الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم الجراحة

استخدام حمض الترانكزاميك في عمليات استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل

رسالة مقدمة لنيل درجة الدراسات العليا في اختصاص الجراحة العظمية

إعداد طالب الدراسات العليا:
د. ضياء محمد كوشكار

إشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
ياسر اسكندر

2025

قرار لجنة الحكم

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

أ. أنّ كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق، وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتي بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها، نصاً أو مضموناً، خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع الكترونية أو غيرها).

ب. أنّه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة مقتبس من عمل علمي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أية جامعة أخرى أو معهد تعليمي داخل أو خارج الجمهورية العربية السورية.

الاسم والتوقيع

ضياء محمد كوشكار

جدول المحتويات

قرار لجنة الحكم II

التصريح الخطي III

المستخلص IV

الإطار العام 2

1-الباب الأول:أدبيات البحث.....9

الفصل الأول: مقدمة تشريحية.....خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.

الهلالات المفصلية.....10

الأربطة المفصلية.....11

التروية الدموية والتعصيب.....**12**

الفصل الثاني: لمحة تاريخية 15

الفصل الثالث:تنكس مفصل الركبة 16

عوامل الخطورة لالتهاب مفصل الركبة التنكسي البدئي 17

الوبائيات..... 18

الفيزيولوجيا المرضية..... 18

الأعراض والفحص السريري 18

الفحص الشعاعي 20

التدبير 21

العلاج المحافظ..... 22

العلاج الجراحي 22

تبديل مفصل الركبة 22

استطبابات تبديل مفصل الركبة الكامل 22

مضادات استطباب تبديل مفصل الركبة الكامل..... 23

الفصل الرابع:تكنيك تبديل مفصل الركبة الكامل.....24

أنواع البدائل الصنعية 24

تكنيك العمل الجراحي..... 27

التخطيط قبل العمل الجراحي 27

المدخل الجراحي 27

كشف مفصل الركبة 29

القطوع العظمية 30

موازنة النسج الرخوة والأربطة..... 34

المركبات التجريبية والتحضير للمركبات النهائية 34

المركبات النهائية 35

الإغلاق 36

الفصل الخامس: العناية بالمريض بعد تبديل مفصل الركبة وإعادت التأهيل.....**38**

الفصل السادس:اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل.....**40**

الحوادث الخثارية 40

الانتان 40

الاختلاطات الوعائية العصبية 43

اختلاطات أخرى 43

الفصل السابع: حمض الترانكزاميك 45

حمض الترانكزانيك كيميائيا...**خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.**

الحركية الدوائية 46

الآثار الجانبية..... 47

طرق الإعطاء والجرعات 48

مضادات الاستطباب 48

استخدامات حمض الترانكزاميك 48

طرق الإعطاء 49

التحذيرات..... 51

المراقبة 51

2- الباب الثاني: منهجية البحث وإجراءاته **52**

السؤال البحثي..... 53

الفرضية البحثية 53

تصميم البحث..... 53

منهجية البحث 53

معايير القبول 54

معايير الاستبعاد 54

خطة البحث 55

الأجهزة المستعملة في البحث..... 56

أخلاقيات البحث 56

جمع البيانات وتحليلها 56

الباب الثالث: نتائج البحث ومناقشته.....58

الفصل التاسع: نتائج البحث والدراسة الإحصائية 59

اختيار جرعة وطريقة الإعطاء في الدراسة.....59

توصيف مرضى الدراسة 60

دراسة توزع العينة حسب العمر 60

دراسة توزع العينة حسب الجنس 61

دراسة توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم BMI 62

الخضاب الدموي Hgb..... 64

قيمة الهيماتوكريتHct 66

تعداد الصفيحات الدموية Plt..... 67

دراسة فقدان الدم حول و بعد الجراحة 69

دراسة الحاجة لنقل الدم حول و بعد الجراحة..... 70

دراسة الاختلاطات الخثارية والصمية 71

الفصل العاشر: مناقشة النتائج 71

الفصل الحادي عشر: المقارنة مع الدراسات العالمية..... 73

الفصل الثاني عشر: الخلاصة والمحددات والتوصيات 74

الخلاصة 74

المحددات..... 74

التوصيات 75

الفصل الثالث عشر: المراجع 82

الملحق رقم (1): الموافقة المستنيرة 82

الملحق رقم (2): استمارة المريض الخاصة بالبحث..... 84

Abstract 86

قائمة الأشكال والرسوم التوضيحية

الشكل رقم (1) تشريح مفصل الركبة	صفحة 9
الشكل رقم (2) تشريح مفصل الركبة	صفحة 10
الشكل رقم (3) الغضاريف الهلالية في مفصل الركبة	صفحة 11
الشكل رقم (4) مفصل الركبة والأربطة المتصالب	صفحة 12
الشكل رقم (5) تروية مفصل الركبة	صفحة 13
الشكل رقم (6) يبين المحاور التشريحية للطرف السفلي	صفحة 14
الشكل رقم(7) يبين الشكل الترسيمي للركبة الصنعية قديما	صفحة 15
الشكل رقم (8) أهم الوضعيات الشعاعية لتقييم التنكس في مفصل الركبة	صفحة 20
الشكل رقم (9) المراحل الشعاعية لترقي التهاب مفل الركبة التنكسي	صفحة 21
الشكل رقم (10) مفصل ركبة صنعي من نمط المحافظ على الرباط الخلفي	صفحة 25
الشكل رقم (11) مفصل الركبة الصنعي من نوع المضحي بالرباط الخلفي	صفحة 25
الشكل رقم (12) مفصل ركبة من نوع المقيد جزئيا	صفحة 26
الشكل رقم (13) مفصل الرمبة الصنعي من نوع المقيد بشكل كامل	صفحة 27
الشكل رقم (14) شكل ترسيمي يوضح مستوى الوصول للمفصل في المدخل أنسي الداغصة.	صفحة 28
الشكل (15) يوضح أهم التمارين خلال مرحلة إعادة التأهيل بعد العمل الجراحي	صفحة 39
الشكل رقم(16) يوضح آلية عمل حمض الترانكزاميك	صفحة 45
الشكل رقم (17) يوضح البناء الكيمائية لحمض الترانكزاميك	صفحة 46

القسم العملي	
المخطط رقم (1) توزع الجنس في عينة الحالة	**صفحة 61**
المخطط رقم (2) توزع الجنس في مجموع الشاهد	**صفحة 62**
المخطط (3) توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم في مجموعة الحالة	**صفحة 63**
المخطط (4) توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم في مجموعة الشاهد	**صفحة 63**
المخطط رقم (5) يبين قيمة الخضاب قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين	**صفحة 65**
المخطط رقم (6) يبين قيمة الهيماتوكريت قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين	**صفحة 67**
المخطط رقم (7) يبين قيمة الصفيحات قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين	**صفحة 69**

قائمة الجداول

الجدول رقم (1) يبين تغير العناصر خلال التهاب مفصل الركبة التنكسي	**صفحة17**
الجدول رقم(2) يبين تصنيف kellgern and lawrence لتنكس مفصل الركبة	**صفحة 21**
الجدول رقم (3) يبين نسبة انتقال حمض الترانكزاميك في الجسم	**صفحة 47**
الجدول رقم (4) يبين قيمة النزف خلال 48 ساعة بعد العمل الجراحي	**صفحة 69**
الجدول رقم (5) يبين الحاجة لنقل الدم حول وبعد الجراحة	**صفحة 70**
الجدول رقم (6) المقارنة بين دراستنا الحالية والدراسات العالمية	**صفحة 73**

قائمة الاختصارات		
TA	Tranexamic Acid	**حمض الترانكزاميك**
DVT	Deep Venous Thrombosis	**الخثار الوريدي العميق**
RCT	Randomized Controlled Trial	**دراسة تجريبية عشوائية مضبوطة**
TKR	Total Knee Arthroplasty	**استبدال مفصل ركبة كامل**

المستخلص

خلفية البحث:

تعد عملية تبديل مفصل الركبة البدئي الكامل من العمليات الانتخابية الأكثر شيوعاً والروتينية في الجراحة العظمية[1]، زاد انتشار عملية استبدال مفصل الركبة بسبب زيادة نسبة الشيخوخة بالإضافة إلى عوامل أخرى.

تترافق عملية استبدال مفصل الركبة بشكل شائع مع فقر الدم الحاد بعد الجراحة وفي كثير من الحالات تتطلب نقل دم أثناء أو بعد الجراحة [2.4]، حيث يحتاج ١٠ إلى ٣٨% من المرضى لنقل دم[5] ، مما أوجب استخدام عدة إجراءات لتخفيف الفقد الدموي أثناء وبعد العمل الجراحي.

يعد حمض الترانيكساميك TA مشتقاً صنعياً، مشابهاً لحمض الليسين، الذي يثبط إنحلال الفيبرين، مما يساهم في تقليل النزيف، والحاجة لنقل الدم، وما يترتب عليه من اختلاطات ممكنة.

مكان وزمان البحث: مشافي جامعة دمشق بين 2022/5/1، 2024/1/1.

هدف البحث: يهدف هذا البحث إلى دراسة نتائج واختلاطات إعطاء حمض الترانكزاميك في عمليات استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل.

المواد والطرائق: هذه الدراسة تجريبية عشوائية ثنائية التعمية. حشد 30 مريضاً، من كلا الجنسين، المحتاجين لاستبدال مفصل ركبة كامل،ووزعوا بصورة متساوية بين مجموعتي الدراسة (15 مريضاً في كل مجموعة)؛ وأعطوا في المجموعة الأولى (مجموعة الحالة)، جرعة من حمض الترانكزاميك 10ملغ/كغ قبل العمل الجراحي ونفخ العاصبة وجرعة ثانية قبل تفريغ العاصبة مباشرة وجرعة ثالثة بعد العمل الجراحي ب 4 ساعات، وفي مجموعة الشاهد، حجماً مساوياً من السيروم الملحي (الغفل)، أدخلوا في التحليل الإحصائي النهائي للدراسة.

النتائج: كان النزيف في مجموعة الحالة أقل بشكل هام احصائيا من مجموعة الشاهد وذلك بعد تحييد العناصر كالعمر والجنس ومشعر كتلة الجسم عند اعطاء جرعة حمض ترانكزاميك قبل الجراحة ب 10 دقائق وقبل الغاء العاصبة مباشرة وبعد 4 ساعات وقللت بشكل واضح الحاجة لنقل الدم وما قد يتبعه من اختلاطات حيث كانت

ارقام الخضاب بين مجموعة الحالة ومجموعة الشاهد لها فارق هام احصائيا مما يدل على اهمية استخدام حمض الترانكزاميك في عملية استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل.

الاستنتاجات:

تقترح دراستنا أن حمض الترانيكساميك 10 مغ/ كغ، كجرعة واحدة قبل الجراحة وجرعة قبل الغاء العاصبة مباشرة وجرعة ثالثة بعد 4 ساعات تقلل من فقدان الدم حول وبعد الجراحة، وفقدان الدم الكلي، وتقلل متطلبات نقل الدم حول وبعد الجراحة، وذلك في جراحة استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل، فضلاً عن ذلك، تبين أنه آمن ولا يزيد من خطر الحوادث الخثرية والصمية، ويقلل من فترة الاستشفاء بصورة فاعلة.

متن البحث

الجزء التمهيدي

(الإطار العام)

أ. مقدمة:

تعد عملية تبديل مفصل الركبة البدئي الكامل من العمليات الانتخابية الأكثر شيوعاً والروتينية في الجراحة العظمية [1]، زاد انتشار عملية استبدال مفصل الركبة بسبب زيادة نسبة الشيخوخة بالإضافة إلى عوامل أخرى.

تترافق عملية استبدال مفصل الركبة بشكل شائع مع فقر الدم الحاد بعد الجراحة وفي كثير من الحالات تتطلب نقل دم أثناء أو بعد الجراحة [2,4]، حيث يحتاج ١٠ إلى ٣٨% من المرضى لنقل دم[5]، مما أوجب استخدام عدة إجراءات لتخفيف الفقد الدموي أثناء وبعد العمل الجراحي.

يعد حمض الترانكزاميك (Tranexamic Acid)عامل اصطناعي مضاد للفبرين يثبط بشكل تنافسي تنشيط البلازمينوجين إلى بلازمين. (وهو انزيم يحل الفبرين والفيبرونوجين والعوامل التخثير 5 ,8)[6]، وقد تبين أنه يساعد على انخفاض كمية النزف خلال وبعد العمل الجراحي وبالتالي يقلل من الحاجة إلى نقل الدم بنسبة الثلث لجميع العمليات الجراحية وتجنب مخاطر نقل الدم[7]، كما أنه يقلل من تورم الطرف والكدمات بعد العمل الجراحي كونه يساعد في عمليه الارقاء، وينقص الحاجة لنقل الدم، والاختلاطات الناجمة عنه، مثل التحسس، والإنتانات، أو فرط الحمل، وكل ذلك قد يسبب زيادة فترة الاستشفاء، وربما ارتفاع نسبة الوفيات.

<u>الاستطبابات[8]:</u>

1- الحالات النسائية، مثل النزوف المهبلية، واضطرابات الدورة الشهرية.
2- الجراحة القلبية، مثل المجازات.
3- جراحة تبديل المفاصل.
4- عمليات جراحة البروستات.
5- الاجراءات السنية.
6- الرضوض النازفة.

<u>مضادات الاستطباب:</u> [9]

1. مرضى القصور الكلوي

2. سوابق قلبية (احتشاء سابق، رجفان أذيني...)
3. سوابق وعائية (امراض وعائية محيطية، سكتة دماغية...)
4. التحسس من الدواء
5. الاضطرابات التخثرية
6. الذين تلقوا مضادات تخثر او مضادات التهاب لا استيروئيدية خلال ثلاثة أيام قبل الجراحة
7. استبدال مفصل الركبة بالجهتين معا

ب. إشكالية البحث

يمكن أن يؤدي فقدان الدم حول جراحة Total Knee Arthroplasty (TKA) إلى الحاجة لنقل الدم الغيري[8] وبالتالي زيادة في التكلفة المادية والاختلاطات الكثيرة لنقل الدم مثل العدوى، تأخر الشفاء، التفاعلات المناعية، القصور الكلوي الحاد، طول فترة الاستشفاء وزيادة معدل الوفيات[9] ....

يتراوح مقدار فقدان الدم حول جراحة TKA بين 300 مل إلى 1 ل ويصل في بعض الأحيان إلى 2 ل، تاريخياً كان نقل الدم الغيري هو التدبير لفقدان الدم الحاد الثانوي لـ TKA فكان من الضروري استكشاف استراتيجيات جديدة لتقليل النزف حول الجراحة وايجاد خيارات بديلة.

ج. تساؤلات البحث:

الأسئلة التي سيحاول هذا البحث الإجابة عليها:

- هل إعطاء حمض الترانكزاميك في عملية استبدال مفصل الركبة البدئي يقلل من النزف وفقدان الدم حول الجراحة.
- هل هناك فرق هام في النتائج والاختلاطات بين إعطاء حمض الترانكزاميك وعدم اعطائه في عملية استبدال مفصل الركبة البدئي.
- هل هنالك تاثير لحمض الترانكزاميك في حدوث اضطرابات تخثرية لدى المرضى.

د. الفرضيات:

إعطاء المريض جرعة وريدية من حمض الترانكزاميك 10 ملغ لكل كغ، بحيث لا تتجاوز الجرعة الكلية 1غ ببداية العمل الجراحي وقبل انتهاء العمل الجراحي وبعد 4 ساعات من نهاية العمل الجراحي تنقص من النزف خلال وبعد العمل الجراحي، والحاجة لنقل الدم، دون زيادة احتمالية الإصابة بخطر الخثار الوريدي العميق.

هـ. محدوديات البحث:

حتى تمكنا من الوصول إلى حجم عينة كافٍ، اجري البحث على جميع المرضى المقبولين في شعبة الجراحة العظمية، في مشافي جامعة دمشق، والخاضعين لعملية استبدال مفل الركبة البدئي الكامل، مع مراعاة عوامل الإدخال والاستبعاد، في الفترة بين2022/5/1 2024/1/1.

و. هدف البحث:

استقصاء دور حمض الترانكزاميك، بجرعة 10ملغ/كغ قبل العمل الجراحي وقبل الغاء العاصبة وبعد 4 ساعات من العمل الجراحي في إنقاص الحاجة لنقل الدم، وإنقاص النزف خلال وبعد الجراحة، دون خطر الإصابة بالصمة، أو الخثار الوريدي العميق.

ز. أهمية البحث:

عملية استبدال مفصل الركبة الكامل هو العلاج المفضل للمرحلة النهائية لمرضى تنكس الركبة والتي تعد من العمليات الشائعة جدا في الجراحة العظمية، لكنها تترافق بفقدان كمية كبيرة من الدم وانخفاض قيمة الهيموغلوبين والهيماتوكريت بعد الجراحة، والحاجة لنقل الدم الغيري أثناء أو بعد العمل الجراحي، كان لا بد من البحث عن طرق إضافية لتقليل النزف والحاجة لنقل الدم الغيري ومنها استخدام حمض الترانكزاميك.

تأتي أهمية هذا البحث في مقارنة استخدام حمض الترانكزاميك في عملية استبدال مفصل الركبة البدئي وعدم استخدامه على عينة من المرضى ومقارنة دراستنا بالدراسات العالمية مما قد يضيف أساس إحصائي إلى جانب الأساس العملي في أهمية استخدام حمض الترانكزاميك لتقليل النزف والحاجة لنقل الدم حول الجراحة.

ح. مبررات البحث:

حمض الترانكزاميك مادة دوائية متوفرة، ورخيصة الثمن، وليست ذات موانع استعمال كثيرة ونظراً لاستخدام حمض الترانكزاميك في عملية استبدال مفصل الركبة البدئي بشكل روتيني عالمياً لتقليل النزف حول الجراحة وما يتبعه من الاختلاطات، كان لا بد من العمل على إجراء دراسة نتائج استخدام حمض الترانكزاميك في عمليات استبدال مفصل الركبة البدئي وإمكانية اعتماده بشكل روتيني في هذه العمليات الجراحية.

ط. الدراسات المرجعية:

الدراسة المرجعية الأولى:

دراسة تايلندية نشرها Keerati Charoencholvanich وزميله عام 2011 تحت عنوان: (حمض الترانكزاميك يقلل من فقدان الدم والحاجة لنقل الدم بعد عملية استبدال مفصل الركبة)

الدراسة المرجعية الثانية:

دراسة بريطانية نشرها M. Hynes وزملاؤه عام 2003 تحت عنوان: (استخدام حمض الترانكزاميك من أجل تقليل النزف في عملية استبدال مفصل الركبة).

الدراسة المرجعية الثالثة:

دراسة اسبانية نشرها Juan c alvarez وزملاؤه عام 2007 تحت عنوان: (حمض الترانكزاميك يقلل من نقل الدم في عمليات استبدال مفصل الركبة الكامل حتى مع تطبيق برنامج الحفاظ على الدم).

ي. منهج البحث وأدواته

تصميم الدراسة: دراسة تجريبية عشوائية مزدوجة التعمية مضبوطة بالشاهد A randomized double-blinded controlled clinical trial

زمان ومكان الدراسة: في الفترة بين2022/5/1 و2024/1/1، في مشافي جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.

ك. تبويب البحث وهيكليته

يتكون البحث من مقدمة نظرية تتناول مراجعة شاملة للأدب الطبي، يليها تفصيل لخطة البحث ومنهجيته وطرق تحليله الإحصائي، ثم عرض للنتائج ومناقشتها ومقارنتها بنتائج الباحثين الآخرين، ثم ذكر لمحددات الدراسة وتوصياتها، فالمراجع، فالملحقات التي تشمل نموذج الموافقة المستنيرة الذي قدم للمرضى، والاستمارة الخاصة بجمع بيانات المرضى، وأخيراً مستخلص البحث باللغة الإنكليزية.

الباب الأول

أدبيات البحث

ومو1- الفصل الأول: مقدمة تشريحية Anatomical Introduction[10]:

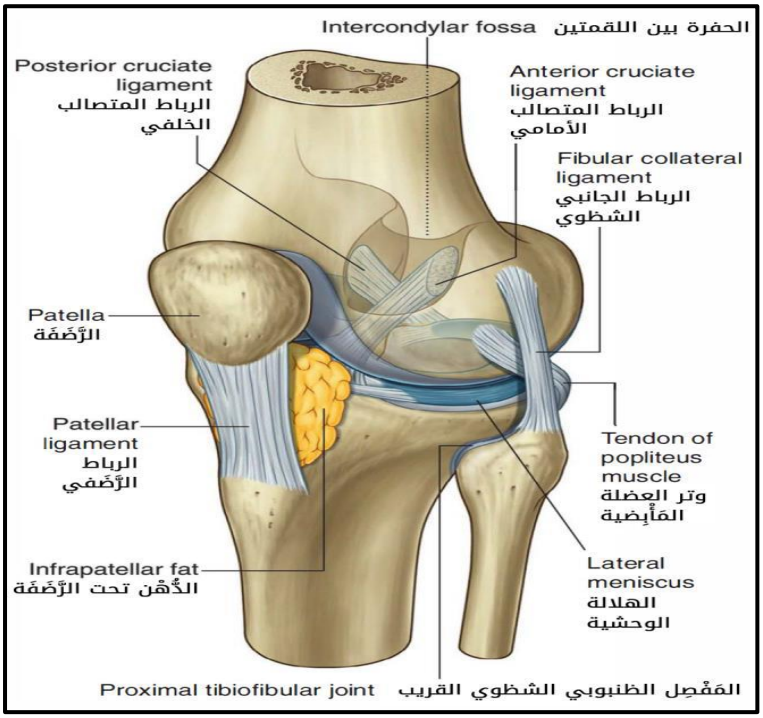
يعد مفصل الركبة المفصل الزليلي الأكبر في الجسم ويتكون من:

1) التمفصل بين عظم الفخذ والظنبوب الحامل لوزن الجسم.

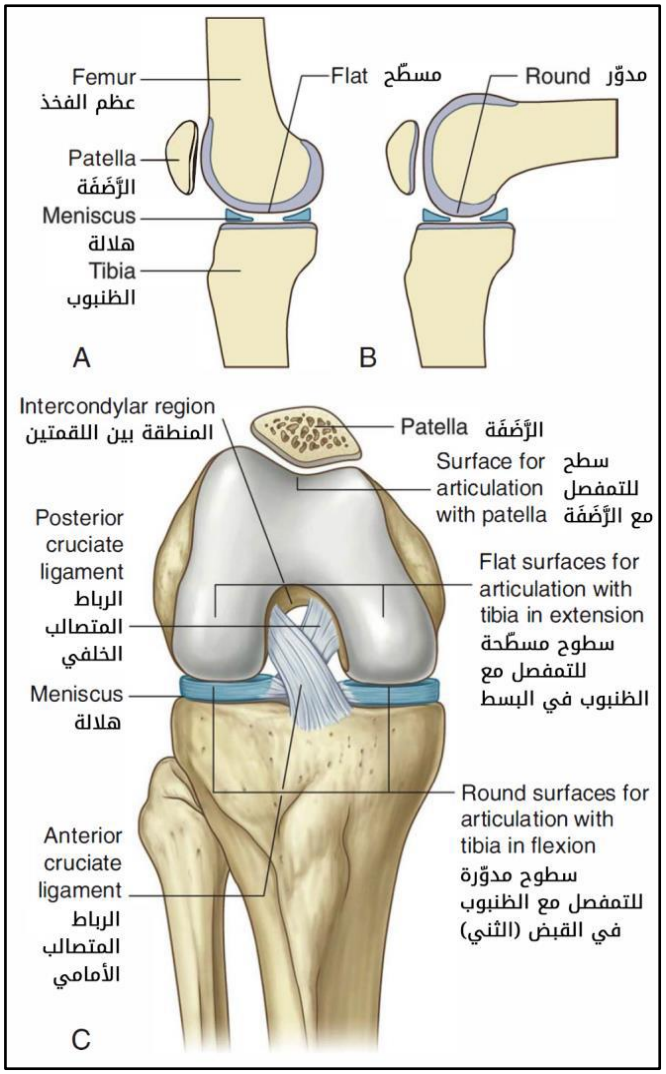
2) التمفصل بين الرضفة وعظم الفخذ والذي يسمح بإصال قوة شد العضلة رباعية الرؤوس إلى الظنبوب أمام الركبة دون اهتراء وترها.

تعمل هلالتان غضروفيتان ليفيتان بين اللقمتين الفخذيتين والظنبوب على ملاءمة شكل السطوح المفصلية أثناء الحركة

تكون حركات المفصل حركات معقدة لكن يعد المفصل بشكل أساسي مفصلا رزيا" يسمح بشكل رئيسي بالثني والبسط معززا" بأربطة جانبية ورباطان قويان هما الرباطين المتصالبين يربطان النهايتين المتجاورتين لعظم الفخذ والظنبوب ويحافظان على توضعهما المتقابل خلال الحركة.



الشكل رقم (1) تشريح مفصل الركبة



الشكل رقم (2) تشريح مفصل الركبة

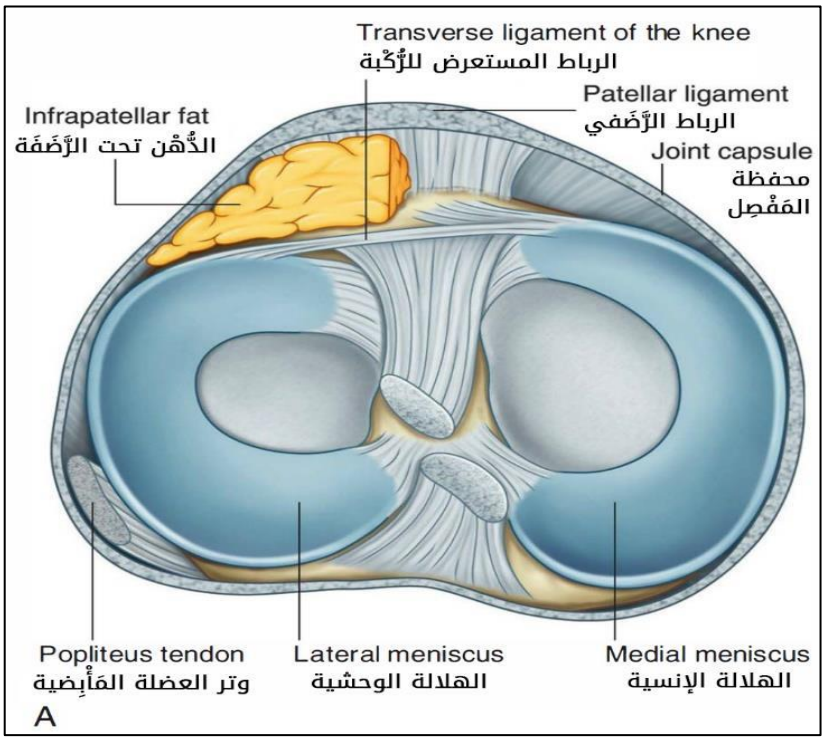
الهلالات المفصلية:

يوجد هلالتان في مفصل الركبة وهما عبارتان عن غضروفين ليفيين بشكل حرفن بشكل حرف C واحدة أنسية وواحدة وحشية ترتكز كلتا النهايتين لكل منهما على وجيهات في الباحتين بين اللقمتين منالهضبة الظنبوبية.

ترتبط الهلالة الأنسية على محيط حافتها بمحفظة المفصل وبالرباط الجانبي الظنبوبي بينما لا ترتبط الهلالة الوحشية بالمحفظة لذلك تكون الهلالة الوحشية أكثر قابلية للحركة من الأنسية .

ترتبط الهلتان في الأمام عبر رباط مستعرض للركبة كما ترتبط الهللة الوحشية بوتر العضلة المأبضية الذي يمر إلى الأعلى والوحشي بين هذه الهلالة والمحفظة ليرتكز على عظم الفخذ.

تقوم الهلالتان بتحسين التوافق بين اللقم الفخذية والظنبوبية خلال حركة مفصل الرمبة أثناء تبدل السطوح المفصلية بين لقمتي الفخذ والظنبوب من سطوح صغيرة مقوسة أثاء القبض إلى سطوح كبيرة مسطحة أثناء البسط.



الشكل رقم (3) الغضاريف الهلالية في مفصل الركبة

الأربطة:

يعد الرباط الرضفي والرباطان الجانبيان الأنسي والوحشي والرباطان المتصالبان الأمامي والخلفي الأربطة الرئيسية المتعلقة بمفصل الركبة.

الرباط الرضفي بشكل أساسي هو امتداد لوتر العضلة مربعة الرؤوس الفخذية أسفل الرضفة يرتكز الرباط الرضفي في الأعلى إلى حواف وقمة الرضفة وفي الأسفل إلى الأحدوبة الظنبوبية

يرتكز الرباط الجانبي الوحشي الشبيه بالحبل في الأعلى إلى لقيمة الفخذ الوحشية فوق ثلم وتر العضلة المأبضية مباشرة ويرتكز في الأسفل إلى انخفاض على السطح الوحشي لرأس الشظية

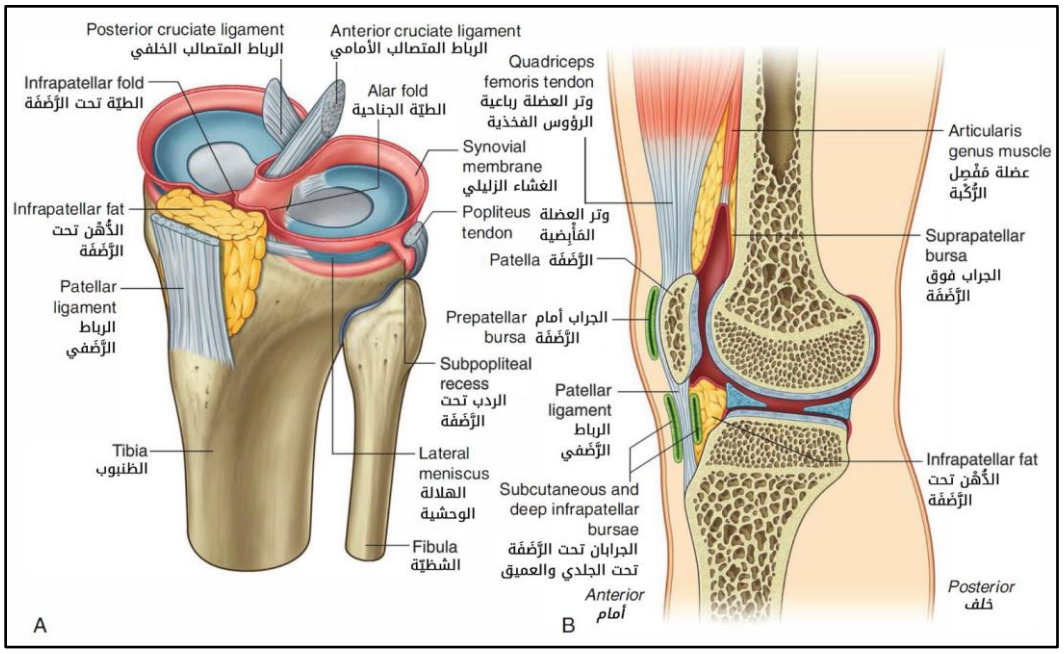
يرتكز الرباط الجانبي الأنسي العريض والمسطح بمعظم سطحه العميق إلى الغشاء الليفي تحته ويرتبط في الأعلى بلقيمة الفخذ الأنسية أسفل حديبة العضلة المقربة مباشرة وبنزل إلى الأمام ليرتكز على الحافة الأنسية

والسطح الأنسي للظنبوب فوق وخلف ارتكاز أوتار العضلات الخياطية والناحلة ووترية النصف.

ينشأ الرباط المتصالب الأمامي من وجيه على الجزء الأمامي للباحة بين اللقمتين ويصعد للخلف ليرتكز إلى وجيه في القسم الخلفي للجدار الوحسي للحفرة بين اللقمتين لعظم الفخذ.

ينشأ الرباط المتصالب الخلفي من الناحية الخلفية للباحة بين اللقمتين للظنبوب ويصعد للأمام ليرتكز على الجدار الأنسي للحفرة بين اللقمتين لعظم الفخذ.

يمنع الرباط المتصالب الأمامي انزياح الظنبوب إلى الأمام بالنسبة للفخذ كما يحد الرباط المتصالب الخلفي الانزياح للخلف.

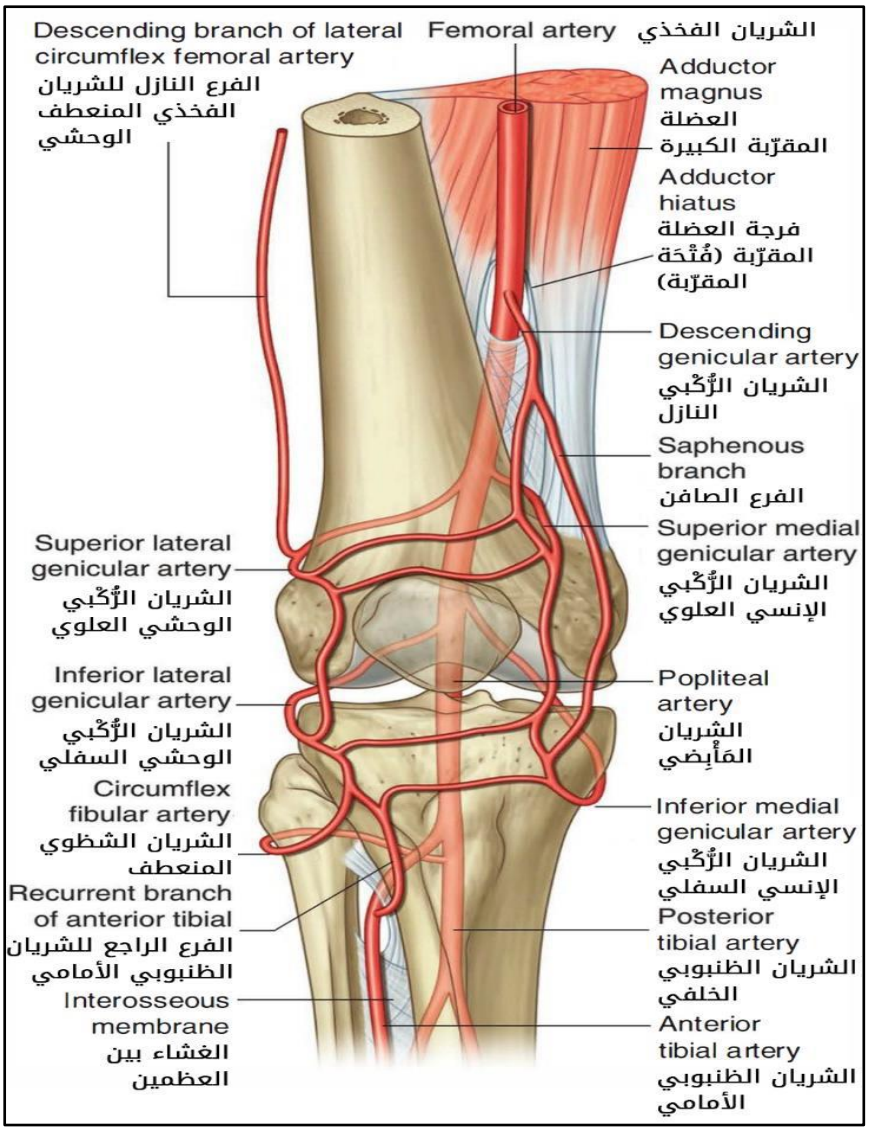


الشكل رقم (4) مفصل الركبة والأربطة المتصالبة

التروية الدموية والتعصيب:

تكون التروية الدموية لمفصل الركبة بشكل رئيسي عبر الفرعين النازل والركبي من الشريان الفخذي و الشريان المأبضي والشريان الفخذي المنعطف الوحشي في الفخذ بالإضافة إلى الشريان الشظوي المنعطف والفروع الراجعة من الشريان الظنبوبي الأمامي في الساق تشكل هذه الأوعية شبكة تفاغرية حول المفصل.

يعصب مفصل الركبة عبر فروع من الأعصاب السدادي والفخذي والظنبوبي والشظوي المشترك.



الشكل رقم (5) تروية مفصل الركبة

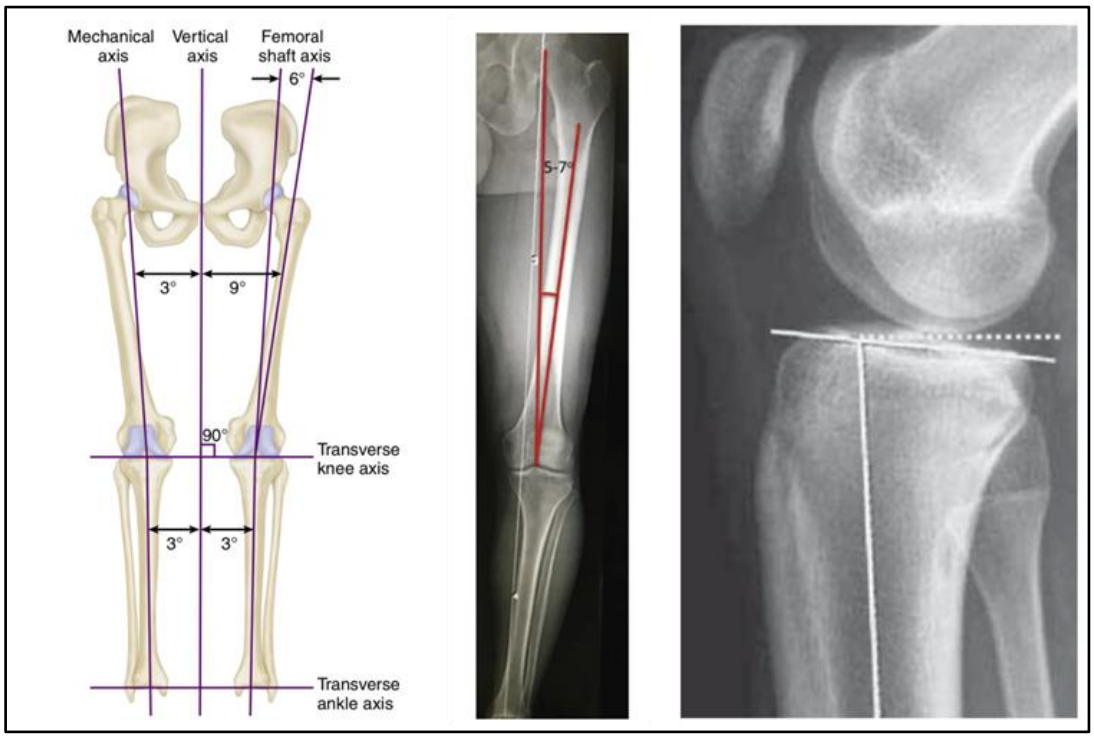
يغطي الغضروف الزجاجي اللقمة الفخذية الأنسية والوحشية ومقابلهم الطبق الظنبوبي الوحشي والأنسي، كما يغطي السطح المفصلي للداغصة ومسارها في الميزابة الفخذية.

كمفصل حامل لوزن الجسم يخضع مفصل الركبة لضغوط عالية خلال مختلف الأنشطة التي يقوم بها الإنسان, تنتقل هذه القوة عبر المحور الميكانيكي للطرف السفلي والممتد طبيعياً من مركز رأس الفخذ إلى مركز مفصل الكاحل مروراً بمركز الركبة, وبينما يحدد المحور الميكانيكي لعظم الفخذ من مركز الرأس إلى مركز الركبة والذي يكون بميلان يقدر بـ 3 درجات عن المحور العمودي ويكون بزاوية روح تقدر بـ 6. درجات عن المحور التشريحي المحدد عبر خط مركزي لنقي العظم والذي بدوره يبتعد عن الخط العامودي بزاوية 9 درجات, حيث أن

الخط المماسي للطبق الظنبوبي يكون بزاوية فحج 3 درجات عن الخط الأفقي والمحور التشريحي والميكانيكي للظنبوب يكادا يتطابقان ويميلان عن الخط العمودي بمقدار 3 درجات أيضاً.

يميل الطبق الظنبوبي عن الأفق في المستوى السهمي بمقدار 7 درجات تقريباً بما يسمى انحدار الطبق الظنبوبي الخلفي.

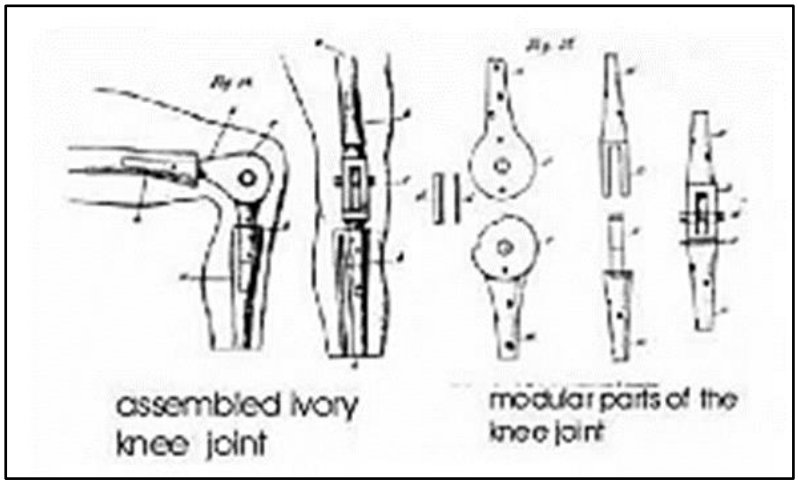
يجب على الجراح أن يلم بكافة المعايير التشريحية لتحقيق أفضل نتائج ممكنة من حيث تةازن القوى والثباتية المفصلية ومجال الحركة[12].



الشكل رقم (6) يبين المحاور التشريحية للطرف السفلي

2- الفصل الثاني: لمحة تاريخية:

يعود تاريخ تبديل مفصل الركبة الكامل إلى القرن الثامن عشر حيث كان التصميم الأولي من قبل Theophilus Gluck لأول بديل صنعي يتضمن مركبتين منفصلتين من العاج يتم تثبيتها بالجبس وكانت تترافق بمعدل فشل عالي بسبب الثباتية الضعيفة ومعدلات الإنتان المرتفعة.



الشكل رقم (7) يبين الشكل الترسيمي للركبة الصنعية قديما

لاحقاً في خمسينيات القرن الماضي بدأت تصميمات جديدة من البدائل الصنعية المتمفصلة تظهر مع استخدام الكوبالت كروم كمادة في التصنيع، واستمر استخدامها حتى سبعينيات القرن الماضي رغم معدل الفشل العالي بسبب التقيد الكبير في حركة المفصل الصنعي، ثم بدأ مفهوم إعادة تقشير السطوح المفصلية المتخربة واستبدالها ببدائل تسمح بحرية أكبر وأقل تقيداً ولكن النتائج لم تكن بتلك الجودة بسبب المساحة المنخفضة لسطح التماس بين المركبتين الظنبوبية والفخذية وصعوبة التكنيك الجراحي.

بعدها في لندن في إنكلترا قدم كل من Michael Freeman وSwanson Sav تصميماً يتضمن التضحية بالأربطة المتصالبة بالركبة لتصحيح التشوهات الكبيرة وزيادة سطوح التماس المفصلي بشكل أكبر، وقد قدم بعدها Freeman مفاهيم جديدة شكلت الأساس الذي بنيت عليه تقنية توازن الفجوات ومفاهيم توازن الأربطة وتحرير النسج الرخوة.

بعدها وفي مراكز مختلفة حول العالم وبالتعاون بين الجراحين ومجالات غير طبية كالهندسة بدأت تظهر تصميمات مختلفة ومعدلة كالمحافظة على الأربطة والمضحية بها والبدائل الصنعية أحادية الحجرة بخبرات ونسب نجاح مختلفة، وكل هذه الخبرات بدأت بالنمو وصولاً إلى التصاميم المتاحة اليوم مع نضوج مفاهيم توازن الأربطة والفجوات وتصحيح التشوهات والبديل الصنعي المثبت من الخلف أو المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي وصولاً إلى التصاميم الحديثة التي تتضمن بدائل صنعية تشريحية وبدائل قابلة للتعديل حسب الحاجة[13].

3 – الفصل الثالث: تنكس مفصل الركبة:

التهاب المفصل التنكسي للركبة يحدث بها خسارة متزايدة للغضروف الزجاجي،يحدث بنسبة 240\100000, ويقسم إلى بدئي بدون سبب واضح أو ثانوي تالٍ للرض أو نتيجة أدواء المفصل الالتهابية أو لأسباب أخرى، المسنون هم الأشيع الذين يشكون من تنكس مفصل الركبة حيث يشكل نسبة 10 بالمئة بالنسبة للأشخاص الأكبر من 50 سنة[14].

تنكس الركبة حالة مرضية مترقية وكما تختلف سرعة الترقي من مريض لآخر أيضاً تختلف الصورة السريرية بين المرضى, الألم العرض الرئيسي الذي يزداد مع التقدم بمراحل, الأعراض الميكانيكية أيضاً تتواجد بدرجات مختلفة كاليبوسة وتحدد الحركة والطقة والإنعقال وتكون أكثر وضوحاً مع اشتداد الدرجة, كما يتميز تنكس الركبة الالتهابي بصورة سريرية مختلفة عن البدئي وخصوصاً باليبوسة الصباحية طويلة الأمد وهذه الاختلافات التي تكون أكثر وضوحا في المراحل الباكرة من سير المرض.

علاج تنكس الركبة يبدأ دائماً بالعلاجات المحافظة ويبقى تبديل مفصل الركبة الكامل المعيار الأفضل في علاج الحالات المتقدمة [14.15] .

تنكس الركبة قد يكون بدئياً أو ثانوياً، حيث يكون البدئي دون سبب إمراضي واضح، ويعزى على الأغلب لتقدم العمر والاهتراء المتزايد للغضروف الزجاجي بفرط الاستخدام مع القدرة المتناقصة للغضروف على الترميم مع تقدم العمر، وعلى الرغم من ذلك يوجد اختلافات مهمة بالغضروف الزجاجي نذكرها بين التهاب مفصل الركبة التنكسي البدئي والمفصل الطبيعي المتقدم بالعمر[14].

الجدول رقم (1) يبين تغير العناصر خلال التهاب مفصل الركبة التنكسي[16]

	Aging	Osteoarthritis
Water Content	Decreased	Increased
Collagen	Same	Disorganized
Proteoglycan Content	Decreased	Decreased
Proteoglycan Synthesis	Same	Increased
Chondrocyte Size	Increased	Same
Chondrocyte Number	Decreased	Same
Modulus of Elasticity	Increased	Decreased

عوامل الخطورة لالتهاب مفصل الركبة التنكسي البدئي:

تقسم إلى قسمين:

عوامل يمكن التحكم بها:

1. الرضوض المفصلية.
2. الوزن الزائد
3. ضعف العضلات المحيطة بالركبة أو عدم توازنها.
4. الوقوف الطويل وعطف الركبة المتكرر.
5. المتلازمة الاستقلابية.

عوامل لا يمكن التحكم بها:

1. الجنس حيث أن الإناث أكثر عرضى للإصابة.
2. العمر المتقدم.
3. الوراثة.
4. العرق[22].

الوبائيات epidemiology:

التهاب مفصل الركبة التنكسي هو أكثر أنواع التهابات المفاصل الزليلة تشخيصاً، المسنون يشكلون الشريحة الأكبر من المصابين ويقدر بأن 10% من الأشخاص فوق عمر الـ 50 عاماً مصابون بتنكس مفصل ركبة عرضي، الإناث أكثر عرضة للإصابة من الذكور، و ليس بالضرورة أن يكون تنكس الركبة الشعاعي عرضياً[17].

تقدر تقريباً نسبة شيوع التهاب مفصل الركبة التنكسي بالولايات المتحدة الأمريكية بغض النظر عن العمر بـ 240 حالة ضمن حشد من 100000 بالسنة الواحدة ، حيث أنه ليس بالضرورة أن يكون تنكس الركبة الشعاعي عرضياً[18].

الفيزيولوجيا المرضية pathophysiology:

يتكون الغضروف الزجاجي بشكل رئيسي من ألياف الكولاجين من النمط الثاني والبروتينات السكرية والخلايا الغضروفية والماء ضمن متن أو مصفوفة حيث تكون الخلايا الغضروفية مسؤولة عن الحفاظ على هذه المصفوفة, ويكون الغضروف الزجاجي الطبيعي في حالة من التوازن بين الاهتراء والترميم, وتضطرب هذه الحالة في التهابية المفصل التنكسي وترجح الكفة لصالح الاهتراء حيث يزداد تمثيل مجموعة من الأنزيمات المخربة للغضروف وبينما تحاول الخلايا الغضروفية في المراحل الباكرة من المرض استعادة التوازن عن طريق زيادة تصنيع البروتينات السكرية إلا أن الاهتراء المتزايد يتفوق بالنهاية وتنقص هذه البروتينات رغم تزايد تصنيعها وتخسر ألياف الكولاجين تنظيمها ويزداد محتوى الغضروف من الماء وتؤدي هذه العوامل مجتمعة إلى نقصان مرونة الغضروف وفشله تحت الضغوط الفيزيولوجية وتعرضه للشقوق والتخريب والاهتراء[19].

الأعراض والفحص السريري symptoms and physical examination:

العرض الأساسي الذي يراجع به المريض عادة هو الألم ، يجب أخذ قصة مرضية مفصلة عن شكوى المريض لأن ألم مفصل الركبة قد يكون محولاً من إمراضية بمفصل الورك أو العمود الفقري.

يجب أن يتضمن استجواب المريض تحديد مكان الألم وطبيعته وشدته وانتشاراته إن وجدت ومدة استمراره ومدة بدء الأعراض والعوامل المحرضة والمريحة له.

الألم الوصفي لتتكس مفصل الركبة يكون مخاتل البدء ويزداد بالنشاط الفيزيائي المطول ويتحرض بالعطف المتكرر للركبة وصعود ونزول الأدراج ويخف بالراحة والمسكنات والأدوية المضادة للالتهاب.

حيث ان يبوسة الركبة والوذمة من الأعراض الشائع وجودها خصوصاً مع تقدم مراحل المرض.

يجب بعدها تأمل المفصل المصاب بعد أن يكشف المريض عن كامل الطرف السفلي ويكون التأمل والمريض واقفاً ثم مستلقياً وأهم العلامات التي ممكن ملاحظتها هي التورم أو الإحمرار واضطراب محور الطرف وضمور العضلات خصوصاً مربعة الرؤوس الفخذية، وكما يجب مراقبة مشية المريض وملاحظة وجود نمط عرج معين أو اضطراب في حركة المفصل قد يشير لأذيات رباطية مرافقة وأخيراً يجب البحث عن ندبات قد تشير لإصابات أو عمليات جراحية سابقة أو انتباجات قد توجه نحو وجود تنشؤات محيطة.

يجب بعدها جس النقاط المختلفة التي من الممكن أن توجه نحو أذيات مرافقة أو أسباب أخرى.

كما يجب تحري مجال الحركة الفاعل والمنفعل للمفصل ومقارنته مع الجهة المقابلة وتوثيقه.

إجراء فحص وعائي لكامل الطرف السفلي ضرورة لا بد منها، يجب جس الشريان المأبضي وشريان ظهر القدم والشريان الظنبوبي الخلفي ومقارنتها بالطرف المقابل كما يجب تحري القطاعات الحسية لكامل الطرف السفلي وفحص قوة العضلات المحيطة بمفصل الركبة.

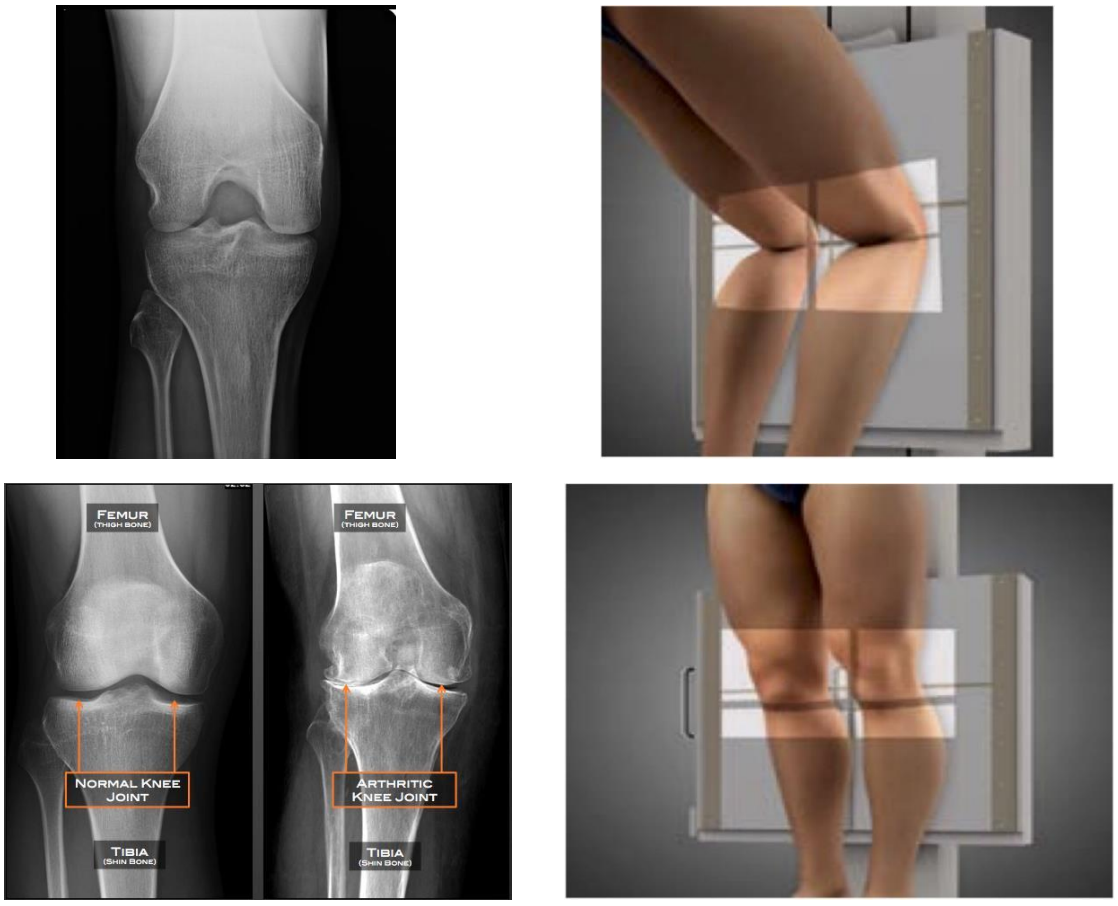
نذكر بعض الاختبارات لمفصل الركبة أهمها:

- اختبارات المفصل الداغصي الفخذي كاختبار التوجس والضغط .
- اختبار ماكموري الأنسي والوحشي.
- اختبار الجارور الأمامي ولاشمان .
- اختبار الجارور الخلفي والتدلي الخلفي لساق.
- اختبارات الضغط الترويحي والتفحيجي لتحري الأربطة الجانبية للركبة.

الفحص الشعاعي radiological examination:

عادة نجري صورة شعاعية بسيطة أمامية خلفية بوضعية الوقوف مع صورة جانبية بالبسط الكامل وصورة مماسية للداغصة.

كما يجب إجراء صورة خلفية أمامية للركبة بالوقوف وهي بحالة عطف 30 درجة وتعتبر أكثر الوضعيات حساسية للكشف الباكر عن انقراص المسافة المفصلية[20]، وفي حال الحاجة يجب طلب صورة شعاعية لكامل الطرفيين السفليين بوضعية الوقوف لتقييم اضطراب المحور والتخطيط لإصلاحه.

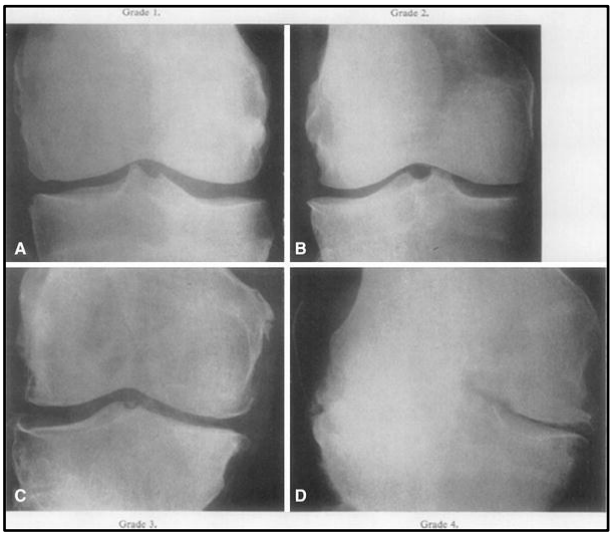


الشكل رقم (8) أهم الوضعيات الشعاعية لتقييم التنكس في مفصل الركبة

الموجودات الشعاعية التي يمكن ملاحظتها والتي تم تصنيف المرض شعاعياً على أساسها:

الجدول رقم (2) يبين تصنيف kellgern and lawrence لتنكس مفصل الركبة.

	Kellgren & Lawrence (based on AP weightbearing XRs)
Grade 0	No joint space narrowing (JSN) or reactive changes
Grade 1	Possible osteophytic lipping + doubtful JSN
Grade 2	Definite osteophytes + possible JSN
Grade 3	Moderate osteophytes + definite JSN + some sclerosis + possible bone end deformity
Grade 4	Large osteophytes + marked JSN + severe sclerosis + definite bone end deformity



الشكل رقم (9) المراحل الشعاعية لترقي التهاب مفل الركبة التنكسي[21].

التدبير management:

تقسم علاجات تنكس مفصل الركبة إلى علاجات جراحية وعلاجات غير جراحية، ويعتبر العلاج المحافظ الخط الأول في العلاج كمضادات الالتهاب اللا ستيروئيدية والترامادول والعلاج الفيزيائي واعادة التاهيل وانقاص الوزن، ويتم اللجوء للعلاجات الجراحية في حال فشل العلاجات المحافظة ويوجد أنواع متعددة من العمليات الجراحية لكلً استطباباتها وقد لا ترجع في سير المرض للوراء ولكن تساهم في تحسين الأعراض وإزالة الألم، وطبعاً لا زال تبديل المفصل الكامل المعيار الذهبي للعلاج في المراحل المتقدمة[20,23].

العلاج المحافظ conservative treatment:

وسائل العلاج المحافظ هي[24]:

- تثقيف المريض.
- تعديل نمط الحياة وتجنب الوضعيات المعيبة لمفصل الركبة.
- خسارة الوزن.
- العلاج الفيزيائي.
- مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية.

العلاج الجراحي surgical treatment:

يوجد عدة خيارات علاجية جراحية حسب درجة المرض ولكلٍ منها استطبابات محددة أهمها وما تمت عليه دراستنا هو:

تبديل المفصل الكامل total knee arthroplasty:

يعتبر الخيار العلاجي الأفضل والأخير في حال وجود تنكس منتشر بمفصل الركبة وفشل خيارات العلاج المحافظ، وهو إجراء بنتائج متوقعة عادة عند وضع الاستطباب المناسب والتخطيط الجيد للعمل الجراحي[10,24].

- **استطبابات تبديل مفصل الركبة الكامل:**

1. تنكس منتشر بمفصل الركبة درجة متقدمة.
2. فشل العلاجات الأخرى أو المحافظة.

- **مضادات استطباب تبديل مفصل الركبة الكامل:**

أ-المطلقة:

1. إنتان مفصل ركبة سواء كامن أو فعال.
2. إنتان فعال في أي مكان آخر في الجسم.

3. قصور أو غياب الآلية الباسطة للركبة.

ب–النسبية:

1. اعتلال مفصل عصبي المنشأ.
2. بدانة مفرطة.
3. مريض غير متعاون كمدمني الكحول أو المصابين باعتلالات نفسية.
4. حالة صحية سيئة أو وجود أمراض مزمنة تضع المريض تحت خطورة شديدة عند الخضوع للتخدير أو لعمل جراحي كبير.
5. اعتلال وعائي محيطي شديد.

اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل:

1. الإنتان.
2. عدم الثباتية.
3. الانحلال العظمي.
4. أذية وعائية أو عصبية.
5. الكسر.
6. تمزق الآلية الباسطة.
7. اضطراب المسار الداغصي الفخذي.
8. متلازمة الطقة الداغصية.
9. اليبوسة.
10. أذية العصب الشظوي.
11. مشاكل باندمال الجرح.
12. تكلس هاجر.

13.الحاجة لنقل الدم الغيري.

14.التهاب وريد خثري عميق أو صمة رؤية.

ومن هنا ظهرت أهمية تخفيف النزف المرتبط بالجراحة وخصوصاً جراحة تبديل المفاصل وأحد أهم هذه الاستراتيجيات هو استخدام حمض الترانكزاميك[25].

الفصل الرابع: تكنيك تبديل مفصل الركبة الكامل

Total knee arthroplasty surgica technique:

4-1-أنواع البدائل الصنعية[28]:

يوجد حالياً أنواع كثيرة وتصاميم متحدثة باستمرار ولكن أهم هذه التصاميم وأشيعها استخداماً هي:

- **مفاصل غير مقيدة:**

1. المحافظ على الرباط الخلفي.
2. المضحي بالرباط الخلفي.

4-1-1-المفصل المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي cruciate retaining:

تعتمد على سلامة الرباط المتصالب الخلفي لتأمين الثباتية في العطف، لذلك لا تستطب في حال وجود أذية سابقة أو أثناء إجراء العمل الجراحي في الرباط المتصالب الخلفي، كما يجب الحذر عند وجود عدم ثباتية في الركبة في المستويات الأخرى (خصوصاً الزاوية الخلفية الوحشية للركبة)، كما لا تستطب عند مرضى التنكس الالتهابي نظراً للخطورة العالية لتخامد الرباط المتصالب الخلفي.

المزايا المفترضة لاستخدام بديل صنعي محافظ على الرباط المتصالب الخلفي:

1. تجنب احتمالية خلع المفصل الصنعي عند ارتطام أو قفز الـ post على الـ cam.
2. نظرياً المحافظة على تشريح أقرب للطبيعي يولد حركات أقرب للطبيعي.
3. تحافظ على مخزون عظمي أكبر من المضحي بالرباط المتصالب الخلفي.

4. تحافظ على حس الوضعة الطبيعي المرتبط بالرباط المتصالب الخلفي.

المساوئ المفترضة لاستخدام بديل صنعي مضحي بالرباط المتصالب الخلفي:

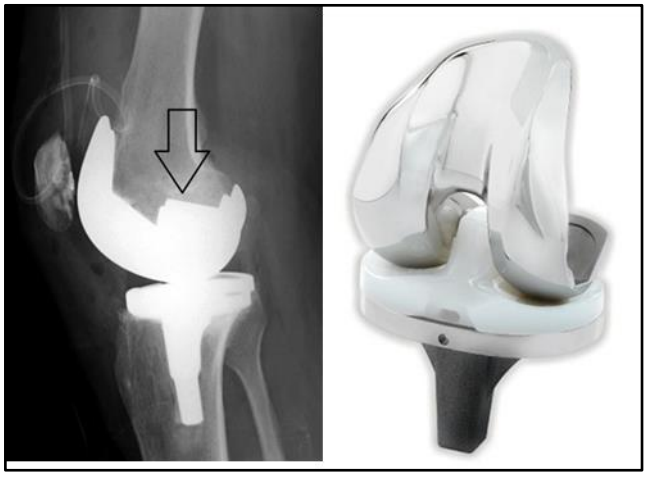
1. يمكن أن ينجم اهتراء متسارع للبولي إيثيلين في حال وجود رباط متصالب خلفي مشدود.
2. في حال رخاوة أو تمزق الرباط المتصالب الخلفي يمكن أن يؤدي لخلع أو عدم ثباتية في المفصل.



الشكل رقم (10) مفصل ركبة صنعي من نمط المحافظ على الرباط الخلفي

2.1.4 المفصل المثبت خلفياً posterior stabilized:

يتميز بتصميم مقيد أكثر من البديل الصنعي المحافظ على الرباط ويتطلب التضحية بالرباط المتصالب الخلفي، تتضمن المركبة الفخذية على cam والتي ترتطم بالـ post الخاص بالبولي إيثيلين عند عطف الركبة.



الشكل رقم (11) مفصل الركبة الصنعي من نوع المضحي بالرباط الخلفي

المزايا المفترضة لاستخدام بديل صنعي مضحي بالرباط المتصالب الخلفي:

1. القدرة على موازنة الركبة في حال أذية الرباط المتصالب الخلفي.
2. مجالات حركة أقل من الدوران في المستوى الأفقي وانتقال اللقم الفخذية بالمستوى السهمي.

4-1-3-المفصل المقيد جزئياً constrained prosthesis:

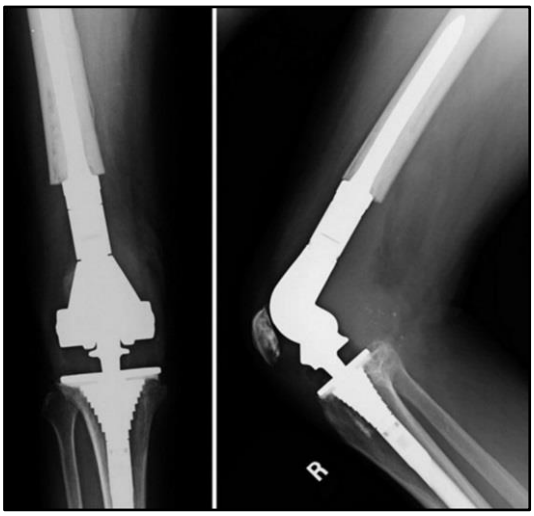
يتضمن صندوق فخذي أعمق وpost ظنبوبي أعلى وأكبر، مما يؤدي لثباتية وتقييد أكثر في مستوى الفحج والروح والدوران الداخلي، تستطب في بعض حالات قصور الأربطة الجانبية، رخاوة فجوة العطف، والخسارة المتوسطة للمخزون العظمي في حال وجود اعتلال مفصل عصبي المنشأ، ولكن من سيئات هذا التصميم هو زيادة خطورة حدوث تخلخل لا انتاني بسبب التقييد المتزايد للمفصل، والحاجة لقطوعات عظمية واستهلاك أكبر من المخزون العظمي.



الشكل رقم (12) مفصل ركبة من نوع المقيد جزئيا

4-1-4-المفصل المقيد بشكل كامل hinged prosthesis:

ويتضمن مركبات فخذي وظنبوبية موصولة ببعضها، التصميم المقيد الدوراني يسمح للمركبة الظنبوبية بدرجة من الدوران على العمود الواصل بين المركبتين لتقليل خطر التخلخل اللاانتاني، ويستطب في حال وجود عدم ثباتية معممة في مفصل الركبة، الاستئصالات الواسعة في جراحة الأورام، والضياعات العظمية الكبيرة في اعتلالات المفاصل عصبية المنشأ.





الشكل رقم (13) مفصل الرمبة الصنعي من نوع المقيد بشكل كامل

4-2-تكنيك العمل الجراحي[11,12] :

4-2-1-التخطيط قبل العمل الجراحي preoperative planning:

يجب استجواب المريض بشكل مفصل عن سوابقه المرضية والجراحية والدوائية والتأكد من انتخاب مريض قادر على تحمل عمل جراحي كبير, وخطورات التخدير المرافقة وأن يكون من ضمن معايير الدخول في الدراسة، صور شعاعية بسيطة بجودة جيدة، والتأكد من الوضعيات الصحيحة لها.

يجب أيضاً إجراء تخطيط شعاعي للعمل الجراحي باستخدام القوالب الشفافة الخاصة بالشركة المصنعة لتقدير قياس المركبات المتوقع تركيبها والتحديات الأخرى إن وجدت.

4-2-3-المدخل الجراحي surgical approach:

المدخل المستخدم هو المدخل التقليدي الناصف انسي الوتر الداغصي حيث يبدأ بشق جلدي ناصف طولاني على الوجه الأمامي لركبة، وهذا الشق يمكن ان يصاب الفرع تحت الداغصي للعصب الصافن مؤدياً لخدر على الوجه الوحشي للركبة ويجب أن يكون المريض موضوعاً بصورة هذا الاحتمال قبل العمل الجراحي.

التروية الدموية لجلد الناحية الأمامية للركبة أنسية المصدر بشكل أساسي لذلك يجب قبل إجراء الشق دراسة حجم ومكان أي ندبة سابقة لأن تجاهلها قد يؤذي تروية الشريحة الجلدية الوحشية، ويفضل الاستفادة من

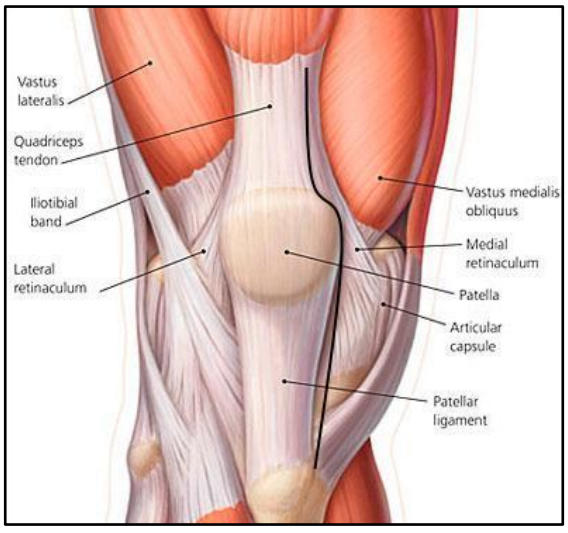
أي ندبة طولانية سابقة في الشق الجراحي في حال كانت تسمح بكشف جراحي جيد دون الحاجة لتبعيد جائر أو شد زائد لحواف الشق.

المدخل الأنسي جانب الداغصة يوفر رؤية وكشف جراحي ممتاز مع اختلاطات قليلة.

بعد عطف الركبة لـ 90 درجة، يتم إجراء الشق الجلدي من الحافة العلوية لوتر مربعة الرؤوس الفخذية بالاتجاه القاصي وصولاً للحافة السفلية الأنسية للحدبة الظنبوبية، وإن عطف الركبة يسهل انسدال الشرائح الجلدية، يتم شق الجلد والشحم والصفاق وصولاً للآلية الباسطة للركبة حيث يقوم الجراح بعدها شق الجراب حول الداغصة طولانياً وتبعيده للأنسي والوحشي مع حماية الوتر الظنبوبي والغشاء المحيط به.

4-2-3-1-المدخل الأنسي بجانب الداغصة medial parapatellar approach:

يتم شق وتر مربعة الرؤوس طولانياً من الداني بالاتجاه القاصي على الناحية الأنسية للوتر مع الحفاظ على كم وتري بالجزء الداني بعرض 5 لـ 10 مل ويستمر الشق قاصياً أنسي الداغصة والوتر الداغصي عبر القيد الأنسي للداغصة والمحفظة والغشاء الزليل مع الحفاظ على حافة بعرض 5 ملم من القيد الأنسي موصولاً بالداغصة من أجل إعادة الترميم لاحقاً، بالجزء القاصي يقف الشق عند مستوى الحافة السفلية لمرتكز الوتر الداغصي أدنى من مرتكز أوتار قدم الإوزة على الناحية الأنسية الأمامية للظنبوب.



الشكل رقم (14) شكل ترسيمي يوضح مستوى الوصول للمفصل في المدخل أنسي الداغصة.

4-2-4-كشف مفصل الركبة knee joint exposure:

يتم تسليخ الأنسجة الرخوة المغطية للجزء الداني للثلث القريب الظنبوب مع أخذ طبيعة التشوه الروحي أو الفحجي الموجود بعين الاعتبار حيث يتم إجراء تسليخ أوسع في حال وجود تشوه فحجي بالركبة وتسليخ أصغري أو لا تسليخ في حال وجود تشوه روحي.

بالتسليخ الحاد أو المخثر الكهربائي الطبقة السمحاقية المتضمنة الرباط الجانبي الأنسي للركبة ترفع بحذر عن الإتساع الظنبوبي للمستوى السهمي الناصف للظنبوب، ويجب ألا يمتد التسليخ لأقصى من 2-3 سم من الخط المفصلي.

يتم بعدها قلب الداغصة وعطف الركبة حيث تنسدل الشريحة الأنسية العضلية عن الوجه الأمامي للفخذ ومن الضروري الإنتباه لوجود أي توتر على مرتكز الوتر الظنبوبي وإن غرز سيخ معدني أملس بالحدبة الظنبوبية يساهم في معاكسة هذا التوتر وتقليل احتمالية انقلاع الوتر الداغصي.

يوضع بعدها مبعد هومان (يفضل أن يكون ذو تصميم بزاوية قائمة) وحشي الغضروف الهلالي الوحشي.

الطبقة الزليلة المحيطة بالداغصة يتم استئصالها لكشف مرتكز العضلة مربعة الرؤوس ومنشأ الوتر الداغصي، كما يجب استئصال أي مناقير عظمية عن الداغصة باستخدام القارط العظمي لتقدير الحجم الفعلي لسماكة الداغصة.

للوصول إلى قلب كامل للداغصة يتم خزع طيات المحفظة بالجيب فوق الداغصة فوق مستوى الداغصة.

إذا كان قلب الداغصة غير ممكناً يتم إعادة تقييم التسليخ الأنسي أعلى الظنبوب والشق الداني بوتر العضلة مربعة الرؤوس الفخذية، كما أن إجراء شقوق متعددة في الرباط الداغصي الفخذي الوحشي يسهل من عملية قلب الداغصة.

كما أن تحرير جزء بسيط من الجزء الأنسي من الوتر الداغصي ورفع جزء من السمحاق المحاذي للوتر الداغصي يساهم في تسهيل قلب الداغصة.

4-2-6-القطوع العظمية bone cuts:

هناك خمس قطوع عظمية أساسية في أي تبديل مفصل ركبة كامل وهي:

1. القطع الأفقي أعلى الظنبوب.
2. القطع الفخذي البعيد.
3. القطوع الأمامية والخلفية للقم الفخذية.
4. القطوع الأمامية والخلفية لـ chamfers الفخذية.
5. القطع الداغصي.

القطع السادس للصندوق بين اللقمتين بالفخذ يتم فقط في حال استخدام بديل صنعي بتصميم مثبت خلفياً.

يقوم الجراح بالبدء إما بالقطوع الفخذية أو الظنبوبية حسب تفضيل الجراح ولكن جرت العادة أن يتم البدء بالقطع الظنبوبي عندما يكون الخلع الأمامي للظنبوب سهلاً، ولكن في حال كانت الركبة مشدودة أو الكشف الجراحي صعب يتم البدء بالقطوع الفخذية.

القطوع العظمية تجرى باستخدام دليل حر أو دليل مغلق حسب تصميم الشركة، الدليل المغلق أكثر دقة ويقلل نسبة الخطأ البشري، معظم الشركات توفر دليل لإجراء معظم القطوع بنفس الدليل مما يساهم بتوفير الوقت.

النجاح السريري في تبديل مفصل الركبة الكامل يتجوهر بالتموضع والدوران الصحيح للمركبات والوصول إلى تصحيح محور الطرف السفلي بنهاية العمل الجراحي وذلك يعتمد بدرجة أساسية على مشعرات التمحور لإجراء قطوع عظمية دقيقة.

4-2-6-1-القطع أعلى الظنبوب upper tibial cut:

يمكن استخدام دليل داخل النقي لتحديد القطع الظنبوبي بشرط عدم وجود تشوه أو تقوس بالجدل الظنبوبي أو وجود عائق يسد النقي، بالمقابل يمكن الاعتماد على الدليل خارج النقي في حال وجود أي تشوه بجسم الظنبوب.

4-2-6-1-1-القطع الظنبوبي باستخدام الدليل خارج النقي:

يتم تطبيق الجزء القاصي من الدليل خارج النقي فوق الكاحل مباشرة، وتثبيت الجزء القريب على الثلث القريب الظنبوبي بواسطة أسياخ، يجب إجراء التعديلات اللازمة لجعل الدليل يتمحور بمحاذاة منتصف الناتئ بين الشوكان الظنبوبيان وجسم الظنبوب ومنتصف الكاحل (والذي يكون أنسياً بالنسبة للمحور بين الكعبين بمقدار 3 لـ 5 ملم).

يمكن تزحيل النهاية البعيدة للدليل أنسياً أو وحشياً لتتمركز بمستوى منتصف القعب لتقليل خطر الميل التفحيجي للقطع.

يتم تعديل الجزء القريب حسب نظام كل شركة بحيث تحقق 3 لـ 5 درجات من الانحدار الخلفي بالمستوى السهمي.

يجب عدم نسيان أن قلب الداغصة قد يسبب ميل زائد للدوران الداخلي لمشعر القطع أعلى الظنبوب ولتجنب ذلك يجب التأكد من تمركز الدليل على الثلث الأنسي للحدبة الظنبوبية.

قبل المباشرة بالقطع يجب تثبيت مشعر القطع وهو على تماس مع القشر الأمامي للظنبوب لتحسين دقة القطع قدر المستطاع.

هذا القطع يجي أن يكون عمودياً على المحور التشريحي للظنبوب بالمستوى الجبهي.

يجب قطع سماكة تقيس 10 مل من الغضروف المفصلي والعظم تحته من الطبق الظنبوبي الأقل تأذياً، يجب أن تكون سماكة القطع تقريباً مساوية لسماكة المركبة الظنبوبية النهائية متضمناً ذلك الجزء المعدني ومركبة البولي إيثيلين.

4-2-6-1-2-القطع الظنبوبي باستخدام الدليل داخل النقي:

يجب تحديد نقطة الدخول بدقة وذلك بالاستعانة بالصور الشعاعية والتخطيط قبل العمل الجراحي، على أي حال نموذجياً تكون على مستوى التقاء المرتكز الظنبوبي للرباط المتصالب الأمامي والقرن الأمامي للغضروف

الهلالي الوحشي، يفضل بعدها إجراء غسيل للقناة والدخول بدليل مفرغ من الداخل ويتصاغر بالقطر بجزئه البعيد مع توسيع نقطة الدخول بشكل أكبر من قطر الدليل لتقليل خطر الصمة الشحمية قدر المستطاع.

بعد إدخال الدليل يتم تثبيت مشعر القطع بالمكان المناسب ونزع الدليل من داخل النقي.

يجرى القطع باستخدام المنشار ويجب التوقف قبل عدة ميليمترات من إنهاء القطع لتجنب أذية العناصر الوعائية العصبية الخلفية وإكمال القطع بواسطة الإزميل.

يجب حماية الأربطة الجانبية أثناء إجراء القطع باستخدام المبعدات ووضعها بالمكان الصحيح.

بعد إكمال القطع يتم إزالة الجزء العظمي المقطوع مع بقايا الغضاريف الهلالية وإزالة أي مناقير عظمية لتوضيح الحدود التشريحية الطبيعية للالثلث القريب الظنبوبي.

4-2-6-2-القطع الفخذي البعيد distal femoral cut:

يفضل استخدام الدليل داخل النقي لتحديد القطع الفخذي البعيد على استخدام الدليل خارج النقي والذي بطبيعة الحال يمكن أن يستطب في حالات اعوجاج جسم الفخذ والكسور السابقة التي اندملت بشكل معيب أو داء باجيت أو وجود بديل صنعي طويل لمفصل الورك بنفس الجهة.

يجب البدء بحفر نقطة الدخول بقطر تقريباً 1 سم أمام منشأ الرباط المتصالب الخلفي وأنسي قليلاً للخط الناصف للثلمة بين لقمتي الفخذ، وذلك بينما يضع الجراح يده الحرة فوق القشر الأمامي لأسفل الفخذ ليأخذ فكرة أكثر دقة عن اتجاه الحفر.

إن حفر مدخل أوسع قليلاً من قطر الدليل واستخدام دليل بقطر يتصاغر قطراً وإجراء غسيل للنقي قبل إدخال الدليل من الطرق التي تساهم في تخفيف الضغط داخل القناة وبالتالي تقلل من خطر الصمة الشحمية.

بعدها يتم إدخال الدليل مباشرة إلى القناة مركزياً دون أن ترتطم بأحد القشور المحيطة، ويتم تركيب مشعر القطع على الدليل مع تحديد زاوية الروح المطلوبة حسب حالة كل مريض والتخطيط قبل العمل الجراحي.

يتم إجراء القطع بالمنشار مع حماية النسج الرخوة والأربطة الجانبية أثناء إجراء القطع وبعدها يتم إزالة

مشعر القطع والدليل من داخل القناة.

سماكة العظم المستأصل يجب أن تكون مساوية تقريباً لسماكة المركبة الفخذية النهائية، كما يجب أن يكون القطع عمودياً على المحور الميكانيكي في المستوى السهمي، وبعد موازنة النسج الرخوة يجب أن يكون القطع موازياً تماماً للقطع الظنبوبي.

4-2-6-3-القطع الفخذي الأمامي والخلفيanterior and posterior femoral condyle cuts:

يستخدم مشعر قياس المركبة الفخذية والذي يجب وضعه في دوران خارجي تقريباً يكون في معظم الحالات البدئية النموذجية 3 درجات نسبةً إلى محور لقمتي الفخذ الخلفي, الدوران الخارجي يعني الدوران بعكس جهة دوران عقارب الساعة للركبة اليمنى ومع جهة دوران عقارب الساعة للركبة اليسرى، وفي حال كان مفصل الركبة قليل درجة التشوه فإن الدوران الخارجي لمشعر القطع ينجم عنه إزالة كمية أكبر من العظم من الناحية الخلفية للقمة الفخذية الأنسية، وإن تأذي الناحية الخلفية من اللقم الفخذية في الدرجات الشديدة من التنكس يجعل من المحور الخلفي للقم الفخذية مرجعاً غير دقيقاً للاستناد عليه، لذلك يجب أن يكون القطع الفخذي الخلفي موازٍ للمحور بين لقيمتي الفخذ وعمودياً على خط whiteside (المحور الأمامي الخلفي للميزابة بين لقمتي الفخذ) وموازٍ للقطع الظنبوبي، وإن الاستناد إلى كل هذه المعايير يساعد في تحقيق الدوران الصحيح للمركبة الفخذية.

أثناء إجراء القطوع يجب عطف الركبة لأقصى درجة لتقليل احتمالية أذية الحزمة الوعائية العصبية كما يجب التأكد من خلال أداة مشعر القطع أن القطع الأمامي لا ينتهك القشر الأمامي لأسفل الفخذ وإنما يكون مماسياً له, لأنه في حال كان القطع عالياً عن القشر الأمامي بشكل كبير فذلك يؤدي إلى استخدام قياس كبير للمركبة الفخذية وتوتر عالٍ للمفصل الداغصي الفخذي والذي بدوره قد يؤدي لاضطراب المسار الداغصي الفخذي أو تحدد عطف الركبة بعد الجراحة.

4-2-6-4-القطع الفخذي للحجرات الأمامية والخلفية للفخذ anterior and posterior chamfers cut:

حسب نظام الشركة يمكن أن مشعر قطع الحجرات مدمجاً مع مشعر القطوعات الأمامية والخلفية للفخذ

أو منفصلاً لوحده.

بعد إتمام القطوع يجب استخدام مبعد الفقرات لفتح المسافة بين الفخذ والظنبوب وإزالة أي بقايا من العظم غير المقطوع باستخدام الإزميل.

4-2-7-تحضير الداغصة patellar preparation:

بعد إزالة المناقير العظمية والنسج الرخوة وصولاً لحدود تشريحية واضحة للداغصة،في دراستنا لم يتم تبديل السطح الداغصي .

4-2-8-قطع الصندوق في الفخذ femoral box cut:

في تصميم المفصل الصنعي المثبت من الخلف يتم تركيب دليل لقطع الصندوق في الفخذ البعيد ويجب وضع الدليل بمكانه الصحيح أنسياً ووحشياً وتثبيته بمسامير أو أسياخ.

يتم البدء بالقطع باستخدام منشار خاص.

4-2-9-موازنة النسج الرخوة والأربطة soft tissue and ligament balancing:

في الركبة ذات التشوه خفيف الدرجة قد لا يكون موازنة الأربطة تحدياً صعباً وغالباً ما يكتمل بإجراء تحرير بسيط للنسج الرخوة وإتمام القطوع العظمية وفحص الركبة بعد تركيب المركبات التجريبية.

في الركبة التي يوجد فيها تشوه معقد أو أكثر شدة يجب إجراء موازنة للنسج الرخوة عن طريق خطوات مرتبة يتم بين كل منها اختبار الركبة بعد تركيب المركبات التجريبية وعند الوصول لركبة متوازنة الأربطة ينتقل الجراح للمرحلة التالية من الجراحة بينما في حال لزم تحقيق التوازن إجراء تحرير يهدد سلامة الأربطة الجانبية يجب التحضير لاستخدام مفصل صنعي مقيد.

4-2-10-المركبات التجريبية والتحضير للمركبات النهائية component insertion and trial reduction:

يتم تركيب المركبات التجريبية المؤقتة ذات القياس الصحيح على الفخذ والداغصة.

يتم بعدها استخدام مركبة تجريبية ظنبوبية بقياس سطح القطع الظنبوبي، وذلك تحضيراً لحفر الثقوب التي سيتم عليها تركيب المركبة الظنبوبية النهائية بتموضعها النهائي أنسياً ووحشياً وأمامياً وخلفياً ودورانياً.

يمكن قبل حفر الثقوب إجراء بعض التغيير في التموضع الدوراني للمركبة الظنبوبية بحيث تجنب الدوران الداخلي للمركبة الظنبوبية النهائية.

يجب التأكد من استناد المركبة التجريبية على عظم قشري دون أن تطفو الحواف وخصوصاً على الناحية الأنسية.

يتم إدخال مركبة تجريبية مالئة للفجوات بالحجم المناسب ورد المفصل والظنبوب إلى مكانه وتحري مجال الحركة وثباتية الأربطة وتوترها، مع تطبيق قوى تفحيجية وروحية في العطف والبسط لتقييم ثباتية الركبة وتحديد قياس البولي إيثيلين المناسب.

في التصميم المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي من الضروري أن يأخذ الجراح وقته في تجربة مختلف القياسات وصولاً لركبة متوازنة.

يتم بعدها وضع مركز المركبة التجريبية الظنبوبية على الثلث الأنسي للحدبة الظنبوبية وتثبيتها بأسياخ وحفر الثقوب النهائية.

يجب تحري المسار الداغصي الفخذي أثناء التجربة.

بعد إكمال التجربة يتم إزالة المركبات التجريبية.

4-2-11-المركبات النهائية component fixation:

يستخدم السيمينت العظمي لتثبيت المركبات النهائية في معظم أنظمة تبديل مفصل الركبة الكامل، ويجب أن تكون جميع المركبات وأدوات تركيبها جاهزة بشكل كامل قبل بدء تحضير السيمينت.

في حال وجود تصلب في سطح القطع في الطبق الظنبوبي يجب تثقيبه عدة ثقوب بعمق 1 لـ 2 ملم لتحقيق مسامية أفضل للسمينت العظمي.

يجب إجراء غسيل جيد (يفضل غسيل عالي الضغط) بالسيروم الملحي لإزالة أي برادة عظمية متبقية وتنظيف فراغات العظم الإسفنجي من الدم ومن ثم تنشيفه بشكل جيد باستخدام شانة وضغطها باليد بشكل جيد على سطح القطع حتى يصبح السيمينت جاهزاً للاستخدام لتحقيق تعشيق أعمق وأقوى للسيمينت العظمي.

عندما يصبح السيمينت بقوام عجيني يتم تطبيقه على سطح القطع الجاف على الظنبوب وثم وضع المركبة الظنبوبية النهائية بمكانها وضغطها بحذر باستخدام المطرقة وإزالة السيمينت الزائد من الحواف.

يتم بعدها تطبيق السيمينت على سطوح القطوع الفخذية وخصوصاً الخلفية التي غالباً ما تكون كمية السيمينت المطبقة عليها قليلة ويتم بعدها وضع المركبة الفخذية بمكانها وضغطها بالمطرقة وإزالة السيمينت الزائد من الحواف.

يتم بعدها تركيب البولي إيثيلن بمكانه على المركبة الظنبوبية ووضع الركبة بوضعية بسط.

يجري غسيل جيد نهائي ويتم التأكد من مجال الحركة والثباتية والمسار الداغصي الفخذي مرة أخيرة قبل الإغلاق.

4-2-13-الإغلاق closure:

يوضع مفجر ضغط سلبي بالميزابة الوحشية للركبة ثم يتم إغلاق المفصل (وتر مربعة الرؤوس والقيد الأنسي) بقطب متفرقة لضمان إغلاقه بشكل محكم.

وبعد إغلاقه يجب تحري متانة القطب خلال كامل مجال الحركة والتأكد أن قطب الإغلاق غير مهددة بالفشل أثناء العلاج الفيزيائي وأن المسار الداغصي الفخذي طبيعي.

يجب محاولة تغطية المفصل الصنعي بشكل كامل وبعدها يتم إغلاق النسيج تحت الجلد بطبقة واحدة أو طبقتين (خصوصاً إذا كان المريض بديناً).

يتم إغلاق الجلد بخرزات معدنية، إن استخدام القطب الرخوة أو المشدودة بشكل زائد يمكن أن يؤدي لمشاكل ويؤخر شفاء الجرح.

يتم بعدها تطبيق ضماد عقيم وأربطة ضاغطة من أصابع القدم لمنتصف الفخذ مع تراكب كل لفة من

الرباط الضاغط على نصف اللفة التي تسبقها.

الفصل الخامس: العناية بالمريض بعد تبديل مفصل الركبة وإعادة التأهيل

Rehabilitation after total knee arthroplasty

تتمحور أهداف خطة العناية بالمريض بعد العمل الجراحي حول استرجاع وتحقيق أكبر قدر ممكن من مجال الحركة والتحكم العضلي للركبة المستبدلة صنعياً بأسرع ما يمكن، وتلعب خطة إعادة التأهيل دوراً جوهرياً في النتائج النهائية –الوظيفية منها على الأقل– لاستبدال مفصل الركبة الكامل.

التسكين الجيد والسيطرة على الألم بعد الجراحة من الأولويات (المسكنات المركزية أو وسائل تسكين الألم عبر الحقن فوق الجافية) كما يجب الاستمرار بالصادات الوريدية وقائياً لمدة 24 ساعة بعد الجراحة والتمييع الوقائي يتم البدء به عادة بعد 24 ساعة من العمل الجراحي للوقاية من الاختلاطات الخثارية وتجنب اختلاطات التمييع الباكر.

يوجد العديد من برامج التأهيل التي تختلف بدرجات متفاوتة فيما بينها من ناحية المضمون، كما لكل جراحٍ خطة خاصة به فيما يتعلق بالعناية بالمريض بعد الجراحة، ولكن يوجد خطوط عريضة يتفق عليها الأغلبية وتتضمن: الحركة ضمن السرير، تمارين حافة السرير، الوصول للبسط الكامل، الوقوف والمشي مع الجهاز المساعد للمشي تحت إشراف المعالج المختص، وكل ما سبق يمكن البدء به بنفس يوم إجراء العمل الجراحي.

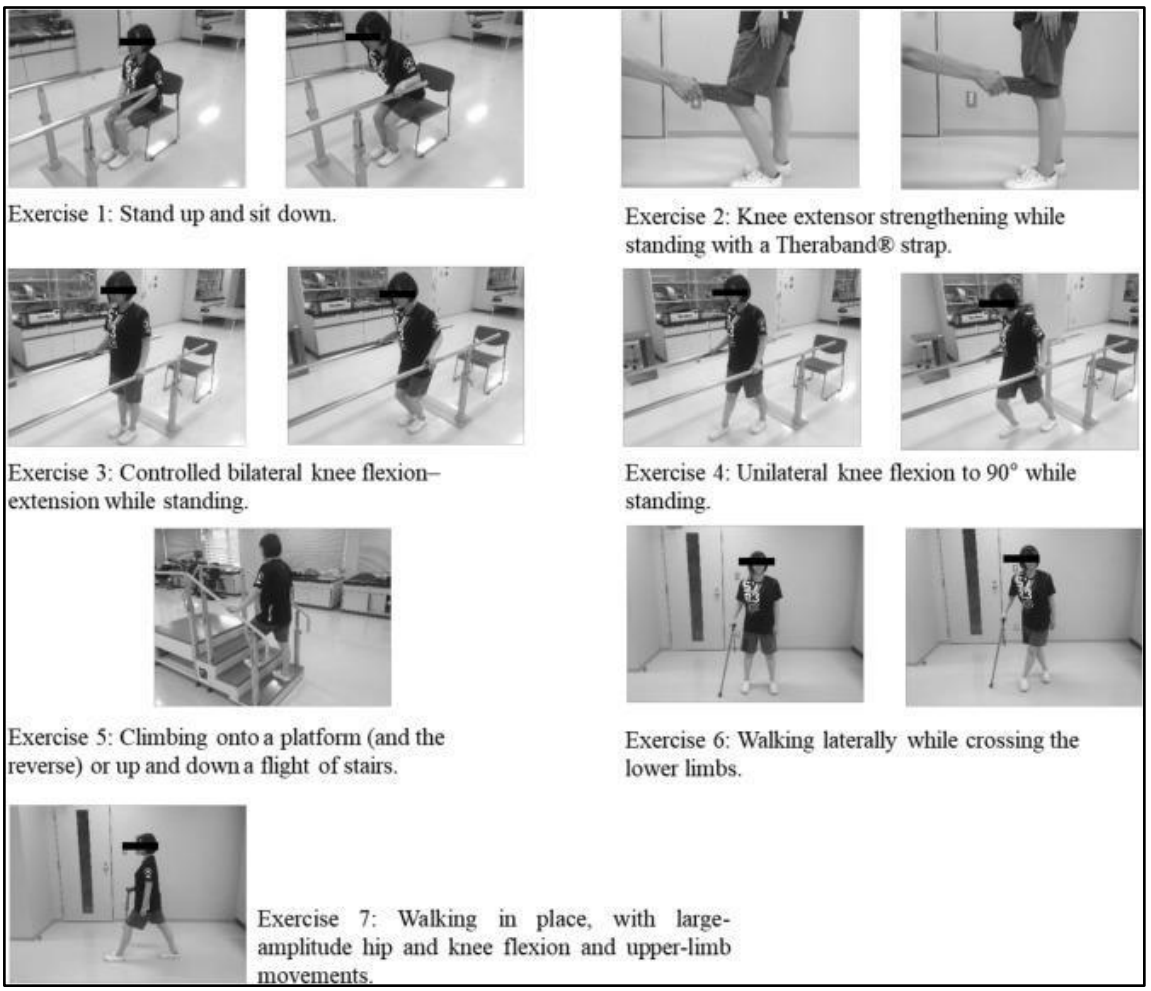
مجال الحركة الكامل الفاعل والمنفعل، تمارين رفع الساق الممدودة، وتمارين تقوية العضلات، التدرب على المشي، تضاف عادة في اليوم التالي للجراحة.

يجب قبل أن يتخرج المريض من المشفى أن يكون قادراً على الانتقال من الاستلقاء بالسرير إلى الجلوس والوقوف بأمان، كما أن يكون قادراً على المشي الآمن بمساعدة العكازات أو الجهاز المساعد للمشي على أرض مستوية وصعود ونزول الأدراج، وأيضاً من الضروري أن يكون ألم المريض تحت السيطرة.

وسطياً تستمر إقامة المريض في المستشفى لمدة يومان –أو أقل– بعد العمل الجراحي، ويتخرج بعدها إلى مركز إعادة التأهيل أو المنزل في حال توفر العناية التمريضية والمعالجة الفيزيائية اللازمة، ويلعب تعاون المريض ووعيه دوراً كبيراً في سرعة وصوله لهذه المرحلة.

الانتقال إلى برنامج علاج فيزيائي أكثر فعالية مع التركيز على تقوية مربعة الرؤوس الفخذية واسترجاع أكبر مجال حركة ممكن والتدرب على المشي والنشاطات اليومية باستقلالية أكبر، وتستمر بعدها المراجعات الروتينية عند مرور شهر, 3 أشهر،ستة أشهر, سنة واحدة من الجراحة عدا عن المراجعات عند وجود ضرورة أو حدوث اختلاط.

يحقق المريض عادة القدرة على قيادة المركبات مرة أخرى بعد 6 أسابيع من الجراحة، والعودة للعمل بعد 4 إلى 10 أسابيع وذلك حسب تقدم المريض بإعادة التأهيل وطبيعة العمل ومتطلباته، وعند وصول المريض للدرجة المناسبة من الحركية والتوازن واستعادة القوة يمكنه ممارسة الأنشطة الرياضية منخفضة الشدة بينما ينصح بالابتعاد عن الرياضات عالية الشدة[29].



الشكل (15) يوضح أهم التمارين خلال مرحلة إعادة التأهيل بعد العمل الجراحي[30].

الفصل السادس: اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل

Complications of total knee arthroplasty

6-1-الحوادث الخثارية VTE:

تشكل واحدة من أهم الاختلاطات التالية لتبديل مفصل الركبة والتي قد تودي بحياة المريض في حال حدوثها.

تم التعرف على مجموعة من عوامل الخطورة لتطور التهاب وريد خثري والذي من الممكن أن يؤدي لحدوث صمة رئوية قد تكون قاتلة وأهمها هي:

- البدانة.
- السكري.
- حوادث خثارية سابقة.
- البقاء فترة طويلة بالسرير.
- التدخين، ارتفاع الضغط المزمن.

تتراوح نسبة حدوث الحوادث الخثارية حسب الأدب الطبي من 40% إلى 60% دون استخدام إي وسائل وقاية[31].

على أي حال هذه النسب بالتأكيد بدأت بالانحدار نظراً لتطور وسائل الوقاية وأهم هذه الوسائل:

- الحركة الباكرة للمريض بعد العمل الجراحي.
- التمييع الوقائي باستخدام الأدوية المميعة للدم كمثبطات العامل العاشر، الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي، الوارفارين والأسبرين.
- تطبيق الجوارب الضاغطة.

6-2-الإنتان Infection:

من أكثر وأخطر الاختلاطات التي تسيء إلى النتيجة النهائية للعمل الجراحي، وهي صعبة العلاج مع الأخذ بعين الاعتبار التكاليف المرتفعة صحياً ومادياً ووظيفياً.

تقدر نسبة حدوث الإنتان التالي لتبديل مفصل الركبة الكامل حسب دراسات عديدة بـ 2%[32].

وسائل الوقاية مهما ارتفعت تكاليفها تبقى أنجح وأقل تكلفة من العلاج، وتبدأ الوقاية من حين انتخاب المريض للجراحة ونفي وجود مصادر إنتانية فعالة أخرى في الجسم، ومن ثم التحضير الجيد للمريض وضبط الأمراض المزمنة الموجودة عنده، وصولاً إلى الالتزام بقواعد العقامة في قاعة العمل الجراحي وإعطاء الصادات الوقائية وتجنب التسليخ الزائد، والغسيل الجيد والمتكرر أثناء إجراء الجراحة، والعناية الجيدة بالجرح بعد العمل الجراحي.

يمكن تصنيف الإنتان إلى سطحيٍ وعميق، السطحي يشمل الأنسجة السطحية كالجلد والنسيج تحت الجلد ويمكن علاجه بالضمادات المتكررة والتغطية الإنتانية الفموية المناسبة، بينما يحتاج الإنتان العميق داخل المفصل إلى خيارات علاجية أكثر بضعاً.

كما يمكن تصنيف الإنتان التالي لتبديل مفصل الركبة إلى حاد ومزمن حسب مدة انطلاق الأعراض واستمرارها بعد العمل الجراحي باعتبار ثلاثة أسابيع هو الحد الفاصل، وبينما يمكن علاج الإنتان الحاد بالغسيل والتنضير وتبديل البولي إيثيلين في غرفة العمليات، فإن الإنتان المزمن بحاجة لعلاج جراحي وإعادة تبديل المفصل بشكل كامل على مرحلتين الأولى يتم فيها نزع المفصل وأخذ عينات للزرع والتحسس الجرثومي مع إجراء تنضير واسع, ثم يوضع المريض على تغطية إنتانية مناسبة حسب نتائج الزرع والتحسس حتى شفاء الإنتان، ليحضر بعدها لإعادة تبديل المفصل والذي يعد تحدياً تقنياً نظراً للضياعات العظمية والرباطية التي يشيع حدوثها بعد الإنتان.

تشخيص إنتان المفصل الصنعي كان ولازال يشكل تحدياً صعبا"، وحالياً يمكن اعتماد معايير مجتمع إنتان الجهاز العضلي الهيكلي MSIS criteria في الوصول للتشخيص وهي[33]:

معايير كبرى:

- نتيجتا زرع وتحسس إيجابيتان منفصلتان.
- مجرى ناسور يصل إلى داخل المفصل.

معايير صغرى:

- البروتين c الالتهابي للمصل في حال ارتفاعه فوق الـ 100ملغ/ليتر في الإنتان الحاد أو فوق الـ 10ملغ/ليتر في المزمن ويأخذ تقييم 2.
- سرعة التثفل في الساعة الأولى للمصل في حال ارتفاعها فوق الـ 30 في الإنتان المزمن تأخذ تقييم 1.
- ارتفاع الكريات البيض في السائل الزليل فوق 10000 كرية/ميلي ليتر في الحاد أو فوق 3000 كرية/ميلي ليتر في المزمن تأخذ تقييم 3.
- إيجابية LEUKOCYTE ESTERASE وتأخذ تقييم 3.
- إيجابية alpha-defensine وتأخذ تقييم 3.
- ارتفاع العدلات في السائل الزليل فوق 90% في الحاد أو 70% في المزمن وتأخذ تقييم 2.
- زرع وتحسس إيجابي وحيد ويأخذ تقييم 2.
- دراسة نسيجية إيجابية من عينة من داخل المفصل تظهر وجود أكثر من خمس عدلات بالساحة وتأخذ تقييم 3.
- وجود قيح داخل المفصل أثناء العمل الجراحي ويأخذ تقييم 3.

في حال ارتفع التقييم إلى 6 أو أكثر فيمكن تشخيص إنتان المفصل الصنعي بينما يمكن نفيه في حال قل التقييم عن 3 وبينما يكون غير حاسم في حال تراوح بين 3–5[34].

لا تزال الجراثيم التي تستوطن الجلد هي العوامل الإمراضية المسببة الأشيع لإنتانات المفاصل الصنعية كالعنقوديات المذهبة والعنقوديات البشروية مع ازدياد ملحوظ بنسبة الإنتانات بالعنقوديات المقاومة للميتيسلين بالعقود الأخيرة.

6-3-الاختلاطات الوعائية العصبية neurovascular injuries:

من الاختلاطات نادرة الحدوث لكنها تنتهي بنتائج كارثية وتختلف نسبة حدوثها حسب الأدب الطبي ولكنها تقريباً تقل عن 2% للأذيات العصبية و0.2% للأذيات الوعائية.

أذية العصب الشظوي هو الاختلاط العصبي الأشيع ويعد الاستخدام المديد للكم الهوائي الضاغط والتشوه الروحي الشديد المترافق مع تشوه عطف من أهم عوامل الخطورة لحدوثه، وفي حال اكتشافه بعد الجراحة يتم فك الأربطة الضاغطة بشكل فوري ووضع الركبة بوضعية عطف، عادة التحسن يكون عفوياً ويتطلب عدة أشهر من المراقبة لحدوثه، بينما يعتبر الاستقصاء والتحرير الجراحي للعصب موضوعاً جدلياً لا يوجد له استطبابات واضحة حالياً[35].

الأذيات الشريانية أقل شيوعاً من الأذيات العصبية ولكن نتائجها أسوأ حيث من الممكن أن تنتهي بالبتر، من الضروري جداً الفحص الوعائي الجيد للمريض قبل الجراحة وفي حال الشك بقصور تروية الطرف السفلي يستطب طلب استقصائات وعائية لتقييم تروية الطرف السفلي وربما تجنب تطبيق الكم الهوائي الضاغط أثناء الجراحة، كما أن التكنيك الجراحي الحذر يعبر أساسياً لتجنب حدوث أذية وعائية أثناء الجراحة[36].

6-5-اختلاطات أخرى:

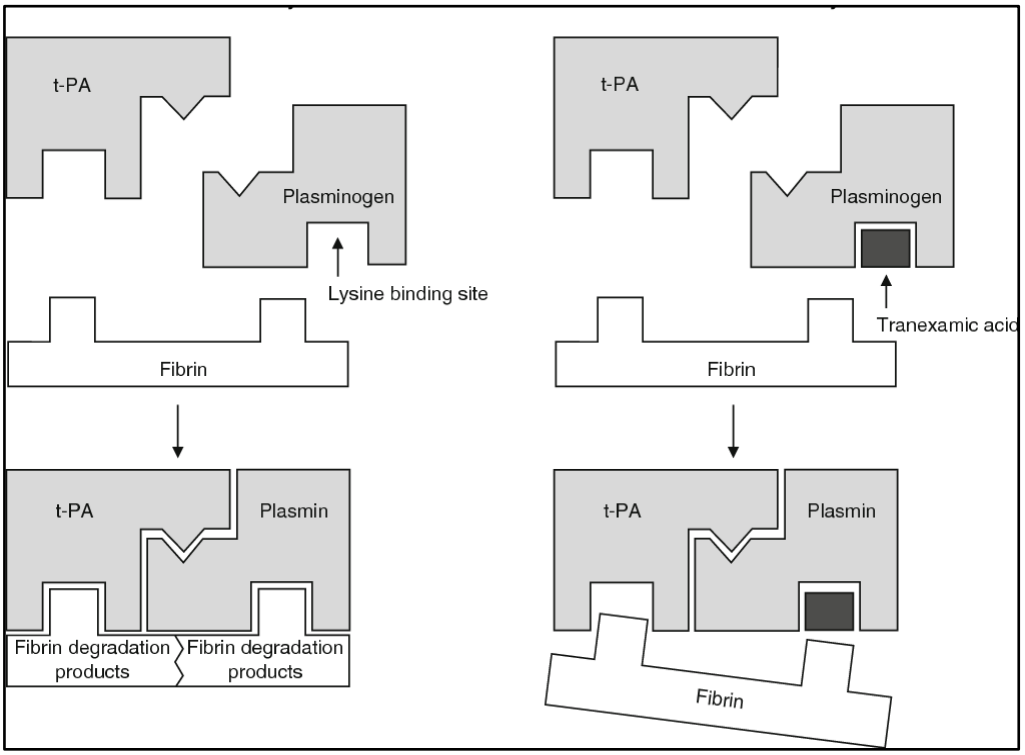
الكسور حول المفصل الصنعي من الاختلاطات الشائعة نسبياً سواء أثناء إجراء العمل الجراحي أو بعد إجراءه، الهشاشة العظمية والتكنيك الجراحي العنيف والخبرة المتدنية من عوامل الخطورة لحدوثه أثناء الجراحة، والرضوض وانتهاك القشر الأمامي لأسفل الفخذ أو الإبقاء على سماكة قليلة للداغصة في حال استبدال سطحها المفصلي من عوامل الخطورة لحدوثه بعدها، التدبير يختلف حسب طبيعة الكسر وثباتية المركبات الصنعية ويتراوح من الاستجدال الداخلي في حال ثبات المركبات إلى إعادة تبديل المفصل في حال عدم ثباتها[37].

التخلخل اللاإنتاني من الاختلاطات-متأخرة الحدوث عادةً- الهامة والتي تتطلب إعادة تبديل المفصل، الأسباب تتنوع وقد يكون الاهتراء المتزايد للبولي إيثيلين، سوء تموضع المركبات، الرخاوة الرباطية، عدم الثباتية والتكنيك

الجراحي السيء من أهمها، التشخيص يكون سريرياً وشعاعياً بعد نفي إنتان المفصل الصنعي والتدبير جراحي بإعادة تبديل المفصل أو المركبات المتخلخة[38,39].

الفصل السابع: حمض الترانيكزاميك Tranexamic acid:

حمض الترانيكزاميك هو دواء قوي مضاد لتحلل الفيبرين تكمن القوة المضاد لتحلل الفيبرين في الشكل المتماثل كيميائيا. يتمثل العمل الرئيسي للحمض في حجب مواقع ربط الليسين لجزيء البلازمينوجين، والتي لها أهمية في الارتباط بالفيبرين. يمنع هذا تنشيط البلازمينوجين بواسطة منشط البلازمينوجين الذي يمتص أيضًا إلى الفيبرين. يمكن إعطاء حمض الترانكزاميك عن طريق الفم أو الوريد أوبشكل موضعي ويتم إفرازه في البول. يدخل الأنسجة والسوائل بتركيزات مختلفة ويعبر المشيمة. لا يوجد دليل على تأثير مسبب للتخثر، ولكن وفقًا لعمله، فإنه يطيل من إذابة رواسب الفيبرين المتكونة بالفعل. حمض الترانكزاميك هو دواء ذو قيمة سريرية عالية لعلاج النزيف خلال العمل الجراحي وبعده، لكونه يساعد في عمليه الارقاء، وينقص الحاجه لنقل الدم، والاختلاطات الناجمة عنه، مثل التحسس وهي أهمها والإنتانات، أو فرط الحمل، وكل ذلك قد يسبب زياده فتره الاستشفاء، واحتمال ارتفاع نسبه الوفيات [7].



الشكل رقم (16) يوضح آلية عمل حمض الترانكزاميك

7-1-حمض الترانكزاميك كيميائيا:

تم نشر اكتشاف تأثير حمض إبسيلون أمينوكابرويك (EACA) على النزيف الانحلالي بواسطة أوكاموتو وآخرون في عام 1959[40]. تم تقديم EACA بسرعة في العديد من البلدان كدواء مهم لعلاج النزيف الانحلالي والنزيف .تم الإبلاغ عن الخبرة السريرية لأول مرة بواسطة نيلسون وآخرون[41].

كان لا بد من إعطاء كميات كبيرة من EACA لإعطاء تأثير كافٍ، ومع ذلك؛ استمر البحث عن دواء مضاد للانحلال أكثر فعالية .تم العثور على هذا في حمض 4 -أمينوميثيل سيكلوهكسان كاربوكسيليك (حمض الترانكزاميك)[42]. يوجد هذا المركب المضاد للانحلال في شكلين متزامرين، حيث تكمن قوة مضاد الانحلال في الشكل الترانززوميري[43,44]. يظهر هيكل حمض الترانيكساميك في الشكل (15). المركب قابل للذوبان في الماء.

حمض الترانكزاميك أقوى من EACA بنحو 7-10 مرات[45-47]. وقد نُسبت هذه القوة الكبيرة إلى البنية الجزيئية الأكثر استقرارًا وصلابة مقارنةً ببنيةEACA [47].

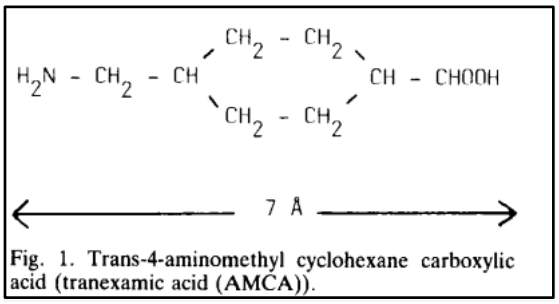


Fig. 1. Trans-4-aminomethyl cyclohexane carboxylic acid (tranexamic acid (AMCA)).

الشكل رقم (17) يوضح البناء الكيمائية لحمض الترانكزاميك

7-2- الحركية الدوائية:

الحركية الدوائية لا يتم امتصاص حمض الترانكزاميك بسهولة ولا يؤثر تناول الطعام على الامتصاص. يبلغ عمر النصف البيولوجي 2-3 ساعات .

تمت دراسة امتصاص حمض الترانكزاميك وتوزيعه وإخراجه بواسطة أندرسون وآخرون[47,48] وكالر. بعد الإعطاء الوريدي لـ 10 مجم / كجم من وزن الجسم، كان التركيز في البلازما 18 و10 و5 مجم / لتر بعد 1 و3 و5 ساعات على التتالي.

عندما تم إعطاء جرعة مماثلة من الحمض 10مجم / كجم من وزن الجسم عن طريق الفم، كان الحد الأقصى للتركيز في البلازما حوالي 2 مجم / لتر.

إن إعطاء 1 جرام من حمض الترانكزاميك لشخص بالغ ذي وزن طبيعي للجسم يؤدي إلى تركيز في البلازما يبلغ 8–10 مجم/ل، وهو مستوى علاجي .ويلزم تركيز 10 مجم/ل لتثبيط نشاط منشط الأنسجة بنسبة 80% [48] . يتم إفراز حمض الترانكزاميك في البول عن طريق الترشيح الكبيبي .

بعد الإعطاء الوريدي، تكون نسبة اطراحه من البول خلال 24 ساعة حوالي 90 .%عند إعطائه عن طريق الفم تكون نسبة التعافي حوالي 40%، مما يشير إلى امتصاص مطول ومستمر في الأنسجة .يطول الإفراز لدى المرضى الذين يعانون من ضعف وظائف الكلى وقلة البول .بعد الإعطاء الوريدي، يمكن تحديد الدواء في البلازما بعد 24 ساعة في مثل هؤلاء المرضى.

الجدول رقم (3) يبين نسبة انتقال حمض الترانكزاميك في الجسم

Cerebrospinal fluid	10–30%
Aqueous humour	10%
Joints	90–100%
Seminal fluid	10–100%
Cord blood	40–100%
Milk	1–2%

فهو يعبر المشيمة[49]. ولكن إفرازه في حليب الثدي منخفض[50]. ليس له تأثير على هجرة الخلايا المنوية[51]. لا توجد بيانات متاحة بشأن تركيزه في عصارة المعدة، ولكن تم إثبات التأثير السريري لـ حمض الترانكزاميك على النزيف المعوي بشكل واضح[52,53].

7–3–الآثار الجانبية:

قد يحدث الغثيان والإسهال ولكن نادرًا ما يستلزمان سحب الدواء .لذلك عند إعطائه عن طريق الوريد، يجب إعطاء التسريب ببطء لمنع رد الفعل القيء .

سمية حمض الترانكزاميك منخفضة .لوحظ ضمور الشبكية في الكلاب التي تلقت كميات كبيرة من الدواء، حوالي سبعة أضعاف الموصى بها للإنسان، وأعطيت لمدة 12 شهرًا .لم يتم العثور على مثل هذه التغييرات بعد

تناول جرعات طبيعية في الكلاب[54,55]، كما لم يتم ملاحظة أي تغييرات في المرضى الذين عولجوا لسنوات عديدة بسبب أي تأثير وراثي أو مسبب للسرطان لـ حمض الترانكزاميك .وباختصار، فإن حمض الترانكزاميك هو دواء قوي مضاد لتحلل الفيبرين ولا يسبب آثارًا جانبية خطيرة .لا يوجد دليل على وجود تأثير تخثر للدواء، ولكن بحكم طريقة عمله فإنه يطيل من فترة إذابة رواسب الفيبرين المتكونة مسبقًا .لتثبيط انحلال الفيبرين الجهازي، يجب إعطاء حمض الترانكزاميك عن طريق الوريد بجرعة 10 مجم / كجم من وزن الجسم، وتكرار الجرعة بعد 3–4 ساعات . لتثبيط انحلال الفيبرين الموضعي، يجب إعطاء نفس الجرعات في البداية، متبوعة بجرعة 20 مجم / كجم عن طريق الفم ثلاث إلى أربع مرات في اليوم.

7–4– طرق الإعطاء والجرعات:

يتم إعطاؤه بالطريق العضلي، أو الوريدي، بجرعة 10–15 ملغ / كغ، أو بشكل موضعي، عن طريق حل 1 غرام ب 100 مل سيروم ملحي، أو بشكل مضغوطات فموية، بعيار 500 ملغ.

لا يوجد حتى الآن توصيات واضحة، بشأن طريق الإعطاء، أو الجرعات ولكن ذكر الأدب الطبي أن استخدامه بجرعة 10 ملغ /كغ تسريب وريدي، قبل نفخ الكم الهوائي ب 15 دقيقة، مع إعادة الجرعة بتسريب وريدي آخر، قبل إرخاء الكم الهوائي، إجراء آمن وفعال، في جراحة تبديل المفاصل.

7–5– مضادات الاستطباب، ومنها:[9]

- مرضى الخثار الوريدي العميق.
- القصور الكلوي.
- الحساسية تجاه مركباته.
- نزيف داخل القحف.
- سوابق حوادث خثارية وريدية أو شريانية ، أو داء خثاري.

7–6– استخدامات حمض الترانكزاميك:

يشيع استخدام حمض الترانكزاميك الوريدي لدى المرضى الذين لديهم نزيف شديد و الذين يحتاجون إلى

بروتوكولات نقل دم كتلي.

من أهم الاستخدامات احمض الترانكزاميك:

- الولادة القيصرية الانتخابية.
- تبديل مفصل الركبة الكامل.
- جراحة تقويم الفكين.
- الجراحة القلبية.
- جراحات العمود الفقري.
- استئصال البروستات عبر الإحليل بالطريق الراجع (TURP).
- نزف تحت عنكبوتي غير رضحي.
- نزيف ما بعد الولادة.
- نزيف السبيل الهضمي.
- غزارة الطمث الشهري.
- قلع الأسنان.
- الرعاف الشديد.

7-4- طرق الإعطاء

7-4-1- عبر الوريد:

- يستخدم حمض الترانكزاميك وريدي لتدبير الصدمة النزفية ، بما في ذلك مرضى الرضوض و نزيف ما بعد الولادة.
- جرعة البالغين: غرام واحد في 100 مل من محلول ملحي نظامي خلال عشرة دقائق (دفع بطيء ضمن الوريد). قد يؤدي التسريب السريع إلى انخفاض ضغط الدم والشعور بالغثيان.

- جرعة الأطفال: على أساس الوزن ، جرعة أولية 20 ملغ/كغ ضمن الوريد على مدى عشر دقائق. قد تكرر جرعة 10 مل/كغ/ساعة خلال الثماني ساعات القادمة.
- العملية القيصرية الانتخابية: حمض الترانكزاميك وريدي 1 غ على مدى 5 دقائق ، على الأقل 10 دقائق قبل شق الجلد.
- جراحة كسر الورك: حمض الترانكزاميك وريدي 15 ملغ/كغ في وقت شق الجلد، يتلوها جرعة ثانية مماثلة بعد ثلاث ساعات.
- SAH غير الرضحي: حمض الترانكزاميك وريدي 1 غ عند تشخيص SAH ثم 1 غ كل 6 ساعات حتى تُغلق أم الدم.
- تقويم مفصل الركبة أحادي: حمض الترانكزاميك وريدي 10 أو 15 ملغ/كغ خلال 10 دقائق قبل وضع العاصبة الأولى، وقبل ارخاء العاصبة ويمكن تكرارها بعد 4 ساعات.
- النزيف المرتبط باستئصال مخروطي لعنق الرحم: 1 غ وريدي عن طريق الوريد أثناء الإجراء يليه 1 غ عن طريق الفم ثلاث مرات في اليوم لمدة 14 يوم، أو 1.5 غ كل 8 ساعات مساءً بعد الإجراء لمدة 12 يوماً.
- جراحة القلب: 50 ملغ/كغ وريدي تعطي بعد أكثر من 30 دقيقة بعد التخدير.
- جراحة العمود الفقري: 2 غ وريدي قبل الشق لمدة 20 دقيقة تليها 100 ملغ/ساعة أثناء الجراحة وتستمر 5 ساعات بعد الجراحة.
- قلع الأسنان في مرضى الهيموفيليا (مع تعويض بدائل العامل): 10 ملغ/كغ وريدي قبل الجراحة مباشرةً، ثم عن طريق الفم 10 ملغ/كغ 3–4 مرات يومياً.

7-4-2- االإعطاء الفموي الفموي:

- حمض حمض الترانكزاميك عن طريق الفم لنزيف الحيض الغزير الدوري: 1300 ملغ أربع مرات يومياً لمدة تصل إلى 5 أيام أثناء الحيض.

7-4-3- استخدامات أخرى:

- وضع دكة أنفية مغموسة بحمض الترانكزاميك من أجل نزيف الأنف مرة واحدة.
- حمض الترانكزاميك رذاذ في حالات نفث الدم الكتلي: 1000 ملغ محلول ضمن 20 من محلول ملحي نظامي.

7-5- التحذيرات :

- حيث أن 95% منه يطرح مع البول ، لذلك يوصى بجرعات كلوية و إعطائها بحكمة لدى مرضى القصور الكلوي الشديد.
- لا يلزم إجراء أي تعديلات لدى مرضى القصور الكبدي.
- حمض الترانكزاميك يصنف ضمن الفئة B خلال الحمل. لم يلاحظ أي ضرر أو حدوث مخاطر صغيرة في الدراسات التي أجريت على الحيوانات، و لكن لم يلاحظ أي خطر في الدراسات البشرية.
- تعرض الرضيع للدواء عن طريق حليب الثدي: أظهرت دراسة مستقبلية مضبوطة قائمة على الملاحظة أنه في حين أن الرضيع يتعرض على الأرجح لبعض حمض حمض الترانكزاميك عن طريق حليب الأم ، إلا أنه يكون بتركيزات منخفضة لدرجة أنهم أوصوا بمواصلة استخدام حمض الترانكزاميك لدى الأم المرضع [56].

7-6- المراقبة :

مراقبة الحالة الهيموديناميكية ومراقبة أي حوادث صمية خثارية.

الباب الثاني

منهجية البحث وإجراءاته

8- الفصل الثامن: منهج البحث

8-1- السؤال البحثي

1. ما هو دور حمض الترانكزاميك في إنقاص النزف خلال وبعد الجراحة؟
2. ما هو دور حمض الترانكزاميك في إنقاص الحاجة لنقل الدم؟
3. ما هو تأثير حمض الترانكزاميك على الإصابة بالصمة الرئوية، والخثار الوريدي العميق؟

8-2- الفرضية البحثية

- فرضية العدم: لا ينقص إعطاء حمض الترانكزاميك وريدياً، ببداية العمل الجراحي، من النزف خلال، وبعد، العمل الجراحي، والحاجة لنقل الدم، ولا يزيد احتمالية الإصابة بخطر الخثار الوريدي العميق.
- الفرضية البديلة: ينقص إعطاء حمض الترانكزاميك وريدياً، ببداية العمل الجراحي، من النزف خلال، وبعد، العمل الجراحي، والحاجة لنقل الدم، ويزيد احتمالية الإصابة بخطر الخثار الوريدي العميق.

8-3- تصميم البحث

أجريت دراسة سريرية تقدمية تداخلية مضبوطة بالشاهد، تتضمن جميع المرضى المقبولين في شعب الجراحة العظمية، في مشافي جامعة دمشق ، والخاضعين لعملية استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل ، مع مراعاة عوامل الإدخال والاستبعاد، في الفترة بين2022/5/1 و2024/1/1، والموافقين على بروتوكول العلاج، بعد التأكد من تحقيقهم معايير الإدخال والاستبعاد.

8-4- منهجية البحث

المواد والطرائق:

مكان الدراسة:

مشافي جامعة دمشق ، الجمهورية العربية السورية.

مدة الدراسة:

من 2021/5/1 إلى2024/1/1.

تصميم الدراسة

دراسة سريرية تقدمية عشوائية ثنائية التعمية مضبوطة بالشاهد

A prospective interventional double-blinded randomized controlled study

حجم العينة

بحسب تقييم سابق مقبول لدقّة المتوسطّات (1, 2, 10)، وذلك حسب مجال ثقة 95 %، وانحراف معياري 20 %على طرفي المتوسّط المقدّر لكل من المتغيّرات: العمر– الجنس –مشعر كتلة الجسم– النزف – الحاجة لنقل الدم– تطور الصمة أو الخثار– فرق نسبة الخضاب قبل وبعد الجراحة–فرق نسبة الهيماتوكريت – فرق زمن البروثرومبين قبل وبعد الجراحة.

حسب حجم العيّنة المقبول باستخدام برنامج G*Powerإصدار 3.1، وخلُص ب 30 مريضاً، اعتبرت قيمة مستوى الدلالة (p=0.05) لحساب الفروق بين المجموعات الفرعية كقيمة مفيدة إحصائيّاً .

8-5- معايير القبول:

1. كلا الجنسين
2. العمر بين 40 و80 سنة.
3. الحاجة لإجراء تبديل مفصل ركبة كامل.

8-6- معايير الاستبعاد:

1. الإنتان الموضعي.
2. مرضى بسوابق خثارية.
3. المرضى فوق عمر 80 وتحت 40 سنه.
4. المرضى المصابون بقصور كلوي أو كبدي حاد أو مزمن.
5. المرضى المصابون بأمراض دموية .
6. المرضى الموضوعين أساساً على مميعات علاجية يمنع إيقافها.

7. مرضى إعادة استبدال المفاصل (revision).

8-7- خطة البحث

- تم حشد المرضى في مشافي جامعة دمشق، وتقييم كل مريض حسب آلية الإصابة، وإجراء الفحوص الدموية، والشعاعية، والسوابق المرضية، وبعدها، فرز المرضى وفقاً لإصاباتهم العظمية، وانتقاء المرضى الذين يحققون معايير الدخول بالدراسة.
- تم انشاء لكل مريض ملف خاص، يدون فيه المعلومات التالية: الاسم الكامل، والعمر، والحالة العائلية، والمعلومات التي تمكن من التواصل معه؛ كالعنوان ورقم الهاتف، والقصة المفصلة حول آلية الإصابة، والسوابق المرضية والدوائية والجراحية، التي قد تؤثر على التداخل الجراحي.
- كذلك تم تدوين الفحص السريري، للطرف المصاب بشكلٍ كامل، من حيث الحالة الوعائية، والحالة العصبية، الحسية والحركية، وحالة الجلد، والنسج الرخوة.
- بعدها تم اجراء صور شعاعية بسيطة للركبة، صور شعاعية لكامل الطرف، بالإضافة إلى تحاليل دموية.
- تم إجراء تقييم دموي وكلوي، باشراف الأخصائي المسؤول.
- تم أخذ موافقة المريض للدخول في الدراسة، مع التعهد بالحفاظ على السرية التامة للمعلومات، الخاصة به، والموجودة في ملفه الخاص، ضمن أرشيف شعبة الجراحة العظمية.
- بعد الحصول على موافقة المريض، وزع إلى إحدى مجموعتين عشوائياً، وفق أرقام عشوائية مولدة حاسوبياً، فإذا كان الرقم زوجاً، أدخل في مجموعة حمض الترانكزاميك، وإذا كان فردياً، أدخل في مجموعة الشاهد.
- في مجموعة حمض الترانكزاميك (مجموعة الحالة)،أعطي المريض جرعة، حسب الوزن، 10 ملغ لكل كغ بحيث لا تتجاوز الجرعة الكلية 1غ، قبل الشق الجراحي ب10 دقائق ،وقبل الغاء العاصبة وبعد العمل الجراحي ب 4 ساعات ، والمجموعة الثانية (مجموعة الشاهد)، ستحقن بسيروم ملحي، بنفس الحجم.
- أجري العمل الجراحي تحت التخدير القطني، أو الناحي، أو العام، حسب رأي طبيب التخدير.

- تم وضع مفجر ضغط سلبي، قبل الإغلاق، على طبقات، وتطبيق الضماد والرباط الضاغط، ومراقبته عند مرضى المجموعتين، وسحبه عند تحول النتاج لمصلي، وأقل من 50مل خلال 24ساعة.
- تم تقييم أرقام الخضاب قبل الجراحة، وبعد الجراحة لمده 48 ساعة، بعد العمل الجراحي مع أهمية نقل الدم في حال الحاجة لذلك وقد اعتبرت قيمة الخضاب أقل من 8 معيارا أساسيا للحاجة لنقل الدم.
- تم البدء بتمارين الحركة والمشي خلال24–48 ساعة، بعد الجراحة.
- تم شرح التوصيات اللازمة للمريض، وتخريجه بوصفة طبية مناسبة.
- تم إجراء مراجعات أسبوعية، لإجراء تقييم سريري ، حتى اسبوعين، لنفي الخثار الوريدي العميق سريرياً، وبالإيكو دوبلر إن لزم.

8–8– الأجهزة المستعملة في البحث

المعدات التخديرية والجراحية المستهلكة روتينياً في جراحة تبديل المفصل ، والمتوفرة في شعب الجراحة العظمية، في مشافي جامعة دمشق، من دون وجود أية تكلفة إضافية.

8–9– أخلاقيات البحث

تم اخد موافقة المريض على الدخول في الدراسة قبل القيام بأي إجراء، بعد إعلامه بكافة المعلومات الضرورية عن الوسائل العلاجية الممكنة، والتأثيرات الجانبية المتوقعة، والإجابة عن كافة تساؤلاته بوضوح، وإعلامه بإمكانية الخروج من الدراسة متى شاء، وأنّه لن يترتب عليه أيّة تكاليف، وأنّ معلوماته الشخصية ستبقى سرية تماماً، وذلك عبر موافقة مستنيرة ستوقع من قبل المريض والباحث.

8–10– جمع البيانات وتحليلها:

- تم جمع البيانات على استبانة خاصة لكل مشارك، وستدخل على برنامج Microsoft Excel 365، ومن ثمَّ تصدر لإجراء التحليل الإحصائي إلى برنامج IBM SPSS النسخة 26.
- بالنسبة للصفات الديموغرافية، سيتم تلخيصها باستخدام المتوسّط والانحراف المعياري للمتغيّرات المستمرّة، مع تمثيلها بيانياً بوساطة مخطط المنسج والأعمدة، أو بنسبة مئوية % للمتغيرات الكيفية.

- تم تطبيق اختبار Independent-Samples T test أو اختبار Mann Whitnez U test في اختبار العلاقة بين المتغيرات الكمية، ذات التوزع الطبيعي، وغير الطبيعي، على الترتيب، واختبار ANOVA for repeated measures لدراسة تغير مقدار الدم المفقود في المتابعات، واختبار كاي مربع Chi square، و Fisher's exact test للمتغيرات الكيفية.
- وسيعتمد في دراستنا لتقدير الفروقات الإحصائية مستوى 0،05 من الأهمية، وهو المستوى المعتمد عالمياً في تقييم الدراسات.
- وهكذا، فمن أجل أي قيمة ل P-Value أعلى من 0.05، سيعتبر الفرق المشاهد محض الصدفة، أو بتعبير أدق، غير مهم إحصائياً، والعكس بالعكس، فإذا كانت قيمة ال P-Value أقل من 0.05، لا يعتبر الفرق المشاهد من أجلها محض الصدفة، بل هو فرق حقيقي يمكن عزوه للخاصة المدروسة (أي أنه مهم إحصائياً).

الباب الثالث

نتائج البحث ومناقشته

9- الفصل التاسع: نتائج البحث والدراسة الإحصائية

تم دراسة تأثير جرعة وريدية، من حمض الترانكزاميك، 10ملغ/كغ، بحيث لا تتجاوز الجرعة الكلية 1غ، ببداية العمل الجراحي، وقبل افراغ العاصبة مباشرة وبعد 4 ساعات من العمل الجراحي على إنقاص النزف خلال، وبعد، العمل الجراحي، والحاجة لنقل الدم، وقدرته على زيادة احتمالية الإصابة الخثارية.

اختيار جرعة وطريقة الاعطاء في الدراسة:

لطالما كانت جرعة ووقت إعطاء جرعة حمض الترانكزاميك مكان جدل عالميا كان لا بد للرجوع الى بعض الدراسات التي استفاضت بالمقارنة بين كمية ووقت وطريقة إعطاء حمض الترانكزاميك أسيد، حيث بالرجوع إلى دراسة هندية أجريت عام 2012 حيث تمت مقارنة 5 مجموعات في كل منها 40 مريض مع مجموعة شاهد

المجموعة الأولى: تم إعطاء جرعة وحيدة 10 مغ/كغ قبل الغاء العاصبة.

الممجموعة الثانية: تم إعطاء جرعة 10 مغ/كغ قبل إلغاء العاصبة وجرعة ثانية بعد 3 ساعات من العمل الجراحي.

المجموعة الثالثة: تم إعطاء جرعة 10 مغ/كغ قبل تطبيق العاصبة وجرعة ثانية قبل إلغاء العاصبة.

المجموعة الرابعة: تم إعطاء جرعة 10 مغ/كغ قبل تطبيق العاصبة وجرعة ثانية قبل إلغاء العاصبة وجرعة ثالثة بعد 3 ساعات من العمل الجراحي.

المجموعة الخامسة: تم إعطاء جرعة 3 غرام في 100 مل سيروم ملحي حقن موضعي بعد تركيب المفصل وقبل إلغاء العاصبة.

حيث كانت النتيجة لتطبيق حمض الترانكزاميك أنه قلل بشكل واضح النزف والحاجة لنقل الدم في جميع المجموعات لكنه كان هنالك اختلاف بين المجموعات بحد ذاتها.

كانت أكثر المجموعات أحدثت فرقا هاما احصائيا هي المجموعة الرابعة(ثلاث جرعات) حيث كان اجمالي النزف 688 مل فقط بعد 48 ساعة من العمل الجراحي، في حين كانت أقل المجموعات احداثا لفرق احصائي هام

هي المجموعة الأولى(جرعة وحيدة قبل الغاء العصابة) حيث كان اجمالي النزف 824 مل بعد 48 ساعة من العمل الجراحي.

لذلك تم اختياه برتوكول ثلاث جرعات في دراستنا جرعة وريدية من حمض الترانكزاميك 10ملغ/كغ ببداية العمل الجراحي، وجرعة ثانية قبل افراغ العاصبة مباشرة وجرعة ثالثة بعد 4 ساعات من العمل الجراحي.

9-1- توصيف مرضى الدراسة

قيّمنا أهلية 43 مريضاً للدخول في الدراسة، استبعد13 مرضى منهم (7مرضى موضوعين أساساً على مميعات علاجية، و2 مريض لديه سوابق خثار وريدي عميق، و4 مرضى رفضوا المشاركة، بعد إطلاعهم على الموافقة المستنيرة)، وبقي بذلك 30 مريضاً، توزعوا بصورة متساوية بين مجموعتي الدراسة (15 مريضاً في كل مجموعة)، أدخلوا في التحليل الإحصائي النهائي للدراسة، أجري التحليل الإحصائي حسب البروتوكول per-protocol analysis، لم يحصل لدينا تسرب لأيّ مريض، وبذلك لا يوجد لدينا فقد متابعة للمرضى loss to follow-up.

9-2- دراسة توزع العينة حسب العمر

قسنا العمر حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا:

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لعمر المرضى 66.33 سنة، والانحراف المعياري يساوي ± 10.2.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي لعمر المرضى 64.9 سنة، والانحراف المعياري يساوي ± 10.96.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.32 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزع العمري يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة، وسنستخدم الاختبارات المعلمية Parametric tests لدراسة العمر طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.66 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع العمري بين مجموعتي الدراسة.

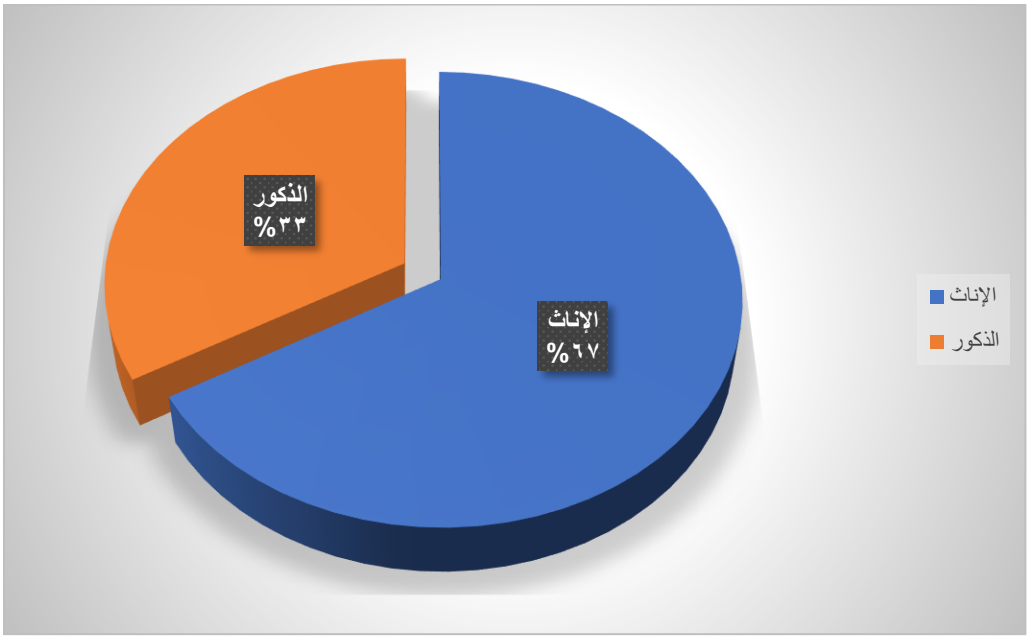
9-3- دراسة توزع العينة حسب الجنس

قسنا جنس المرضى حسب متغير اسمي ثنائي (أنثى/ذكر)، وجدنا النتائج التالية:

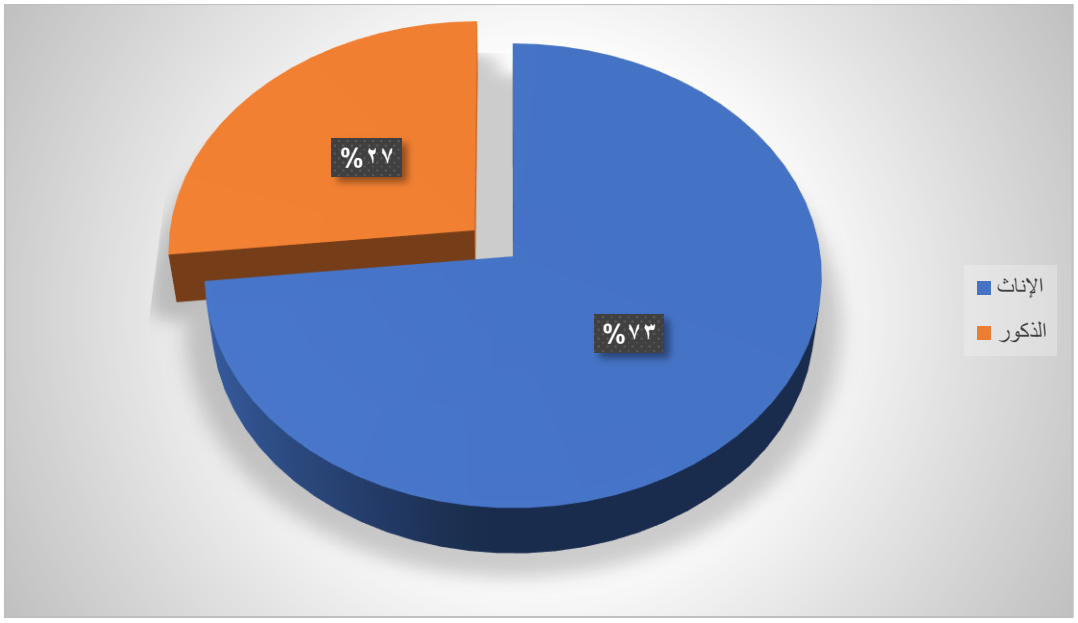
مجموعة الحالة: 10 مرضى ما نسبته (66.7%) من مرضى العينة اناث، 5 مرضى ذكور، ما نسبته (33.3%) إناث، بنسبة أنثى/ذكر = 2.

مجموعة الشاهد: 11 مرضى ما نسبته (73.33%) من مرضى العينة اناث، و4 مريضات، ما نسبته (26.7%) إناث، بنسبة أنثى/ذكر = 2.7.

لدراسة وجود فروق إحصائية بين المجموعتين بالنسبة للتوزع الجنسي، طبقنا اختبار Fisher's exact ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة p=1.1> 0.05؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج أن العينة متجانسة فيما يخص التوزع الجنسي.



المخطط رقم (1) توزع الجنس في عينة الحالة



المخطط رقم (2) توزع الجنس في مجموع الشاهد

4-دراسة توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم BMI

قيس مشعر كتلة الجسم من بيانات طول ووزن المرضى، وفق المعادلة المعروفة:

$$\text{مشعر كتلة الجسم كغ/م}^2 = \frac{\text{وزن الجسم(كغ)}}{\text{الطول(م2)}}$$

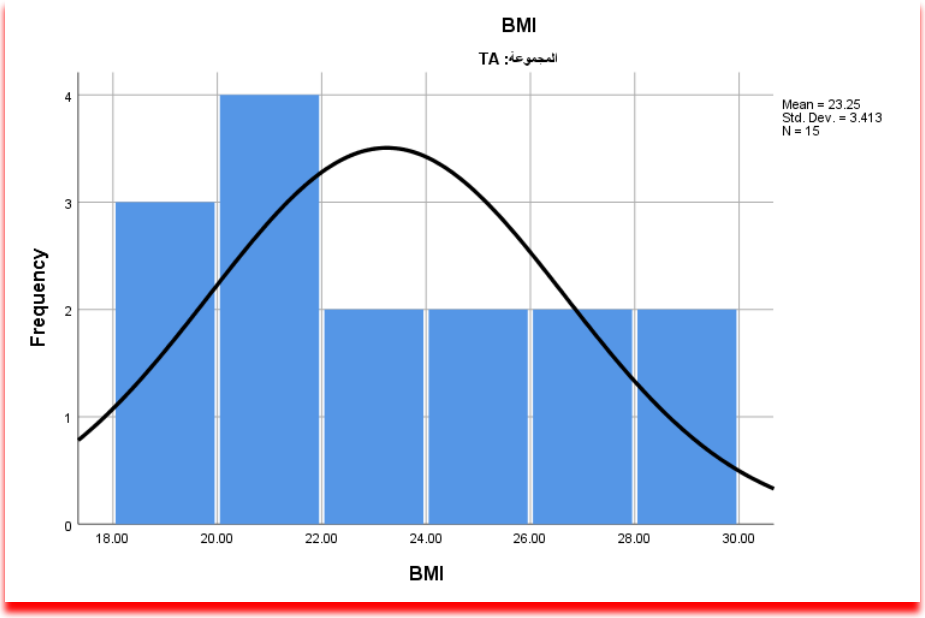
قسنا مشعر كتلة الجسم حسب متغير كمي مستمر، ثم صنفناه حسب متغير فئوي ترتيبي إلى الفئات التالية: طبيعي (18.5- 24.9)، وزن زائد (25- 29.9)، سمنة مرضية (30 ≤)، ووجدنا النتائج التالية:

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي 23.24 كغ/م^2، والانحراف المعياري يساوي ± 3.41، مع كون النسبة الأكبر من المرضى (75%) يقعون ضمن فئة الوزن الطبيعي.

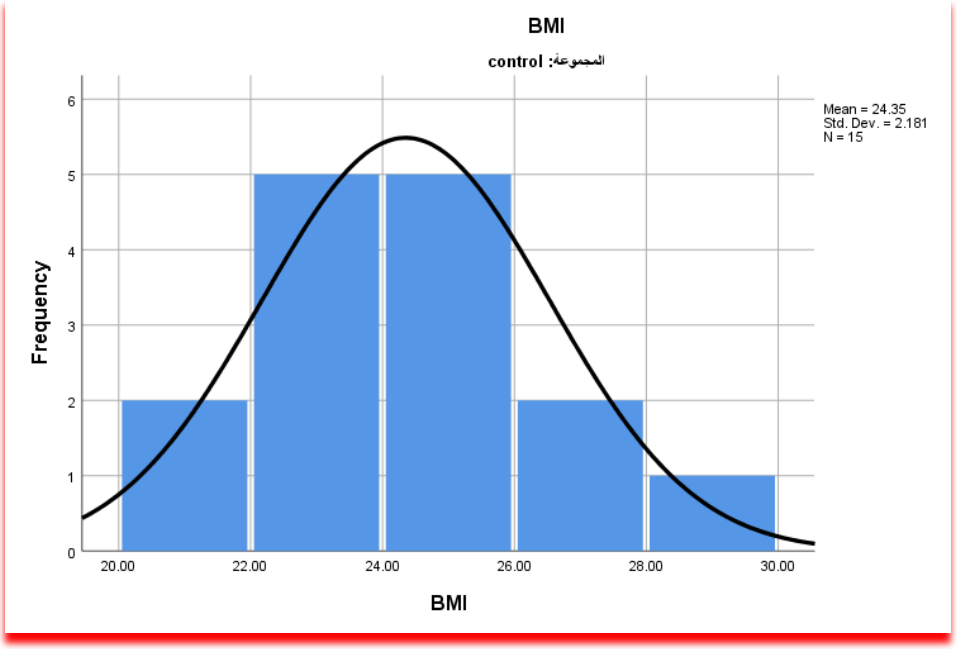
مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي 24.39 كغ/م2، والانحراف المعياري يساوي ± 3.18، مع كون النسبة الأكبر من المرضى (65.6%) يقعون ضمن فئة الوزن الطبيعي.

لدراسة كون العينة متجانسة بالنسبة لمشعر كتلة الجسم (كون التوزع يتبع المنحنى الطبيعي)، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov test، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <p= 0.06؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، التوزع يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة، وسنستخدم الاختبارات المعلمية Parametric tests

لدراسة مشعر كتلة الجسم.



المخطط (3) توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم في مجموعة الحالة



المخطط (4) توزع المرضى حسب مشعر كتلة الجسم في مجموعة الشاهد

طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.3 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب مشعر كتلة الجسم.

دراسة المشعرات المخبرية

9-5- الخضاب الدموي Hgb

قسنا الخضاب قبل الجراحة ب24 ساعة، ثم، بعد الجراحة لمدة 48 ساعة، حيث اعتمدت قيمة الخضاب الأدنى في التحليل الإحصائي، ودرسناه حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا:

قبل الجراحة

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لخضاب المرضى 10.9 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.25.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي لخضاب المرضى 11.63 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.4.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.087 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، توزع الخضاب يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة.

طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.076 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجمو عتي الدراسة حسب الخضاب قبل الجراحة.

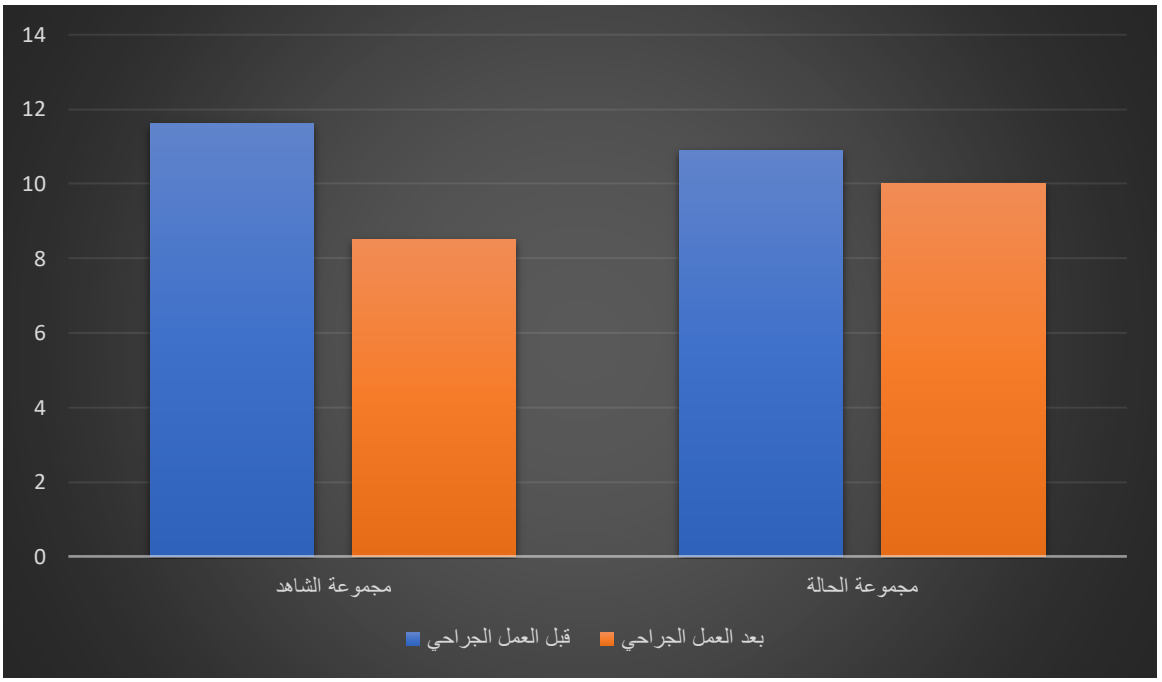
بعد الجراحة

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لخضاب المرضى 10 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.51.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي لخضاب المرضى 8.5 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.43.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.09 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، توزع الخضاب يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة، وسنستخدم الاختبارات المعلمية Parametric tests لدراسته.

طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 >0.0001 =p، أي قيمة مهمة إحصائياً, ونستنتج وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب الخضاب بعد الجراحة.



المخطط رقم (5) يبين قيمة الخضاب قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين

دراسة تغيرات الخضاب ضمن كل مجموعة على حدة

طبق اختبار paired-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين قيمة الخضاب قبل، وبعد الجراحة في كل مجموعة، وكانت النتائج كالتالي:

مجموعة الحالة: قيمة مستوى الدلالة 0.05 > 0.12 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، نقبل أن الخضاب لم يتناقص بصورة مهمة إحصائياً من القياس الأول إلى الثاني.

مجموعة الشاهد: قيمة مستوى الدلالة 0.05 >0.000 =p؛ أي قيمة مهمة إحصائياً، وعليه نستنتج أن الخضاب تناقص بصورة مهمة إحصائياً من القياس الأول إلى الثاني.

9-6- قيمة الهيماتوكريت HCT

قسنا قيمة الهيماتوكريت قبل الجراحة ب24 ساعة ثم بعد الجراحة لمدة 48 ساعة، حيث اعتمدت قيمة الهيماتوكريت الأدنى في التحليل الإحصائي، ودرسناه حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا:

قبل الجراحة

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لقيمة الهيماتوكريت المرضى 32.9 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.7.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي لقيمة الهيماتوكريت المرضى 34.2 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.9.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.07 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، توزع قيمة الهيماتوكريت يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة.

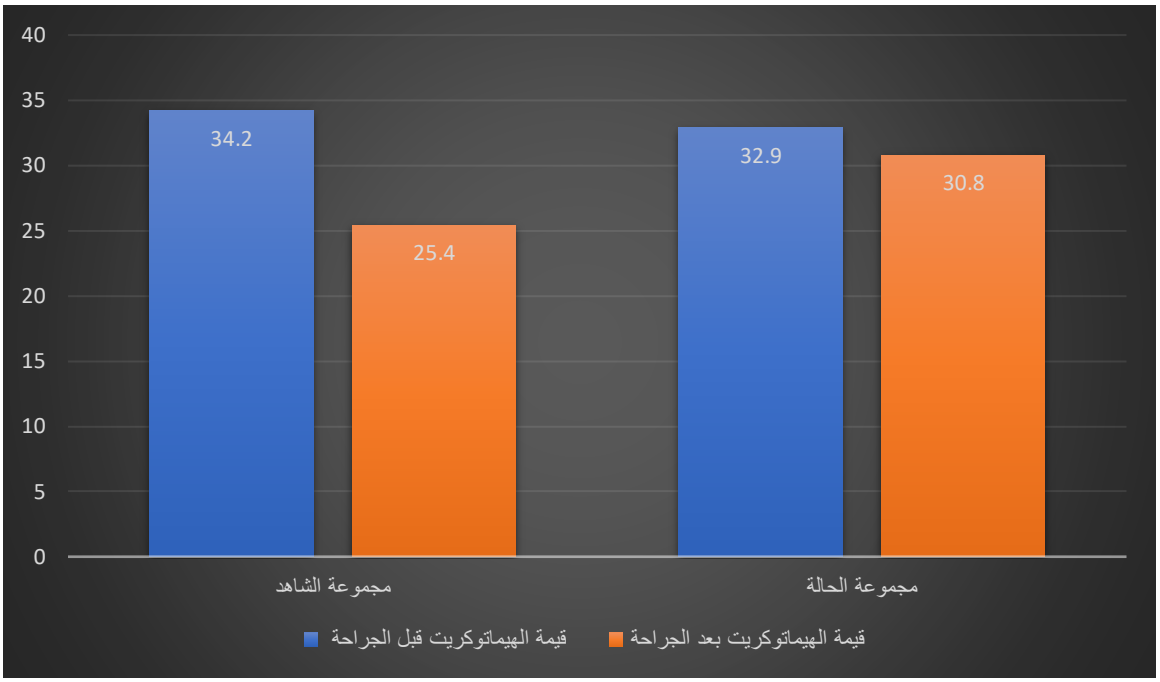
طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.085 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب قيمة الهيماتوكريت قبل الجراحة.

بعد الجراحة

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لقيمة الهيماتوكريت المرضى 30.8 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.7.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي ل لقيمة الهيماتوكريت المرضى 25.4 غ/دل، والانحراف المعياري يساوي ± 1.83.

طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 >0.000 =p؛ أي قيمة مهمة إحصائياً، ونستنتج وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب قيمة الهيماتوكريت بعد الجراحة.



المخطط رقم (6) يبين قيمة الهيماتوكريت قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين

9-7- تعداد الصفيحات الدموية Plt

قسنا تعداد الصفيحات قبل الجراحة بـ24 ساعة، ثم، بعد الجراحة لمدة 48 ساعة، حيث اعتمدت قيمة تعداد الصفيحات الأدنى في التحليل الإحصائي، ودرسناه حسب متغير كمي مستمر، ووجدنا:

قبل الجراحة

مجموعة الحالة: المتوسط الحسابي لتعداد الصفيحات 340 (*10^9/ل)، والانحراف المعياري يساوي ± 20.23.

مجموعة الشاهد: المتوسط الحسابي لتعداد الصفيحات 330 (*10^9/ل)، والانحراف المعياري يساوي ± 22.3.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.8 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، توزع قيم تعداد الصفيحات يتبع

المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة، وسنستخدم الاختبارات المعلمية Parametric tests لدراسته.

طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.72 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب تعداد الصفيحات قبل الجراحة.

بعد الجراحة

<u>مجموعة الحالة</u>: المتوسط الحسابي لتعداد الصفيحات 302 (*10^9/ل)، والانحراف المعياري يساوي ± 25.3.

<u>مجموعة الشاهد</u>: المتوسط الحسابي لتعداد الصفيحات 298 (*10^9/ل)، والانحراف المعياري يساوي ± 28.54.

لدراسة كون التوزع يتبع منحنى التوزع الطبيعي، طبقنا اختبار Kolmogrov-Smirnov، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.062 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، وعليه، توزع تعداد الصفيحات يتبع المنحنى الطبيعي في مجموعتي الدراسة، وسنستخدم الاختبارات المعلمية Parametric tests لدراسته.

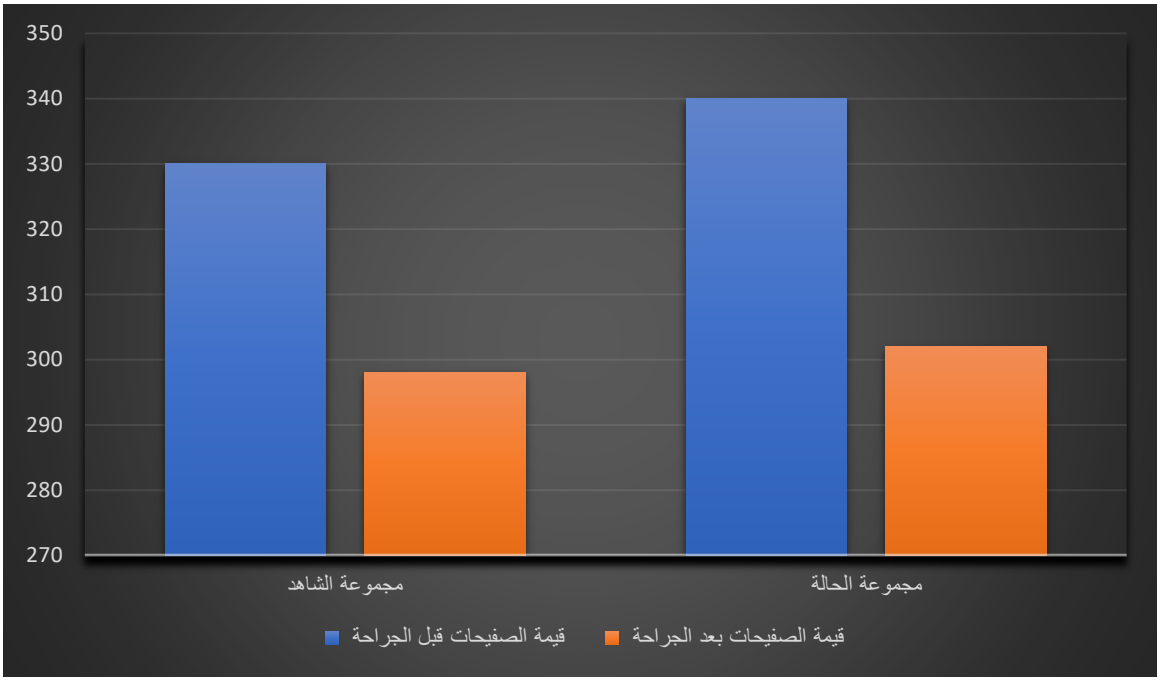
طبق اختبار Independent-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة 0.05 <0.74 =p؛ أي قيمة غير مهمة إحصائياً، ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب تعداد الصفيحات بعد الجراحة.

دراسة تغيرات تعداد الصفيحات ضمن كل مجموعة على حدة

طبق اختبار paired-samples t Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين قيمة تعداد الصفيحات قبل، وبعد الجراحة في كل مجموعة، وكانت النتائج كالتالي:

<u>مجموعة الحالة</u>: قيمة مستوى الدلالة 0.05 >0.01 =p؛ 0.01، أي قيمة مهمة إحصائياً، وعليه، نستنتج أن تعداد الصفيحات يتناقص بصورة مهمة إحصائياً من القياس الأول إلى الثاني.

<u>مجموعة الشاهد</u>: قيمة مستوى الدلالة 0.05 >0.015 =p؛ أي قيمة مهمة إحصائياً، وعليه نستنتج أن تعداد الصفيحات يتناقص بصورة مهمة إحصائياً من القياس الأول إلى الثاني.



المخطط رقم (7) يبين قيمة الصفيحات قبل وبعد الجراحة لكلتا المجموعتين

9-9- دراسة فقدان الدم حول وبعد الجراحة

قسنا فقدان الدم بالميلي ليتر، بعد الجراحة بعد 12ساعة وبعد 24 ساعة، وبعد 48 ساعة.

الجدول رقم (4) يبين قيمة النزف خلال 48 ساعة بعد العمل الجراحي

فقدان الدم في الفترة بعد الجراحة لمجموعتي الدراسة			
	حمض ترانكواميك TA (15 مريضاً)	الشاهد (15 مريضاً)	قيمة P
النزف خلال الجراحة	20.5± 110	33.4±208.45	
بعد 12 ساعة	85.58 ±315.82	112.10 ±504.48	
بعد 24 ساعة	50.5 ±210.23	105 ± 350.22	
بعد 48 ساعة	25.22 ±80.34	97.56 ±200.12	
إجمالي فقد الدم	67. 115 ±716.39	160.44 ±1254.27	0.0001

طبق اختبار Mann-Whitney U Test، لدراسة وجود فرق مهم إحصائياً بين المجموعتين، وذلك في فترات المتابعة المتتالية، ووجدنا، بالنظر إلى الجدول أعلاه، أن قيمة مستوى الدلالة $p> 0.05$؛ أي قيمة غير مهمة

إحصائياً ونستنتج عدم وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب كمية النزف ، ونستنتج وجود فرق مهم إحصائياً في التوزع بين مجموعتي الدراسة حسب كمية النزف بعد الجراحة ب12 و24 و48 ساعة.

9-10- دراسة الحاجة لنقل الدم حول و بعد الجراحة

صنفت الحاجة لنقل الدم وفق نتغير اسمي ثنائي (نعم/لا) لكل مريض، وكانت النتائج كالتالي:

مجموعة الحالة: احتاج 3 مرضى، ما نسبته (20%) لنقل الدم.

مجموعة الشاهد: احتاج 10 مرضى، ما نسبته (66.67%) لنقل الدم.

لدراسة وجود فروق إحصائية بين المجموعتين، طبقنا اختبار Fisher's exact ووجدنا أن قيمة مستوى الدلالة $p=0.015 < 0.05$؛ أي قيمة مهمة إحصائياً وعليه نستنتج وجود فرق مهم إحصائياً في عدد المرضى المتلقين لنقل الدم.

الجدول رقم (5) يبين الحاجة لنقل الدم حول بعد الجراحة

الحاجة لنقل الدم حول وبعد الجراحة لمجموعتي الدراسة				
		حمض ترانكزاميك TA (15 مريضاً)	الشاهد (15 مريضاً)	قيمة P
الحاجة لنقل الدم (عدد المرضى%)	لا	12 (%80)	5 (%33.33)	0.015
	نعم	3 (%20)	10 (%66.67)	

9-11- دراسة الاختلاطات الخثارية والصمية

لم تسجل لدى أي من مرضى الدراسة في المجموعتين وبمتابعة لمدة ثلاثة أشهر بعد الجراحة، أية اختلاطات خثرية (كخثار الوريد العميق)، أو صمية (كالصمة الرئوية) من الناحية السريرية.

10- الفصل العاشر: مناقشة النتائج

شملت الدراسة 30 مريضاً، وتوزعت بصورة متساوية بين مجموعتي الحالة والشاهد (15 مريضاً)، تحققنا في بداية الدراسة من عدم وجود فروقات هامة من نواحي العمر الجنس ومشعر كتلة الجسم فهي صالحة للدراسة دون وجود اهمية لهذه العناصر من حيث نتائج البحث.

بمقارنة الفاعلية العلاجية لحمض ترانكزاميك بجرعة 10 مع/كغ، وريدياً قبل الجراحة،وقبل الغاء العاصبة وبعد 4 ساعات مع الدواء الغفل وجدنا النتائج التالية:

1. لم نلحظ أية فروقات إحصائية مهمة بين مجموعتي الدراسة بالنسبة للقيم المخبرية قبل العمل الجراحي، وهذا يدعم كون المجموعتين متجانستين.
2. وجدنا فرقاً إحصائياً مهماً بين مجموعتي الدراسة بالنسبة لقيمة الخضاب وقيم الهيماتوكريت بعد الجراحة، مع كونه تناقص بصورة أكبر في مجموعة الشاهد عنه في مجموعة الحالة، في حين لم تلحظ أية فروقات إحصائية في تغير تعداد الصفيحات، بين مجموعتي الدراسة بعد الجراحة.
3. تغير قيم الخضاب وقيم الهيماتوكلريت بين قبل وبعد الجراحة لم يكن ذا أهمية إحصائية في مجموعة الحالة، أي أن الخضاب والهيماتوكريت لم يتناقص بصورة مهمة في مجموعة الحالة، على عكس مجموعة الشاهد، في حين أن تغير تعداد الصفيحات كان ذا أهمية إحصائية ضمن المجموعتين، وهذا يدل على وجود تناقص في تعداد الصفيحات في كلتا المجموعتين، بصورة مهمة إحصائياً.

4. الدم المفقود في مجموعة الحالة كان بصورة اقل حول و بعد العمل الجراحي، وهذا ذو أهمية بكون حمض الترانكزاميك المعطى قبل الجراحة ربما قلل من مقدار النزف اثناء و بعد الجراحة، وسرع عملية الاستشفاء فقد كان إجمالي الدم المفقود بحدود 716 مل في مجموعة الحالة، و 1.254 ليتر في مجموعة الشاهد.
5. الحاجة لنقل الدم حول الجراحة وبعد الجراحة كانت أكبر في مجموعة الشاهد.
6. لم تلحظ أية حوادث صمية أو خثرية في المجموعتين، وعليه نستنتج أن حمض الترانكزاميك آمن للاستخدام ضمن الجرعة المدروسة.

11- الفصل الحادي عشر: المقارنة مع الدراسات العالمية

الجدول رقم (6) المقارنة بين دراستنا الحالية والدراسات العالمية

وجه المقارنة	دراستنا	دراسة Keerati Charoencholvanich وزميله	دراسة M Hynes وزملاؤه	دراسة Juan c Alvarez وزملاؤه
تصميم الدراسة	دراسة تجريبية مستقبلية عشوائية مزدوجة التعمية ثنائية المركز مضبوطة بالشاهد.	دراسة تجريبية مستقبلية عشوائية مزدوجة التعمية مضبوطة بالشاهد.	دراسة تجريبية غير عشوائية مضبوطة بالشاهد.	دراسة تجريبية مستقبلية عشوائية مزدوجة التعمية مضبوطة بالشاهد.
عدد المرضى	30 مريض في كل مجموعة 15 مريض	100 مريض في كل مجموعة 50 مريض	60 مريض في كل مجموعة 30 مريض بعد أن تمت المطابقة بين المجموعتين من حيث العمر والجنس ومشعر كتلة الجسم والخضاب قبل الجراحة.	95 مريض بمجموعة الحالة 46 مريض وبمجموعة الشاهد 49 مريض
الجرعة وطريقة الإعطاء	10 مغ/كغ ثلاث جرعات: قبل العمل الجراحي ب10 دقائق وقبل تفريغ العصبة وبعد العمل الجراحي 4 ساعات.	10 مغ/كغ جرعة قبل العمل الجراحي ب10 دقائق وجرعة بعد 3 ساعات ثم 500مغ فموي كل 8 ساعات لدة 5 أيام	10مغ/كغ جرعة قبل عند التخدير وجرعة ثانية قبل الغاء العاصبة.	10مغ/كغ جرعة عند التخدير وجرعة قبل افراغ العاصبة
النتائج المخبرية	وجدنا فرقاً إحصائياً مهماً بين مجموعتي الدراسة بالنسبة لقيم الخضاب والهيماتوكريت بعد الجراحة في حين لم تلحظ أية فروقات إحصائية في تغير قيم تعداد الصفيحات، بين مجموعتي الدراسة بعد الجراحة.	وجد فرق هام احصائيا بين مجموعتي الدراسة بالنسبة لقيم الخضاب والهيماتوكريت لم تتم دراسة قيم تغير تعداد الصفيحات.	وجد فرق هام احصائيا بين مجموعتي الدراسة بالنسبة لقيم الخضاب لم تتم دراسة قيم تغير والهيماتوكريت وتعداد الصفيحات.	وجد فرقاً إحصائياً مهماً بين مجموعتي الدراسة بالنسبة لقيم الخضاب والهيماتوكريت بعد الجراحة بين مجموعتي الدراسة بعد الجراحة.
كمية الدم المفقود اثناء وبعد الجراحة	كان الدم المفقود بعد العمل الجراحي أقل بكثير في مجموعة الحالة منها في مجموعة الشاهد خلال 48 ساعة حيث كانت القيم بعد 48 ساعة وسطيا في مجموعة الحالة (716.39± 95.67)مل مقابل مجموعة الشاهد(1254.27±160.44)مل.	كان الدم المفقود بعد العمل الجراحي أقل بكثير في مجموعة الحالة منها في مجموعة الشاهد خلال 48 ساعة حيث كانت القيم بعد 48 ساعة وسطيا في مجموعة الحالة (727±304)مل مقابل مجموعة الشاهد(1208.77±420)مل.	كان الدم المفقود بعد العمل الجراحي أقل بكثير في مجموعة الحالة منها في مجموعة الشاهد خلال 48 ساعة حيث كانت القيم بعد 48 ساعة (لم يتم ذكر قيمة الدم المفقود بعد الجراحة في الدراسة)	كان الدم المفقود بعد العمل الجراحي أقل بكثير في مجموعة الحالة منها في مجموعة الشاهد خلال 96 ساعة حيث كانت القيم بعد 96 ساعة في مجموعة الحالة(1301±621)مل مقابل مجموعة الشاهد(1744±804)مل.

الحاجة لنقل الدم	كانت الحاجة لنقل الدم في مجموعة الشاهد أكبر من مجموعة الحالة حيث احتاج (10) مرضى في مجموعة الشاهد ما نسبته (66.67%) بالمقابل احتاج (3) مرضى لنقل الدم في مجموعة الحالة ما نسبته (20%).	كانت الحاجة لنقل الدم في مجموعة الشاهد أكبر من مجموعة الحالة حيث احتاج (45) مرضى في مجموعة الشاهد ما نسبته (90%) بالمقابل احتاج (28) مرضى لنقل الدم في مجموعة الحالة ما نسبته (56%).	لم تتم دراسة الحاجة لنقل الدم في الدراسة.	كانت الحاجة لنقل الدم في مجموعة الشاهد أكبر من مجموعة الحالة حيث احتاج مريض واحد في مجموعة الحالة مقابل (6) مرضى في مجموعة الشاهد في حين احتاج مريضان ما نسبته (4%) إعادة الدم المستعاد بواسطة أنابيب التصريف الجراحية في مجموعة الحالة مقابل 36 مريض ما نسبته (73%) في مجموعة الشاهد.
الحوادث الخثارية	لم تحدث أية حوادث خثارية أو صمية في كلا المجموعتين.	لم تحدث أية حوادث خثارية أو صمية في كلا المجموعتين.	لم تحدث أية حوادث خثارية أو أو صمية في كلا المجموعتين.	لم تحدث أية حوادث خثارية أو صمية في كلا المجموعتين.

12- الفصل الثاني عشر: الخلاصة والمحددات والتوصيات

12-1- الخلاصة

تقترح دراستنا أن حمض الترانيكزاميك 10 مغ/ كغ، جرعة قبل الجراحة، وجرعة قبل الغاء العاصبة وبعد 4 ساعات من العمل الجراحي تقلل من فقدان الدم اثناء و بعد الجراحة، وفقدان الدم الكلي، وتقلل متطلبات نقل الدم حول وبعد جراحة استبدال مفصل الركبة الكامل ، فضلاً عن ذلك تبين أنه آمن ولا يزيد من خطر الحوادث الخثرية والصمية ضمن نطاق الجرعة المستخدمة في هذه الدراسة، ويقلل من فترة الاستشفاء بصورة فاعلة.

12-2- المحددات

1. وجود تغايرية بين دراستنا، والدراسات المنشورة في الأدب الطبي من ناحية جرعة حمض الترانيكزاميك، وطريقة الإعطاء.

2. وجود تغايرية بين دراستنا، والدراسات المنشورة في الأدب الطبي من ناحية مشعرات النزف المخبرية والسريرية المدروسة، وطول فترة المتابعة.

12-3- التوصيات

1. نوصي بإدخال حمض الترانيكزاميك بالجرعة المدورسة ضمن بروتوكول تحضير المريض لجراحة استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل.
2. نوصي بمزيد من الدراسات على حجم عينة أكبر، وبدراسة جرعات، وطرق إعطاء مختلفة لحمض الترانيكساميك كالحقن الموضعي ، بغية الوصول إلى الاستخدام الأمثل، بأقل اختلاطات ممكنة.
3. نوصي بدراسة تأثير حمض الترانيكزاميك في حالات أخري من تبديل مفصل الركبة البدئي الكامل وفي الرضوض الكبيرة النازفة .
4. نوصي بدراسة تأثير حمض الترانكزاميك على قيم ال PTT, PT.

13-الفصل الثالث عشر: المراجع:

1. Orthopedic Network News. 2002 hip and knee implant review. CMS MedPar. Available at: www.OrthopedicNetworkNews.com. Accessed 9/8/03
2. Wu Y, Yang T, Zeng Y, Li C, Shen B, Pei F. Clamping drainage is unnecessary after minimally invasive total knee arthroplasty in patients with tranexamic acid: a randomized, controlled trial. Medicine. 2017;96:e5804
3. Kumar A. Perioperative management of anemia: limits of blood transfusion and alternatives to it. Cleve Clin J Med 2009;76(suppl 4):S112–8.
4. Zhang Y, Fu X, Liu WX, et al. Safety and efficacy of intra-articular injection of tranexamic acid in total knee arthroplasty. Orthopedics 2014;37:e775–82.
5. KalairajahY,SimpsonD,CosseyAJ,VerrallGM,SprigginsAJ.Blood loss after total knee replacement:effects of computer-assisted surgery.JBone Joint Surg(Br)2005;87(11):1480–2
6. LongstaffC.Studies on the mechanisms of action of aprotinin and tranexamic acid as plasmin inhibitors and anti fibrino lytic agents.Blood Coagul Fibrinolysis 1994;5(4):537–42.
7. KerK,EdwardsP,PerelP,ShakurH,RobertsI.Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis.BMJ2012;344[e3054].
8. Noticewala MS, Nyce JD, Wang W, Geller JA, Macaulay W. Predicting need for allogeneic transfusion after total knee.
9. Newman ET, Watters TS,Lewis arthroplasty. J Arthroplasty.2012;27:961–967
10. F. Winston Gwathmey, M. Tyrrell Burrus. Anatomy. In: D Miller Mark, R Thompson Stephen, eds. *Miller's Review of Orthopaedics*. 7th ed. Elsevier; 2016:197-200.
11. M. Mihalko William. arthroplasty of the knee. In: M. Azar Frederick, H. Beaty James, Daugherty Kay, Jones Linda, eds. *Campbell's Operative Orthopaedics.* Vol one. 14th ed. Elsevier; 2021:406-484.
12. Jafari S.Mehdi, Parvizi Javad. Cemented Total Knee Arthroplasty. In: W Wiesel Sam, ed. *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*. Vol one. 1st ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2011:918-932.

13. Ranawat AS, Ranawat CS. The history of total knee arthroplasty. In: *The Knee Joint*. Springer Paris; 2012:699-707. doi:10.1007/978-2-287-99353-4_63
14. Manlapaz DG, Sole G, Jayakaran P, Chapple CM. Risk Factors for Falls in Adults with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *PM&R*. 2019;11(7):745-757. doi:10.1002/pmrj.12066
15. Hulshof CTJ, Colosio C, Daams JG, et al. WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational ergonomic risk factors and of the effect of exposure to occupational ergonomic risk factors on osteoarthritis of hip or knee and selected other musculoskeletal diseases. *Environment International*. 2019;125:554-566. doi:10.1016/j.envint.2018.09.053
16. Kisand K, Tamm AE, Lintrop M, Tamm AO. New insights into the natural course of knee osteoarthritis: early regulation of cytokines and growth factors, with emphasis on sex-dependent angiogenesis and tissue remodeling. A pilot study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26(8):1045-1054. doi:10.1016/j.joca.2018.05.009
17. Collins NJ, Hart HF, Mills KAG. Osteoarthritis year in review 2018: rehabilitation and outcomes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(3):378-391. doi:10.1016/j.joca.2018.11.010
18. Magnusson K, Turkiewicz A, Englund M. Nature vs nurture in knee osteoarthritis - the importance of age, sex and body mass index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(4):586-592. doi:10.1016/j.joca.2018.12.018
19. Li JS, Tsai TY, Clancy MM, Li G, Lewis CL, Felson DT. Weight loss changed gait kinematics in individuals with obesity and knee pain. *Gait & Posture*. 2019;68:461-465. doi:10.1016/j.gaitpost.2018.12.031
20. Martel-Pelletier J, Maheu E, Pelletier JP, et al. A new decision tree for diagnosis of osteoarthritis in primary care: international consensus of experts. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2019;31(1):19-30. doi:10.1007/s40520-018-1077-8
21. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 2016;474(8):1886-1893. doi:10.1007/s11999-016-4732-4
22. Bastick AN, Runhaar J, Belo JN, Bierma-Zeinstra SMA. Prognostic factors for progression of clinical osteoarthritis of the knee: a systematic review of

observational studies. *Arthritis Research & Therapy*. 2015;17(1):152. doi:10.1186/s13075-015-0670-x

23. Rönn K, Reischl N, Gautier E, Jacobi M. Current Surgical Treatment of Knee Osteoarthritis. *Arthritis*. 2011;2011:1-9. doi:10.1155/2011/454873
24. Afzali T, Fangel MV, Vestergaard AS, Rathleff MS, Ehlers LH, Jensen MB. Cost-effectiveness of treatments for non-osteoarthritic knee pain conditions: A systematic review. *PLOS ONE*. 2018;13(12):e0209240. doi:10.1371/journal.pone.0209240
25. Davey JR, Kim C, Park SSH. Tranexamic acid for the prevention and management of orthopedic surgical hemorrhage: current evidence. *Journal of Blood Medicine*. Published online August 2015:239. doi:10.2147/JBM.S61915
26. Dunn CJ, Goa KL. Tranexamic Acid. *Drugs*. 1999;57(6):1005-1032. doi:10.2165/00003495-199957060-00017
27. Abdel MP, Chalmers BP, Taunton MJ, et al. Intravenous Versus Topical Tranexamic Acid in Total Knee Arthroplasty: Both Effective in a Randomized Clinical Trial of 640 Patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2018;100(12):1023-1029. doi:10.2106/JBJS.17.00908
28. Dall'Oca C, Ricci M, Vecchini E, et al. Evolution of TKA design. *Acta Biomed*. 2017;88(2S):17-31. doi:10.23750/abm.v88i2 -S.6508
29. Whittaker JL, Truong LK, Dhiman K, Beck C. Osteoarthritis year in review 2020: rehabilitation and outcomes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021;29(2):190-207. doi:10.1016/j.joca.2020.10.005
30. Tanaka R, Hayashizaki T, Taniguchi R, Kobayashi J, Umehara T. Effect of an intensive functional rehabilitation program on the recovery of activities of daily living after total knee arthroplasty: A multicenter, randomized, controlled trial. *Journal of Orthopaedic Science*. 2020;25(2):285-290. doi:10.1016/j.jos.2019.04.009
31. Box H, Shahrestani S, Huo M. Venous Thromboembolism Prophylaxis after Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Knee Surgery*. 2018;31(07):605-609. doi:10.1055/s-0038-1636907
32. Daines BK, Dennis DA, Amann S. Infection Prevention in Total Knee Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2015;23(6):356-364. doi:10.5435/JAAOS-D-12-00170
33. Ha CW. Treatment of Infected Total Knee Arthroplasty. *Knee Surgery & Related Research*. 2017;29(3):153-154. doi:10.5792/ksrr.17.301

34. Kim SJ, Cho YJ. Current Guideline for Diagnosis of Periprosthetic Joint Infection: A Review Article. *Hip & Pelvis*. 2021;33(1):11. doi:10.5371/hp.2021.33.1.11
35. Park JH, Restrepo C, Norton R, Mandel S, Sharkey PF, Parvizi J. Common Peroneal Nerve Palsy Following Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2013;28(9):1538-1542. doi:10.1016/j.arth.2013.02.025
36. Sundaram K, Udo-Inyang I, Mont MA, Molloy R, Higuera-Rueda C, Piuzzi NS. Vascular Injuries in Total Knee Arthroplasty. *JBJS Reviews*. 2020;8(1):e0051-e0051. doi:10.2106/JBJS.RVW.19.00051
37. M. Chmell MJ, Moran MC, Scott RD. Periarticular Fractures After Total Knee Arthroplasty: Principles of Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1996;4(2):109-116. doi:10.5435/00124635-199603000-00006
38. Schroer WC, Berend KR, Lombardi A v., et al. Why Are Total Knees Failing Today? Etiology of Total Knee Revision in 2010 and 2011. *The Journal of Arthroplasty*. 2013;28(8):116-119. doi:10.1016/j.arth.2013.04.056
39. Brown M, Ramasubbu R, Jenkinson M, Doonan J, Blyth M, Jones B. Significant differences in rates of aseptic loosening between two variations of a popular total knee arthroplasty design. *International Orthopaedics*. 2021;45(11):2859-2867. doi:10.1007/s00264-021-05151-w
40. Okamoio S, et al. Keio J Med 1959, 8, 247-266
41. Nilsson I-M, Blomback M, Ramgren 0. Acta Med Scand 1961, 170, 665
42. Okamoto S, Okamoto U. Keio J Med 1962, 11, 105-1 15
43. Okamoto S, Sat0 S, Takada Y, Okamoto U. Keio J Med 1964, 13, 177-185
44. Melander B, Gliniecki G, Granstrand B, Hanshoff G. Acta Pharmacol 1965, 22, 340-352
45. Duhber AHC, McNicol GP, Douglas AS, Melander B. Lancet 1964, 2, 1317-1319
46. Dubber ACH, McNicol GP, Douglas AS. Br J Haematol 1965, 11, 237-245
47. Anderson L, Nilsson I-M, Nilthn J-E, Hedner U, Granstrand B, Melander B. Scand J Haematoll965, 2, 230-247
48. Anderson L, Nilsson I-M, Colleen S, Granstrand B, Melander B. Ann NY Acad Sci 1968, 146,642-658
49. Walzman M, Bonnar J. Arch Toxicol 1982(suppl5): 214-220
50. Eriksson 0, et al. Data on file, Kabi Vitrum AB, Stockholm, Sweden, 1971
51. Liedholm P, Astedt B. Fertil Steril 1973, 24, 517-520

52. Nilsson I-M, Bergentz S-E, Wiklander 0, HednerU. Ann Surg 1975, 182, 677-682
53. Poller L. J Clin Pathol 1979, 33, 63-67
54. Ekvarn S, Johansson H-E, Jonsson M, Lindquist NG, Narfstrom K. KabiVitrum, Stockholm, 1979. Re-evaluation of tranexamic acid induced retinotoxicity in dogs. (Kabi Scientific Report 79 99914)
55. Johansson H-E. Re-evaluation of tranexamic acid induced retinotoxicity in dogs. An electron microscopical investigation of the retinal atrophy. Kabi-Vitrum, Stockholm, 1979. (Kabi Technical Report79 98 114)
56. Collis RE, Collins PW. Haemostatic management of obstetric haemorrhage. Anaesthesia. 2015;70 Suppl 1:78-86, e27-8.

الملاحق

14- الملحق رقم (1): الموافقة المستنيرة

سنقوم بإجراء بحث علمي بعنوان:

استخدام حمض الترانكزاميك في استبدال مفصل الركبة البدئي الكامل

- يهدف هذا البحث إلى دراسة دور حمض الترانكزاميك في تقليل النزف بعد العمل الجراحي، والحاجة لنقل الدم، دون زيادة خطر الإصابة بالخثار الوريدي العميق، أو الصمة الرئوية.
- تم اخذ البالغين من كلا الجنسين، المراجعين في مشافي جامعة دمشق، اللذين بحاجة لاستبدال مفصل ركبة بدئي وحيد الجهة ، وسنقسمهم إلى مجموعتين، الأولى تعطى ثلاث جرعات الترانكزاميك 10ملغ للكيلو الواحد،الأولى قبل العمل الجراحة ب 10 دقائق والثانية قبل الغاء العاصبة والثالثة بعد العمل الجراحي ب 4 ساعات والمجموعة الثانية بدونه، بالفترة بين **2022/5/1**، **2024/1/1**.
- تم دراسة النزف بعد الجراحة،وقيم الهيماتوكريت والصفيحات والحاجة لنقل الدم، ودراسة كل حالة على حدة للتقييم.
- تم تنظيم استمارة خاصة لكل مريض، أعدت لهذا الغرض، وضمت معلومات عن عمر المريض، وجنسه، ومكان سكنه، والبيانات السريرية والشعاعية والدموية والوظيفية للمريض، عند الفحص الأولي، وبعد التدبير العلاجي المختار.
- رغم عدم وجود مخاطر مهددة، إلا أنه في حال حدوث أي اختلاط، ستتكفل المستشفى بمتابعة ومعالجة المرضى، حتى تحسن الحالة.
- سوف تعامل معلوماتك بسرية كاملة، ولن يطلع على بياناتك سوى الباحث الرئيسي، وبعد الانتهاء من الدراسة، سيتم إبلاغك بنتائج البحث، كما سيتم إبلاغك بأي نتائج تتعلق بحالتك الصحية.
- من حقك الانسحاب من البحث، في أي وقت، ومن دون إبداء أية أسباب.

عند وجود أي استفسار لديك يمكنك التواصل مع:

مقدم البحث: د. ضياء محمد كوشكار (رقم الهاتف:0930177413)

المشرف على البحث: أ. م. د. ياسر اسكندر

أقر أنني اطلعت وفهمت الإجراءات التي ستتم من خلال هذا البحث ووافقت عليها:

المشارك في البحث الباحث الرئيسي

الاسم:

التاريخ:

التوقيع (أو البصمة):

ملاحظات:

1. من حق المتطوع الحصول على صورة من الإقرار هذا البحث.
2. هذا البحث توطئة لرسالة ماجستير.

15 – الملحق رقم (2): استمارة المريض الخاصة بالبحث

جدول (1): توزيع المرضى بين مشفى المواساة والأسد الجامعيين:

المرضى	المواساة الجامعي	الأسد الجامعي
عدد المرضى		
النسبة المئوية		

جدول (2): توزيع المرضى حسب الجنس:

الجنس	مع الترانكزاميك	بدون الترانكزاميك	العدد الكلي	النسبة المئوية
ذكر				
أنثى				

جدول (3): توزيع المرضى حسب العمر

العمر	مع الترانكزاميك	بدون الترانكزاميك	العدد الكلي	النسبة المئوية
أكبر من 50				
أقل من 50				

جدول (4): توزيع المرضى حسب الوزن :

BMI	مع الترانكزاميك	دون الترانكزاميك	العدد الكلي	النسبة المئوية
أكبر من 27				
أقل من 27				

جدول (5): توزيع المرضى حسب الاختلاطات:

الاختلاط	مع الترانكزاميك	دون الترانكزاميك	العدد الكلي	النسبة المئوية
الحاجة لنقل الدم				
صمة رئويه				
خثار وريدي عميق				

جدول (6): متابعة خلال وبعد العمل الجراحي:

	مع الترانكزاميك	دون الترانكزاميك	العدد الكلي	النسبة المئوية
خسارة الدم خلال الجراحة				
خسارة الدم بعد الجراحة لمدة12 ساعة				
خسارة الدم بعد الجراحة لمدة24 ساعة				
خسارة الدم بعد الجراحة لمدة 48 ساعة				
الخسارة الكلية				
فرق الخضاب قبل وبعد الجراحة				

Abstract

Background: Knee replacement surgery is one of the essential operations in orthopedic surgery, due to its role in improving the quality of life. The prevalence of this surgery has increased in recent years. Therefore, preventing potential complications, such as postoperative bleeding, has become a fundamental topic. Tranexamic acid (TA) is a synthetic derivative, similar to lysine acid, that inhibits fibrinolysis. It contributes to reducing bleeding and the need for blood transfusion, with all its potential complications.

Place and time of research: Al-Assad and Al-Mouwasat University Hospitals, between 1/5/2022 and 1/1/2024.

Objective: To study the role of tranexamic acid, at a dose of 10 mg/kg, intravenously, 10 minutes beforethe surgery and before tourniquet off and after 4 hours primary total knee replacement surgery, in reducing the need for blood transfusion and reducing postoperative bleeding, without increasing the risk of embolism or deep vein thrombosis (DVT).

Patients and methods: This study was a randomized, double-blind controlled trial. Thirty patients of both sexes, who required total knee replacement, were equally distributed between the two study groups (15 patients in each group). In the first group (case group), they were given a dose of 10 mg/kg of tranexamic acid, a dose before the surgery and dose before tourniquat and 4 hours after surgery, and in the control group, an equal volume of saline (placebo). These patients were included in the final statistical analysis.

Results: Postoperative bleeding was significantly less in the case group, compared to the control group with a total bleeding (506.39±95.67 ml vs. 1045.82±160.44 ml) ($P<0.0001$). The need for blood transfusion was greater in the control group. The number of patients who required blood transfusion was (3 vs. 10), ($P=0.015$). The hemoglobin concentration decreased significantly after surgery in the control group ($P<0.001$). No thrombotic or embolic events were reported with a 3-month follow-up.).

Conclusions: Our study suggests that tranexamic acid 10 mg/kg, as a preoperative dose, a dose before tourniquet off, and a dose 4 hours after surgery, reduces intraoperative and postoperative blood loss in primary total knee replacement. In addition, it reduces the requirement for perioperative and postoperative blood transfusion. However, it has been shown to be safe without increasing the risk of thrombotic and embolic events. Furthermore, tranexamic acid may effectively reduce the recovery period.

Keywords: Tranexamic acid, blood loss, total knee replacement.

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Damascus University
Faculty of Medicine
Department of Surgery

Using Tranexamic Acid in primary Total Knee Replacement

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree in Orthopedic Surgery

By

Diaa Mohammad Koshkar

Supervisor

Dr. Yaser Iskandar

professor of Orthopedic Surgery

Program Authorized to Offer Degree:

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Damascus University

2025