر بالتثخن خلال الحياة هي غشاء ديسميه مع زيادة 6-11 ميكرون من الولادة إلى البلوغ.[11,13,9]

الشكل 1 – التطور الجنيني لطبقات القرنية



3- تشريح القرنية

طبقات القرنيّة:

تتألف القرنيّة من خمسة طبقات وهي بالترتيب من الخارج إلى الداخل[11,13] ، الشكل 2 :

1- ظهارة القرنيّة (Corneal Epithelium).

2- طبقة بومان (Bowman's Layer) و تسمى أيضا الصفيحة المحددة الأمامية.

3- لحمة القرنيّة (Corneal Stroma) .

4- غشاء ديسمه (Descemet's membrane) أو الصفيحة المحددة الخلفية.

5- بطانة القرنيّة (Corneal Endothelium).

6- و تعتبر القرنيّة أحياناً مؤلفة من ستة طبقات حيث يصنف الغشاء القاعدي لظهارة القرنيّة

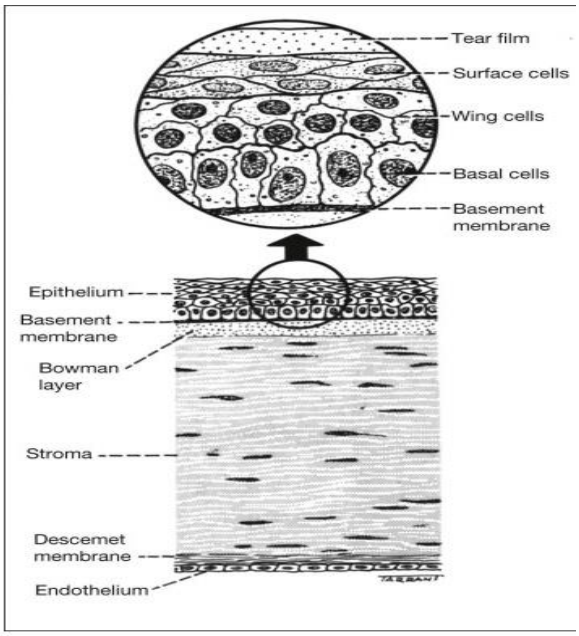


Fig. 6.1 Anatomy of the cornea

كطبقة مستقلة.

الشكل 2- تشريح القرنية

- **الظهارة:**

- جنينيا، تشتق ظهارة القرنية من الوريقة الخارجية السطحية surface ectoderm حوالي الاسبوع 5-6 ، و تتالف من ظهارة حرشفية مطبقة غير متقرنة غير إفرازية، وهي عبارة عن 4-6 طبقات من الخلايا تبلغ سماكتها 40-50 ميكرومتر .
- تتغطى الظهارة بفلم الدمع البالغ من السماكة 7 ميكرومتر، وهو ضروري بصرياً لتكوين سطح منتظم و إزالة عدم الانتظام المجهري في سطح القرنية. وبدون هذا الفلم الدمعي ستغدو الصورة المتشكلة سيئة النوعية.
- يشكل السطح الفاصل ما بين الهواء و الدمع بالاضافة الى القرنية حوالي ثلثي القوة الكاسرة للعين.
- يتم إفراز الجزء المخاطي من فلم الدمع وهو الجزء الاعمق من الخلايا الكأسية للملتحمة و يتكون من glycocalyx ترتبط بطبقة الخلايا السطحية للقرنية جاعلة من سطحها وسطا محباً للماء مما يسمح للطبقة المائية بالانتشار مع كل إطباق للأجفان.
- تشير الدراسات إلى احتمالية كون هذه الطبقة تفرز من الخلايا الظهارية القرنية، وان فقدان glycocalyx بسبب أذية أو مرض يؤدي الى عدم ثباتية فلم الدمع. كما يحمي فلم الدمع سطح العين من غزو الجراثيم لسطح العين و الاذيات الكيميائية و السمية و الأذيات التي قد تنجم عن أجسام أجنبية. لذا فإن لفلم الدمع و ظهارة القرنية علاقة وطيدة من الناحيتين الفيزيولوجية و التشريحية . (شكل 3)

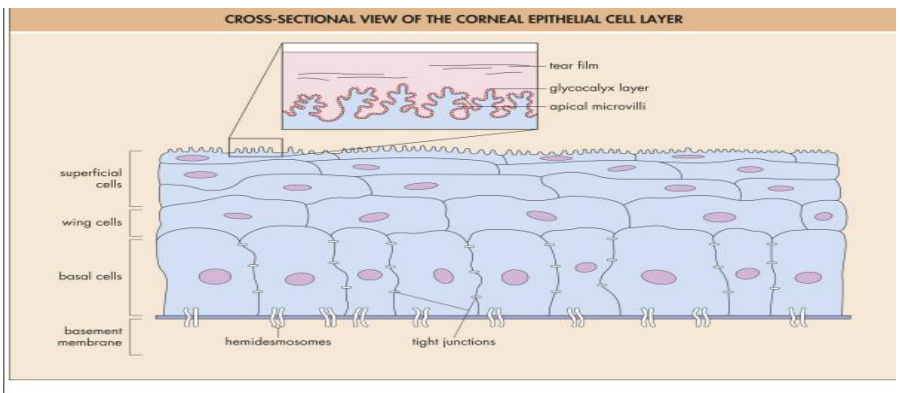
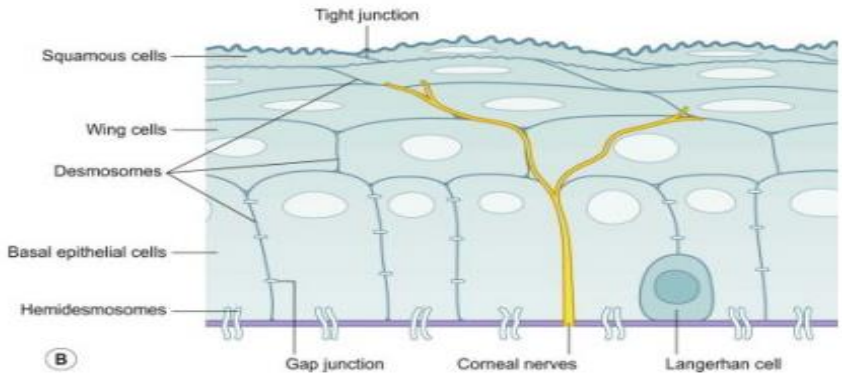


Fig. 4-1-1 Cross-sectional view of the corneal epithelial cell layer.

الشكل 3 مقطع عرضي يظهر طبقة الخلايا الظهارية

- يطرأ على خلايا الظهارة القرنية موت خلوي مبرمج و توسف دوري ، حيث تستبدل خلايا الظهارة كاملة كل 7-10 أيام. الخلايا الأكثر سطحية المكونة من طبقتين أو ثلاثة تكون مسطحة متعددة الاضلاع، و لها الكثير من الزغيبات القمية microvilli و التثنيات المجهرية microplicae على الوجه السطحي للخلايا و تتغطى هذه البنى بالطبة الرقيقة من glycocalyx. تزيد التثنيات الموجودة على سطح هذه الخلايا من مساحة سطح التماس مع فلم الدمع.
- ترتبط الخلايا جانبيا مع بعضها بواسطة روابط tight-junctional و التي تمنع دخول مكونات فلم الدمع في المسافات بين الخلوية. و لهذا فان القرنية السليمة لا تأخذ الملونات كالروز بنغال او الفلوريسين.
- تحت الطبقة السطحية من الظهارة توجد الطبقة ما فوق القاعدية suprabasal أو الخلايا الجناحية wing cells ، و سميت بهذا بسبب شكلها الجناحي على المقاطع. و تتألف هذه الطبقة من 2-3 خلايا من ناحية السماكة و تكون الخلايا أقل تسطحا من سابقتها لكنها تملك نفس الارتباطات الجانبية . تحت طبقة الخلايا لجناحية تقع طبقة الخلايا القاعدية وهي أعمق طبقات الظهارة، وتتكون من صف واحد من الخلايا العمودية التي يبلغ طولها حوالي 20 ميكرومتر. بالإضافة الى الخلايا الجذعية و transient amplifying-cells فإن الخلايا القاعدية هي الخلايا الوحيدة القادرة على الانقسام. و تعتبر مصدراً لخلايا الطبقتين السابقتين، وترتبط خلايا

الطبقة القاعدية فيما بينها بروابط من نوع gap junctions and zonulae adherens، وترتبط الخلايا القاعدية مع الغشاء القاعدي تحتها بروابط من نوع hemidesmosomes . وهذه الروابط ذات أهمية بالغة في منع انفصال ظهارة القرنية. وإن العيوب في هذه الروابط سيؤدي الى متلازمة السحجات القرنية المتكررة العفوية او عيوب ظهارية غير شافية. (شكل 4)



الشكل 4 – بروز الزغيبات القمية Microvilli من سطح القرنية الأمامي إلى فيلم الدمع ، الخلايا الجناحية wing cells ، خلايا ظهارية قاعدية basal epithelial cells

- يتألف الغشاء القاعدي من مطرق خارج خلوي يفرز من قبل الخلايا القاعدية . يحتاج ترمم الأذية في الغشاء القاعدي حوالي 6 أسابيع و تبقى الخلايا المجاورة لهذا الموقع من الغشاء غير مستقرة خلال فترة الترمم. كما ترتبط الظهارة بشكل ضعيف مع طبقة بومان ومع اللحمة المكشوفة. في الحالات الطبيعية يشكل النمط الرابع من الكولاجين المكون الرئيسي للغشاء القاعدي. و يزداد

إنتاج الفيبرونكتين عند حدوث أذية ظهارية. تبلغ ثخانة الغشاء القاعدي حوالي 0.05 ميكرومتر و يلتصق بغشاء بومان المجاور بآلية غير مفهومة بشكل كامل عن طريق الزغابات الإرسائية.

- الخلايا الجذعية الظهارية هي عبارة عن خلايا متعددة القدرات غير متمايزة، و التي تمثل مصدراً هاماً للخلايا الظهارية الجديدة. و تتوضع في الطبقة القاعدية للم، و اثناء هجرتها الى مركز القرنية تتمايز الى خلايا قاعدية مروراً بمرحلة transient amplifying cells و هي خلايا قادرة على القيام بعدد محدود من الانقسامات. [5,11,12,13]

- **اللحمة Stroma**
  - في الأسبوع السابع الحملي وبعد نشوء الظهارة البدئية تقوم موجة ثانية من خلايا العرف العصبي بتكوين لحمة القرنية الباكرة.
  - بشكل مماثل للأدمة في الجلد فان اللحمة القرنية تشكل حوالي 85% من سماكة القرنية.
  - تختلف لحمة القرنية عن باقي النسج الضامة في الجسم بشفوفيتها و خواصها البيوميكانيكية. و تنتج هاتان الميزتان من الارتصاف الدقيق و المتميز لألياف اللحمة و المطرق خارج خلوي. حيث تنتظم الالياف بشكل متوازي في كل صفيحة، و تشكل زاوية مع الالياف الموجودة في صفيحة مجاورة ، هذه الشبكة تقلل من تبعثر الضوء و تزيد من تحمل القرنية لقوى الشد. اللحمة المحيطية أكثر ثخانة من اللحمة المركزية و وعندما تصل الالياف الى المحيط قد تغير اتجاهها لتصبح دائرية . [11,12]

تتألف من :

1- خلايا قرنيّة تشكل 3-5% من حجم اللحمة وهي تشبه صانعات الليف، فهي غنية بالمتقدرات والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة وجهاز غولجي. تقوم هذه الخلايا بتصنيع ألياف الكولاجين والبروتيوغليكان، وتترابط الخلايا مع مجاوراتها بواسطة معقدات الفجوة gap junction. يبلغ عدد هذه الخلايا في اللحمة 2.4 مليون خلية وهي أكثر كثافة في اللحمة الأمامية مما هي عليه في اللحمة الخلفية.

2- الكولاجين من الأنماط الأول والثالث والخامس والسادس، وهو يشكل صفيحات كولاجينية (والتي يبلغ عددها200-300) تتوضع بشكل مواز لسطح القرنيّة. تمتد هذه الصفيحات من الحوف إلى الحوف وتصنع فيما بينها زوايا متفاوتة تكون أقل من 90° في اللحمة الأمامية وتصبح متعامدة تقريباً في اللحمة الخلفية

هذا ويعد الكولاجين المركب الجزيئي المسؤول عن شفوفية القرنيّة ومقاومتها للضغط داخل العين.

3- المادة خارج الخلوية وتتألف أساساً من الغلوكوزأمينوغليكان وعلى رأسها الكيراتين سلفات و الكوندروتين سلفات بنسبة 1:3. وهي تساهم في الحفاظ على المسافة الثابتة بين ليفيفات الكولاجين والتي تبلغ 60 نانومتر.

وتعتبر اللحمة عالية النفوذية وتسمح بمرور المواد المحبة للماء التي وزنها الجزيئي أقل 500 كيلو دالتون، لكن تعتبر حاجز للمواد المحبة للدسم [4,11,12,13]

- **الصفيحة المحددة الأمامية – طبقة بومان :**
  - وتتألف من طبقة من ليفيفات الكولاجين المبعثرة بشكل عشوائي و يبلغ قطرها20-30 نانو متر والتي تندمج باللحمة القرنيّة أسفل منها، بينما ينفصل السطح الأمامي عن الظهارة بصفيحة قاعدية رقيقة، وعلى خلاف غشاء ديسميه فإن طبقة بومان لا تتجد بعد الأذيات وإنما تستبدل بنسيج ليفي.[11,13]

- **غشاء ديسميه:**
  - و هو يُشكّل الطبقة القاعدية للبطانة القرنيّة و يتألف من كولاجين النمط الرابع بشكل أساسي ويقسم إلى طبقتين: أمامية شريطية banded وخلفية غير شريطية non banded. تزداد ثخانة غشاء ديسميه من 3 ميكرون عند الولادة حتى10 -12 ميكرون عند الكهول، وتكون هذه الزيادة على حساب الطبقة الخلفية [11,13]

- **بطانة القرنيّة** : وهي ما سنتناوله بالتفصيل

  - طبقة وحيدة من الخلايا تقع في القسم الخلفي للقرنية تشكل حاجز ما بين لحمة القرنية والغرفة الأمامية
  - تعتبر البطانة كحاجز تسريب leaky barrier تسمح بمرور المواد الغذائية من الخلط المائي الى القرنية اللاموعاة، البطانة هي المسؤولة عن اماهة القرنية اللازمة لشفافيتها.
  - البطانة مسؤولة عن إزالة السوائل الزائدة من لحمة القرنية بواسطة المضخات الشاردية التي تقع على الغشاء البلازمي البطاني ، وتركيز الشوارد العالي خارج الخلوي الذي يسحب الماء معه من اللحمة هو وظيفة تلك المضخة ، والبطانة تفرز الصفيحة القاعدية الثخينة التي تسمى بغشاء ديسميه الذي يقع بين البطانة واللحمة الخلفية.[11,12,13]

4–فيزيولوجيا البطانة القرنية

☒ الوظيفة الفيزيولوجية لبطانة القرنيّة:

تقوم الخلايا البطانيّة بالمحافظة على شفافية القرنيّة من خلال الضبط الفيزيولوجي لاماهة المادة الأساسية في لحمة القرنيّة وهي الغليكوزامينوغليكان (GAGs) مما يبقي المحتوى المائي بالقرنيّة (75-80) %و يضمن عدم حدوث توذم للحمة و يتم ذلك من خلال تضافر الآليتين الفيزيولوجيتين :

1-الوظيفة الحاجزية للطبقة البطانيّة القرنيّة.

2-المضخة البطانيّة القرنيّة (آلية النقل الفعال للسوائل و الشوارد).[13,11]

أولاً- الوظيفة الحاجزية للبطانة:

تعتبر البطانة القرنيّة كحاجز نسبي يحد من مرور السوائل من الخلط المائي بالبيت الأمامي إلى اللحمة القرنيّة وتعود هذه الخاصية لوجود الوصلات المتينة بين السطوح الجانبية للخلايا البطانيّة ولكنها تسمح بمرور الشوارد والجزيئات السكرية إلى اللحمة مما يضمن وظيفة التغذية لخلايا اللحمة دون حدوث فرط إماهة للحمة القرنيّة و يتم ذلك من خلال النقل المنفعل:

➢ **آلية النقل المنفعل للشوارد:**

تنتشر الشوارد بشكل منفعل عبر البطانة بغياب الطاقة أو تعطل المضخة الفيزيولوجية فتدخل شوارد الصوديوم ($+Na$) إلى داخل الخلايا البطانيّة وتخرج شوارد الكلور ($-Cl$) و شوارد البوتاسيوم ($+K$) إلى اللحمة و البيت الأمامي[11,5]

ثانياً- المضخة البطانيّة القرنيّة (تعريفها ، آلية عملها) :

A. تعريف المضخة البطانيّة:

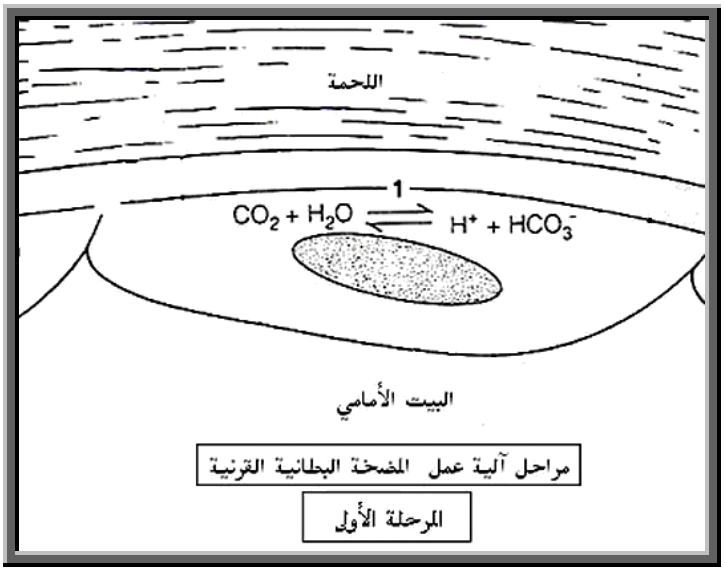
هي تضافر لمجموعة عوامل ضمن الخليّة البطانيّة تقوم بضخ فعّال للشوارد ما بين اللحمة و البيت الأمامي عبر الخلايا البطانيّة بتوسط طاقة معاكسةً للانتشار المنفعل للشوارد فيتشكل مما حلولي بين اللحمة و البيت الأمامي مما يؤدي إلى ضخ مائي منفعل ثانوي من اللحمة إلى البيت الأمامي.[5,13] (شكل 5)

شكل 5 – الحاجز البطاني القرني والمضخة الاستقلابية

B. آلية عمل المضخة البطانيّة القرنيّة:

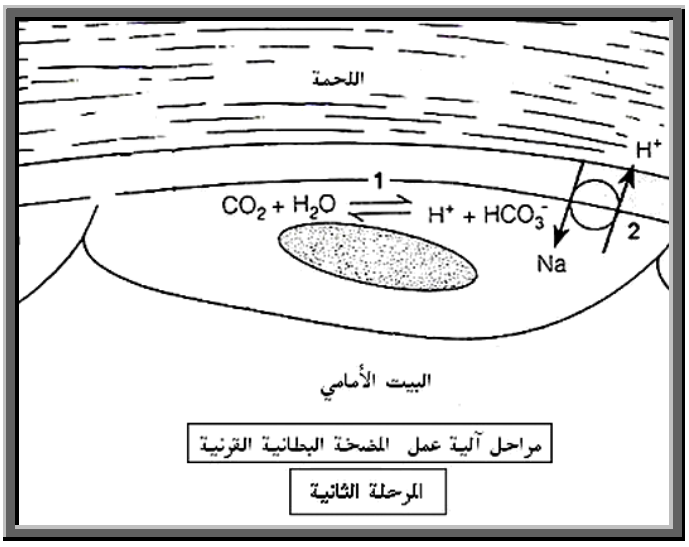
مراحل آلية عمل مضخة الشوارد البطانيّة موضحة طبقا للأشكال الترسيمية التوضيحية حسب التسلسل:

1- يتحد الماء H2O الداخل خلوي مع غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 الناتج عن الاستقلاب الخلوي بوجود الوسيط(خميرة كربونيك انهيدراز) مما يؤدي إلى تشكل شوارد الهيدروجين الحامضية و التي تدخل المرحلة 2 و شوارد البيكربونات السالبة $HCO3^-$ والتي تدخل المرحلة 3 (شكل 6)



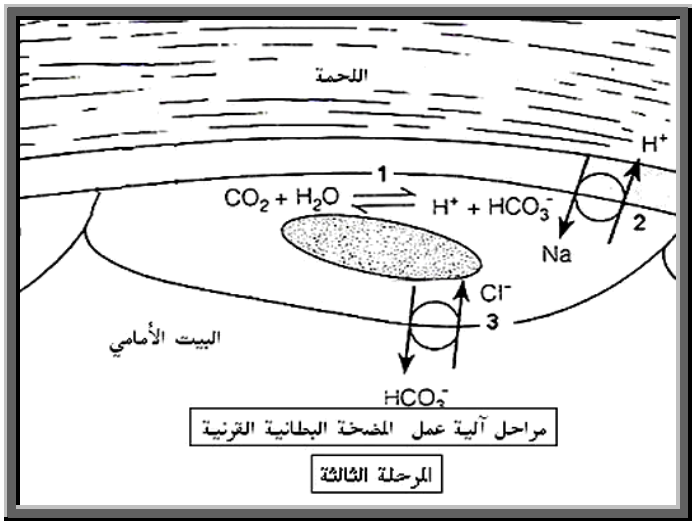
شكل 6

2-يتوضع البروتين المبادل لشوارد الصوديوم و الهيدروجين على الغشاء القاعدي للخلية البطانيّة و نتيجة لازدياد حموضة الوسط داخل الخلوي من جراء شوارد الهيدروجين المتشكلة في المرحلة الأولى يتفعل عمل البروتين مخرجاً لشوارد الهيدروجين و مدخلاً لشوارد الصوديوم كبديل إلى داخل الخليّة البطانيّة.



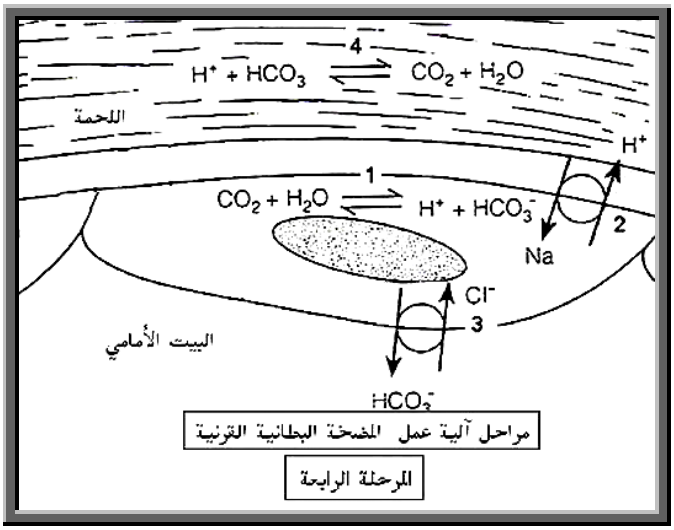
شكل 7

3-تعمل مضخة (البيكربونات-الكلور) على مبادلة شوارد البيكربونات السالبة (داخل الخليّة) مع شوارد الكلور من الخلط المائي مخرجة لشوارد البيكربونات إلى البيت الأمامي.(شكل8)



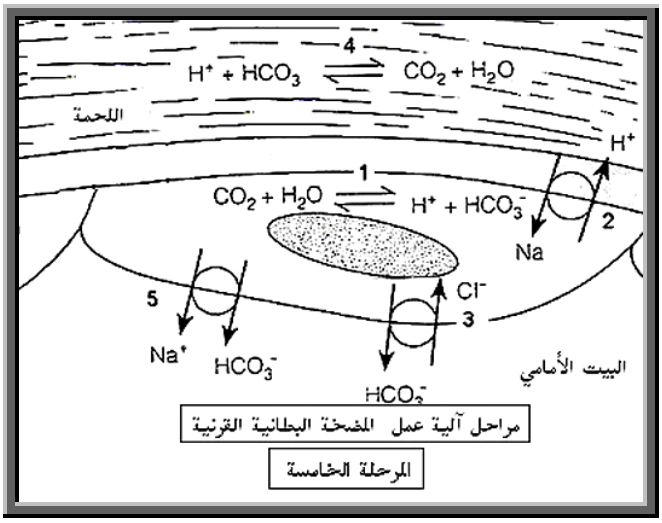
شكل 8

4-تتحد شوارد الهيدروجين الحامضية المتبادلة في المرحلة 2 مع شوارد البيكربونات في اللحمة القرنيّة فيتشكل الماء و غاز ثاني أكسيد الكربون اللذان يتحركان بشكل منفعل من اللحمة إلى داخل الخلايا البطانيّة . (شكل 9)



شكل 9

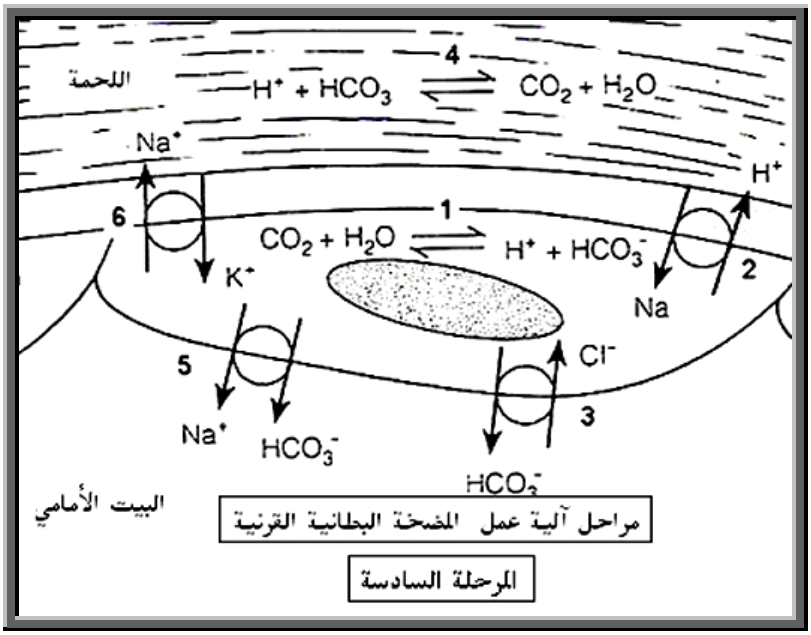
5- تقوم مضخة (الصوديوم- بيكربونات) بتوسط طاقة من متقدرات الخليّة على إخراج فاعل لكل من شوارد البيكربونات السالبة و الناتجة عن المرحلة الأولى و شوارد الصوديوم الموجبة من داخل الخليّة البطانيّة إلى الخلط المائي عبر الغشاء القمي للخلية البطانيّة معاكسة للنقل المنفعل لشوارد الصوديوم إلى داخل الخلايا. (شكل 10)



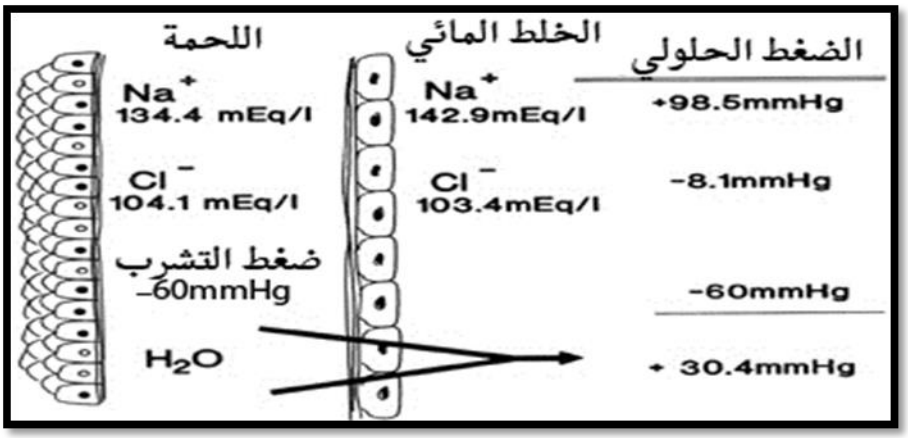
شكل 10

6-إن مضخة تبادل (الصوديوم- البوتاسيوم) المعتمدة على الطاقة تعتبر الأهم للحفاظ على مدروج الصوديوم الحلولي بين اللحمة و الخلط المائي و تتوضع على الغشاء القاعدي الجانبي للخلية البطانيّة القرنيّة وتعمل على إخراج الصوديوم من داخل الخليّة البطانيّة إلى اللحمة و إدخال البوتاسيوم باتجاه معاكس، ترتبط قسم من شوارد الصوديوم مع المادة الأساسية للحمة (الغليكوز امينوغليكان (GAGs)) مما يبقي تركيز شوارد الصوديوم الحلولي ضمن الخلط المائي (143 ميلي مكافئ/ل) أعلى من اللحمة (134 ميلي مكافئ/ل)، يتحرك الماء بشكل منفعل ثانوياً لفرق تركيز شوارد الصوديوم من اللحمة إلى الخلط المائي مما يؤدي إلى ضبط إماهة اللحمة.[5,6,12,11,10]

(شكل 11,12)



شكل 11



شكل 12 توازن الضغوط الحلولية الناتجة عن عمل المضخة البطانية

ظاهرة العكوسية الحرارية:

تعتمد مضخة نقل الشوارد على الطاقة لذلك تتوقف هذه المضخة عن العمل عندما تبرد القرنيّة فتزداد سماكة القرنيّة و تفقد القرنيّة شفوفيتها وعندما تعود حرارة النسيج القرني إلى القيمة الحرارية الطبيعية للجسم فإن المضخة تعود للعمل و تشف القرنيّة مرة ثانية وهذا ما يدعى بالعكوسيّة الحرارية.

يمكن ملاحظة هذه الظاهرة عندما نستخدم سوائل إرواء باردة أثناء جراحة البيت الأمامي حيث تتغيم القرنيّة أثناء العمل الجراحي وتعود وتشف عند نهاية العمل الجراحي.[4,5]

- **أهمية الشفوفية القرنيّة:**

تعتبر القرنيّة المنفذ الذي ترى من خلاله العين الأشكال المحيطة بنا و إن الشرط الفيزيولوجي الأساسي هو المحافظة على صفائها.

ليست القرنيّة غير الموعّاة نسيجاً معزولاً وإنما نسيجاً مستمراً مع السطح الخارجي لكرة العين و تؤلف مع الصلبة الطبقة الخارجية من العين، تشكل هذه الطبقة الخارجية حاجزاً فيزيائياً قوياً يحمي العين من الرض والعوامل الإنتانية الخارجية.

إن شفوفية القرنيّة هي أمر أساسي للوظيفة البصرية وتعود إلى النوعية الفريدة للنسيج القرني الذي يؤمن المحافظة على الشفوفية وعلى قدرة انكسارية تعادل ثلثي القدرة الانكسارية لكرة العين ، إن تغيراً بسيطاً في شفوفية القرنيّة أو ثخانتها أو شكل القرنيّة قد يسبب تشوهاً شديداً في الأشكال المرئية.

تعتبر شفوفية القرنيّة هي أهم خصائصها وتعود لعدة عوامل و هي:

1- الترتيب المنتظم للمكونات الخلوية وخارج الخلوية للحمة القرنيّة.

2- وظيفة جيدة لخلايا بطانة القرنيّة مما يحفظ إماهة القرنيّة ويحول دون حدوث وذمة قرنية.

3- الخاصية اللاوعائية للقرنية.

4- طبقة ظهارية قرنية ناعمة و منتظمة بما يحفظ الوظيفة الحاجزية لظهارة القرنيّة.

5- الحالة الاستقلابية المستقرة للحمة القرنيّة بوجود خلايا بطانية فعالة وظيفيا مما يسمح بالوصول المنتظم للشوارد من الخلط المائي.[5,12,13]

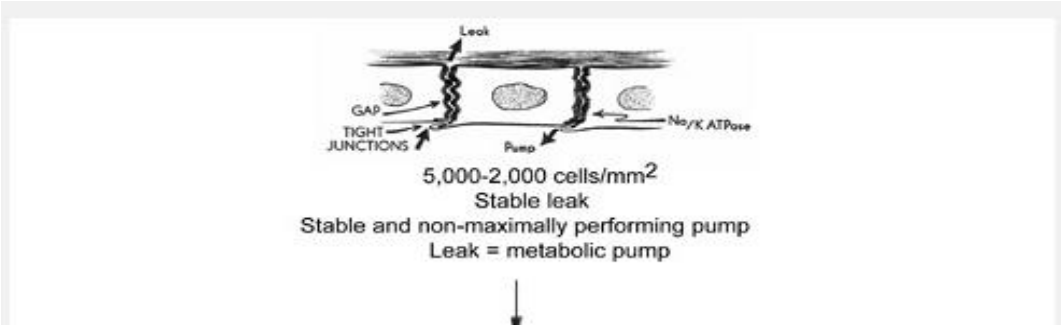
علاقة كثافة الخلايا البطانية المركزية مع كل من الوظيفة الحاجزية و المضخة البطانية:

تتأثر الوظيفتان الفيزيولوجيتان الأساسيتان للبطانة بشكل كبير بالكثافة المركزية للخلايا البطانية كالتالي:

1. الكثافة المركزية للخلايا البطانية طبيعية أي أكثر من 2000 خلية/ملم^2:

عندما تكون الكثافة المركزية للخلايا البطانية أكثر من 2000 خلية/ملم^2 فإن الوظيفة الحاجزية تكون جيدة و يكون التسريب من البيت الأمامي باتجاه اللحمة أصغرياً. كاستجابة لذلك تعمل المضخة البطانية باعتدال و يكون عدد مواضع المضخة على الجدران الجانبية للخلايا البطانية أصغرياً أيضاً.

و يكون تسريب السائل من البيت الأمامي للحمة مساوياً لعمل المضخة (رسم توضيحي 13).

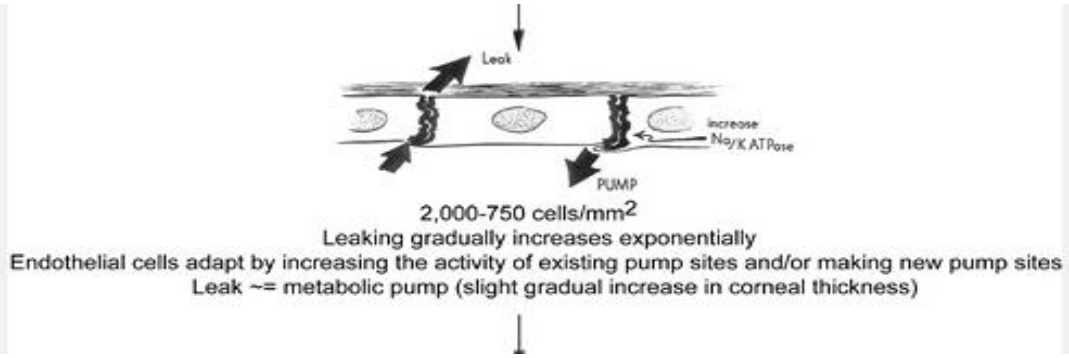


رسم توضيحي 13: التوازن بين الوظيفة الحاجزية و المضخة البطانية عندما تكون الكثافة المركزية للخلايا البطانية أعلى من 2000 خلية/ملم^2

الكثافة المركزية للخلايا البطانية بين 500 – 2000 خلية/ملم^2:

عندما تنخفض الكثافة المركزية للخلايا البطانية إلى أقل من 2000 خلية/ملم^2 فإن الوظيفة الحاجزية تتأثر نسبياً و يعود ذلك إلى أن الخلايا البطانية تتسطح عرضاً لتعويض النقص في التعداد، و هذا بدوره يؤدي إلى نقص مساحة الجدران الجانبية التي تحوي جسيمات الربط.

تستجيب الخلية لهذا التغير بزيادة عدد مواضع المضخة البطانية و زيادة فعاليتها، و بالنتيجة يبقى التسريب مساوياً لعمل المضخة (رسم توضيحي14).

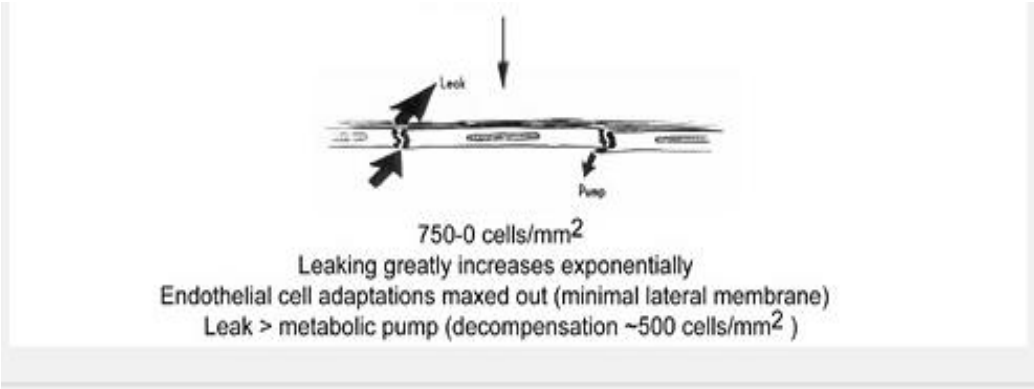


رسم توضيحي 14: التوازن بين الوظيفة الحاجزية و المضخة البطانية عندما تكون الكثافة المركزية للخلايا البطانية بين 500 – 2000 خلية/ملم^2.

الكثافة المركزية للخلايا البطانية أقل من 500 خلية/ملم^2:

عندما تنخفض الكثافة المركزية إلى أقل من 500 خلية/ملم^2 فإن الوظيفة الحاجزية تتأثر بشدة و يزداد التسريب باتجاه اللحمة. ضمن تلك الظروف تكون فعالية المضخة البطانية في حدها الأقصى دون أي إمكانية للزيادة بسبب نقص مساحات الجدران الجانبية للخلايا حيث تتوضع هذه المضخات.

يؤدي كل ما سبق إلى تغلب التسريب على عمل المضخة و تنكسر معاوضة القرنية (رسم توضيحي 15).



رسم توضيحي15: التوازن بين الوظيفة الحاجزية و المضخة البطانية عندما تكون الكثافة المركزية للخلايا البطانية أقل من 500 خلية/ملم^2

5—تعصيب وتغذية القرنية

اولا : تعصيب القرنية:

- إن القرنية البشرية معصبة بغزارة، فالأعصاب الهدبية الخلفية الطويلة (فروع الانقسام العيني لمثلث التوائم) تخترق القرنية في 3 مستويات: في مستوى الصلبة، في مستوى فوق الصلبة، وفي مستوى الملتحمة. محيطياً، يدخل القرنية حوالي 70 – 80 فرع من الأعصاب الهدبية الخلفية الطويلة وتفقد

هذه الفروع غمدها النخاعيني على بعد 1 – 2 مم من اللم لتشكل ضفيرة عصبية تحت غشاء بومان، وهذه الضفيرة تعطي فروعاً تخترق غشاء بومان لتشكل ضفيرة في الإبيثيليوم.[13,11]

تغذية القرنية:

- يتأمن الأكسجين للقرنية من خلال فلم الدمع وأوعية الأجفان والخلط المائي.
- أما الغلوكوز (والذي يشكل الركيزة الاستقلابية الأساسية لخلايا ظهارة القرنية والستروما وبطانة القرنية) فيؤمن الخلط المائي حوالي 90% منه للقرنية، حيث تتلقى خلايا الستروما الغلوكوز من الخلط المائي عن طريق نواقل معينة موجودة في الإندوثيليوم، ويمر الغلوكوز بالانتشار المنفعل من الستروما إلى الإبيثيليوم. فيما يؤمن فلم الدمع والأوعية اللمّية حوالي 10% من الغلوكوز للقرنية.
- يستقلب الغلوكوز في القرنية بالطرق الاستقلابية الثلاثة الممكنة:
  - ✓ حلقة الحمض ثلاثي الكربوكسي (حلقة كربس) tricarboxylic acid (TCA) cycle.
  - ✓ تحلل الغلوكوز اللاهوائي.
  - ✓ تحويلة الهكسوز أحادي الفوسفات hexose monophosphate (HMP) shunt
- في خلايا الظهارة والبطانة ، يستقلب 35 – 65% من الغلوكوز بسبيل الهكسوز أحادي الفوسفات أما في الستروما فيستقلب قسم صغير فقط من الغلوكوز بهذا السبيل لأن الخلايا القرنية keratocytes في الستروما تفتقر لإنزيم 6 فوسفوغلوكونات ديهيدروجيناز (وهو إنزيم مهم في سبيل الـ HMP). أما حلقة كربس فهي أكثر نشاطاً في الإندوثيليوم منها في الإبيثيليوم.

- إن الناتج النهائي للتحلل السكري بسبيل الـ HMP هو حمض البيروفيك Pyruvic acid، وهذا المركب يدخل حلقة كربس في الظروف الهوائية ويتحول في النهاية إلى CO2 وH2O.، يتحول إلى حمض اللاكتيك lactic acid في الظروف اللاهوائية.
- يزداد إنتاج اللاكتات في ظروف الحرمان من الأكسجين كما يحدث عند ارتداء العدسات اللاصقة التي تتلاءم مع سطح القرنية بإحكام tight fit. وإن تراكم اللاكتات في القرنية له اختلاطات مؤذية للقرنية كحدوث الوذمة (نتيجة ازدياد الضغط الحلولي) أو الحماض (الذي يغير من شكل خلايا الإندوثيليوم ووظيفتها).
- تمتلك القرنية مستويات مرتفعة من الألدهيد ديهيدروجيناز والترانسكيتولاز transketolase، إذ يشكل هذان البروتينان لوحدهما حوالي 40 – 50% من البروتينات المنحلة في ستروما القرنية ويعتقد أنهما مسؤولان عن الخواص الانكسارية للقرنية (وهما بذلك يشابهان الكريستالين الموجود في العدسة والذي يعتقد أنه المسؤول عن الخواص الانكسارية للعدسة) وكذلك يعتقد أنهما يقومان بحماية القرنية من الجذور الحرة وأذيات الأكسدة الناجمة عن امتصاص الأشعة فوق البنفسجية B (UVB).[11,6,4]

6–ترمم الجروح القرنية CORNEAL WOUND HEALING

أذية الظهارة

- بعد دقائق من أذية الظهارة تقوم الخلايا المحيطة بالأذية بتغطية مكان الأذية عن طريق الهجرة و الانتشار. و يتأخر ذلك ب4–5 ساعات في الاذيات الكبيرة ويعود هذا التأخر إلى التغيرات

التحضيرية التي تطرأ على الخلايا من ناحية الشكل و الوظيفة و الطبيعة البيوكيميائية قبل هجرة الخلايا.

- تتطور عدة أشكال من امتدادات الغشاء السيتوبلاسمي للخلايا على حواف الجرح. و تختفي الأجسام الرابطة النصفية من الخلايا القاعدية ،و خلال هذا الجزء غير التكاثري من الارتكاس للجروح تهاجر الخلايا الظهارية بمعدل يقارب 60-80 ميكرومتر/ ساعة.
- ترتبط الصفيحة المهاجرة من الخلايا الظهارية بقوة مع المادة التي تحتها عند حافة مقدمة الخلية. هناك ارتباط أقوى ما بين حافة مقدمة الخلية و ما تحتها لذلك تشبه الخلية المهاجرة بسيارة الدفع الامامي حيث تكون الأجزاء الخلفية من الخلية أقل التصاقاً ، و الآلية المحتملة لهجرة الخلية تتضمن وجود الأكتين. و يعتقد بان الالتصاق مع ما تحت الخلية يلعب فيه الفبرونكتين دواً هاما وهو بروتين خارج خلوي يوجد في البلازما و الجروح الحديثة، حيث يتواجد في الجهة خارج الخلوية من صفيحات الالتصاق فيلعب دورا في التصاق vinculin-talin-integrin complex مع الركائز الواقعة تحته اثناء هجرة الخلايا . كما يعتقد أن اللامنين يلعب دوراً مشابهاً.
- يبدأ انقسام أو تكاثر الخلايا بعد حوالي 24-30 ساعة في الأذية الظهارية متوسطة الحجم، بينما في الأذيات الظهارية الأكبر يبدأ الانقسام بعد 96 ساعة . إن ما يتكاثر من الخلايا الظهارية هي الخلايا الجذعية والخلايا القاعدية و transient amplifying cells فقط.
- في التجارب السريرية والمخبرية تعتبر المواد التي تساعد على هجرة الخلايا الظهارية وانقسامها والتصاقها وقيامها بالبلعمة وتمايزها هي المواد التي تملك تأثير مرمم للقرنية، وهي تشكل عوامل النمو growth factor ، الفيبرونكتين fibronectin والريتنوئيدات retinoids.
- العديد من الحالات المرضية قد تؤثر على الترمم القرني. وتشمل: أذية السرير الخلوي (بسبب الهربس او السكري، الأذية الكيماوية، أذيات الغشاء القاعدي او حثولاته) ، التهاب سطح العين او التأتب، العين الجافة، الاعتلالات القرنية التعرضية او العصبية، أمراض ملتحمة (فقاع، التهاب قرنية و ملتحمة شعاعي، متلازمة ستيفن جونسون)، اذية كبيرة للخلايا الجذعية، شذوذات الأجفان.

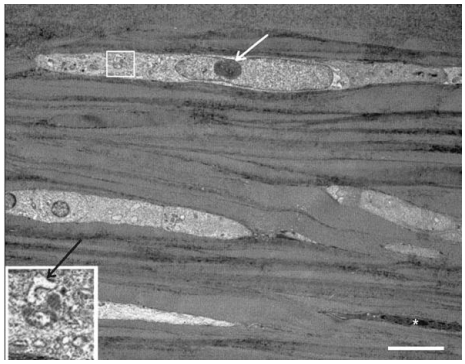
- تظهر مشكلة ترمم الظهارة ما بعد قرحات القرنية الهربسية، وذلك بسبب أذية الغشاء القاعدي بالادوية أو لسبب محدث طبياً كتنضير القرحة بوسائل ميكانيكية أو كيميائية. في الاعتلالات القرنية العصبية التغذوية هناك مشكلة في وظيفة المادة P وهي مادة عصبية المنشأ تلعب دورا في تنظيم وظائف القرنية الفيزيولوجية. اعتلال القرنية بسبب السكري يسبب ظهور القرنية سميكة بشكل غير طبيعي و يمكن رؤية الغشاء القاعدي بسهولة وهنا قد تكون الالية مشابهة لما يحدث في اعتلال الكلية السكري حيث تصاب الاغشية القاعدية.
- اعتلال القرنية المسبب بقطرات المخدرات الموضعية تعتبر مزيجا ما بين التغذوية العصبية و الاذية المباشرة لسرير الخلايا الظهارية.
- يتم تمييز عوز الخلايا الجذعية بشكل متزايد في حالات العيوب الظهارية غير المترممة . كما تشير الدراسات الحديثة الى اهمية implicates matrix metalloprotease-9 (gelatinase B) كعامل مرمم للظهارة.[12,3]

اذية اللحمة Stromal Injury

- كما يحدث في الجلد فإن ترمم الجروح القرنية يتألف من مراحل متعددة هي مرحلة الإصلاح repair ، مرحلة التجدد و مرحلة إعادة البناء. وهي تشمل سلسلة معقدة من السيتوكينات و عوامل النمو و الكيموكينات. النقطة الهامة في ترمم القرنية و التي تميزها عن ترمم الجلد هو بأنها تحدث بدون أوعية و تحافظ في الحالات المثالية على شفافية القرنية. و يبدأ شلال الترمم اعتباراً من تفعيل الخلايا القرنية الموجودة في اللحمة التي يزداد حجمها في اول 6 ساعات بعد حدوث الأذية وتهاجر الى المنطقة المصابة خلال 24 ساعة و تصبح أكثر شبها بمولدات الليف من حيث الشكل و السلوك. و قد يكون تفعيل هذه الخلايا بسبب عوامل مفرزة من الظهارة ، و إن العمليات اللاحقة في الترمم تؤدي الى تشكل ندبة قرنية. تتعرض خلايا القرنية في المنطقة للموت الخلوي بعد 4 ساعات من الأذية و إن هذا الموت الخلوي يؤدي الى تفعيل الخلايا المجاورة.
- خلال 1-2 اسبوع تدخل اورمات ليفية عضلية الى تحت الظهارة وهي خلايا ذات قابلية للتقلص و تشترك في عملية اعادة البناء Remodeling مع زيادة انتاج للميتاللوبروتياز. وهذه الخلايا

هي المسؤولة عن التغيم الحاصل بعد الاذيات القرنية. ان عملية اعادة البناء قد تستمر لعدة سنوات في بعض الاحيان و قد تؤدي في النهاية الى استعادة الشفافية القنية. بعض العمليات على القرنية مثل LASIK تسبب نقصاً مترقياً في الخلايا القرنية مع مرور الوقت بآلية غير معروفة.[12,3]

(شكل16)



شكل(16) يظهر ستروما القرنية بالمجهر الالكتروني (خلايا قرنية مفعلة Activated keratocytes بعد أسبوع من ال keratoplasty

أذية البطانة

- ان الأذيات الواخزة غير النافذة التي تصيب الجزء الأمامي من القرنية ولا تصيب البطانة بشكل مباشر (مثل الاذيات التي تنجم عن اجسام صغيرة ذات سرعة عالية) قد تسبب أذية بطانية متمركزة حول منطقة الاصابة بسبب التشويه الموضعي الذي يطرأ على الخلايا.
- قد يحدث انبعاج الطبقة البطانية جراء الانحناء الحاصل للبطانة أثناء العمليات ذات الجرح القربي الكبير او جراء اصطدام أجزاء العدسة بالقرنية اثناء جراحة الساد، وقد تترك احيانا اذية بشكل Snail track تشاهد كخطوط رمادية على البطانة.[12]
- يتم ملء مكان الخلايا المصابة بسرعة بواسطة ازدياد حجم الخلايا السليمة المحيطة بمنطقة الاصابة. تختفي هذه الاصابات سريريا على المصباح الشقي خلال ثلاثة ايام.

- في الاصابات الاشد قد يتاثر غشاء ديسيميه او يتمزق ، كما يحدث عند توليد النواة او في موه القرنية المخروطية.
- عند حدوث الاصابة يتجعد غشاء ديسيميه باتجاه اللحمة ويحيط بالخلايا البطانية التي تنزاح لتغطي العيب الحاصل و تنتج غشاء ديسيمه جديد. بالرغم من ان الخلايا البطانية لا تنقسم in vivo الا ان الادلة الحديثة تقترح انها تحتفظ بدرجة من القدرة على الانقسام الكامنة حتى لدى البالغين.[12,3,5]

آليات استجابة القرنية لعوامل الشدة و الأذية

تستجيب كل طبقة من طبقات القرنية للأذية بشكل خاص بها كالتالي:

1. ظهارة القرنية:

تترمم ظهارة القرنية بعد الأذية على أربع مراحل :

1. مرحلة كمون تستمر من أربع حتى ست ساعات تقوم فيها الخلايا المجاورة لمنطقة الأذية باصطناع البروتينات و جسيمات الربط الشِقّية اللازمة للمرحلة التالية.
2. تتسطح الخلايا الظهارية و تهاجر لمنطقة الأذية مشكلة طبقة واحدة تغطي المنطقة المتأذية، تحدث الهجرة بسرعة 50-60 ميكرومتر في الساعة.
3. تتكاثر الخلايا الجذعية في منطقة الحُوف لتعوض الخلايا التي غطت منطقة الأذية، تستعيد الظهارة طبقاتها كاملة خلال فترة تتراوح بين أسبوع إلى أربعة أسابيع.
4. تتشكل جسيمات الربط خلال شهر إلى شهرين بعد الأذية.[5,13]

2. طبقة بومان:

لا تترمم الأذية في هذه الطبقة نهائياً.[5]

3. *اللحمة:*

- يحدث موت خلوي مبرمج apoptosis للخلايا القرنية keratocytes حول منطقة الإصابة.
- ترتشح منطقة الإصابة بالخلايا الالتهابية.
- تتكاثر الخلايا القرنية و تهاجر لمنطقة الإصابة.
- تتمايز الخلايا القرنية حول منطقة الإصابة إلى خلايا فعالة استقلابياً تدعى الخلايا القرنية المفعلة activated keratocytes.
- تقوم هذه الأخيرة باصطناع المطرق matrix خارج الخلوي في منطقة الإصابة.(5,13)

4. *غشاء ديسيميه:*

تقوم الخلايا البطانية المجاورة لمنطقة الأذية بإفراز غشاء ديسيميه .(5)

5. *الخلايا البطانية:*

الخلايا البطانية هي الخلايا الأهم في القرنية لكونها تحافظ على الشفوفية القرنية و هي غير قابلة للانقسام و التكاثر ضمن الظروف الطبيعية.

- تهاجر الخلايا البطانية نحو منطقة الأذية و تتضخم و تفقد شكلها السداسي لتغطي مساحة الأذية بشكل كامل.
- تتضخم الخلايا البعيدة و تصغر الخلايا في منطقة الإصابة لتتجانس حجمياً قدر الإمكان.
- تزيد الخلايا البطانية من فعاليتها الاستقلابية لتعويض النقص الحاصل.(13,9,11)

7-الخصائص الشكلية الطبيعية لطبقة خلايا البطانة:

عندما تتأذى بطانة قرنية الانسان فان الشفاء هو عملية تضخم وانتشار خلوي لانشاء طبقة متواصلة من الخلايا على الوجه الداخلي من القرنية .

يمكن تسجيل درجة فقدان الخلايا البطانية الناتجة عن مرض او رض او سمية كيماوية..الخ، باستخدام مجهر الانعكاس المرآتي Specular Microscope كزيادة في مساحة سطح الخلية الواحدة و نقصان في كثافة خلايا بطانة القرنية .[1]

ويعكس اصلاح جرح خلايا بطانة القرنية زيادة في تنوع مساحات الخلايا المفردة؛ أي polymegethism او معامل التنوع CV .[10,1]

ان عديد الاضلاع الذي يملك اكبر مساحة سطح بالنسبة لمحيطه هو سداسي الاضلاع المنتظم، لذا فان شكل الخلية الاكثر ملائمة لتغطية مساحة معينة هي سداسية الاضلاع ، أي ان القرنية المثالية تمتلك 100% خلايا سداسية الاضلاع، ويتوقع ان تمتلك القرنية الطبيعية 60% خلايا سداسية الاضلاع في بطانتها.[1]

تؤدي الشدة التي تتعرض لها خلايا البطانة الى نقصان في نسبة الخلايا السداسية من 60% الطبيعي الى نسبة اقل. [1]

يتضمن تحليل الخصائص الشكلية للخلية البطانية كلا من : [1,2,7]

1) مساحة الخلية +/- الانحراف المعياري بالمكرومتر المربع um2
2) الكثافة الخلوية (خلية/مم2)
3) polymegethism او معامل التنوع CV
4) pleomorphism او النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع.

تحدد الكثافة الخلوية من مساحة الخلية الوسطي بالعلاقة التالية[1]

الكثافة الخلوية = 10^6 / مساحة الخلية الوسطي

حيث ان الكثافة الخلوية (خلية\مم2) ، ومساحة الخلية الوسطي (مكرومتر مربع um2) ، والقيمة 10^6 هي نسبة تحويل وحدات القياس.

تحتوي بطانة قرنية المريض خلايا ذات سطوح متنوعة ، وان قيمة polymegethism هي معامل يصف هذا التنوع في سطوح الخلايا ، وعندما يزداد الانحراف المعياري لمتوسط سطح الخلايا تقل دقة

تقدير الكثافة الحقيقية للخلايا . لذا فان زيادة polymegethism تؤدي الى نقص في دقة الكثافة الخلوية.[1,2]

تتحدد الـ polymegethism بقيمة معامل التنوع CV كالتالي[1]

$$CV = \frac{SD(\text{cell area})}{\text{Mean cell area;um2}} .$$

حيث ان CV معامل التنوع، و SD الانحراف المعياري لمتوسط سطح الخلية.

يتطور زيادة في تنوع مساحات الخلايا المفردة polymegethism في خلايا بطانة القرنية عند مستعملي العدسات اللاصقة لفترة طويلة وعند مرضى السكري في حين يحافظون على كثافة خلوية طبيعية بالنسبة لاعمارهم.

مفاهيم أساسية في تقييم خلايا بطانة القرنيّة:

إن الطبقة البطانيّة القرنيّة الطبيعية هي طبقة مفردة تغطي الوجه الخلفي لغشاء ديسميه بنموذج خلوي موزاييكي، معظم الخلايا سداسيّة الأضلاع و تعتبر أبعاد الخلايا في القرنيّة الطبيعية موحدة و لتوضيح هذا النموذج الموحد ما بين الخلايا البطانيّة نستخدم ثلاثة مفاهيم أساسية لقياس الأشكال البطانيّة و تقييمها في تحليل صور مجهر الانعكاس المرآتي[1,10]

أولاً : كثافة الخلايا البطانيّة المركزية *Central endothelial cell density*:

- تعريفه : هو عدد خلايا بطانة القرنيّة ضمن واحدة المساحة.
- قيمتـه : (3-4) آلاف خليـة/مم^2 عنـد الـولادة و يـنقص إلى (2500) خلية/مم^2 في منتصف العمر ثم إلى (2000) خلية/مم^2 عند المسنين.

- حيث تقدر مساحة سطح بطانة القرنية بـ 130 مم2 تقريبا، والكثافة الخلوية عند الاطفال بين ثلاث وست سنوات تقاس مابين 3500-4000 خلية\مم2 ، أي انه يوجد حوالي

390,000 الى 520,000 خلية بطانية في القرنية. تنقص هذه القيمة بالتقدم في العمر وازدياد مساحة سطح القرنية . لقد تحدثت كثير من المقالات عن هذه العلاقة في الادب الطبي.

- ان طبيعة مجهر السبيكيولار غير الملامس اللاباضعة قد مكنت من جمع البيانات من الاطفال الصغار، وقد اظهرت هذه البيانات نقصاناً لاخطياً في الكثافة الخلوية مع التقدم بالعمر. اظهرت الدراسات المنشورة ان الاطفال بعمر ثلاث سنوات يمكن ان يمتلكوا 4000 خلية\مم2 ، والبالغين المتوسطين(30 سنة) لديهم مجال ما بين 2700-2900 خلية\مم2 ، والكهول الاكبر من 75 سنة لديهم مجال من الخلايا البطانية ما بين 2400-2600 خلية\مم2. [1,2,6,7]
- تمثل تلك القيم الجنس القوقازي ، ويمتلك الجنس الاسيوي كثافات اكبر بالنسبة لنفس الشريحة العمرية. ان مجال تلك القيم الوسطى يمكن ان يكون مهما ، لقد اظهر McCarey تقديرا من دراسات منشورة بمعدل زيادة 600 خلية\مم2 بالنسبة لعمر معين في حين اظهرYee وزملاؤه معدل زيادة 1000 خلية\مم2 بالنسبة لعمر معين.[1]
- يمكن لهذا المعدل ان يكون بسبب عدم دقة التقنية او انه تنوع طبيعي في سطح الخلية، سيناقش ذلك بشكل اوسع لاحقا في التنوع في تقدير و تحديد الكثافة الخلوية للخلايا البطانية . تطبق هذه الامور ايضا على قيم polymegethism او CV .
- لقد سجل Yee وزملاؤه مجالا لـ CV تقريبا للبالغين الشباب بين 0,22 – 0,31 بوسطي 0,27 .[1]

أهمية تعداد خلايا البطانة : يملك تعداد خلايا بطانة القرنيّة المركزي قيمة انذارية عندما ينقص إلى 1000خلية/مم^2 حيث يشتد خطر انكسار المعاوضة الفيزيولوجية لبطانة القرنيّة رغم أنه قد ذكرت حالات من بطانة قرنية معاوضة مع تعداد 700 خلية/مم^2.[6]

ثانياً: النسبة المئويّة للخلايا البطانيّة سداسيّة الأضلاع (Hexagonality)

تعريفها : هي نسبة الخلايا البطانيّة سداسيّة الأضلاع إلى تعداد الخلايا الكلي في نفس واحدة المساحة مضروبة بالرقم 100.

قيمتها: في القرنيّة الطبيعية 70-80% من الخلايا هي خلايا سداسيّة الأضلاع عند الشباب وتنخفض القيمة إلى 50-65 % عند متوسطي العمر وإلى 45-60 % عند الشيوخ.

أهميتها : تنقص هذه النسبة في حالات الشدة و أذية الخلايا البطانيّة و يُدعى التغير المرضي لهذه النسبة بتعدد الأشكال Poleomorphism. [2,9]

ثالثاً: معامل اختلاف حجوم الخلايا البطانيّة (Coefficient Of Variation)

تعريفه: هو ناتج قسمة الانحراف المعياري لمساحات الخلايا على متوسطها مضروباً بالرقم 100.

قيمته: إن النسبة المئويّة لمعامل اختلاف حجم الخلايا في القرنيّة الطبيعية يساوي (25%).

أهميته:

يعتبر من المعايير الهامة التي تشير إلى درجة التشابه في حجم الخلايا

عندما تزداد الفروق في حجم الخلايا تزداد قيمة معامل الاختلاف، يدعى التنوع في مساحة الخلايا بتعدد الحجوم (polymegathism).

عندما تتجاوز قيمة معامل الاختلاف 40% تعتبر القرنيّة معرضة لخطر انكسار المعاوضة بعد الجراحة.[1,2]

8-تقييم خلايا بطانة القرنيّة باستخدام مجهر الانعكاس المرآتي

لمحة تاريخية:

- إن David Maurice هو أول من قام بتصوير السطح الخلفي لقرنية عين الارنب في عام 1968 ، حيث قام بنشر صورة مرآتية لاندوتليوم القرنية تم التقاطها بمجهر الانعكاس المرآتي specular microscope' (SM)

- بعد ذلك قام Liang وزملاؤه بنشر صور ذات دقة أفضل ، تُظهر حدود الخلايا البطانية والتراكيب داخل الخلوية .

- في عام 1980 طور Koester مجهر الانعكاس المرآتي ذو الحقل الواسع wide-field specular microscope (SM) ، وفيما بعد أصبح هذا المجهر واسع الانتشار سريريا كطريقة لتقييم كثافة الخلايا البطانية وشكلها ...

- بوجود مجهر الانعكاس المرآتي تحسنت دراسة شكل الخلايا البطانية البشرية وهذا سمح بدراسة تغيرات الخلايا البطانية ..

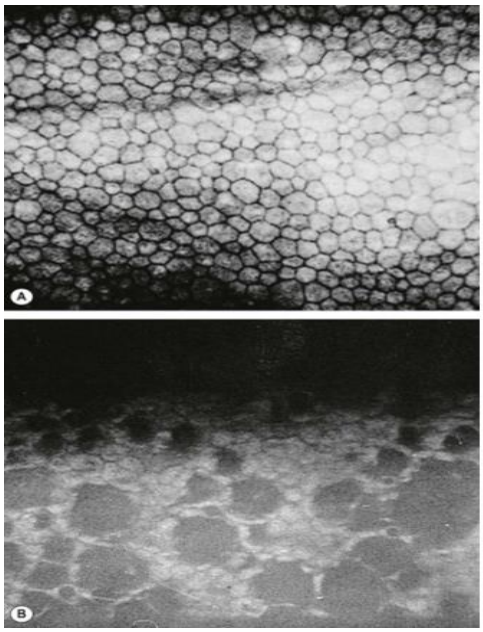
- بزيادة زاوية الورود للمصدر الضوئي ، يمكن زيادة عرض الشق الضوئي ليعكس بالتالي منقطقة أعرض من الاندوتليوم ..[3]

- **<u>مجهر الانعكاس المرآتي specular:</u>**

- هناك عدة تطورات لجهاز الانعكاس المرآتي التماسي وغير التماسي ويسمح هذا الجهاز للطبيب بمتابعة حالات الخثول في البطانة dystrophy, degeneration قبل وبعد الجراحة و بعد الرض في قرنية المتبرع وعدة حالات اخرى ، بشكل عام خلايا بطانة الانسان لديها قدرة ضعيفة او لا يمكنها الانقسام بعد الولادة لذلك بعد الاذية فان خلايا البطانة تفقد دون تعويض . (1,3,12)

- بعد الاذية تشفى البطانة بواسطة الخلايا المجاورة بان يزداد حجمها بشكل غير منتظم ويعاد تنظيمها، وتكون النتيجة بالتالي بقلة عدد الخلايا وغالبا ما يكون في منطقة الاذية وليس في كامل سطح القرنية[1,3]
- درجة polymegathism-pleomorphism للخلايا البطانية تعكس لنا مدى صحة البطانة وعدد خلاياها ، في الممارسة السريرية من الصعب التنبؤ بوظيفة الخلايا بناء على كثافة الخلايا او شكلها ، احيانا النقصان البسيط في عدد الخلايا يؤدي الى وذمة قرنية واحيانا توجد وذمة كبيرة في القرنية مع عدد خلايا بطانة اكبر ، وهذا يدل على انه توجد عوامل اخرى لا نستطيع تحديدها بالسبيكيولار [1,3,12,6]
- لم يترافق تحول عمليات الساد من استخراج الساد داخل المحفظة الى استخراج الساد خارج المحفظة بزيادة النقصان في عدد الخلايا [3,12]
- **ضوء مجهر الانعكاس المرآتي المنعكس:**
- يستعمل مجهر الانعكاس المرآتي لمشاهدة وتسجيل صورة طبقة خلايا بطانة القرنية بشكل غير باضع.
- تعتمد جميع مجاهر السبيكيولار السريرية على مجهر المخابر الذي صممه موريس ليعطينا منظرا ذو قدرة تكبير عالية لضوء السبيكيولار المنعكس عن بطانة القرنية .
- ينشأ انعكاس السبيكيولار من سطح التواجه المنتظم والمستوي لوسطَي انكسار بالضوء المنبعث من جسم له زاوية ورود مساوية لزاوية الانعكاس نحو المراقب. يمكن تصوير الخلايا البطانية لان قرينة انكسار الخلايا البطانية اكبر من 1.336 قيمة قرينة انكسار الخلط المائي، لذا فإنها تعكس 0.022% من الضوء الساقط. لقد وصفت اولى التقارير منذ عام 1920 استخدام ضوء السبيكيولار المنعكس مع المصباح الشقي لمشاهدة بطانة القرنية.[3]
- تعتمد مساحة سطح انعكاس السبيكيولار على درجة انحناء السطح العاكس، لذلك فان الضوء المنعكس عن سطح مستوي سيعيد تشكيل مساحة مصدر الضوء، والضوء المنعكس عن اسطوانة سيتكثف ب90 درجة عند محور الاسطوانة، والضوء المنعكس عن سطح كروي سيتكثف في كل المحاور. لذا فان نصف قطر انحناء السطح العاكس يحدد مقدار مساحة انعكاس السبيكيولار.

- هناك محدد اخر لمساحة الضوء المنعكس تنشأ من تقارب السطحين المتراكزين وهما الظهارة و البطانة . ان سطح الظهارة عاكس بشدة بسبب الاختلاف الكبير لقرينة انكسار الهواء والدمع– ظهارة، فعندما تدخل حزمة الضوء عبر القرنية تنعكس عن سطح الدمع–ظهارة وعن سطح البطانة، وان مساحة السبيكيولار الممكن مشاهدتها عبارة عن compromise التوافق مابين عرض الحزمة وثخانة القرنية. وبسبب هذا المحدد فإن المساحة التي يمكن مشاهدتها من البطانة هي عبارة عن مستطيل ويغلب قطر انحناء القرنية على ارتفاع هذا المستطيل.
- عندما تمر الحزمة المشطورة للضوء عبر لحمة القرنية يتبعثر الضوء عن صفائح الكولاجين وخلايا الكيراتين وتقلل من وضوح صورة الخلية البطانية . تزداد كمية الضوء المتبعثر بازدياد عرض حزمة الضوء، لذلك يملك الجزء الايسر من صورة البطانة وضوحا اكبر لان المراقب يشاهد هذا السطح بضوء اقل انتشارا في اللحمة.[3,12])
- لقد اعيد تصميم مجهر السبيكيولار المختبري الاصلي الذي قدمه موريس بواسطة عدة شركات تجارية، حيث ان جميع الاجهزة المتوفرة حاليا تستخدم الحاسب–الكومبيوتر– لمطابقة الصورة الملتقطة والتحليل الشكلي للخلية البطانية. يمكن تقسيم الاجهزة الى اجهزة ملامسة لطبقة الخلايا الظهارية القرنية او اجهزة غير ملامسة لها. تمتلك الاجهزة الملامسة عدسة شيئية تنطبق على سطح القرنية وتحتاج الى محدر موضعي، حيث انه يتسطح تحدب القرنية اثناء الانطباق فيزداد حجم مساحة انعكاس السبيكيولار. في حين تستخدم الاجهزة غير الملامسة تقنية تبئير–فوكسة– الصورة الالي، وتكون مساحة انعكاس السبيكيولار اصغر منها في الاجهزة الملامسة بسبب انحناء سطح القرنية العاكس. وفي كلا الحالتين تكون طبقة الخلايا البطانية الممكن مشاهدتها محدودة بسبب سطح الانعكاس اللامع للظهارة وثخانة القرنية. لذلك فان عرض المسطيل الممكن مشاهدته من الخلايا البطانية سواء بمجاهر السبيكيولار الملامسة او غير الملامسة متساوي، في حين ان طول هذا المستطيل الممكن مشاهدته من الخلايا البطانية بمجهر السبيكيولار الملامس اي صورة طبقة الخلايا البطانية الملتقطة به ستحوي 700 – 800 خلية مرئية، بالمقابل فان صورة طبقة الخلايا البطانية من مجهر السبيكيولار غير الملامس ستحوي 150 – 170 خلية.[1,3,6]



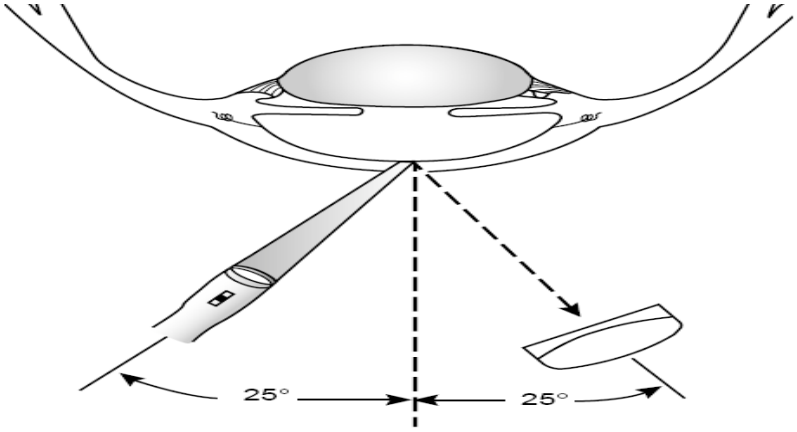
شكل 17 يظهر صور السبيكيولار

Specular micrograph. **(A)** Normal corneal endothelium; **(B)** cornea guttata with marked loss of endothelial mosaic

المبدأ الفيزيائي لانعكاس الضوء المرآتي عن القرنيّة (Specular Reflection):

- عند ورود حزمة ضوئية بزاوية على سطح القرنيّة فإن الحزمة تعبر طبقات القرنيّة الشفافة و تعاني الحزمة انعكاساً جزئياً عند كل سطح فاصل بزاوية انعكاس تساوي زاوية ورود الشعاع على السطح الفاصل و يتشكل لدينا شعاعين منعكسين:
- 1-الشعاع المنعكس الأول :عند السطح الفاصل بين فيلم الدمع و الظهارة القرنيّة ويعبر عن الظهارة.

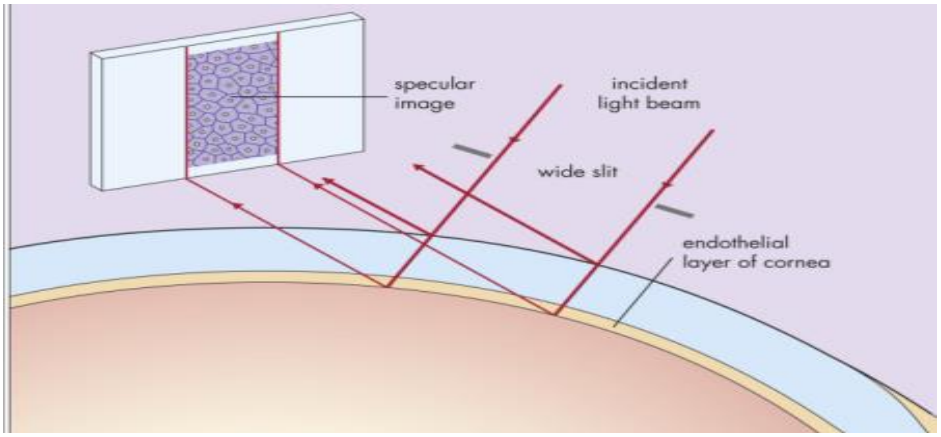
- 2-الشعاع المنعكس الثاني :عند السطح الفاصل بين البطانة القرنيّة والخلط المائي ويعبر عن البطانة.(12,10)



شكل 18 المبدأ الفيزيائي لخاصية الانعكاس المرآتي

تعريف الانعكاس المرآتي :

- هو انعكاس الضوء بزوايا مختلفة عند مروره في تراكيب ذات قرائن انكسار مختلفة .
- يكون التأثير أكبر عندما يكون الاختلاف أكبر .



شكل 19 المبدأ الفيزيائي لمجهر الانعكاس المرآتي والحصول على خيال الخلايا البطانية

جهاز مجهر الانعكاس المرآتي (*Specular Microscope*):

- **تعريفه**: هو جهاز يقوم بتصوير خلايا بطانة القرنية وتحليل تالٍ للخصائص الخلوية مثل الحجم والشكل والكثافة والتوزع

- و يعتمد على المبدأ الفيزيائي لانعكاس الضوء الوارد عن السطح الفاصل بين طبقة الخلايا البطانيّة و الخلط المائي مما يسمح بإعطاء صورة تظهر الطبقة الخلوية البطانيّة.
- يتألف من مصدر ضوئي و كاميرا بينهما زاوية 90 درجة ينصفها الخط العمودي على طبقة الخلايا البطانيّة
- تقوم الكاميرا بالتقاط الحزمة الضوئية المنعكسة عن بطانة القرنيّة دون أن تتأثر بالحزمة المسيطرة والمنعكسة عن ظهارة القرنيّة.[11,12]

- أنواعه: للمجهر الانعكاس المرآتي نوعان أساسيان وهما التماسي وغير تماسي:

1- مجهر الانعكاس المرآتي التماسي (Contact Specular Microscope):

- يتميز هذا المجهر بتماس القسم الأمامي منه مع القرنيّة حيث يقوم مخروط بالتماس مع العين وتسطيحها مما يحد من حركة العين ويسمح بتبئير أفضل و له أفضلية على المجهر غير التماسي بإعطائه تكبير أعلى للخلايا مع إمكانية إظهار التفاصيل الخلوية الدقيقة لذلك فهذا النوع أفضل لدراسة التغيرات المرضية في طبقة الخلايا البطانيّة.
- يعتمد هذا النمط على التماس مع القرنية مما يحد من سهولة استعماله و من إمكانية استخدامه في عمليات المسح قبل عمليات الساد لكنه يعطي صورة أوضح و يتميز بقدرة تكبير أعلى.

2- مجهر الانعكاس المرآتي غير التماسي (Non Contact Specular Microscope):

- يتميز هذا المجهر بسهولة و سرعة إجراء الفحص بالنسبة للمريض و الطبيب فهو لا يحتاج إلى تخدير موضعي و لذلك يمكن استخدام هذا الجهاز لمسح المرضى ذوي الخطورة لحدوث عدم

معاوضة قرنية من خلال تقييم وظيفة بطانة القرنيّة قبل إجراء العمل الجراحي على البيت الأمامي (تعداد خلايا بطانة القرنيّة ، النسبة المئويّة للخلايا البطانيّة سداسيّة الأضلاع، النسبة المئويّة لمعامل اختلاف حجم الخلايا البطانيّة).

- استخدامه أسهل للطبيب و المريض و يفيد بالتقييم العام للقرنية و هو النمط المسخدم في بحثنا.[1,9]

9- العوامل المؤثرة على بطانة القرنية خلال جراحة استحلاب العدسة بالأمواج فوق الصوتية:

- تحدث الدرجات الخفيفة من الشدة تغيرات شكلية Morphologic في خلايا البطانة (يزداد معامل الاختلاف CV و تنقص نسبة الخلايا السداسية Hexagonality).
- أما عندما تتعرض البطانة لضغط شديد فيحدث نقص في تعداد خلايا البطانة.
- تطورت جراحات داخل المقلة تطوراً شديداً خلال السنوات الماضية و أصبحت أكثر أماناً و أفضل نتائجاً لكنها أيضاً أصبحت أكثر تعقيداً، و حمل التعقيد المتزايد تنوعاً في عوامل الشدة المطبقة على البطانة خلال العمل الجراحي.[14,5,3]
- و سنبحث فيما يلي في أهم عوامل الشدة على البطانة أثناء الجراحة مصنفة بحسب آليات التأثير :

1)الأذية الميكانيكية:

- هناك العديد من العوامل الميكانيكية المؤثرة على البطانة خلال الجراحة داخل المقلة و منها :
- ارتطام الأدوات أو العدسة المزروعة أو النواة بالبطانة القرنيّة.
- أذيّة عملية استخراج الساد باستحلاب العدسة وتنتج عن:

- الرض بالأمواج فوق الصوتية الناجم عن الأذيّة الميكانيكية و الحرارية وتشتد هذه الأذيّة بزيادة الزمن الفعال للاستحلاب وعند إجراء الاستحلاب في البيت الأمامي وأيضاً عند وجود بيت أمامي ضحل وبعدم وجود خبرة جيدة لدى الجراح.
- رض البطانة القرنيّة بحركة سوائل الإرواء في البيت الأمامي تشتد هذه الأذيّة كلما طال زمن العمل الجراحي. (14,3)

2)الأذية الحرارية:

- يطلق اهتزاز إبرة جهاز الاستحلاب بتواتر فوق صوتي طاقة حرارية كبيرة .
- تنتج هذه الحرارة عن ثلاثة آليات :
- الاحتكاك الناتج عن اهتزاز الإبرة ضمن محتويات البيت الأمامي (نواة—سائل—مادة لزجة مرنة).
- انفجار التجاويف Cavitations عند مستوى رأس إبرة الجهاز.
- الاحتكاك بين الإبرة و الكم السيليكوني خاصة عند رأس الكم و منطقة التماس مع الجرح القرني.
- كذلك يؤدي الميل المتزايد لتصغير الشقوق القرنية إلى انضغاط الكم السيليكوني حول إبرة الجهاز، وبالتالي إلى تخفيف تيار الإرواء، إضافة إلى زيادة الاحتكاك بين الإبرة و الكم السيليكوني و ما ينجم عن ذلك من حرق للجرح القرني إضافة إلى ضياع للخلايا البطانية حول منطقة الجرح.
- و تَحدث الأذية الحرارية بآلية مشابهة لآلية تصغير الشق القرني عند دخول رأس جهاز الاستحلاب للبيت الأمامي بزاوية مائلة بشدة، خاصة في العيون الغائرة، لذلك يفضل بعض الجراحين مقاربة العيون الغائرة بمدخل صدغي.(6,12)

3)الأذية الكيماوية:

- تنوعت كثيراً المواد التي تستخدم حالياً في جراحة الساد وكثرت التساؤلات عن مدى سلامتها أو سميتها و فيما يلي قائمة بأهم هذه المواد :

- ✓ سوائل الإرواء.
- ✓ المواد الحافظة.
- ✓ مقبضات الحدقة.
- ✓ المواد المخدرة. [4,9]

4)الأذية الناتجة عن الجذور الحرة:

- تؤدي الحرارة الكبيرة المتولدة عن الاهتزاز فوق الصوتي لإبرة جهاز الاستحلاب إلى تكوين جذور حرة Free radicals أهمها بيروكسيد الهيدروجين (H2O2) بسبب تحلل السوائل الموجودة في البيت الأمامي
- من العوامل الأخرى الكانسة للجذور الحرة ال Glutathione الموجود بشكل طبيعي في البيت الأمامي و في سائل الإرواء BSS Plus و ربما يفسر ذلك نسبياً أفضلية هذا السائل على السوائل الأخرى في حماية بطانة القرنية.[10,3]

ثانيا:
الدراسة الاحصائية والعملية

الدراسة العملية والاحصائية:

1-الهدف من الدراسة :

تقييم تبدلات خلايا بطانة القرنية المركزية الحاصلة بعد عمليات استحلاب البلورة بالأمواج فوق الصوتية عند مرضى الساد الذين اجري لهم جرح قرنية صدغي ومقارنتها مع مرضى الساد الذين اجري لهم جرح قرنية صدغي علوي.

2-المواد – طرق الدراسة – معايير الدراسة

دراسة تقدمية عشوائية تداخلية في مستشفى المواساة الجامعي – جامعة دمشق في الفترة الممتدة بين شهر كانون الثاني 2013 وكانون الاول 2013.

تضمنت مجموعة الدراسة ثلاثين عينا لثلاثين مريضا مصابا بالساد انقسموا الى مجموعتين:

- **المجموعة الاولى (A):** تضم 15 مريض ساد تم اجراء استحلاب العدسة لديهم بجرح صدغي تراوحت اعمار المرضى في هذه المجموعة ما بين (48-70) سنة
- **المجموعة الثانية (B):** تضم 15 مريض ساد تم اجراء استحلاب العدسة لديهم بجرح صدغي علوي تراوحت اعمار المرضى في هذه المجموعة بين (46-69) سنة.

اجري لمرضى المجموعتين استحلاب للعدسة بالامواج فوق الصوتية عبر جرح 3.2 مم باستخدام تقنية (Divide and Conquer) ثم زرع عدسة مطوية ضمن المحفظة.

تضمن تقييم المرضى قبل العمل الجراحي النقاط التالية:

وقع جميع المرضى على الموافقة المطلعة قبل الجراحة.

تم أخذ قصة سريرية كاملة

افضل قدرة بصرية مصححة BCVA

تم قياس الطول الأمامي الخلفي Axial Length باستخدام A-scan ultrasonography(جهاز Quantel Medical)

أجري لجميع المرضى فحصاً عينياً شاملاً باستخدام المصباح الشقي من نوع Topcon Slit lamp IS-600أو Topcon Slit Lamp SL-3C يتضمن (الأجفان ،جهاز الدمع،الملتحمة،القرنية ، الحدقة،الغرفة الأمامية، قياس توتر داخل المقلة بمقياس غولدمان، قعر العين بعد توسيع الحدقة) و ذلك لتحضير المريض للجراحة

تم قياس اللابؤرية لدى المريض بجهاز Auto-keratoRefractometer KR.8 100P

تم تحديد محور القرنية الذي سيتم التداخل عليه :

بحيث يكون صدغي 0°, 180° ± 20°

أو علوي صدغي 45° or 135° ± 10°

تضمنت معايير التقييم للخلايا البطانية القرنية:

- ✓ كثافة الخلايا البطانية المركزية Central Endothelial cell Density
- ✓ معامل الاختلاف Coefficient of Variation
- ✓ النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع Hexagonality

استخدم في تقييم خلايا البطانية القرنية المركزية قبل وبعد العمل الجراحي مجهر السبيكيولار specular microscope من نوع (TOPCON SP-2000P) موصول ببرنامج (ImageNet2000) في الحاسوب والذي يساعد على تحليل صور بطانة القرنية وتحويل المعطيات المأخوذة منها الى الشكل الرقمي

تم أخذ ثلاث صور في كل مراجعة واختيرت الصورة الاكثر وضوحا لتحليلها بالحاسب

تم اجراء تقييم لخلايا بطانة القرنية لمرضى المجموعتين على اربع مراحل

- الاولى قبل الجراحة
- الثانية بعد الجراحة باسبوع
- الثالثة بعد الجراحة بشهر
- الرابعة بعد الجراحة بثلاثة اشهر

تم استخدام الصيغة التالية من اجل قياس نقصان خلايا البطانة:

ECL % =(تعداد الخلايا البطانية قبل الجراحة – تعداد الخلايا البطانية بعد الجراحة)X100/

تعداد الخلايا البطانية قبل الجراحة

من اجل مقارنة بيانات المجموعتين تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل مجموعة بيانات ، وبما ان المجموعتين صغيرتين ومستقلتين تم اختيار اختبار Student t-test للمقارنة وتبيان وجود فرق هام احصائيا من عدمه وتم وضع فرضية العدم Null Hypothesis كالتالي:

عدم وجود فرق هام احصائيا بين المجموعتين (P>0.05)

وجود فرق هام احصائيا بين المجموعتين (P<0.05)

معايير الاستبعاد:

- ✓ مرضى الداء السكري.
- ✓ مرضى الزرق
- ✓ التهاب العنبة
- ✓ المرضى الذين حصل لديهم اختلاط أثناء العمل الجراحي.
- ✓ قصة رض عيني أو جراحة سابقة على العين.
- ✓ متلازمة التوسف القشري الكاذب والخثل القرني
- ✓ تعداد خلايا البطانة أقل من 1500

- ✓ الطول الأمامي الخلفي أكبر من 28 ملم أو أقل من 23 ملم
- ✓ تحدب القرنية KR أكبر من 48 كسيرة أو أقل من 40 كسيرة

الاجراء الجراحي:

- اجري العمل الجراحي في مشفى المواساة .
- قبل العمل الجراحي تم توسيع الحدقة باستخدام Tropicamide 0.5% و Phenylephrine hydrochloride 2.5%.
- تم وضع قطرة مخدر موضعي proparacaine
- تم اجراء التخدير ناحيا خلف المقلة بحقن Bupivacaine0.5% + Lidocaine HCL 2%
- تضمنت الجراحة إجراء جرح قرني صدغي 3.2mm (في العين اليسرى 0 – 20 درجة ، في العين اليمنى 180 – 160درجة)
- أو صدغي علوي(في العين اليسرى 45 +/- 10 درجة ، في العين اليمنى 135 +/- 10درجة)
- تم استحلاب العدسة داخل العين بالأمواج فوق الصوتية بتقنية Devide & Conquer
- تم زرع عدسة محبة للماء hydrophilic acrylic (Rayner): في المحفظة
- تم حقن Gentamycin sulfate 10 mg و Dexamethasone 0.1% تحت الملتحمة.
- لم يتم وضع أي قطب مكان الجرح

بعد الجراحة:

اعطي جميع المرضى بعد الجراحة :

- ✓ **Levofloxacin 0.5%** قطرة كل ساعتين لمدة أسبوع.
- ✓ Prednisolone acetate 1% قطرة كل ساعتين لمدة اسبوع تخفف تدريجيا على مدى شهر.

- ✓ Ciprofloxacin 750 mg tab كل 12 ساعة لمدة 5 أيام.

3-النتائج

القسم الاول : مقارنة الخلايا البطانية قبل الجراحة

@ كثافة الخلايا البطانية المركزية قبل الجراحة:

	جرح صدغي المجموعة (A)	جرح صدغي علوي المجموعة (B)
1	2445	2610
2	2653	2121
3	2230	1950
4	2150	2013
5	2010	2086
6	2533	2292
7	2450	1945
8	2329	2430
9	2623	2661
10	2114	2219

11	2422	2110
12	1987	1998
13	2070	2540
14	2286	2477
15	1930	2330
المتوسط	2282.133	2252.133

جدول 1 : كثافة الخلايا البطانية المركزية قبل الجراحة

من الجدول 1 نجد:

لدى المجموعة A :

- تراوحت قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية قبل الجراحة بين 1930 و 2653 خلية / مم2
- متوسط كثافة الخلايا البطانية قبل الجراحة 2282.13 +- 234.79 خلية/مم2

لدى المجموعة B :

- تراوحت قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية قبل الجراحة بين 1945 و 2661 خلية/ مم2
- متوسط كثافة الخلايا البطانية قبل الجراحة 2252.13 +- 245.16 خلية/مم2

وبحساب قيمة P تبين انها ($0.735 > 0.05$) وبالتالي لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين من حيث كثافة الخلايا البطانية المركزية.

@ معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) قبل الجراحة:

جرح صدغي علوي المجموعة (B) %	جرح صدغي المجموعة (A) %	
31.50	33.50	1
34.50	31.80	2
33.40	34.00	3
36.10	35.30	4
33.50	33.80	5
33.00	33.00	6
34.30	31.70	7
33.40	32.00	8
32.00	32.50	9
34.20	34.50	10
35.00	33.30	11
32.80	36.00	12
33.60	33.50	13
32.80	33.00	14
31.20	34.10	15
33.42	33.46667	المتوسط

جدول 2: معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) قبل الجراحة.

يظهر الجدول 2 :

لدى المجموعة A :

- تراوحت قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا قبل الجراحة ما بين 31.70% و 36.00%
- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا قبل الجراحة 33.47% +- 1.23

لدى المجموعة B :

- تراوحت قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا قبل الجراحة ما بين 31.20% و 36.10%
- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا قبل الجراحة 33.42% +- 1.31

وبحساب قيمة P تبين انها تساوي (0.920 > 0.05) وبالتالي فان الفارق بين المجموعتين غير هام احصائيا.

@ النسبة المئوية للخلايا السداسية الاضلاع (hexagonality) قبل الجراحة:

	جرح صدغي المجموعة (A) %	جرح صدغي علوي المجموعة (B) %
1	55.30	58.60
2	58.60	52.50
3	53.50	55.30
4	51.20	50.80

5	50.80	52.60
6	56.50	53.80
7	56.00	49.30
8	54.20	55.00
9	58.20	58.60
10	52.40	53.70
11	55.50	51.10
12	50.80	50.70
13	52.50	56.10
14	53.70	55.80
15	49.50	54.30
المتوسط	53.91333	53.88

جدول 3 : النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (hexagonality) قبل الجراحة

يظهر الجدول 3 :

لدى المجموعة A :

- تراوحت قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع قبل الجراحة ما بين 49.50% و 58.60%
- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع قبل الجراحة 53.91% +- 2.76

لدى المجموعة B :

- تراوحت قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع قبل الجراحة ما بين 49.30% و 58.60%
- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع قبل الجراحة 53.88% +- 2.78

وبحساب قيمة P تبين انها تساوي (0.937 > 0.05) مما يعني انه لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

القسم الثاني : تغيرات الخلايا البطانية بعد الجراحة باسبوع :

@ مقارنة النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع

	الجرح الصدغي المجموعة A			الجرح الصدغي العلوي المجموعة B		
	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%
1	2151	294	.0212	2238	372	14.29

15.37	326	1795	11.57	307	2346	2
14.20	277	1673	12.24	273	1957	3
15.98	321	1692	13.16	283	1867	4
16.30	340	1746	13.03	262	1748	5
14.17	323	1969	12.55	318	2215	6
16.76	326	1619	12.73	312	2138	7
15.33	372	2058	11.72	273	2056	8
15.96	424	2237	12.12	318	2305	9
15.41	342	1877	13.10	277	1837	10
15.77	332	1778	12.51	303	2119	11
16.43	328	1670	14.14	281	1706	12
14.67	372	2168	14.00	290	1780	13
15.75	390	2087	13.60	311	1975	14
15.82	368	1962	14.55	281	1649	15
15.48067	347.5333	1904.6	12.86933	292.2	1989.933	المتوسط

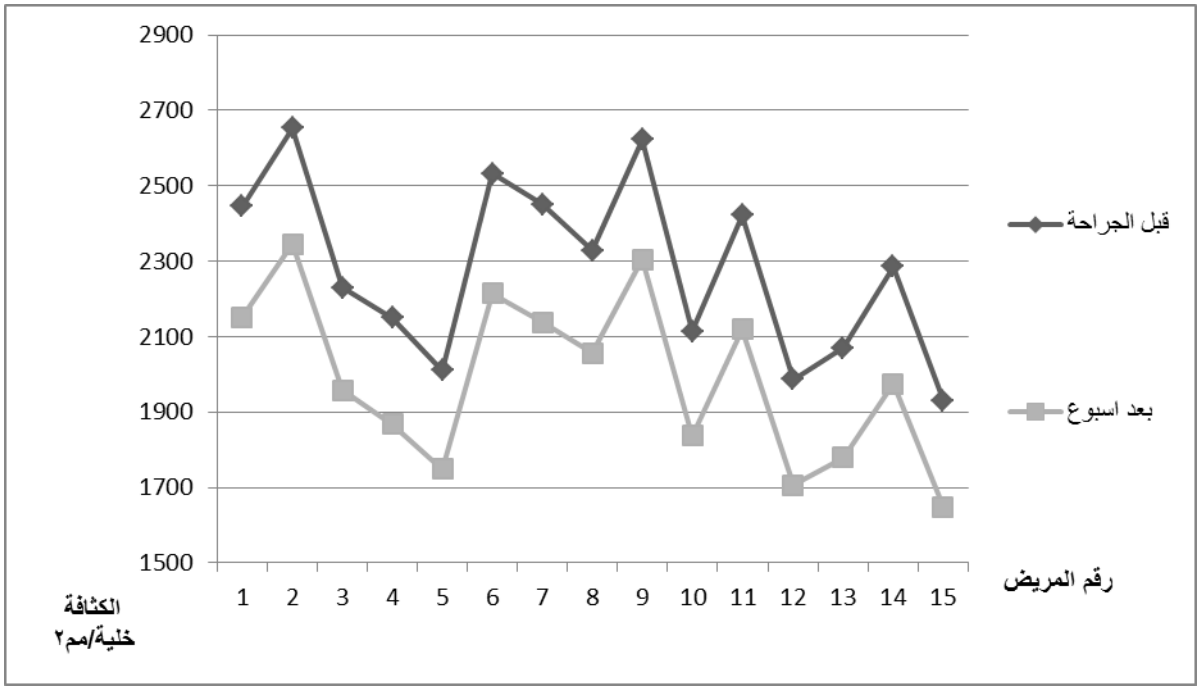
جدول 4 : النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع

من الجدول 4 نجد ان:

لدى المجموعة A :

- متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع 1989.93 +- 221.18 خلية/مم2 ، حيث تراوحت القيم بين 1649 و 2346 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع 292.20 +- 18.24 خلية/مم2 ، حيث تراوحت القيم ما بين 318 و 262 خلية/مم2

- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع كان 12.87 +- 0.90 % ، وتراوحت القيم بين 14.55% و 11.57 %

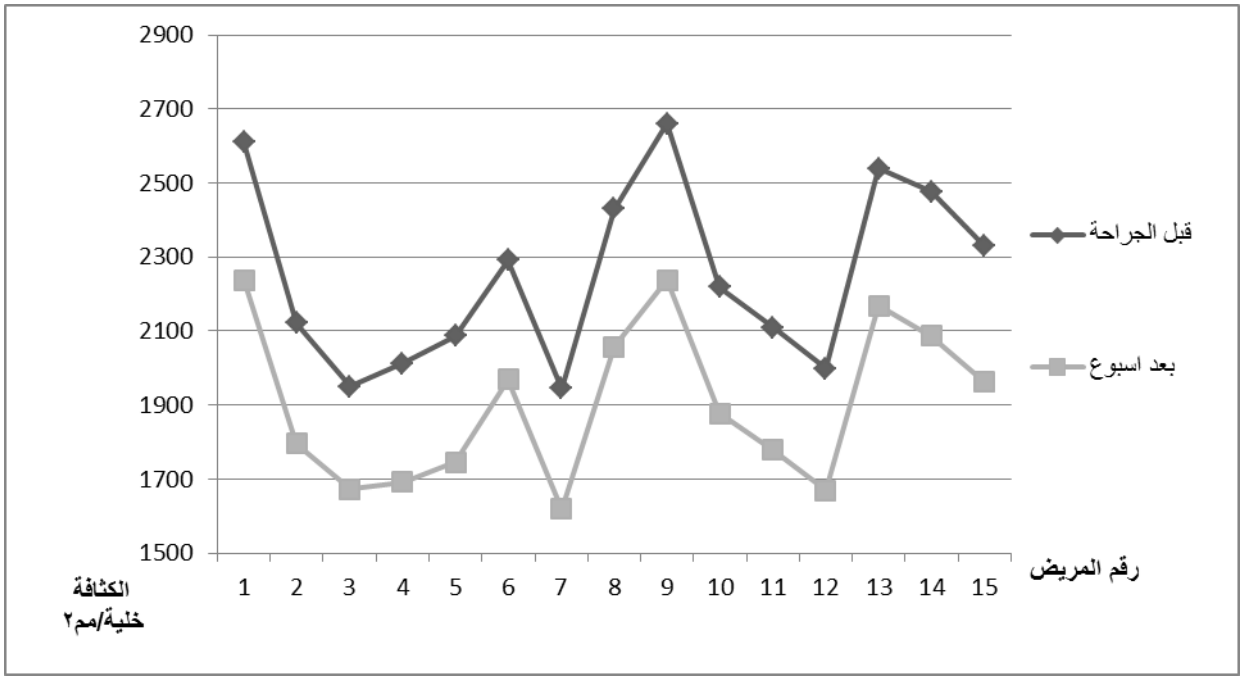


مخطط 1 : مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة A بين ما قبل الجراحة و بعد الجراحة باسبوع

لدى المجموعة B :

- متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع 1904.60 +- 214.59 خلية/مم2 ، وتراوحت القيم بين 2238 و 1619 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع 347.53 +- 35.64 خلية/مم2 ،وتراوحت القيم بين 277 و 424 خلية/مم2

- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة باسبوع كان 15.48 +- 0.82 %، وتراوحت القيم بين 16.76 و 14.17%



مخطط 2 : مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة B قبل الجراحة وبعد الجراحة باسبوع

وبحساب قيمة P للنسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بين المجموعتين AوB بعد الجراحة باسبوع تبين انها (0.034 > 0.05) وبالتالي يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) بعد الجراحة باسبوع:

	الجرح الصدغي المجموعةA		الجرح الصدغي العلوي المجموعةB	
	قيمة CV %	التغير %	قيمة CV %	التغير %

1	37.50	4	35.80	4.3
2	36.50	4.7	38.10	3.6
3	37.10	3.1	36.80	3.4
4	37.80	2.5	38.80	2.7
5	37.60	3.8	37.00	3.5
6	36.10	3.1	36.20	3.2
7	36.00	4.3	37.90	3.6
8	34.20	2.2	37.70	4.3
9	35.40	2.9	36.50	4.5
10	37.50	3	37.50	3.3
11	36.20	2.9	38.00	3
12	39.20	3.2	35.90	3.1
13	37.30	3.8	37.00	3.4
14	35.80	2.8	37.20	4.4
15	37.20	3.1	34.10	2.9
المتوسط	36.76	3.293333	36.96667	3.546667

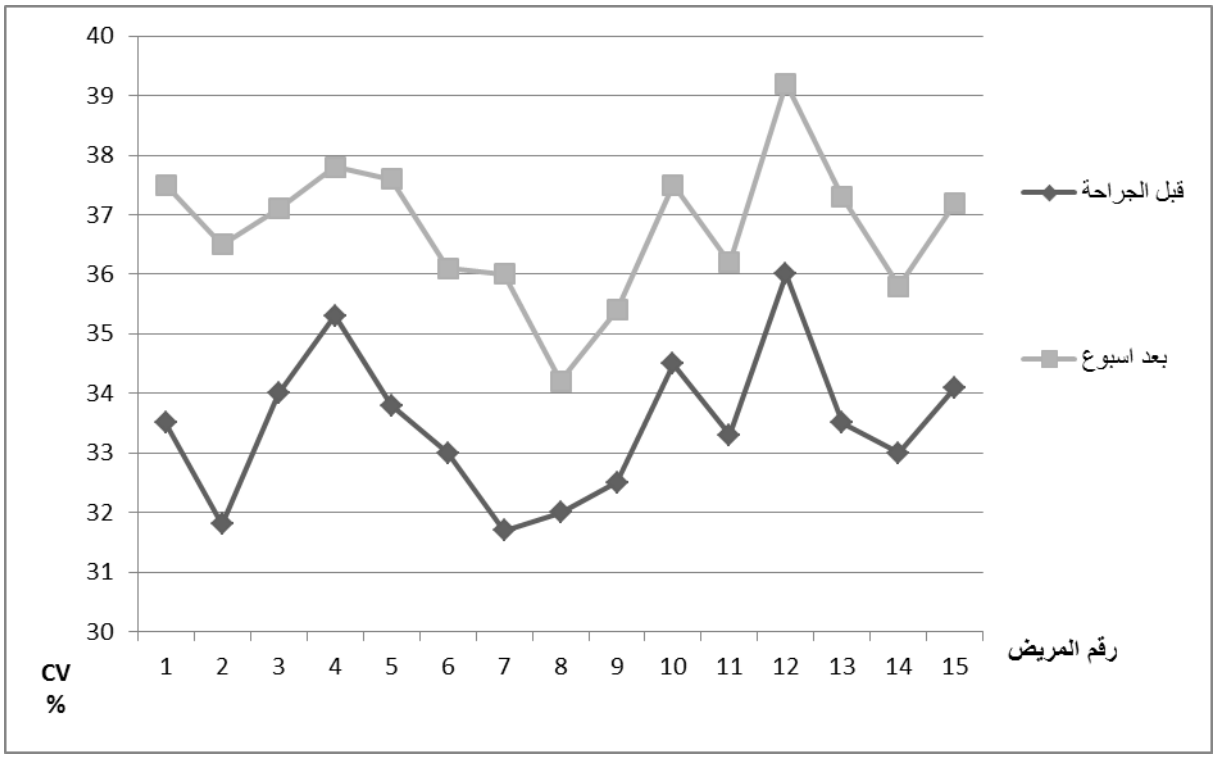
جدول 5: التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) بعد الجراحة باسبوع

من الجدول 5 نجد أن:

لدى المجموعة A :

- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة باسبوع 36.76 +- 1.20% ، وتراوحت القيم بين 34.20% و 39.20%

- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة باسبوع 3.29 +- 0.69% ، وتراوحت القيم بين 4.7% و 2.2%

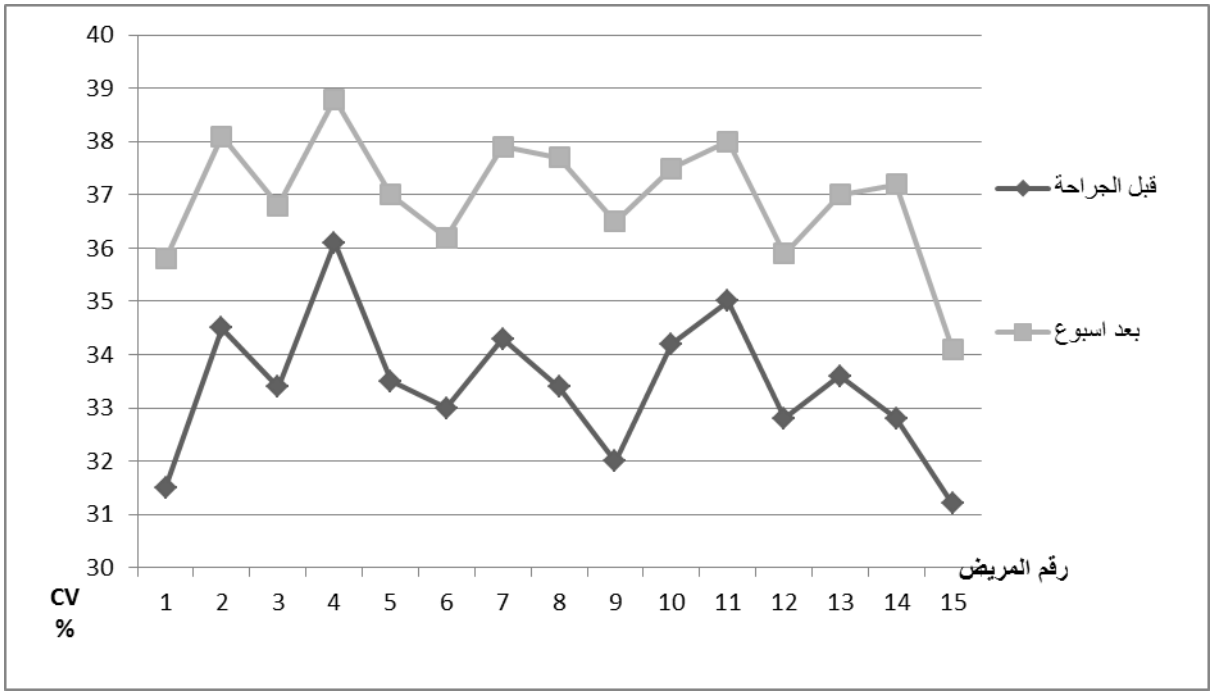


مخطط 3 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة و بعد الجراحة باسبوع

لدى المجموعة B :

- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة باسبوع 36.97 +- 1.17% ، حيث تراوحت القيم بين 34.10% و 38.80%

- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة باسبوع 3.55 +- 0.58% ، وتراوحت القيم بين 2.7% و 4.5%



مخطط 4 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة باسبوع

وبحساب قيمة P للتغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بين المجموعتين A و B بعد الجراحة باسبوع تبين انها ($0.283 > 0.05$) وبالتالي لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (hexagonality) بعد الجراحة باسبوع:

	الجرح الصدغي المجموعة A		الجرح الصدغي العلوي المجموعة B	
	Hexagonality%	التغير %	Hexagonality%	التغير %
1	50.90	4.4	53.50	5.1

4	48.50	4.4	53.80	2
6	49.30	5.5	48.00	3
5.4	45.40	4.5	46.70	4
5.1	47.50	5.3	45.50	5
5.7	48.10	6.5	50.00	6
4.6	44.70	4.3	51.70	7
4.7	50.30	4.2	50.00	8
5.1	53.50	5.2	53.00	9
5.6	48.10	4	48.40	10
4.3	46.80	5.2	50.30	11
5.6	45.10	4.8	46.00	12
4.5	51.60	5.5	47.00	13
4.7	51.10	5.4	48.30	14
5.1	49.20	4.5	45.00	15
5.033333	48.84667	4.913333	48.97333	

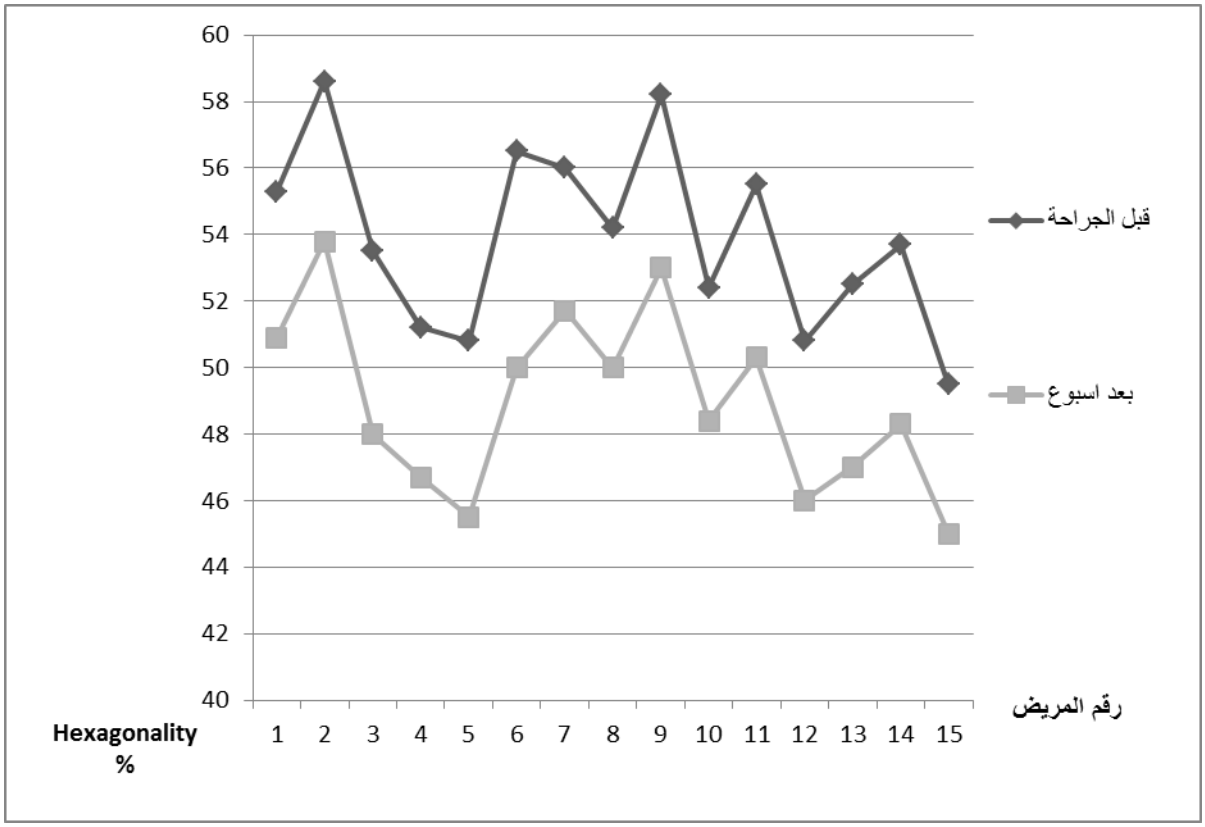
جدول 6 : التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (Hexagonality) بعد الجراحة باسبوع

يظهر الجدول 6 ما يلي:

لدى المجموعة A :

- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة باسبوع 48.97 +- 2.70 % ، وتراوحت القيم بين 45.00% و 53.80%

- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة باسبوع 4.91 +- 0.67% ، وتراوحت القيم بين 4% و 6.5 %

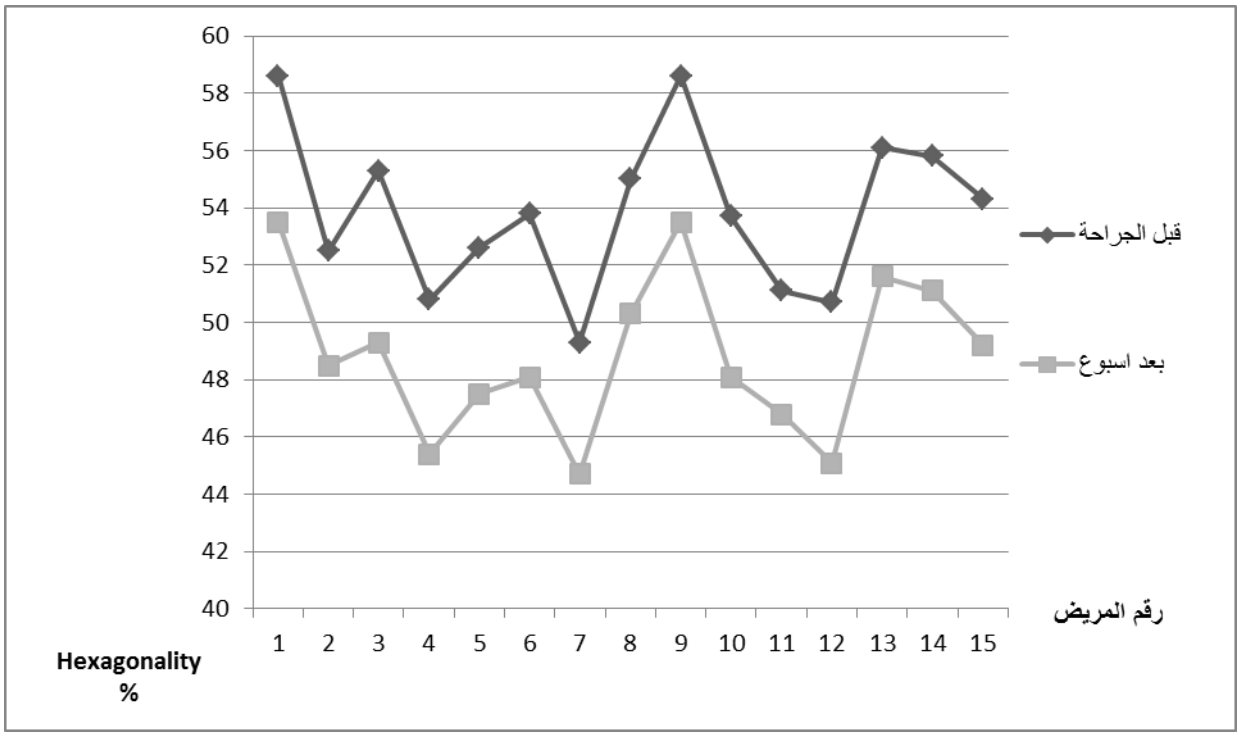


مخطط 5 مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة باسبوع

لدى المجموعة B :

- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة باسبوع 48.85 +- 2.79 %، حيث تراوحت القيم بين 44.70% و 53.50%

- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة باسبوع 5.03 +- 0.57 %، وتراوحت القيم بين 6% و 4%



مخطط 6 : مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة B بين ما قبل الجراحة وبعد الجراحة باسبوع

وبحساب قيمة P للتغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين A و B بعد الجراحة باسبوع نجد انها تبلغ ($0.601 > 0.05$) وبالتالي لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

القسم الثالث: تغيرات الخلايا البطانية بعد الجراحة بشهر

@ مقارنة النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر:

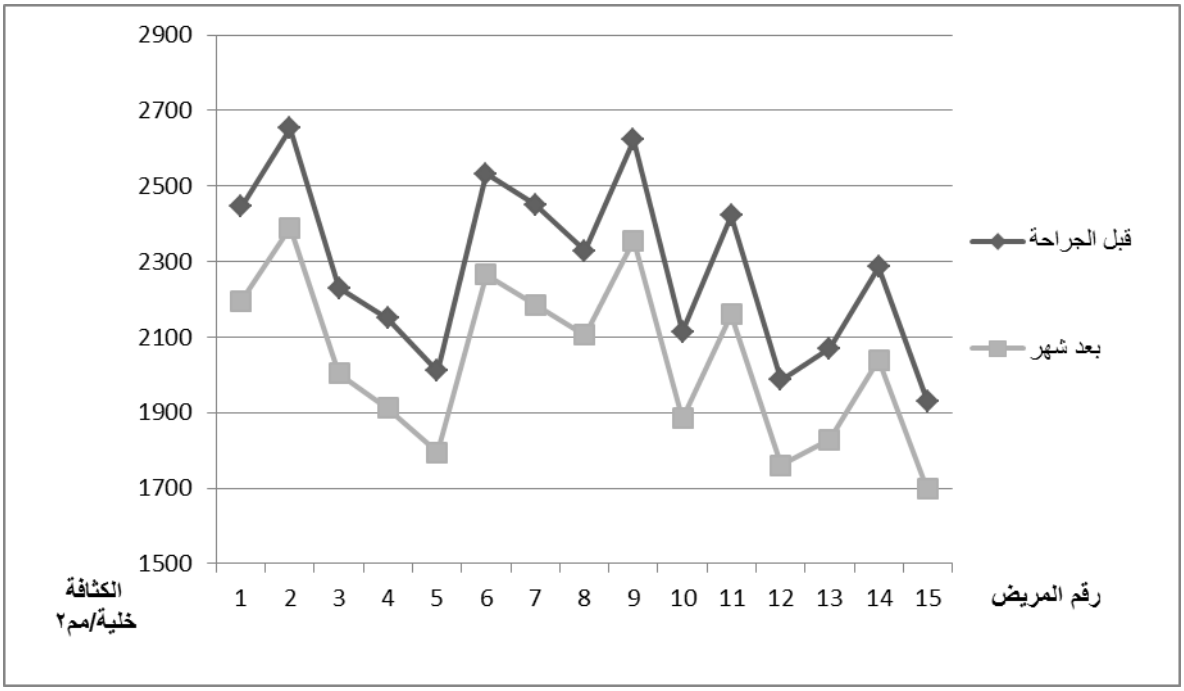
	الجرح الصدغي المجموعة A			الجرح الصدغي العلوي المجموعة B		
	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%
1	2195	250	10.22	2286	324	12.45
2	2389	264	9.95	1845	276	13.01
3	2003	227	10.17	1704	246	12.61
4	1912	238	11.06	1740	273	13.56
5	1795	215	10.69	1796	290	13.90
6	2266	267	10.54	2017	275	11.99
7	2185	265	10.81	1669	276	14.21
8	2106	223	9.57	2097	333	13.72
9	2355	268	10.21	2317	344	12.93
10	1885	229	10.83	1942	277	12.48
11	2160	262	10.81	1817	293	13.89
12	1760	227	11.42	1719	279	13.96
13	1828	242	11.69	2217	323	12.74
14	2040	246	10.76	2137	340	13.72
15	1697	233	12.07	2008	322	13.83
المتوسط	2038.4	243.7333	10.72	1954.067	298.0667	13.26667

جدول 7 : النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر

من الجدول 7 نجد ان:

لدى المجموعة A :

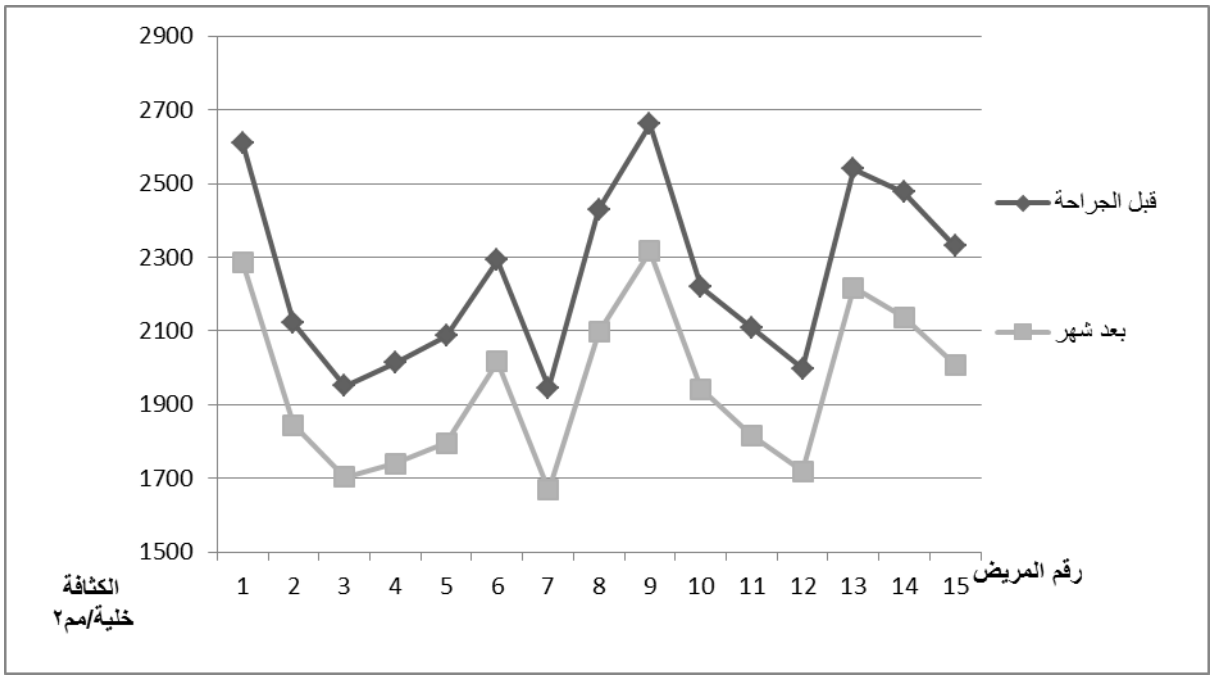
- متوسط الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 2038.40 +- 220.17 خلية/مم2، وتراوحت القيم بين 1697 خلية/مم2 و 2389 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 243.73 +- 18.04 خلية/مم2 ، وتراوحت القيم بين 215 خلية/مم2 و 268 خلية/مم2
- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 10.72 +- 0.66% ، وتراوحت القيم بين 9.57% و 12.07%



مخطط 7 : مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة A بين القيم قبل الجراحة وبعد الجراحة بشهر

لدى المجموعة B :

- متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 1954.07 +- 219.13 خلية/مم2 ، وتراوحت القيم بين 2317 و 1669 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 298.07 +- 30.12 خلية/مم2 ، وتراوحت القيم بين 344 و 246 خلية/مم2
- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بشهر 13.27 +- 0.70%، وتراوحت القيم بين 11.99% و 14.21%



مخطط 8 : مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بشهر

وبحساب قيمة P للنسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بشهر تبين انها ($0.024 < 0.05$) وبالتالي يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) بعد الجراحة بشهر:

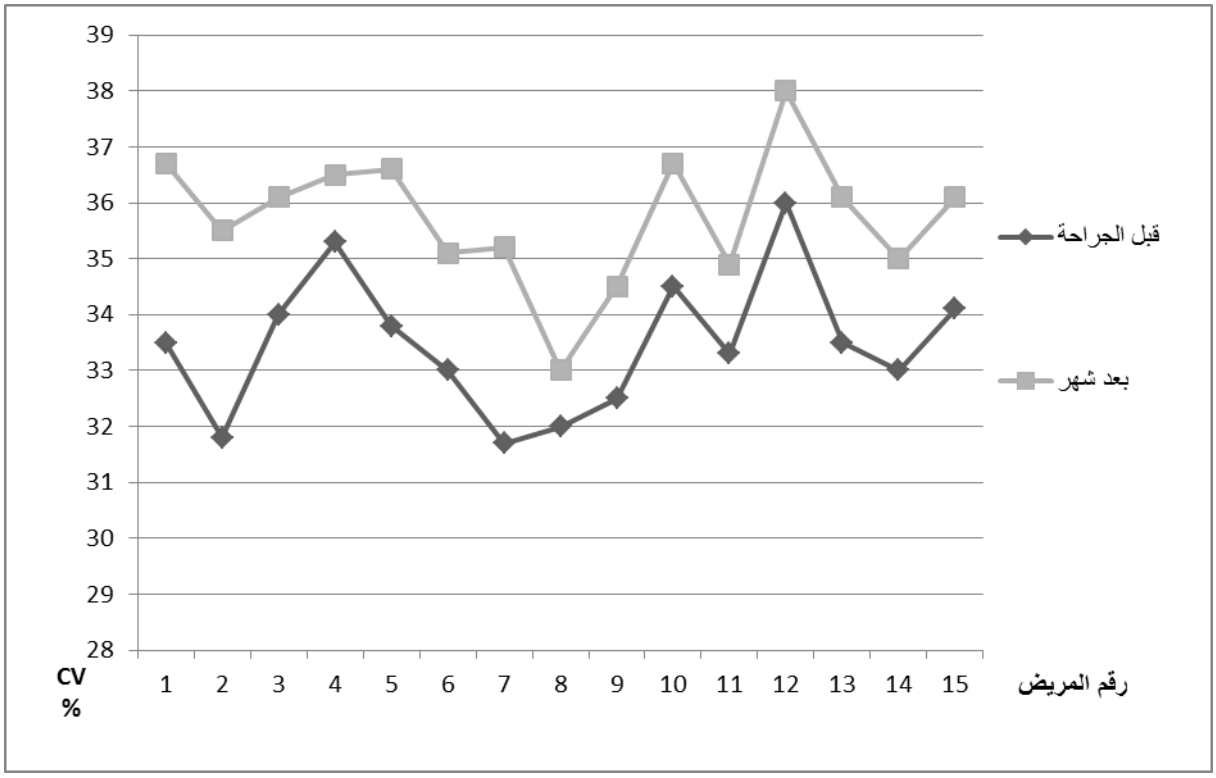
	الجرح الصدغي المجموعة A		الجرح الصدغي العلوي المجموعة B	
	قيمة CV%	التغير%	قيمة CV%	التغير%
1	36.70	3.2	34.70	3.2
2	35.50	3.7	36.70	2.2
3	36.10	2.1	35.40	2
4	36.50	1.2	37.90	1.8
5	36.60	2.8	36.10	2.6
6	35.10	2.1	35.30	2.3
7	35.20	3.5	36.50	2.2
8	33.00	1	36.80	3.4
9	34.50	2	35.40	3.4
10	36.70	2.2	36.40	2.2
11	34.90	1.6	36.60	1.6
12	38.00	2	35.20	2.4
13	36.10	2.6	36.50	2.9
14	35.00	2	36.00	3.2
15	36.10	2	33.00	1.8
المتوسط	35.73333	2.266667	35.9	2.48

جدول 8 : التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) بعد الجراحة بشهر

من الجدول 8 نجد :

لدى المجموعة A :

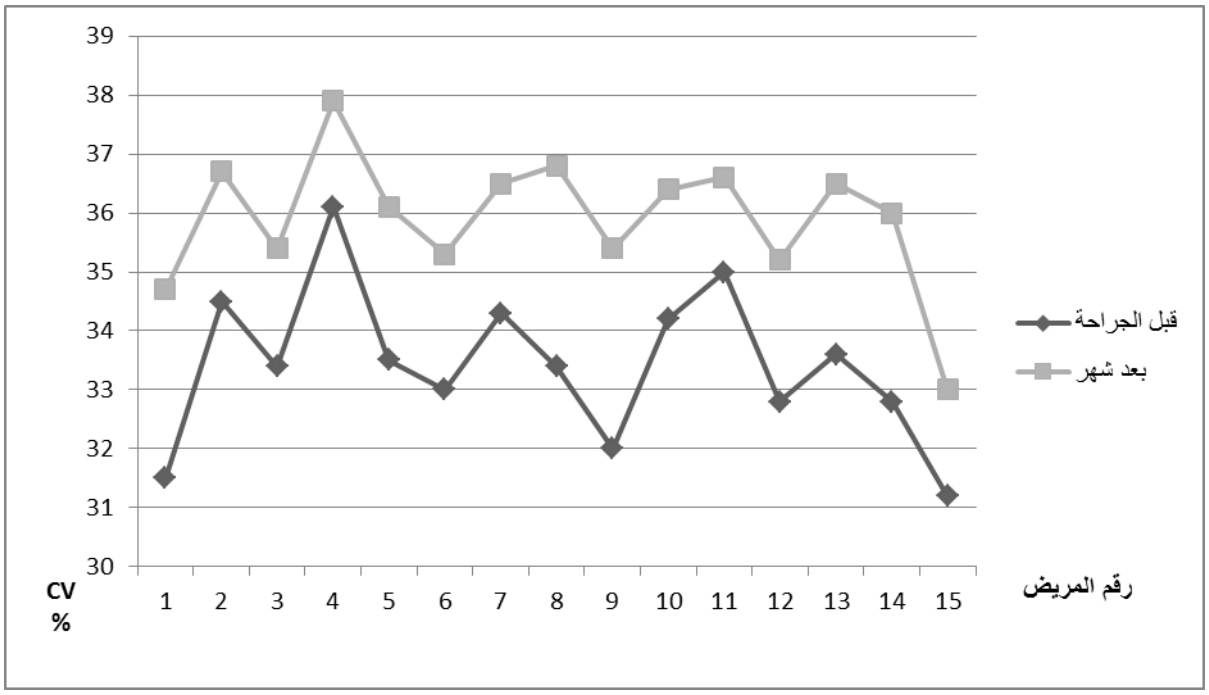
- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة بشهر 35.73 +- 1.19%، وتراوحت القيم بين 33.00% و 38.00%
- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة بشهر 2.27 +- 0.77%، وتراوحت القيم بين 1% و 3.7%



مخطط 9 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة A مابين قبل الجراحة وبعد الجراحة بشهر

لدى المجموعة B :

- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة بشهر 35.90 +- 1.14%، وتراوحت القيم بين 37.90% و 33.00%
- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة بشهر 2.48 +- 0.60%، وتراوحت القيم بين 3.4% و 1.6%



مخطط 10 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بشهر

وبحساب قيمة P للتغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بشهر نجد انها ($0.407 > 0.05$) مما يعني انه لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (Hexagonality) بعد الجراحة بشهر:

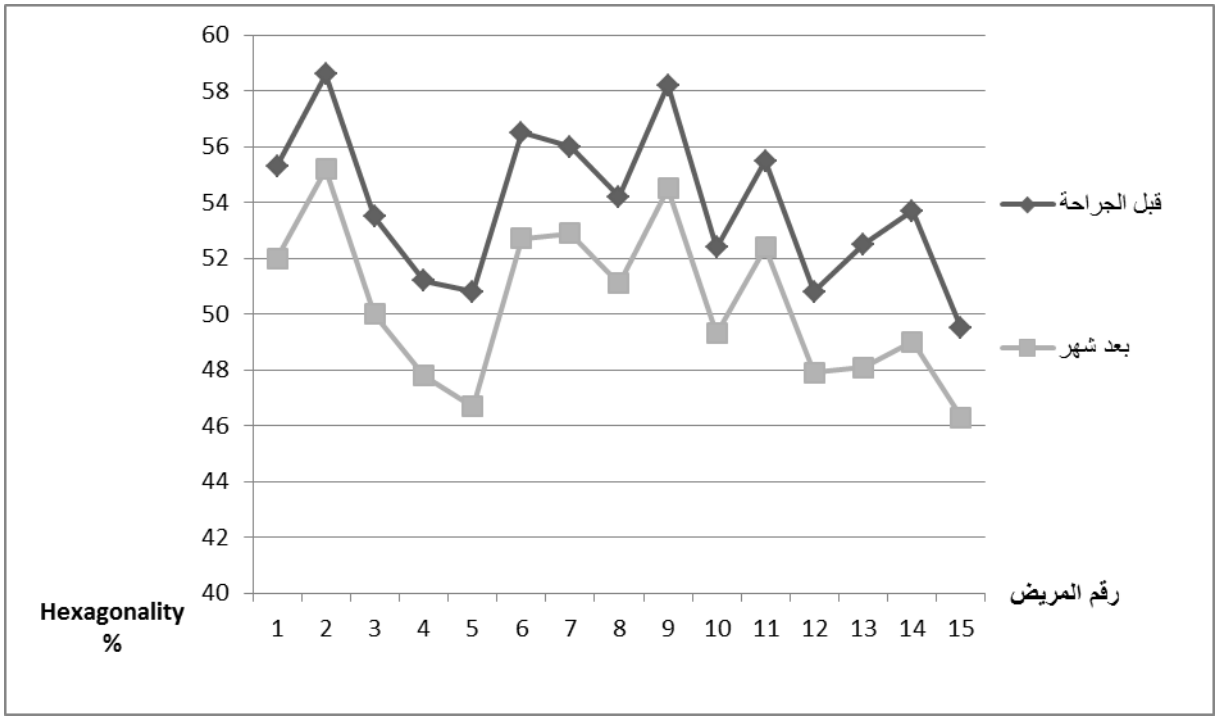
	الجرح الصدغي المجموعة A		الجرح الصدغي العلوي المجموعة B	
	Hexagonality %	التغير%	Hexagonality %	التغير%
1	52.00	3.3	54.90	3.7
2	55.20	3.2	49.10	3.4
3	50.00	3.5	51.50	3.8
4	47.80	3.4	46.30	4.5
5	46.70	4.1	48.30	4.3
6	52.70	3.8	49.90	3.9
7	52.90	3.1	45.80	3.5
8	51.10	3.1	51.50	3.5
9	54.50	3.7	55.00	3.6
10	49.30	2.9	49.90	3.8
11	52.40	3.1	48.00	3.1
12	47.90	2.9	46.40	4.3
13	48.10	4.4	53.00	3.1
14	49.00	4.7	52.70	3.1
15	46.30	3.2	50.70	3.6
المتوسط	50.39333	3.493333	50.2	3.68

جدول 9 : التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (hexagonality) بعد الجراحة بشهر

يظهر الجدول 9 ان:

لدى المجموعة A :

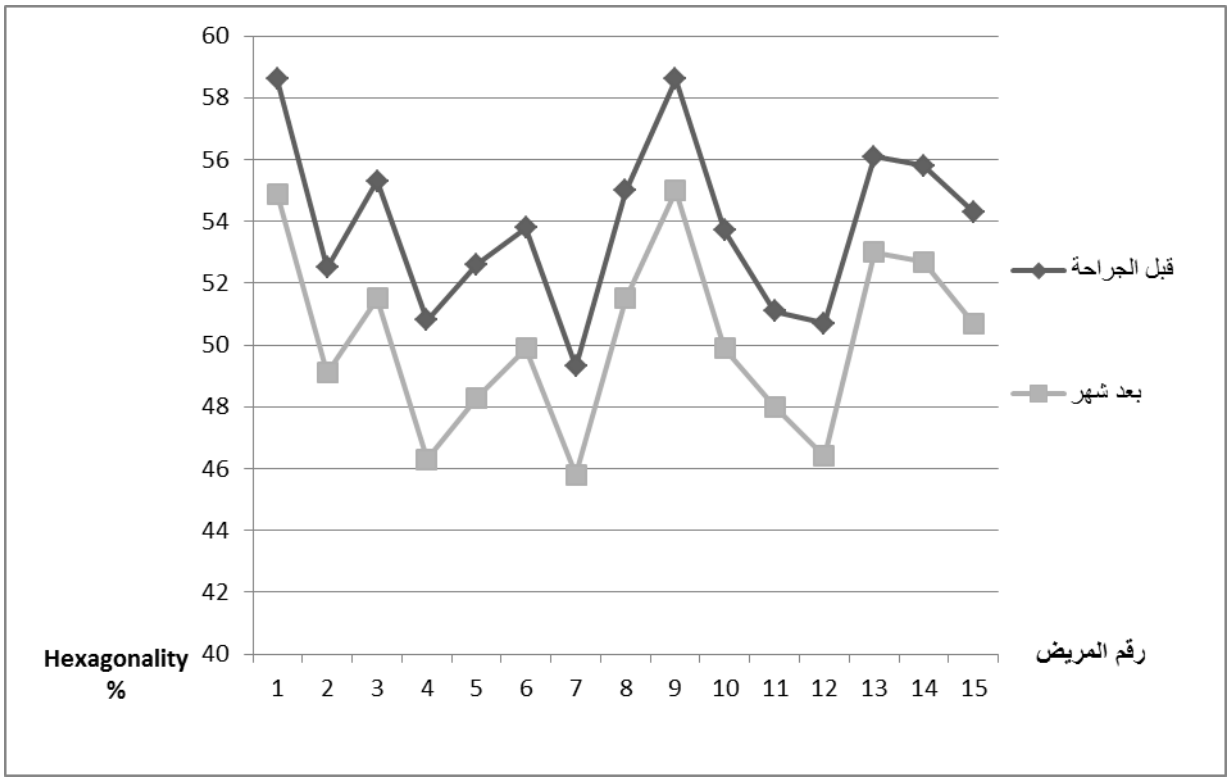
- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بشهر 50.39 +- 2.81%، وتراوحت القيم بين 55.20% و 46.30%
- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بشهر 3.49 +- 0.55% وتراوحت القيم بين 4.7% و 2.9%



مخطط 11 : مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة و بعد الجراحة بشهر

لدى المجموعة B :

- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بشهر 50.20 +- 2.95%، وتراوحت القيم بين 45.80% و 55.00%
- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بشهر 3.68 +- 0.44%، وتراوحت القيم بين 4.5% و 3.1%



مخطط 12 : مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة و بعد الجراحة بشهر

وبحساب قيمة P للتغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بشهر تبين أنها ($0.310 > 0.05$) وبالتالي لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

القسم الرابع : تغيرات الخلايا البطانية بعد الجراحة بـ 3 أشهر

@ مقارنة النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر:

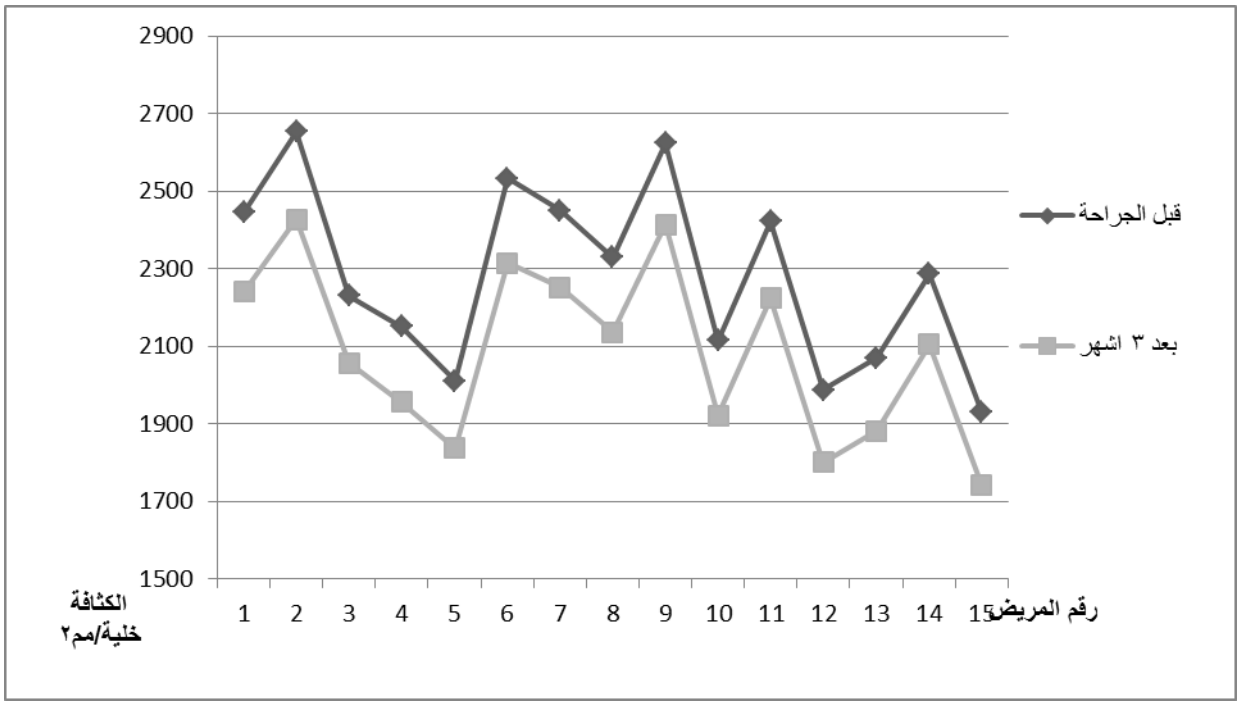
	الجرح الصدغي المجموعة A			الجرح الصدغي العلوي المجموعة B		
	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%	التعداد خلية/مم2	النقص خلية/مم2	النسبة المئوية%
1	2240	205	8.38	2335	275	10.54
2	2426	227	8.55	1877	244	11.52
3	2057	173	7.75	1745	205	10.53
4	1955	195	9.06	1790	223	11.08
5	1836	174	8.65	1858	241	11.55
6	2315	218	8.60	2064	228	9.94
7	2252	198	8.08	1716	229	11.79
8	2136	193	8.28	2157	273	11.25
9	2413	210	8.00	2382	279	10.49
10	1921	193	9.12	1990	229	10.32
11	2223	199	8.21	1871	239	11.34
12	1800	187	9.41	1763	235	11.76
13	1881	189	9.13	2268	272	10.73
14	2105	181	7.91	2199	278	11.23
15	1741	189	9.79	2076	254	10.93
	2086.733	195.4	8.594667	2006.067	246.9333	11

جدول 10 : النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر

من الجدول 10 نجد ان:

لدى المجموعة A :

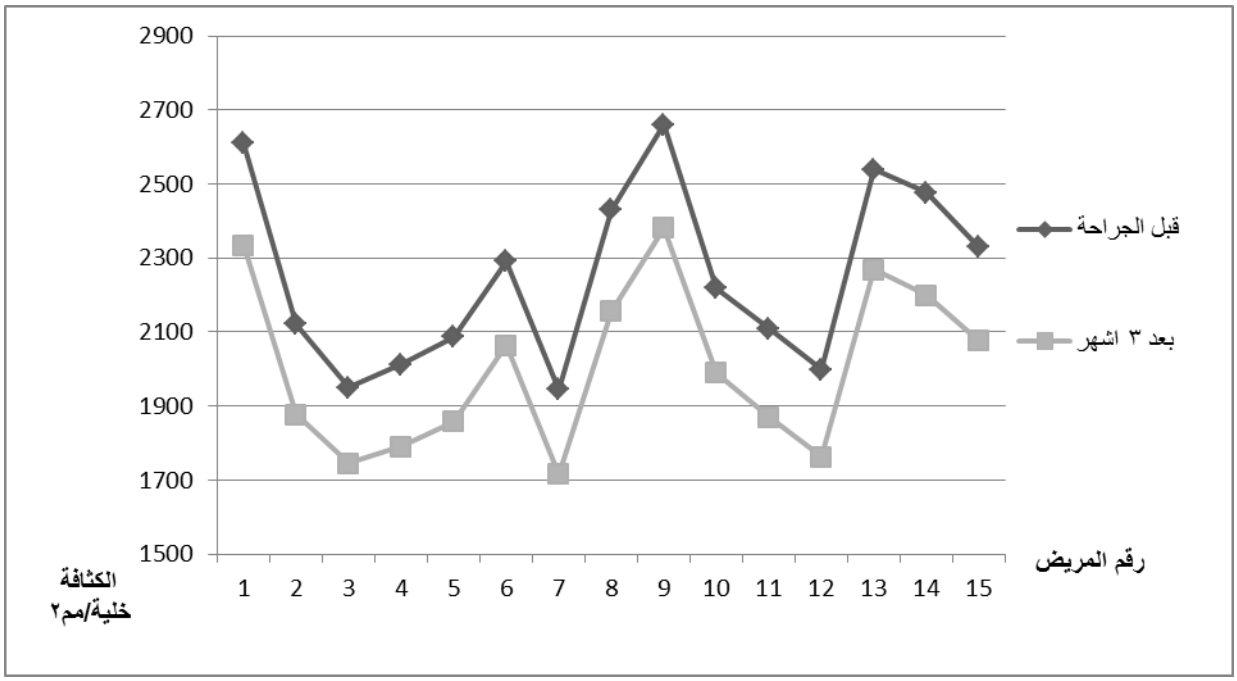
- متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 2086.73 +- 223.36 خلية/مم2، وتراوحت القيم بين 2426 و 1741 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 195.40 +- 15.04 خلية/مم2، وتراوحت القيم بين 227 و 173 خلية/مم2
- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 8.59 +- 0.60%، وتراوحت القيم بين 7.75% و 9.79%



مخطط 13 : **مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر**

لدى المجموعة B :

- متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 2006.07 +- 223.85 خلية/مم2، وتراوحت القيم بين 2382 و 1716 خلية/مم2
- متوسط النقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 246.93 +- 23.48 خلية/مم2، وتراوحت القيم بين 205 و 279 خلية/مم2
- متوسط النسبة المئوية للنقص الحاصل في كثافة الخلايا البطانية المركزية بعد الجراحة بـ3 اشهر 11.00 +- 0.56%، وتراوحت القيم بين 9.94 و 11.79%



مخطط 14 : مقارنة قيم كثافة الخلايا البطانية المركزية لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر

بحساب قيمة P للنسبة المئوية للنقص الحاصل بكثافة الخلايا البطانية المركزية بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بـ3 اشهر نجد انها ($0.017 < 0.05$) وبالتالي يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (Coefficient of Variation) بعد الجراحة

	الجرح الصدغي المجموعة A		الجرح الصدغي العلوي المجموعة B	
	قيمة CV%	التغير%	قيمة CV%	التغير%
1	34.30	0.8	33.50	2
2	33.50	2	35.30	0.8
3	34.60	0.6	34.70	1.3
4	36.00	0.7	36.90	0.8
5	35.30	1.5	34.80	1.3
6	34.00	1	34.50	1.5
7	33.00	1.3	35.10	0.8
8	32.70	0.7	35.20	1.8
9	33.30	0.8	33.30	1.3
10	35.40	0.9	35.30	1.1
11	34.00	0.7	35.90	0.9
12	37.30	1.3	34.50	1.7
13	35.00	1.5	34.80	1.2
14	34.10	1.1	34.00	1.2
15	35.20	1.1	32.10	0.9
المتوسط	34.51333	1.066667	34.66	1.24

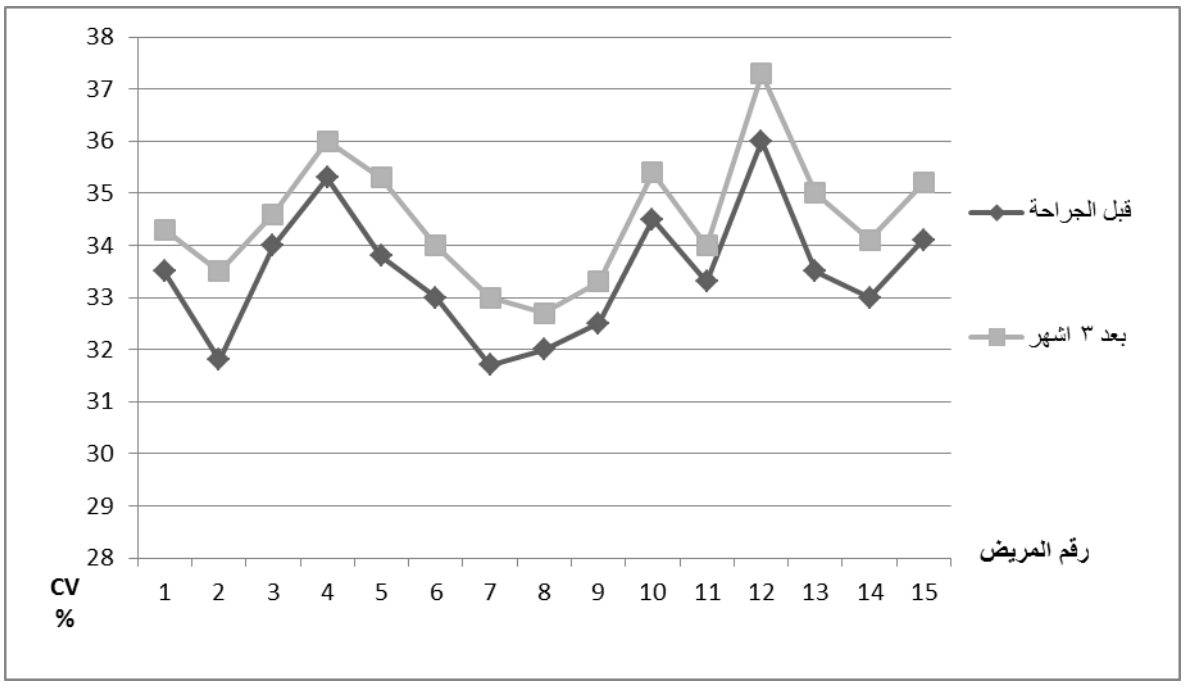
بـ3 اشهر:

جدول 11 : التغير في معامل الاختلاف في حجوم الخلايا (coefficient of variation) بعد الجراحة بـ3 اشهر

من الجدول 11 نجد:

لدى المجموعة A :

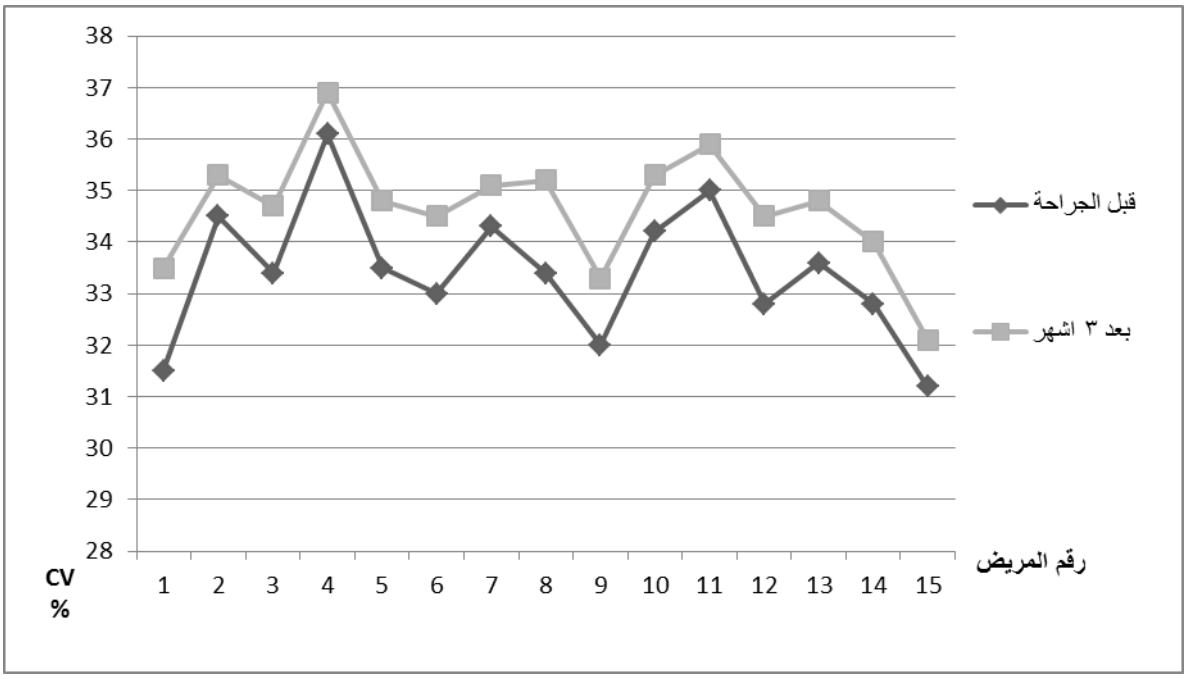
- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة بـ3 اشهر 34.51 +- 1.22 %، وتراوحت القيم بين 37.30% و 32.70%
- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة بـ3 اشهر 1.07 +- 0.39%، وتراوحت القيم بين 2% و 0.6%



مخطط 15 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر

لدى المجموعة B :

- متوسط معامل الاختلاف في حجوم الخلايا بعد الجراحة بـ3 اشهر 34.66 +- 1.14 %، وتراوحت القيم بين 36.90% و 32.10%
- متوسط التغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بعد الجراحة بـ3 اشهر 1.24 +- 0.38%، وتراوحت القيم بين 2% و 0.8%



مخطط 16 : مقارنة قيم معامل الاختلاف في حجوم الخلايا لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر

وبحساب قيمة P للتغير في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بـ3 اشهر تبين انها ($0.229 > 0.05$) أي انه لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

@ التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (Hexagonality) بعد الجراحة بـ3 اشهر:

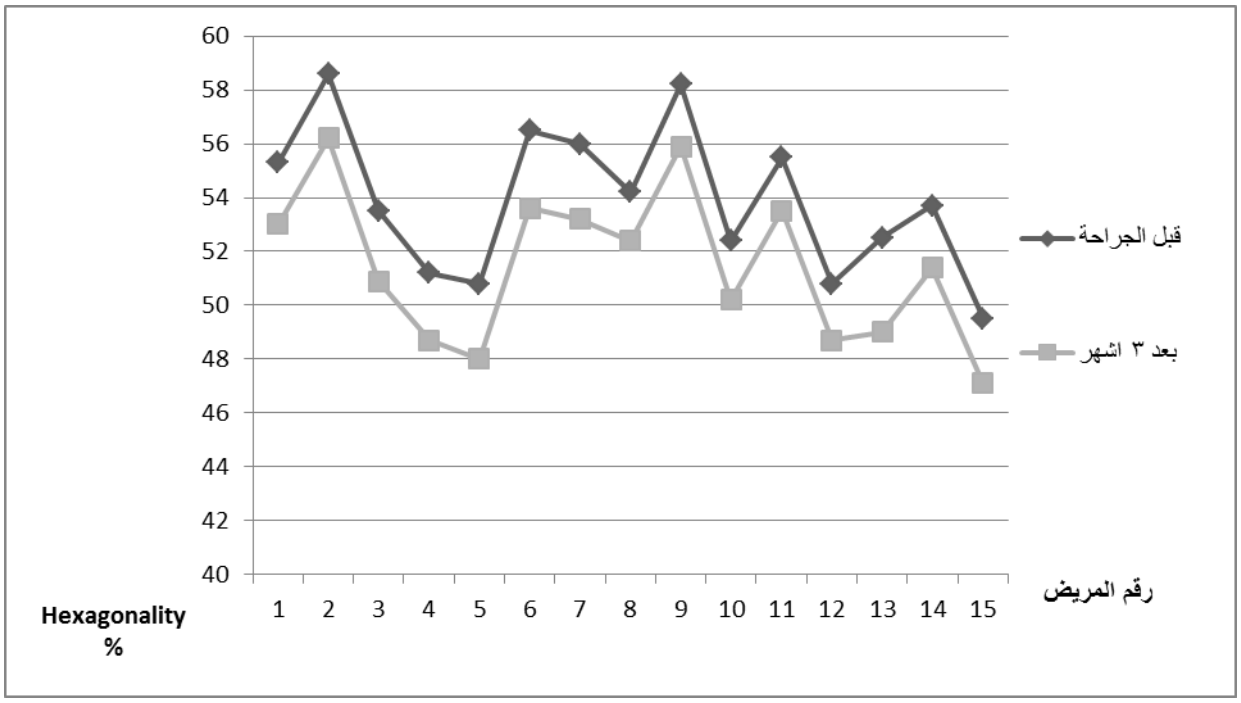
الجرح الصدغي العلوي المجموعة B		الجرح الصدغي المجموعة A		
التغير%	Hexagonality %	التغير%	Hexagonality %	
2.2	56.40	2.3	53.00	1
2.5	50.00	2.4	56.20	2
2.7	52.60	2.6	50.90	3
3.3	47.50	2.5	48.70	4
2.9	49.70	2.8	48.00	5
2.8	51.00	2.9	53.60	6
2.6	46.70	2.8	53.20	7
2.5	52.50	1.8	52.40	8
2.6	56.00	2.3	55.90	9
2.9	50.80	2.2	50.20	10
1.9	49.20	2	53.50	11
3.1	47.60	2.1	48.70	12
2.1	54.00	3.5	49.00	13
2.6	53.20	2.3	51.40	14
2.8	51.50	2.3	47.10	15
2.633333	51.24667	2.453333	51.45333	المتوسط

جدول 12 : التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع (hexagonality) بعد الجراحة بـ3 اشهر

يظهر الجدول 12 :

لدى المجموعة A :

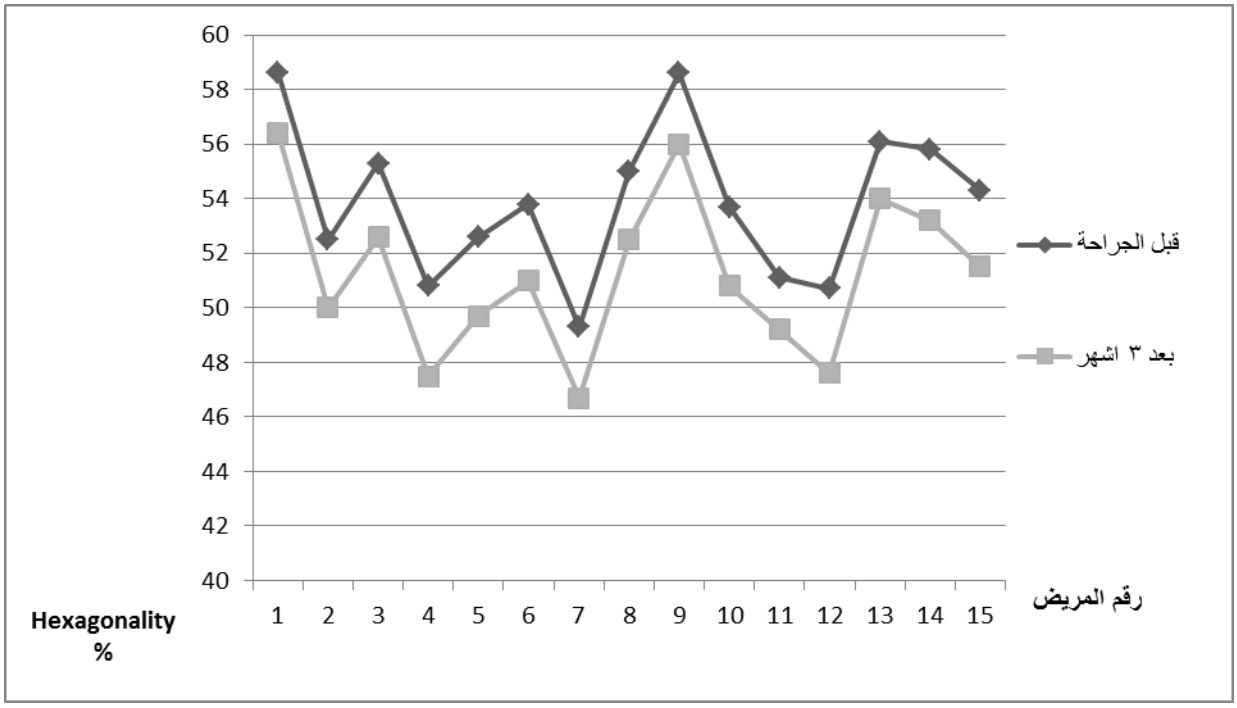
- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بـ3 اشهر 51.45 +- 2.82 %، وتراوحت القيم بين 56.20% و 47.10%
- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بـ3 اشهر 2.45 +- 0.42 %، وتراوحت القيم بين 1.8% و 3.5%



مخطط 17 : مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة A ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر

لدى المجموعة B :

- متوسط النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بـ3 اشهر 51.25 +- 2.93 %، وتراوحت القيم بين 46.70% و 56.40%
- متوسط التغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد الجراحة بـ3 اشهر 2.63 +- 0.37 %، وتراوحت القيم بين 1.9% و 3.3%



مخطط 18 : مقارنة قيم النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع لدى المجموعة B ما بين قبل الجراحة وبعد الجراحة بـ3 اشهر

وبحساب قيمة P للتغير في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين A و B بعد الجراحة بـ3 اشهر نجد انها تبلغ ($0.224 > 0.05$) اذا لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين.

4-المناقشة:

اولا: تغيرات كثافة الخلايا البطانية المركزية اثناء فترة الدراسة:

نتيجة للرض الحاصل اثناء العمل الجراحي على بطانة القرنية يحدث نقص في تعداد الخلايا البطانية عن القيمة الاولية لهذا التعداد قبل العمل الجراحي، ونرى في الجدول التالي ملخصا لنتائج القسم الاول من الدراسة الذي يتناول المقارنة بين مجموعتي المرضى من حيث تأثير موقع الجرح القرني على تعداد خلايا بطانة القرنية

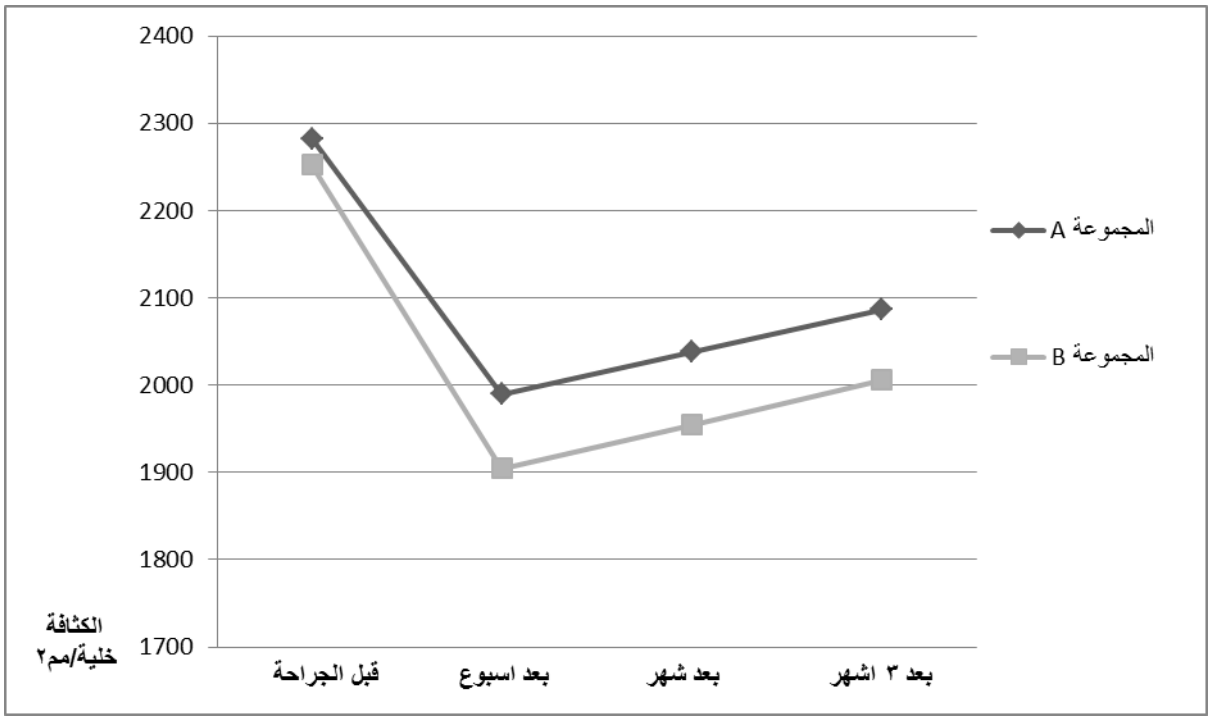
	مجموعة الجرح الصدغي A	مجموعة الجرح الصدغي العلوي B
تعداد خلايا بطانة القرنية قبل الجراحة (خلية/مم2)	234.79 -+ 2282.13	245.16 -+ 2252.13
النقص في تعداد الخلايا البطانية بعد اسبوع (خلية/مم2)	18.24 -+ 292.20	35.64 -+ 347.53
النقص في تعداد الخلايا البطانية بعد شهر (خلية/مم2)	18.04 -+ 243.73	30.12 -+ 298.07
النقص في تعداد الخلايا البطانية بعد 3 اشهر (خلية/مم2)	15.04 -+ 195.40	23.48 -+ 246.93

جدول 13: مقارنة بين مجموعتي الشق الصدغي A والصدغي العلوي Bمن حيث تعداد خلايا بطانة القرنية

حيث كان متوسط كثافة الخلايا البطانية المركزية قبل الجراحة عند المجموعة الاولى اعلى بقليل منه في المجموعة الثانية ورغم ذلك لم يكن هناك فرق هام احصائيا .

حدثت اقصى درجة للانخفاض في الكثافة المركزية خلال الاسبوع الاول، حيث كانت المجموعة الاولى اقل انخفاضا في الكثافة من المجموعة الثانية.

وفي المتابعات اللاحقة بعد شهر وبعد ثلاثة اشهر تباطأت درجة الانخفاض تدريجيا في كلا المجموعتين ولكن بقيت الكثافة عند المجموعة الاولى اكبر منها في المجموعة الثانية طوال فترة المتابعة ، وحسب التحليل الاحصائي كان هناك فرق هام احصائيا بين المجموعتين في جميع مراحل المتابعة.



مخطط 19 : مقارنة تغيرات كثافة الخلايا البطانية المركزية في المجموعتين اثناء فترة الدراسة

ويمكن تفسير ذلك بكون الشق الصدغي أقل أذية لبطانة القرنية من الشق الصدغي العلوي نظراً لكونه أبعد عن مركز القرنية من الشق الصدغي العلوي .

وكان الفرق ظاهراً وهاماً احصائيا في كل فترة المتابعة .

إن قرب الشق الصدغي العلوي من مركز القرنية بالمقارنة مع الشق الصدغي يعرض القرنية لرض اشد وأذية أكبر أثناء المناورات الجراحية في الحجرة الامامية.

ثانيا : تغيرات معامل الاختلاف لحجوم الخلايا البطانية خلال فترة الدراسة:

يقارن الجدول التالي ما بين المجموعتين من حيث تأثير موقع العمل الجراحي في القرنية على النسبة المئوية لمعامل الاختلاف في حجوم الخلايا البطانية اثناء فترة الدراسة

	المجموعة A	المجموعة B
النسبة المئوية لمعامل اختلاف حجم خلايا بطانة القرنية قبل الجراحة	1.23 -+ %33.47	1.31 -+ %33.42
الزيادة في النسبة المئوية لمعامل الاختلاف بعد اسبوع	%0.69 -+ 3.29	%0.58 -+ 3.55
الزيادة في النسبة المئوية لمعامل الاختلاف بعد شهر	%0.77 -+ 2.27	%0.60 -+ 2.48
الزيادة في النسبة المئوية لمعامل الاختلاف بعد 3 اشهر	%0.39 -+ 1.07	%0.38 -+ 1.24

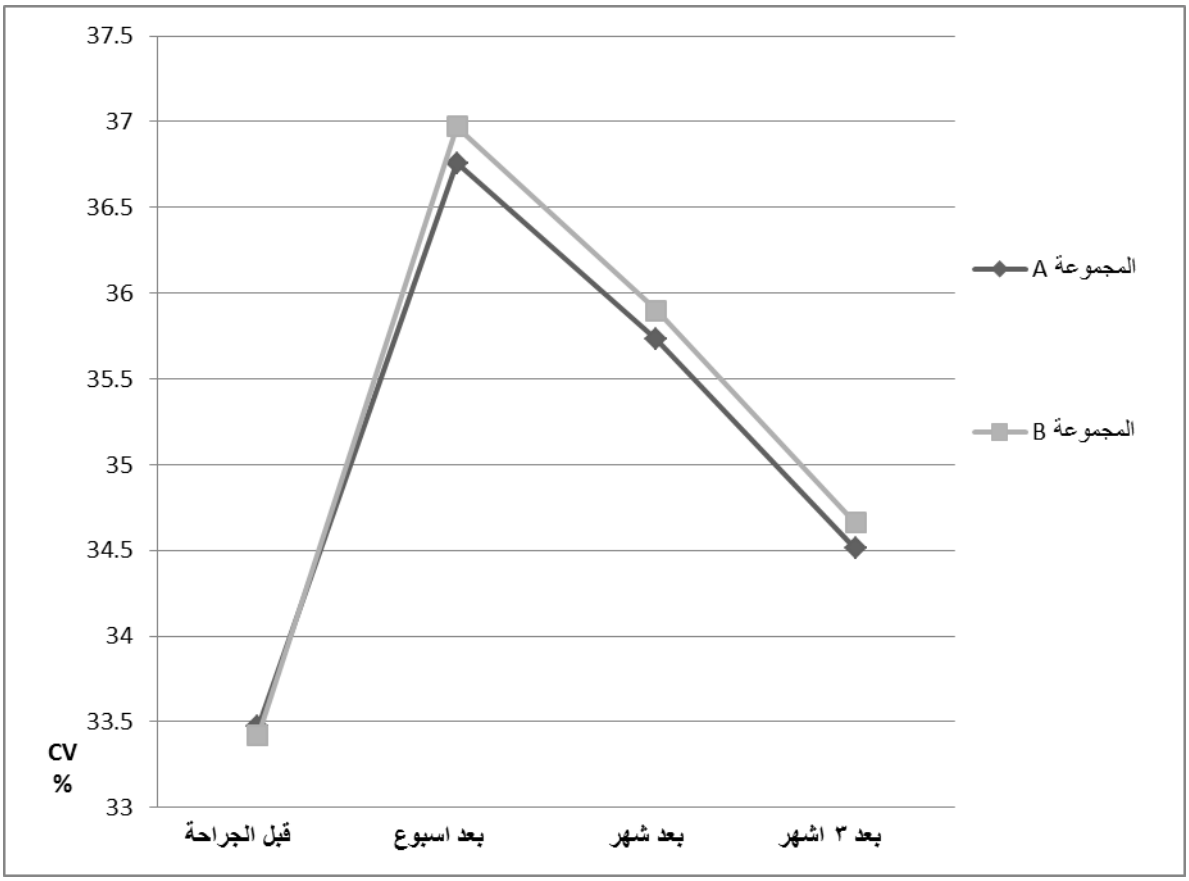
جدول 14 مقارنة بين المجموعتين من حيث تأثير موقع الشق على النسبة المئوية لمعامل الاختلاف

نلاحظ من الجدول السابق ازدياد نسبة معامل الاختلاف في حجوم الخلايا البطانية القرنية لدى كل من المجموعتين بعد اسبوع من الجراحة، مع ملاحظة ان الزيادة في المجموعة B اكبر ، وهذا الفرق يعود الى ان النقص في تعداد الخلايا البطانية في الاسبوع الاول بعد الجراحة اكبر في المجموعة B منه في المجموعة A ، مما يؤدي الى ارتكاس اشد من قبل الخلايا البطانية المجاورة للاذية في المجموعة B فتحدث بالنتيجة وذمة خلوية اشد تؤدي الى زيادة التباين في حجوم الخلايا البطانية لدى مرضى هذه المجموعة في الاسبوع الاول بعد الجراحة.

تنخفض بعد ذلك قيم الزيادة في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا البطانية عنها قبل الجراحة بعد شهر وبعد ثلاثة اشهر من العمل الجراحي بسبب المعاوضة وتجانس الحجم الذي تبديه الخلايا البطانية مع الوقت.

وتبين الدراسة الاحصائية باختبار T ان قيم P كانت اعلى من 0.05 أي انه لا يوجد فرق هام احصائيا للزيادة في النسبة المئوية لمعامل الاختلاف في حجم الخلايا البطانية بين المجموعتين في مراحل الدراسة.

والمخطط التالي يبين مقارنة بين المجموعتين للتغيرات في معامل الاختلاف لحجوم الخلايا البطانية اثناء مراحل الدراسة



المخطط 20 : مقارنة التغير في نسب معامل الاختلاف CV بين المجموعتين اثناء فترة الدراسة

وهكذا برغم وجود فارق هام احصائيا في تعداد الخلايا بين المجموعتين a و b فإن ذلك لم ينعكس على التغير في معامل الاختلاف CV بفرق هام احصائيا ، علما ان النتائج كانت أفضل نسبياً في مجموعة

الشق الصدغي A مقارنة مع الصدغي العلوي B ويمكن تفسير ذلك بصغر حجم العينة ويلزم دراسة موسعة للتأكد من النتائج ..

ثالثا : تغيرات النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع اثناء فترة المتابعة:

يقارن الجدول التالي ما بين المجموعتين من حيث تأثير موقع العمل الجراحي في القرنية على النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع

	المجموعة A	المجموعة B
النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع قبل الجراحة	2.76 -+ %53.91	2.78 -+ %53.88
النقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد اسبوع	%0.67 -+ 4.91	% 0.57 -+ 5.03
النقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد شهر	%0.55 -+ 3.49	%0.44 -+ 3.68
النقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد 3 اشهر	% 0.42 -+ 2.45	% 0.37 -+ 2.63

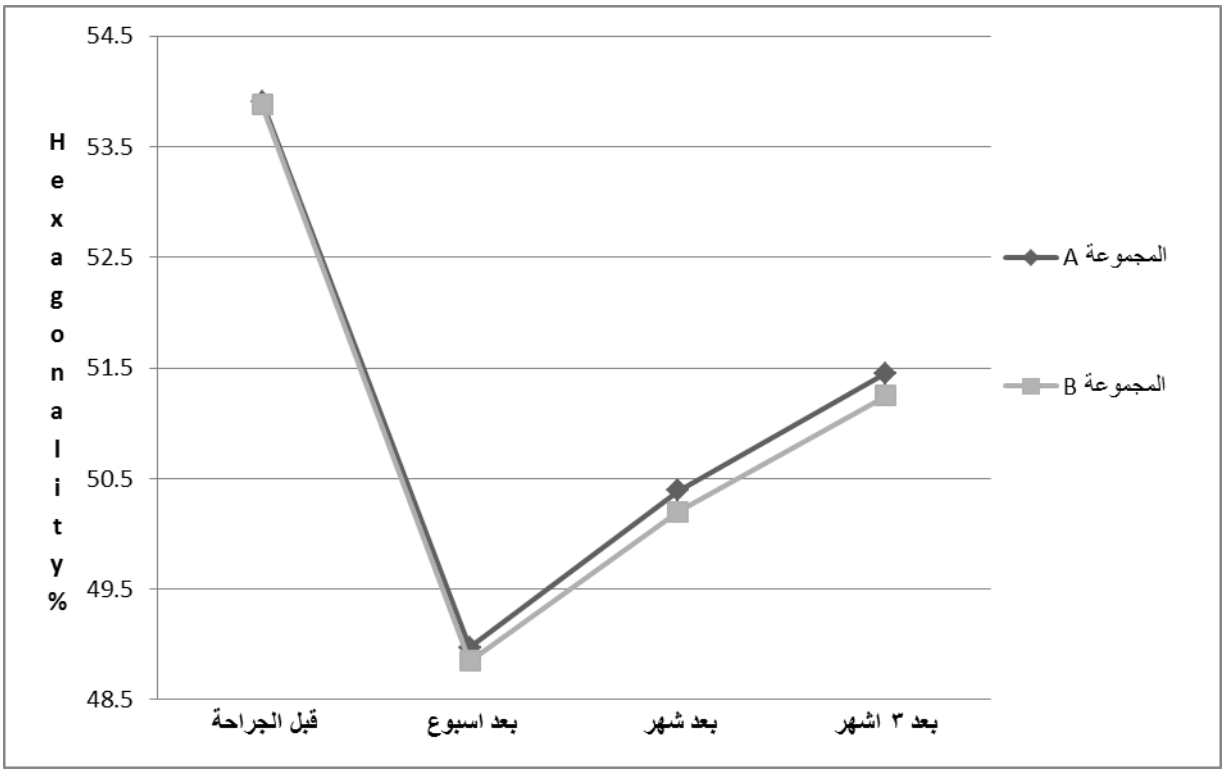
جدول 15 مقارنة بين المجموعتين من حيث تأثير موقع الشق على النسبة المئوية للخلايا السداسية

يحدث النقص في النسبة المئوية للخلايا البطانية سداسية الاضلاع بسبب هجرة هذه الخلايا الى مكان الاذية وتوذم هذه الخلايا المهاجرة لتغطية النقص الخلوي في مكان الاذية

بعد اسبوع من العمل الجراحي نقصت النسبة المئوية للخلايا البطانية سداسية الاضلاع في كل من المجموعتين A و B ، مع ملاحظة ان النقص في المجموعة B اكبر قليلا، وتنخفض بعد ذلك قيم النقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد شهر وبعد 3 اشهر من العمل الجراحي وذلك نتيجة للمعاوضة والتجانس الحجمي التي تبديه الخلايا البطانية مع مرور الوقت.

وتبين الدراسة الاحصائية باختبار T ان قيم P كانت اعلى من 0.05 أي انه لا يوجد فرق هام احصائيا للنقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين اثناء فترة الدراسة.

ويبين المخطط التالي التغيرات في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع خلال فترة الدراسة



مخطط 21: مقارنة تغيرات النسب المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين اثناء فترة الدراسة

ويمكن أن صغر المجموعة المدروسة هو سبب عدم ظهور فروق هامة إحصائياً رغم الأفضلية النسبية للمجموعة A بالمقارنة مع المجموعة B

وبمقارنة دراستنا مع دراست عالمية مشابهة وجدنا ..

الدراسة الاولى : أجريت من قبل Hamid Gharaee وزملاؤه في جامعة*Mashhad* في ايران عام 2010

وهي دراسة العلاقة بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية وموقع الشق القرني

Correlation between Corneal Endothelial Cell Loss and Location of Phacoemulsification Incision

- الهدف: دراسة العلاقة بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية بعد عملية الفاكو وموقع جرح القرنية
- الطرائق: دراسة cross sectional على 92 مريض (92 عين) مع ساد شيخي تنطبق عليهم شروط الدراسة
- الجرح القرني: تم تحديده بناء على keratometry قبل العمل الجراحي، حيث تم قياس تعداد خلايا بطانة القرنية بواسطة specular في مركز القرنية وفي 3مم من مركز القرنية في قطاع الجرح، اجريت الفاكو بواسطة جراح واحد و باستخدام تقنية phaco chop خلال جرح قرنية 3.2 مم ، مع اجراء تعداد خلايا بطانة القرنية بعد اسبوع – شهر – 3أشهر من العملية .
- النتائج: في جميع الاوقات من المتابعة كان لا يوجد فرق هام احصائيا ما بين مواقع الجرح الثلاثة (علوي ، صدغي ، علوي صدغي .(temporal, superior, and superotemporal)
- ونقصان تعداد خلايا بطانة القرنية سواء في مركز القرنية او في قطاع الجرح $p>0.05$
- بعد 3 اشهر من المتابعة كان النقص الوسطي في تعداد خلايا بطانة القرنية في المركز في الجرح العلوي و النقص الوسطي في تعداد خلايا بطانة القرنية في قطاع الجرح الصدغي مرتفعا قليلا، في الجرح الصدغي العلوي كان النقص في تعداد خلايا بطانة القرنية اقل بقليل من المجموعتين الاخرتين، وعموما بعد شهر من العملية النقص الوسطي في المركز كان 10.8% والنقص الوسطي في القطاع 14% .
- الطول المحوري للعين و زمن الفاكو الفعال كانت عوامل هامة حيث قيمة $p=0.005$ وقيمة $p<0.0001$ على التوالي
- النتيجة : الجرح الصدغي العلوي كان النقص في تعداد خلايا بطانة القرنية اقل مقارنة مع الجرحين الاخرين لكنه غير هام احصائيا.
- وفقاً لدراسات سابقة باستخدام الجرح الصلبي scleral tunnel incision لم يكن هناك اختلاف هام بين مواقع الجرح المختارة .[7]

الدراسة الثانية : أجريت من قبل Tony Walkow وزملاؤه عام 1999

وهي بعنوان : دراسة العلاقة مابين تعداد خلايا بطانة القرنية بعد عملية الفاكو وعوامل قبل واثناء العملية .

الهدف من الدراسة : تقييم تاثير موقع الجرح الصلبي القرني وكذلك عوامل اخرى قبل واثناء الفاكو على نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية .

اجريت الدراسة في قسم العينية في جامعة Humboldt ، جامعة برلين، برلين ، المانيا

حيث تم اختيار 50 مريض ساد لاجراء الدراسة عليهم، العمر الوسطي 73 سنة

قبل العمل الجراحي تم قياس الطول المحوري للعين ، عمق البيت الامامي، ثخانة العدسة، اللابؤرية وكذلك تم قياس زمن الاستحلاب الكلي والطاقة وزمن العملية الكلي، وتم قياس تعداد الخلايا البطانية المركزية بواسطة مجهر الانعكاس المرآتي specular في المركز وعلويا وصدغيا قبل الجراحة وبعد الجراحة ب 6 اسابيع و6 اشهر و12 شهر.

النتائج:

- بعد 12 شهر: النقص الوسطي في نقصان الخلايا المركزية 8.5 % ، 11.9 % في الربع الصدغي و 11.4 % في الربع العلوي.
- لم يكن هناك فارق هام احصائيا ما بين زمن الفاكو والطاقة النسبية للفاكو وزمن العملية الكلي في كل من الجرح الصدغي و العلوي.

- لم يكن هناك فرق هام احصائيا ما بين موقع الجرح الصلبي القرني وبين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية سواء مركزيا او في الربع التي اجريت عليه العملية.
- العوامل الخطرة التي سببت نقصا في تعداد خلايا بطانة القرنية وكان النقص هاما احصائيا هو الطول المحوري القصير للعين وزمن الفاكو الطويل.

الخلاصة :

لم يكن هناك فرق هام احصائيا ما بين الجرح الصدغي و العلوي لا في المركز ولا في الارباع الاربعة وبالتالي فان اهم عاملين يؤثران على تعداد خلايا بطانة القرنية وكان الفرق هام احصائيا هما الطول المحوري للعين وزمن الفاكو ، اما بقية العوامل فان الفرق لم يكن هاماً احصائياً)

ان موقع الجرح القرني الصلبي يمكن اختياره قبل عملية الفاكو بناء على الحرج بالنسبة للمريض . تعتبر العين القصيرة عامل خطر اعلى بالنسبة للنقص في تعداد الخلايا البطانية[14])

وتنسجم نتائج هذه الدراسات مع نتائج دراستنا حيث لم نلحظ فرقاً هاماً احصائياً بين معامل الاختلاف وال HEXAGONALITY في مجموعتي الشق القرني الصدغي والشق القرني الصدغي العلوي ، ولكن دراستنا أظهرت فرقاً هاماً فيما يتعلق بتغيير تعداد خلايا بطانة القرنية ويلزم دراسات موسعة للتاكد من هذه النتائج.

محددات الدراسة:

هناك بعض العوائق التي عانى منها البحث ، من اهمها:

- الصغر النسبي لحجم العينة الذي فرضته ظروف الدراسة

- اجراء العمل الجراحي بيد اكثر من جراح
- اعتبار الرسم اليدوي لحدود الخلايا البطانية عملا شخصيا

5– الخلاصة والتوصيات:

قمنا بدراسة العلاقة ما بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية وموضع جرح القرنية بعد عملية استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية وذلك من خلال متابعة مجموعتين ، حيث ضمت المجموعة الاولى 15 مريض ساد اجريت لهم العملية بجرح صدغي وضمت المجموعة الثانية 15 مريض ساد اجريت لهم العملية بجرح صدغي علوي.

اولا: حدث النقص الاساسي في تعداد خلايا بطانة القرنية المركزي خلال الاسبوع الاول من العمل الجراحي لدى كل من المجموعتين ، وتراجع هذا النقص اثناء المتابعة بعد شهر وبعد ثلاثة اشهر ، لم يكن هناك فرق هام احصائيا في تعداد خلايا بطانة القرنية قبل الجراحة ، كان متوسط التغير في النقص في تعداد خلايا البطانة في المجموعة B اعلى منه في المجموعة A وذلك اثناء المتابعة بعد اسبوع وبعد شهر وبعد ثلاثة اشهر وكان هذا الفرق هام من الناحية الاحصائية.

ثانيا: ازدادت نسبة معامل الاختلاف في حجم الخلايا البطانية عند كل من المجموعتين A و B بعد اسبوع من العمل الجراحي ، مع ملاحظة ان الزيادة في المجموعة B اكبر منها في المجموعة A، ونلاحظ بعد ذلك انخفاض في قيم زيادة معامل الاختلاف في الخلايا البطانية بعد شهر وبعد ثلاثة اشهر من العمل الجراحي نتيجة المعاوضة والتجانس في الحجم الذي تبديه الخلايا البطانية، وقد اظهرت الدراسة الاحصائية انه لا يوجد فرق هام احصائيا بين المجموعتين من حيث الزيادة في النسبة المئوية لمعامل الاختلاف في حجوم الخلايا البطانية اثناء مراحل المتابعة.

ثالثا: حدث انخفاض في النسبة المئوية للخلايا البطانية سداسية الاضلاع في كل من المجموعتين A و B بعد اسبوع من العمل الجراحي، حيث كان متوسط النقص اكبر قليلا في المجموعة B منه في المجموعة A ، وتنخفض قيم النقص في النسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بعد شهر وبعد ثلاثة اشهر من العمل الجراحي بسبب معاوضة الخلايا البطانية وتجانس حجمها، وبينت الدراسة الاحصائية انه لم يكن هناك فرق هام احصائيا بين المجموعتين من حيث نقص النسبة المئوية للخلايا البطانية سداسية الاضلاع.

نتيجة الدراسة: يعد الجرح القربي الصدغي في عملية استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية اقل اذية لخلايا بطانة القرنية المركزية مقارنة مع الجرح الصدغي العلوي ، لانه اكثر بعدا عن مركز القرنية وقد كان هذا ظاهراً في دراستنا فيما يتعلق بتعداد خلايا بطانة القرنية حيث كان الفرق هاماً احصائياً ، أما فيما يتعلق بمعامل الاختلاف والنسبة المئوية للخلايا السداسية فلم يكن الفرق هاما احصائيا علماً أن النتائج كانت أفضل نسبياً في الشق الصدغي ويلزم دراسات موسعة بأعداد أكبر من العيون للتأكد من النتائج.

ثالثاً:

ملخص الدراسة باللغة العربية

عنوان البحث : دراسة العلاقة بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية و موضع جرح القرنية في جراحة استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية

الاستاذ المساعد الدكتور: سامح عيسى ، الدكتورة : شفاء الدرة

مكان البحث : قسم امراض العين وجراحتها، مستشفى المواساة الجامعي، دمشق، سوريا

الهدف: تقييم العلاقة بين نقصان تعداد خلايا بطانة القرنية المركزية بعد جراحة استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية وموقع جرح القرنية : صدغي او صدغي علوي

الطرائق : شمل البحث ثلاثين عينا لثلاثين مريضا مصابا بالساد، اجري استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية لمرضى العينة ، منهم خمسة عشر مريضا اجري لهم جرح صدغي وخمسة عشر اجري لهم جرح صدغي علوي، وتم تقييم خلايا بطانة القرنية قبل الجراحة وبعد الجراحة باسبوع و بشهر و بثلاثة اشهر، وتضمنت معايير التقييم كلا من : كثافة الخلايا البطانية المركزية ، ومعامل الاختلاف في حجوم الخلايا ، والنسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع.

النتائج : قبل الجراحة لم يكن هناك فرق هام احصائيا بين المجموعتين في كثافة الخلايا البطانية المركزية ومعامل الاختلاف في حجم الخلايا و نسبة الخلايا سداسية الاضلاع .

وخلال كل مراحل المتابعة لم يكن هناك فرق هام احصائيا بالنسبة لمعامل الاختلاف في حجوم الخلايا والنسبة المئوية للخلايا سداسية الاضلاع بين المجموعتين، في حين كان النقص في كثافة الخلايا البطانية المركزية اقل في مجموعة الجرح الصدغي مع فارق هام احصائيا عن مجموعة الجرح الصدغي العلوي.

الخلاصة: ترافق الجرح الصدغي في عمليات استحلاب العدسة بالامواج فوق الصوتية بنقص اقل في تعداد الخلايا البطانية القرنية المركزية مقارنة مع الجرح الصدغي العلوي.

رابعاً:

ملخص الدراسة باللغة الانكليزية

Study of the correlation between corneal endothelial cell loss and location of phacoemulsification incision

Assistant Prof. Sameh Eisa, Dr. Shefaa Aldurrah

Setting: Ophthalmology Dept. , Almowassat University Hospital, Damascus, Syria.

Purpose: to assess the relationship between corneal endothelial cell loss after phacoemulsification and the location of corneal incision (temporal and superotemporal)

Methods: this research included 30 eyes of 30 cataract patients, all patients underwent phacoemulsification surgery, 15 of them had temporal incision and 15 had superotemporal incision. Corneal endothelial cells were evaluated before surgery and after one week, one month and three months. Evaluation included ; central endothelial cell density, coefficient of variation and hexagonality.

Results: before surgery there was no statistically significant difference between the two groups in central endothelial cell density, coefficient of variation and hexagonality.

At all time points of follow-up there was no statistically significant difference in coefficient of variation and

hexagonality between the two groups, whereas the loss of corneal endothelial cells is less in the temporal incision group with statistically significant difference from the superotemporal incision group.

Conclusion: the temporal phacoemulsification incision has less corneal endothelial loss in comparison to superotemporal incision.

خامسا:

References المراجع

1. Bernard E. McCarey, Ph.D., Henry F. Edelhauser, Ph.D., and Michael J. Lynn, M.S. **Review of Corneal Endothelial Specular Microscopy for FDA Clinical Trials of Refractive Procedures, Surgical Devices and New Intraocular Drugs and Solutions**. Cornea. Jan 2008; 27(1): 1–16.
2. Dra A C Sobottka Ventura, Av 11 de Junho 22, apto 73, Vila Clementino, CEP 04041-000, São Paulo, Brazil , British Journal of Ophthalmologybjo.bmj.com, Br J Ophthalmol 2001;85:18-20 doi:10.1136/bjo.85.1.18
3. Daniel M . Albert. MD, MS, Joan W.Miller,MD.Dimitri T.Azar.MD. **Albert: Albert & Jakobiec's principles & practice of ophthalmology , 3 rd Edition((Volume I))**2008
4. Douglas J Coster ,Lions Professor of Ophthalmology,Flinders University of South Australia,Flinders Medical Centre, Adelaide, Australia, **Fundamentals of clinical ophthalmology,cornea** 2002
5. Forrester J.V, Dick A.D, McMenamin P.G, Lee W.R. **The Eye Basic Science in Practice second edition.** *W.B SAUNDERS (2002) , Pages (16-20,114-115,181-186).*
6. Franchini A, Frosini S, Boddi V. **Standard coaxial phaco microincision cataract surgery: a corneal endothelium study**.Int J Ophthalmol,2008;1(4):344-350
7. Hamid Gharaee1, MD; Abbas Kargozar1, MD; Ramin Daneshvar-Kakhki1, MD. Maria Sharepour1, MD; Samira Hassanzadeh2, MSc.**Correlation between Corneal Endothelial Cell Loss and Location of Phacoemulsification Incision**. J Ophthalmic Vis Res 2011; 6 (1): 13-17
8. Jack J Kanski, MD, MS, FRCS, FRCOphth,Honorary Consultant Ophthalmic Surgeon, Prince Charles Eye Unit, King Edward VII Hospital, Windsor, UK,

Brad Bowling, FRCSEd(Ophth), FRCOphth,Consultant Ophthalmic Surgeon, Blackpool Victoria Hospital, Blackpool, UK, Seventh Edition,2011.

9. Je´roˆme Richard, MD, Louis Hoffart, MD, Frederic Chavane, PhD,Bernard Ridings, MD, and John Conrath, MD, PhD, Lippincott Williams & Wilkins., Cornea 2008;27:17–21

10. Krachemer J.H, Mannis M.J, Holland E.J. **Cornea (Volume I) Fundamentals of Cornea and External Disease.** *Mosby (1997) , Pages (17-18,163-174,193-195,252-256,313-349*

11. Miller K.M, Albert D.L, Asbell P.A, Schechter R.J, Wang M.X, Morse C. **AAO: Basic & Clinical Science Course (Section 11)** External disease and cornea , **Clinical Optics.** *LEO (2011-2012) , Pages*

12. Myron Yanoff MD, Jay S. Duker MD, **Yanoff & Duker: Ophthalmology**, 3rd ed.Mosby (2008)

13.

14. Snell R.S, Lemp M.A. **Clinical Anatomy of the Eye, Second Edition**.*Blackwell Science (1998) , Pages(144-147).*

15. Tony Walkow, MD, Norbert Anders, MD, Sonja Klebe, MD. **Endothelial cell loss after phacoemulsification:Relation to preoperative and intraoperative parameters**. J CATARACT REFRACT SURG—VOL 26, MAY 2000