



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

شعبة الجراحة العظمية

دور تطبيق الكم الهوائي المحدود في تخفيض الألم والاختلاطات القريبة التالية لجراحة تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظمية

إعداد:

دريد محمد ثائر الديري

إشراف:

أ.د. جابر إبراهيم

2022م

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ / / 2022 م

لجنة الحكم وتوقيعات لجنة المناقشة

Approval

Acknowledgements شكر وتقدير

تصريح

أصرح بأن البحث الموصوف في الأطروحة بعنوان (دور تطبيق الكم الهوائي المحدود في تخفيض الألم والاختلاطات القريبية التالية لجراحة تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب) لا يوجد أي جزء من هذه الرسالة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أي جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي وأن الأعمال والنتائج المذكورة كلها هي نتيجة مجهود شخصي وتوجيه من الأستاذ المشرف، وأن أية معلومات أو نتائج ذكرت قد نسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في النص وفي قائمة المراجع.

فهرس المحتويات Table of contents

المخلص	ن
الجزء التمهيدي	1
المقدمة:	1
المشكلة البحثية:	2
تساؤلات البحث:	2
هدف البحث:	2
أهمية البحث:	3
حدود البحث:	3
مناهج البحث وأدواته:	3
معايير الدخول:	4
معايير الاستبعاد:	4
مكونات البحث:	7
الدراسات المرجعية:	8
الجزء الأول: القسم النظري	10
الفصل الأول: مقدمة حول تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي	10
المقدمة Introduction:	10
1-1- مقدمة تشريحية Anatomical Introduction:	10
2-1- لمحة تاريخية Historical Introduction:	12
الفصل الثاني: الكم الهوائي Pneumatic Tourniquet	15
الفصل الثالث: تنكس مفصل الركبة Knee Osteoarthritis:	17
3-1- الأمراض Pathogenesis:	17
3-2- عوامل الخطورة لالتهاب مفصل الركبة التنكسي البدئي:	18
3-3- التهاب مفصل الركبة التنكسي الثانوي secondary osteoarthritis:	18
3-4- التشخيص التفريقي Differential Diagnosis:	19
3-5- الوبائيات Epidemiology:	20
3-6- الفيزيولوجيا المرضية Pathophysiology:	20
3-7- الأعراض والفحص السريري Symptoms and Physical Examination:	20
3-8- الفحص الشعاعي Radiological Examination:	22
3-9- الإنذار Prognosis:	24
3-10- التدبير Management:	25

25.....	Conservative Treatment	العلاج المحافظ	3-10-1
26.....	Surgical Treatment	العلاج الجراحي	3-10-2
26.....	High Tibial Osteotomy	الخزغ الداني للظنبوب	3-10-2-1
28.....	Unicompartment Knee Arthroplasty	تبدال المفصل أحادي الحجرة	3-10-2-2
30.....	Total Knee Arthroplasty	تبدال المفصل الكامل	3-10-2-3
33.....	Tranexamic ACID	حمض الترانيكساميك	الفصل الرابع
33.....		طرق الإعطاء والجرعات:	4-1-1
33.....		مضادات الاستطباب:	4-2-2
34.....		تكنيك تبديل مفصل الركبة الكامل	الفصل الخامس
34.....		أنواع البدائل الصناعية:	5-1-1
34.....	Cruciate Retaining	المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي	5-1-1-1
35.....	Posterior Stabilized	البديل الصناعي المثبت خلفياً	5-1-2-2
35.....	constrained Prosthesis	البديل الصناعي المقيد جزئياً	5-1-3-3
36.....	Hinged Prosthesis	البديل الصناعي المقيد بشكل كامل	5-1-4-4
37.....		تصاميم أخرى:	5-1-5-5
37.....		تكنيك العمل الجراحي:	5-2-2-2
37.....	Preoperative Planning	التخطيط قبل العمل الجراحي	5-2-1-1
38.....	Positioning	وضعية المريض	5-2-2-2
39.....	Surgical Approach	المدخل الجراحي	5-2-3-3
40.....	Parapatellar Approach Medial	المدخل الأنسي بجانب الداغصة	5-2-3-1
40.....	Subvastus Approach	المدخل تحت المتسعة	5-2-3-2
41.....	Midvastus Approach	المدخل عبر المتسعة	5-2-3-3
42.....	Knee Joint Exposure	كشف مفصل الركبة	5-2-4-4
43.....	Preparation of the Tibia	تحضير الظنبوب	5-2-5-5
44.....	Bone Cuts	القطوع العظمية	5-2-6-6
45.....	Upper Tibial Cut	القطع أعلى الظنبوب	5-2-6-1
45.....		القطع الظنبوبي باستخدام الدليل خارج النقي:	5-2-6-1-1
46.....		القطع الظنبوبي باستخدام الدليل داخل النقي:	5-2-6-1-2
46.....	Distal Femoral Cut	القطع الفخذي البعيد	5-2-6-2
	Anterior and Posterior Femoral Condyle Cuts	القطع الفخذي الأمامي والخلفي	5-2-6-3
47.....			

48.....	Cut	4-6-2-5	Anterior and Posterior Chamfers	القطع الفخذي للحجرات الأمامية والخلفية للفخذ
48.....	Patellar Preparation	7-2-5	تحضير الداغصة	
49.....	Femoral Box Cut	8-2-5	قطع الصندوق في الفخذ	
49.....	Soft Tissue and Ligament Balancing	9-2-5	موازنة النسيج الرخوة والأربطة	
50.....	Correction of Flexion Deformity	1-9-2-5	تصحيح تشوه العطف	
50.....	Correction of Varus Deformity	2-9-2-5	تصحيح تشوه الفحجي	
50.....	Correction of Valgus Deformity	3-9-2-5	تصحيح التشوه الروحي	
51.....	Valgus Knee with Incompetent Medial Collateral Ligament	4-9-2-5	تصحيح التشوه الروحي في الركبة عند وجود رباط جانبي أنسي رخو	
51.....	Reduction	10-2-5	المركبات التجريبية والتحضير للمركبات النهائية	Component Insertion and Trial
52.....	Component Fixation	11-2-5	المركبات النهائية	
53.....	Patellofemoral Track	12-2-5	المسار الداغصي الفخذي	
54.....	Closure	13-2-5	الإغلاق	
55.....			الفصل السادس: العناية بالمريض بعد تبديل مفصل الركبة وإعادة التأهيل	
58.....			الفصل السابع: اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل	
58.....	VTE	1-7	الحوادث الخثارية	
59.....	Infection	2-7	الإنتان	
61.....	Patellar Maltracking	3-7	اضطراب المفصل الداغصي الفخذي	
62.....	Neurovascular Injuries	4-7	الاختلاطات الوعائية العصبية	
63.....		5-7	اختلاطات أخرى:	
64.....			الجزء الثاني: الدراسة العملية	
64.....			الفصل الأول: طرائق البحث وأدواته	
64.....	1-1		تصميم الدراسة ومدتها:	
64.....	2-1		مجموعة الدراسة:	
65.....	3-1		جمع البيانات ومحددات بحثية:	
65.....	4-1		حجم العينة:	
68.....	5-1		الأساليب الإحصائية المتبعة:	
69.....	6-1		محددات أخلاقية:	
69.....	7-1		متابعة المريض بعد الجراحة:	
71.....			الفصل الثاني: النتائج	

71.....	1-2-دراسة العينة حسب الموجودات عند بدء الدراسة:
71.....	1-1-2-توزع العينة حسب العمر:
72.....	2-1-2-توزع العينة حسب الجنس:
73.....	3-1-2-توزع العينة حسب مشعر كتلة الجسم:
74.....	2-2-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي بعد العمل الجراحي:
74.....	1-2-2-وضوح الساحة الجراحية:
75.....	2-2-2-النزف في أثناء الجراحة:
76.....	3-2-2-النزف بعد الجراحة:
77.....	4-2-2-النزف الخفي:
78.....	5-2-2-النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross:
80.....	6-2-2-فرق الخضاب:
81.....	7-2-2-الألم بعد 12 ساعة:
82.....	8-2-2-الألم بعد 24 ساعة:
83.....	9-2-2-الألم بعد 48 ساعة:
84.....	10-2-2-الألم بعد أسبوعين:
85.....	11-2-2-نقل الدم الغيري:
86.....	12-2-2-الاختلاطات:
88.....	الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية المتشابهة
88.....	1-3-لمحة عن دراسات المقارنة:
88.....	1-1-3-منهجية البحث:
88.....	1-1-1-3-دراسة Fan, Yu et al:
89.....	2-1-1-3-دراسة Wang, Kai et al:
89.....	3-1-1-3-دراسة Zhao, Hai-Yan et a:
90.....	4-1-1-3-دراسة Goel, Rahul et al:
90.....	2-1-3-خصائص المرضى وحجم العينة:
94.....	4-1-3-مقارنة النتائج:
103.....	الفصل الرابع: مناقشة النتائج
107.....	الفصل الخامس: المحددات والمعوقات
108.....	الفصل السادس: الخلاصة والتوصيات
109.....	المراجع References

فهرس الأشكال Table of figures

- الشكل 1 شكل ترسمي للمفصل الفخذي الظنبوبي وأهم المعالم التشريحية 10
- الشكل 2 شكل ترسمي لمجالات حركة مفصل الركبة 11
- الشكل 3 يوضح على اليسار المحور الميكانيكي الطبيعي للطرف السفلي، وعلى يمينه المحور الميكانيكي والمحور التشريحي لعظم الفخذ والزاوية بينهما، وعلى اليسار صورة شعاعية توضح الإنحدار الخلفي لعظم الظنبوب. .. 12
- الشكل 4 شكل لترسمي لأول بديل صناعي لمفصل الركبة من قبل Gluck 13
- الشكل 5 يوضح صورة سريرية لأول عملية تم إجراء تبديل مفصل ركبة من قبل Ranawat وبمساعدة Insall و Hoffman عام 1971 مع صورة توضح تصميم البديل الصناعي ثنائي اللقم المستخدم. 13
- الشكل 6 على اليسار رسم يوضح أحد التصميمات البدائية للعاصبة التي كانت تستخدم في العصور القديمة، وعلى اليمين صورة توضح الأداة التي صممها Matas والتي تقوم بدور العاصبة بضغطها على الشريان الفخذي ضمن قناة هنتر. 16
- الشكل 7 يوضح الأشكال الشائعة للكم الهوائي الضاغط المستخدم في غرف العمليات الجراحية. 16
- الشكل 8 صورة شعاعية بسيطة مماسية للداغصة تظهر التطابق الداغصي الفخذي. 22
- الشكل 9 صورة شعاعية بسيطة لكامل الطرف السفلي بالوقوف نلاحظ فيها على اليمين التموضع الطبيعي للمحور الميكانيكي للطرف مقارنة مع الصورة على اليسار التي نلاحظ فيها الإنحراف الأنسي التقليدي المشاهد في التشوه الفحجي. 23
- الشكل 10 صورة شعاعية بسيطة خلفية أمامية للركبة وهي بوضعية عطف 45 درجة -وضعية Risemberg- وهي الوضعية الأكثر حساسية لكشف التبدلات التتكسية الباكرا لمفصل الركبة. 23
- الشكل 11 الصورة الأصلية من مقالة Kellgren & Lawrence توضح التصنيف الشعاعي ودرجاته. ²⁵ 24
- الشكل 12 نشاهد فيه على اليمين تصميم البديل الصناعي المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي وعلى اليسار صورة شعاعية بسيطة له. 34

- الشكل 13 على اليمين تصميم البديل الصناعي المضحي بالرباط المتصالب الخلفي وعلى اليسار صورة شعاعية بسيطة له. 35
- الشكل 14 على اليسار صورة شعاعية للبديل الصناعي المقيد جزئياً، وعلى اليمين شكل توضيحي له. 36
- الشكل 15 على اليمين البديل الصناعي المقيد بشكل كامل وعلى اليسار صور شعاعية له. 36
- الشكل 16 تصميم البولي إيثيلين المتحرك والذي يسمح بدرجة محدودة من الحركة الدورانية التي تحاكي الحركات الطبيعية لمفصل الركبة. 37
- الشكل 17 شكل ترسمي يوضح مستوى الوصول للمفصل في المدخل أنسي الداغصة. 40
- الشكل 18 شكل ترسمي يوضح المستوى الجراحي للوصل للمفصل بالمدخل تحت المتسعة الأنسية. 41
- الشكل 19 رسم ترسمي للمستوى الجراحي للوصول للمفصل بالمدخل تحت المتسعة. 42
- الشكل 20 يوضح أهم التمارين خلال مرحلة إعادة التأهيل بعد العمل الجراحي. ³⁴ 56

فهرس المخططات Tabela of Charts

- المخطط 1 متوسط عمر المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 72
- المخطط 2 التوزع النسبي لجنس المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 73
- المخطط 3 التوزع النسبي لقيمة مشعر كتلة الجسم المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 74
- المخطط 4 التوزع النسبي لوضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج 75
- المخطط 5 متوسط قيمة النزف أثناء الجراحة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 76
- المخطط 6 متوسط قيمة النزف بعد الجراحة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 77
- المخطط 7 متوسط قيمة النزف الخفي للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 78
- المخطط 8 متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 79
- المخطط 9 متوسط فرق الخضاب للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 80
- المخطط 10 متوسط شدة الألم بعد 12 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 81
- المخطط 11 متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 82
- المخطط 12 متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 83
- المخطط 13 متوسط شدة الألم بعد أسبوعين للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج 84
- المخطط 14 التوزع النسبي لنقل الدم الغيري وفقاً لمجموعتي العلاج 85
- المخطط 15 التوزع النسبي للاختلاطات وفقاً لمجموعتي العلاج 87
- المخطط 16 مقارنة متوسط العمر بين دراستنا والدراسات العالمية 91
- المخطط 17 مقارنة نسبة الذكور بين دراستنا والدراسات العالمية 92
- المخطط 18 مقارنة نسبة الإناث بين دراستنا والدراسات العالمية 93
- المخطط 19 متوسط مشعر كتلة الجسم بين دراستنا والدراسات العالمية 93

- المخطط 20 متوسط النزف أثناء الجراحة حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسات Zhao, Hai-Yan et al و
95..... Wang, Kai et al
- المخطط 21 متوسط النزف بعد الجراحة حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al96
- المخطط 22 متوسط النزف الخفي حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسات Zhao, Hai-Yan et al و Wang,
97..... Kai et al
- المخطط 23 مقارنة متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بين دراستنا والدراسات العالمية.....98
- المخطط 24 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 12 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية.....99
- المخطط 25 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 24 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية.....99
- المخطط 26 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 48 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية 100
- المخطط 27 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد أسبوعين من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية 101
- المخطط 28 مقارنة نسبة حدوث الاختلاطات بعد الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية 102

فهرس الجداول

جدول 1 يوضح الفروقات بين التهاب مفصل الركبة التتکسي والتقدم بالعمر من ناحية التغيرات التي تصيب الغضروف الزجاجة ²⁰	17
جدول 2 التصنيف الشعاعي لتتکس المفاصل الزليلة.....	24
جدول 3 المتوسط والانحراف المعياري لعمر المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط العمر وفقاً لنوع العلاج.....	71
جدول 4 التوزع التكراري والنسبي لجنس المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الجنس وفقاً لمجموعتي العلاج.....	72
جدول 5 المتوسط والانحراف المعياري لمشعر كتلة الجسم للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط مشعر كتلة الجسم وفقاً لنوع العلاج.....	73
جدول 6 التوزع التكراري والنسبي لوضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير وضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج.....	74
جدول 7 المتوسط والانحراف المعياري للنزف أثناء الجراحة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط النزف أثناء الجراحة وفقاً لنوع العلاج.....	75
جدول 8 المتوسط والانحراف المعياري للنزف بعد الجراحة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط النزف بعد الجراحة وفقاً لنوع العلاج.....	76
جدول 9 المتوسط والانحراف المعياري للنزف الخفي وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط النزف الخفي وفقاً لنوع العلاج.....	77
جدول 10 المتوسط والانحراف المعياري قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross وفقاً لنوع العلاج.....	78
جدول 11 المتوسط والانحراف المعياري لفرق الخضاب وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط فرق الخضاب وفقاً لنوع العلاج.....	80

- جدول 12 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 12 ساعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم بعد 12 ساعة وفقاً لنوع العلاج 81
- جدول 13 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 24 ساعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة وفقاً لنوع العلاج 82
- جدول 14 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 48 ساعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة وفقاً لنوع العلاج 83
- جدول 15 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد أسبوعين وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم بعد أسبوعين وفقاً لنوع العلاج 84
- جدول 16 التوزيع التكراري والنسبي لنقل الدم الغيري وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير نقل الدم وفقاً لمجموعتي العلاج 85
- جدول 17 التوزيع التكراري والنسبي لاختلاطات وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الاختلاطات وفقاً لمجموعتي العلاج 86
- جدول 18 لمقارنة خصائص المرضى بين دراستنا والدراسات العالمية 90
- جدول 19 مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات العالمية 94

الملخص

خلفية البحث: لتطبيق الكم الهوائي الضاغط خلال جراحة تبديل مفصل الركبة الكامل إيجابيات عديدة وأثر في المخاطر والاختلاطات حول العمل الجراحي.

هدف البحث: بيان أثر التطبيق المحدود للكم الهوائي في عمليات تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي في تخفيف الاختلاطات حول العمل الجراحي.

طرائق البحث: دراسة مستقبلية عشوائية مضبوطة بالشاهد شملت 44 مريضاً خضعوا لتبديل مفصل ركبة بدئي كامل أحادي الجانب، وتم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين، وجرى متابعة كل مريض ٦ أشهر بعد الجراحة، والمتغيرات المدروسة هي كمية النزف وشدة الألم التالي للجراحة ووضوح الساحة الجراحية والاختلاطات القريبة للجراحة.

نتائج البحث وجد فرق مهم إحصائياً بوضوح الساحة الجراحية وقيم النزف في أثناء الجراحة فقيمت 6 حالات من مجموعة التطبيق المحدود كساحة جراحية غير واضحة وكان وسطي قيم النزف في أثناء الجراحة (175.59 ± 21.5) في مجموعة التطبيق الكامل مقابل (217.18 ± 50.9) في مجموعة التطبيق المحدود ولم نجد فروقاً مهمة إحصائياً بين المجموعتين بما يتعلق بالنزف التالي للجراحة والنزف الكلي المقدر حسب معادلة gross والاختلاطات القريبة للجراحة والحاجة لنقل الدم الغيري، كما وجد فرق مهم إحصائياً بشدة الألم التالي للجراحة بـ 24 ساعة المقيم حسب مشعر VAS وكان وسطي القيم (1.19 ± 5.91) في مجموعة التطبيق الكامل مقابل (1.05 ± 5.18) في مجموعة التطبيق المحدود وكانت القيم بعد 12 و 48 ساعة وأسبوعين لا تحمل أي فروق إحصائية مهمة.

الاستنتاجات: التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط في أثناء تركيب المركبات النهائية في جراحة تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب بيد جراح خبير في جراحات المفاصل إجراء آمن، ولا يترافق مع اختلاطات قريبة أعلى أو نزف كلي أكبر مقارنة مع التطبيق الكامل للكم الهوائي الضاغط خلال كامل وقت الجراحة، وقد يؤثر في تخفيف شدة الألم التالي للجراحة دون أهمية سريرية كبرى.

الكلمات المفتاحية: تبديل مفصل الركبة، الكم الهوائي الضاغط، النزف الكلي، الألم التالي للجراحة.

الجزء التمهيدي

المقدمة:

استبدال مفصل الركبة الكامل أو إعادة تصنيع المفصل إن كان الوصف أدق هي واحدة من أنجح العمليات الجراحية في جراحة العظام، تستطب أساساً في علاج المراحل المتقدمة من تنكس مفصل الركبة بأسبابه المختلفة التي يعد أشيعها التهاب المفصل التنكسي خصوصاً بعد فشل أشكال العلاجات المحافظة.¹

يوجد العديد من أنواع المفاصل الصناعية الممكن استخدامها، وقد تطورت هذه البدائل الصناعية تطوراً كبيراً في العقود الأخيرة، هذا وازدياد خبرة جراحي المفاصل وتطور وسائل تحضير المريض للجراحة والعناية به بعدها وتقدم متوسط الأعمار في الدول المتقدمة، كل هذه العوامل أسهمت في شيوع معدل إجراء تبديل مفصل الركبة وزيادته في السنين الأخيرة.²

إزالة الألم وتحسين الوظيفة واستعادتها أهم أهداف هذا العمل الجراحي الانتخابي، وللوصول بنجاح لهذا الهدف يجب بذل مجهودات وتكافل كبير من فريق العمل الذي يتكون من الجراح ومساعديه وفريق التخدير والطاقي التمريضي، وعلى الرغم من أن العمل الجراحي يجري بعد تحضير جيد وكاف للمريض وتطور الوسائل التي يتم عبرها ذلك إلا أنه لا زال يعد من الجراحات الكبرى التي تحمل مخاطر مرافقة واختلاطات تالية للعمل الجراحي، ولا شك أن التخطيط الجيد وفهم هذه الاختلاطات ودراستها يسهم إسهاماً فعالاً في تقليلها.

يختلف جراحو المفاصل حول العالم في تفضيلاتهم لطرق الإجراء، تتعدد المداخل الجراحية ونوع عمل المفاصل الصناعية المستخدمة وآلياتها، وبينما يرسم الطب المسند بالدليل خطوطاً عريضة يجب اتباعها، لا يزال هناك بعض الجدل حول تفاصيل متعلقة في تكتيك العمل الجراحي والظروف التي يجري بها.

استخدام الكم الهوائي الضاغط على جذر الفخذ كان -ولا يزال- من الخيارات الروتينية التي يفضل معظم جراحي المفاصل استخدامها في أثناء إجراء العمل الجراحي، الفوائد المفترضة هي تقليل النزف في أثناء الجراحة ووضوح الساحة الجراحية والأهم تعشيق أفضل للسميننت العظمي ضمن فراغات العظم الاسفنجي الخالية من الدم، بالمقابل تطبيق الكم الهوائي قد يترافق مع اختلاطات متعددة كالآلم مكان التطبيق، حروق الجلد، الأذيات الوعائية

أو العصبية المرافقة، التهاب الوريد الخثري العميق والصمة الرئوية، وقد بزغ توجه جديد في العقود الأخيرة لتقليل استخدام الكم الهوائي أو حتى الاستغناء عنه استغناءً كاملاً مفضلين تجنب حدوث اختلاطاته على فوائد تطبيقه.^{3,4}

المشكلة البحثية:

تبديل مفصل الركبة البدئي الكامل واحدة من الجراحات الكبرى تحمل خطورة حدوث مجموعة من الاختلاطات التالية للجراحة، وبعض هذه الاختلاطات قد تحدث لعوامل يمكن التحكم بها، الكم الهوائي الضاغط وضرورة تطبيقه كامل وقت العمل الجراحي حل محل جدل واسع في الأدب الطبي لما لذلك من فوائد ومخاطر محتملة، يعمل هذا البحث على دراسة إمكانية التقليل من الاختلاطات حول جراحة تبديل مفصل الركبة البدئي الكامل من خلال التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط.

تساؤلات البحث:

سيحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

- هل يترافق التطبيق المحدود للكم الهوائي في عمليات تبديل مفصل الركبة البدئي مع فرق مهم في كمية النزف الكلي المرافق للجراحة؟
- هل يخفف التطبيق المحدود من شدة الألم التالي للجراحة؟
- هل يترافق التطبيق المحدود للكم الهوائي مع اختلاطات قريبة للجراحة أقل؟

هدف البحث:

الهدف من هذه الدراسة هو بيان أثر التطبيق المحدود للكم الهوائي في عمليات تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي في تخفيف الألم التالي للجراحة وتقليل الاختلاطات القريبة للجراحة وعلاقته بكمية النزف المتعلق بالجراحة والحاجة لنقل الدم الغيري لما لذلك من أثر في تحسين نتائج العمل الجراحي وتقليل مدة الاستشفاء والاختلاطات الممكن حدوثها.

أهمية البحث:

تكمُن أهمية البحث في أنه يدرس واحدة من العمليات الجراحية الكبرى التي ازدادت نسبة شيوع إجرائها خلال العقود الأخيرة ولمن المتوقع أن تستمر بالازدياد خلال السنين القادمة، كما أن المتغيرات المدروسة بالغة الأهمية في النتائج النهائية لتبديل مفصل الركبة الكامل ومن الممكن الوصول إلى توصيات تحسن من هذه النتائج وتقلل الاختلاطات التالية للعمل الجراحي والعبء الصحي والاقتصادي والاجتماعي المرافق لها.

حدود البحث:

انتشار جائحة كورونا خلال مرحلة الدراسة وما تبعها من صعوبات في متابعات المرضى والتواصل معهم. معايير الاستبعاد الواسعة جعلت من العينة المدروسة شريحة قد لا تكون الأعظم من مرضى تنكس مفصل الركبة في مجتمعاتنا.

جميع العمليات الجراحية تمت على يد جراح ذي خبرة عالية بجراحات تبديل المفاصل، وقد لا نحصل على نتائج مماثلة بيد جراحين ذوي خبرة أقل.

خطر التحيز فتم تقدير كمية النزف والحاجة لنقل الدم الغيري بعد إزالة التقنيع عن الباحث والجراح.

مدة المتابعة امتدت لـ 6 أشهر وكان من الأفضل لو اتبعنا مدة متابعة أطول لمراقبة.

مناهج البحث وأدواته:

إن الدراسة هي دراسة مستقبلية عشوائية معشاه مضبوطة بالشاهد تشمل 44 مريضاً خضعوا لتبديل مفصل ركبة كامل بدئي أحادي الجانب وتم توزيعهم عشوائياً بالاستعانة بالحاسب الآلي ونسبة 1:1 على مجموعتين وبعدها تم وضع التوزيع في ظروف كتيمة مغلقة وكان يتم فتح الطرف عند المباشرة بتخدير المريض بينما تم تقنيع المرضى طوال مدة الدراسة، وتم تطبيق الكم الهوائي الضاغط خلال كامل وقت الجراحة في مجموعة الشاهد بينما تم تطبيقه فقط خلال تطبيق السيمينت وتركيب المركبات النهائية في مجموعة التدخل وكما جرت متابعة المرضى

بين الشهر الخامس من عام 2021 وحتى الشهر الثامن من عام 2022 فجمعت البيانات والنتائج السريرية وتمت جدولتها وأجري التحليل الإحصائي للبيانات وجرى استخلاص النتائج الإحصائية ودراساتها.

معايير الدخول:

جميع المرضى البالغين من الجنسين المصابين بتتكس ركبة انتهائي والمنتخبين لإجراء تبديل مفصل ركبة كامل بدئي وحيد الجانب في دمشق بين الشهر 5 عام 2021 والشهر 5 عام 2022.

معايير الاستبعاد:

- المرضى بعمر أقل من 20 سنة وأكبر من 85 سنة.
- مشعر كتلة جسم أقل من 20 أو أكبر من 35.
- المرضى المصابون باضطرابات دموية ووعائية.
- المرضى الموضوعون على مميعات دموية يمنع إيقافها.
- المرضى المصابون بقصور كلوي حاد أو مزمن.
- المرضى المصابون بأمراض دموية مثل: التلاسيما، الفوال، فرط حديد الدم.
- المرضى المصنفون حسب ال ASA كدرجة رابعة أو خامسة.
- المرضى المختلطون في أثناء الجراحة بكسر أو اختلاط متعلق بالتكنيك الجراحي.
- المرضى المصابون بكسور سابقة حول مفصل الركبة.
- مرضى إعادة تبديل المفصل أو تبديل المفصل البدئي المعقد.
- المرضى المصابون بتشوه عطف ركبة شديد أو تشوه فحج أو روح أكبر من 15 درجة.

وكانت طريقة العمل كما يلي:

جرى استقبال المرضى وتقييم كل مريض حسب الشكوى ودرجة تتكس مفصل الركبة وضرورة إجراء تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي بعد فشل أشكال العلاج المحافظ وإجراء الفحوص الدموية والشعاعية، وإجراء

الاستشارات التخديرية والداخلية حسب وضع كل مريض وانتخاب المرضى المرشحين وفق معايير الدخول والاستبعاد.

صنف المرضى وفق تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير وانتخاب المرضى من الدرجة الأولى والثانية والثالثة واستبعاد الباقي.⁵

لكل مريض أنشئ ملف خاص دون فيه المعلومات التالية: الاسم الكامل، العمر، الحالة العائلية، المعلومات التي تمكن من التواصل معه كالعنوان ورقم الهاتف، القصة المفصلة حول تاريخ الإصابة وتطور المرض والعلاجات المطبقة سابقاً والسوابق المرضية والدوائية والجراحية التي قد تؤثر على التداخل الجراحي.

كذلك دون الفحص السريري للطرف المصاب تدويناً كاملاً من حيث الحالة الوعائية والحالة العصبية الحسية والحركية وحالة الجلد والنسج الرخوة والتشوهات في محور الطرف في حال وجودها.

أخذت بعدها موافقة المريض للدخول في الدراسة مع الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة به الموجودة في ملفه الخاص بعد اطلاعه على منهج الدراسة وفي حال الحصول على الموافقة المستتيرة تم توزيع المرضى عشوائياً على إحدى المجموعتين حاسوبياً.

بعدها أجري العمل الجراحي تحت التخدير القطني أو الناحي أو العام حسب رأي طبيب التخدير وكان يزال التقنيع عن الباحث والجراح عند المباشرة بالتخدير وفتح الطرف الكتيم الذي يحمل التوزيع.

وضع المريض على تغطية وقائية بالصادات من الجيل الثالث من السيفالوسبورينات (سفترياكسون) بعد التأكد من أنه لا توجد حساسية عند المريض.

طبق الكم الهوائي على جذر الفخذ عند مرضى كلا المجموعتين ونفخها كامل وقت الجراحة في مجموعة الشاهد وإرخاؤها بعد تطبيق الضماد والرباط الضاغط بينما تم نفخها فقط عند تعشيق السيمينت في مرضى مجموعة التدخل وإرخاؤها بعد ذلك والإبقاء حسب الحاجة.

أعطى مرضى مجموعة الشاهد 10 ملغ/كغ من حمض الترانليكساميك تسريباً وريدياً قبل نفخ الكم الهوائي ب 15 دقيقة وتكرار الجرعة قبل الإرخاء ب 15 دقيقة أما مجموعة التدخل فتم إعطاؤهم نفس الجرعة قبل الشق

الجراحي بـ 15 دقيقة وتكرارها عند الإغلاق على ألا تتجاوز الجرعة الكلية 1 غ.

أجري العمل الجراحي من قبل جراح متمرس في جراحة تبديل المفاصل ذي خبرة تزيد 25 سنة في جراحة المفاصل باستخدام المدخل الأمامي للركبة أنسي الوتر الداغصي مع تركيب مفصل ركبة كامل إسمنتي مضحي بالرباط المتصالب الخلفي دون تبديل الداغصة (في حال أنه لا يوجد استطباب مطلق لتبديلها).

وضع مفجر ضغط سلبي في الميزابة الوحشية قبل الإغلاق على طبقات وتطبيق الضماد والرباط الضاغط ومراقبته عند مرضى المجموعتين وسحبه عند تحول النتائج لمصلي وأقل من 75 مل عالـ 24 ساعة. البيانات كانت تجمع من قبل مساعد الباحث الذي كان مقنعاً تقنياً كاملاً طول مدة الدراسة.

جرى الاستمرار بالصادات الوريدية لمدة 24 ساعة بعد الجراحة مع وضع المرضى على برنامج تسكين ألم يتضمن مسكنات مركزية وتمييع وقائي بإعطاء الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي تحت الجلد حسب وزن المريض.

روقب مفجر الضغط السلبي عند كل مريض وسجل نتاجه حتى سحبه.

قيست شدة الألم بعد الجراحة بعد 12 و 24 و 48 ساعة من انتهاء العمل الجراحي بالاعتماد على مشعر VAS لقياس شدة الألم كما قيم بعد أسبوعين عند أول مراجعة من تاريخ العمل الجراحي.⁶

قيم فرق الخضاب قبل الجراحة مباشرة وفي اليوم التالي للجراحة وبعد 48 ساعة منها، ووثقت الأرقام مع تقييم الحاجة لنقل الدم الغيري مع عد القيمة تحت 8 غ/دل معياراً للحاجة لنقل الدم أو في حال وجود تظاهرات سريرية لفقر الدم كتسرع القلب لأكثر من 100 نبضة/دقيقة أو الخفقان أو الإحساس بخفة الرأس أو انخفاض الصادر البولي لأقل من 30 مل/الساعة أو ضيق النفس، وقدر النزف في أثناء الجراحة بحساب محتوى وعاء الماص الجراحي وقياس وزن الشانات الزائد المستخدمة خلال الجراحة بعد حذف كمية الغسيل وتوثيق نتاج المفجر الدموي حتى سحبه لأنه يمثل النزف بعد الجراحة، وكانت قيمة الخضاب الدموي التي تقدر على أساسها كمية النزف الكلي تسحب بنفس وقت سحب المفجر (بعد 48 ساعة من الجراحة)، وجرى الاستعانة بمعادلة Jeffrey B Gross M.D⁷ لتقديرها وفي حال الحاجة لنقل الدم قبل سحب القيمة الأقل للخضاب حسب قيمة النزف مع أخذ

كمية الدم المنقول بعين الاعتبار، وبعدها كان يحسب النزف الخفي بحذف مقادير النزف في أثناء الجراحة وبعدها من قيمة النزف المقدر حسب المعادلة.

بدئ بتمارين حافة السرير باليوم التالي للجراحة مع تمشية المريض بعد سحب المفجر وتخريجه من المشفى بعد التأكد من وجود رعاية صحية منزلية ملائمة والمتابعة مع العلاج الفيزيائي بعد التأكد من استقرار مريض هيموديناميكياً وإعطائه التوصيات الطبية المناسبة المتعلقة بالعناية بالجرح.

توبع المريض وإجريت أول مراجعة بعد أسبوع وأُسبوعين ثم كل شهر لمدة ستة أشهر وجرى خلال كل زيارة تقييم سريري وشعاعي حسب الحاجة وتقييم وجود إنتان سطحي أو عميق مكان العمل الجراحي ووجود التهاب وريد خثري عميق عن طريق إجراء تصوير وعائي بالأمواج فوق الصوتية وعلاج الاختلاطات حسب اللازم في حال حدوثها.

عولجت البيانات وحللت إحصائياً من قبل إحصائي مختص من ضمن فريق البحث دون أي إطلاع منه على معلومات المرضى الشخصية إذ كان يشار لكل منهم برموز خاصة.

مكونات البحث:

يتكون هذا البحث من جزئين رئيسيين:

الجزء الأول:

وهو القسم النظري ويتحدث عن الإطار النظري لموضوع هذا البحث وعن التعاريف الأساسية ليكون لدى

القارئ الإلمام الكامل بالموضوع ويتكون هذا الجزء من سبعة فصول:

- الفصل الأول: مقدمة حول تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي.
- الفصل الثاني: الكم الهوائي الضاغط.
- الفصل الثالث: تنكس مفصل الركبة.
- الفصل الرابع: حمض الترانيكساميك.

- الفصل الخامس: تكتيك تبديل مفصل الركبة الكامل.
- الفصل السادس: العناية بالمريض بعد تبديل مفصل الركبة وإعادة التأهيل.
- الفصل السابع: اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل.

الجزء الثاني:

ويتضمن القسم العملي وهو الإطار العملي لهذا البحث والخطط التي اتبناها خلال مدة الدراسة

للوصول إلى النتائج الماثلة أمامكم ويتكون من ستة فصول:

- الفصل الأول: طرائق البحث وأدواته.
- الفصل الثاني: النتائج.
- الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة.
- الفصل الرابع: مناقشة النتائج.
- الفصل الخامس: المحددات والمعوقات.
- الفصل السادس: الخلاصة والتوصيات.

الدراسات المرجعية:

استخدمنا 4 دراسات عالمية لمقارنة نتائجها بهذا البحث:

1. The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty: a randomized controlled trial.⁸

أجريت في بكين في الصين ونشرت عام 2014 من قبل Fan, Yu et al، وشملت 60 مريضاً وزعوا عشوائياً لمجموعتين، وطبق الكم الهوائي الضاغط كامل وقت الجراحة بمجموعة الشاهد فقط في أثناء تطبيق السيمينت خلال تركيب المركبات النهائية ولانتهاء العمل الجراحي في مجموعة التدخل وكانت بعنوان: The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty.

2. The effects of tourniquet use in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial.⁹

أُجريت في بكين في الصين ونشرت عام 2017 من قبل Wang, Kai et al، وشملت 50 ركبة عند 25 مريضاً خضعوا لتبديل مفصل ركبة ثنائي الجانب على مرحلتين بفاصل 3 أشهر بين العمل الجراحي الأول والثاني، ووزع كل عمل جراحي عشوائياً لإحدى مجموعتين حيث طبق الكم الهوائي الضاغط كامل وقت الجراحة في مجموعة الشاهد وتطبيقه فقط وقت تطبيق السيمينت والمركبات النهائية في مجموعة التدخل وكانت بعنوان: The effects of tourniquet use in total knee arthroplasty.

3. The effect of tourniquet uses on total blood loss, early function, and pain after primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial.¹⁰

أُجريت في الصين ونشرت عام 2020 من قبل Zhao, Hai-Yan et al، وشملت 180 مريضاً خضعوا لتبديل مفصل ركبة كامل بدئي أحادي الجانب ووزعوا عشوائياً لـ 3 مجموعات، وكانت المجموعة الأولى تشمل المرضى الذين تم تطبيق الكم الهوائي الضاغط لديهم خلال كامل وقت الجراحة بينما المجموعة الثانية تم تطبيقه خلال تطبيق السيمينت وتركيب المركبات النهائية فقط والمجموعة الثالثة تم إجراء الجراحة دون تطبيق الكم الهوائي الضاغط أبداً وكانت بعنوان: The effect of tourniquet uses on total blood loss, early function, and pain after primary total knee arthroplasty.

4. Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Double-Blinded, Randomized Controlled Trial.¹¹

أُجريت في الولايات المتحدة الأمريكية ونشرت عام 2019 من قبل Goel, Rahul et al، وشملت 200 مريضاً وزعوا عشوائياً على مجموعتين، حيث طبق الكم الهوائي الضاغط كامل وقت الجراحة في مجموعة الشاهد ولم يطبق أبداً في مجموعة التدخل وكانت بعنوان: Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty.

الجزء الأول: القسم النظري

الفصل الأول: مقدمة حول تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي

Introduction to primary total knee arthroplasty

المقدمة Introduction:

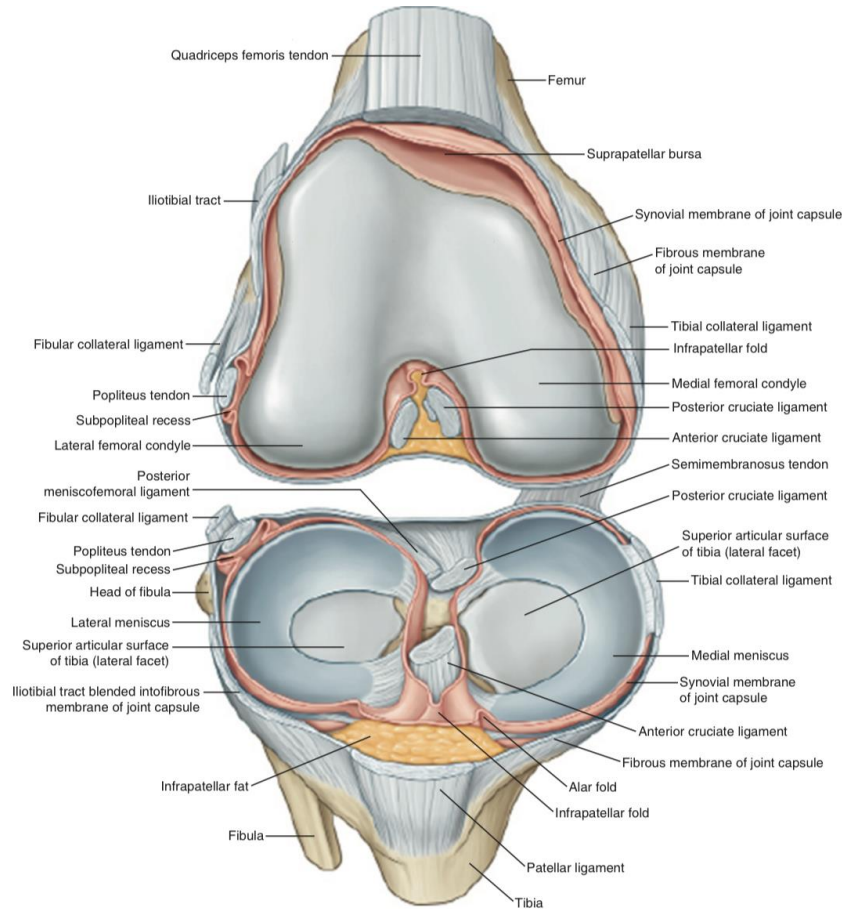
سنبدأ الحديث بمقدمة تشريحية بسيطة عن مفصل الركبة¹²

1-1- مقدمة تشريحية Anatomical Introduction:

مفصل الركبة من المفاصل الزليلة الحاملة لوزن الجسم، وهو مفصل سرجي معقد يتألف من تمفصلين

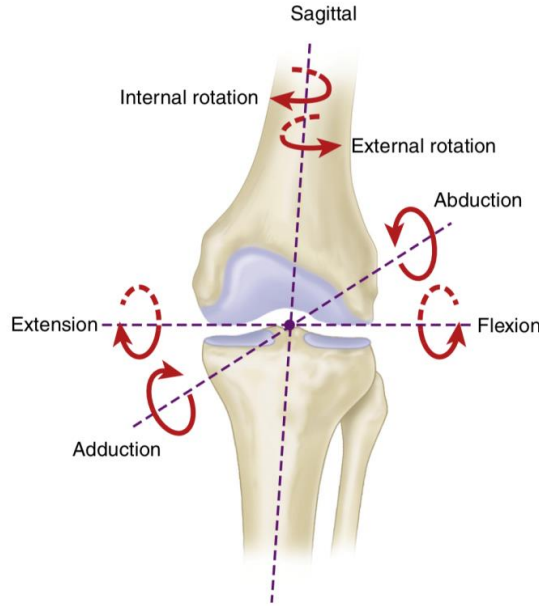
رئيسيين: المفصل الفخذي الظنبوبي الذي يتألف من حجرتين منفصلتين (الأنسية والوحشية) والمفصل الداغصي

الفخذي.



الشكل 1 شكل ترسمي للمفصل الفخذي الظنبوبي وأهم المعالم التشريحية

يعد مفصل الركبة من أكثر المفاصل الزليلة ثباتاً على الرغم من أن التطابق العظمي له أثر محدود في ثباتيته، ورغم أن الغضاريف الهلالية الأنسي والوحشي تسهم إسهاماً كبيراً بزيادة التطابق والاحتواء ضمن المفصل إلا أن الأربطة داخل المفصل وخارجها لها التأثير الأكبر في ثباتية المفصل، كما تؤثر العضلات المحيطة والعبارة لمفصل الركبة تأثيراً أساسياً وخصوصاً الآلية الباسطة للركبة.



الشكل 2 شكل ترسمي لمجالات حركة مفصل الركبة

تحدث الحركة بمفصل الركبة على 6 مستويات مختلفة، وبينما مجال الحركة الأكبر يكون على مستوى العطف والبسط (0-135 درجة) توجد حركات دورانية وفحج وروح وبدرجات مختلفة ضمن الحدود الوظيفية الطبيعية.¹³

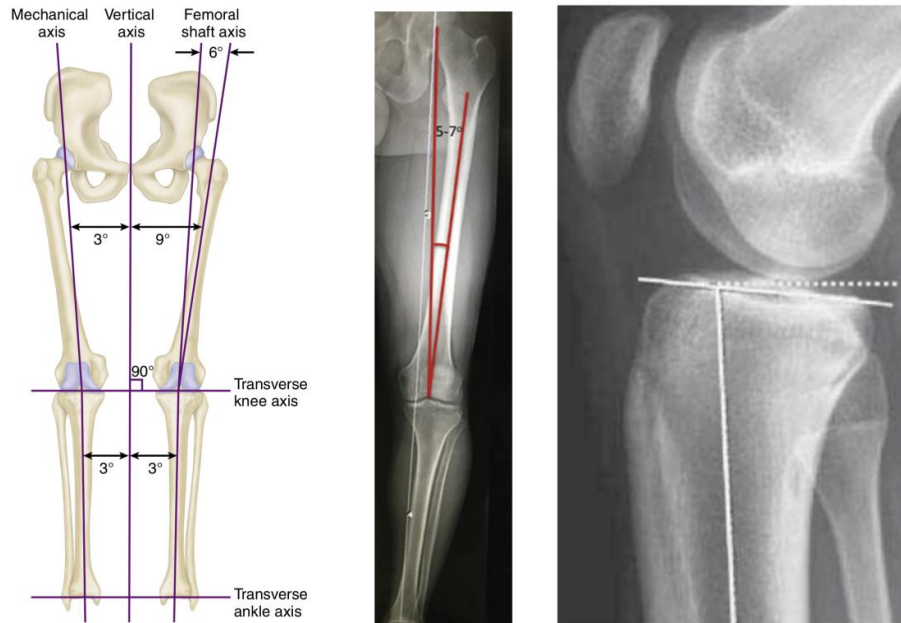
يغطي الغضروف الزجاجة اللقمة الفخذية الأنسية والوحشية ومقابلهم الطبقة الظنبوبي الوحشي والأنسي، كما يغطي السطح المفصلي للداغصة ومسارها في الميزابة الفخذية.

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 الذي 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 الذي بدوره يبتعد عن الخط العامودي بزاوية 9 درجات، فإن الخط المماسي للطبق الظنبوبي يكون بزاوية فحج 3 درجات عن الخط الأفقي والمحور التشريحي والميكانيكي للظنبوب يكاد يتطابقان ويميلان عن الخط العمودي بمقدار 3 درجات أيضاً.

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

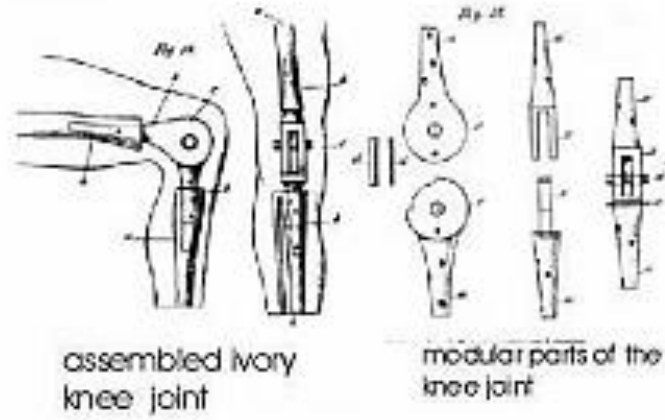
إن جميع المعايير التشريحية السابقة البالغة الأهمية في تحقيق ثباتية الركبة وتوازن أربطتها ويجب على جراح المفاصل فهمها وأخذها بالحسبان عند التخطيط والتحضير لأي تدخل جراحي على مفصل الركبة.¹⁴



الشكل 3 يوضح على اليسار المحور الميكانيكي الطبيعي للطرف السفلي، وعلى يمينه المحور الميكانيكي والمحور التشريحي لعظم الفخذ والزاوية بينهما، وعلى اليسار صورة شعاعية توضح الانحدار الخلفي لعظم الظنبوب.

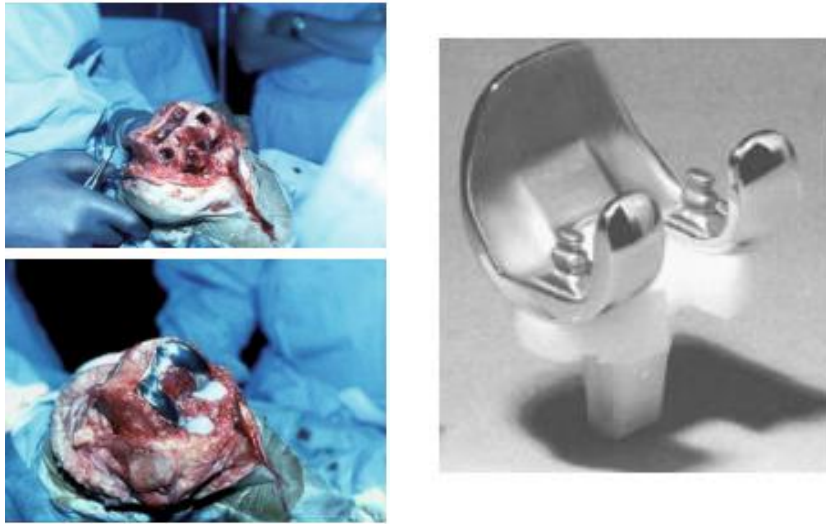
1-2-لمحة تاريخية Historical Introduction:

يعود تاريخ تبديل مفصل الركبة الكامل إلى القرن الثامن عشر وكان التصميم الأولي من قبل Theophilus Gluck لأول بديل صناعي يتضمن مركبتين منفصلتين من العاج يتم تثبيتها بالجبس وكانت تترافق بمعدل فشل عال بسبب الثباتية الضعيفة ومعدلات الإلتان المرتفعة.



الشكل 4 شكل لترسيمي لأول بديل صناعي لمفصل الركبة من قبل Gluck

لاحقاً في خمسينيات القرن الماضي بدأت تصميمات جديدة من البدائل الصناعية المتمفصلة تظهر مع استخدام الكوبالت كروم مادة في التصنيع، واستمر استخدامها حتى سبعينيات القرن الماضي رغم معدل الفشل العالي بسبب التقيد الكبير في حركة المفصل الصناعي، ثم بدأ مفهوم إعادة نقشير السطوح المفصالية المتخرّبة 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.



الشكل 5 يوضح صورة سريرية لأول عملية تم إجراء تبديل مفصل ركبة من قبل Ranawat وبمساعدة Hoffman و Insall عام 1971 مع صورة توضح تصميم البديل الصناعي ثنائي اللقم المستخدم.

بعدها في لندن في إنكلترا قدم كل من Michael Freeman و Swanson Sav تصميماً يتضمن التضحية بالأربطة المتصالبة بالركبة لتصحيح التشوهات الكبيرة وزيادة سطوح التماس المفصلي زيادة 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 الصناعية أحادية الحجرة بخبرات ونسب نجاح مختلفة، وكل هذه الخبرات بدأت بالنمو وصولاً إلى التصاميم المتاحة اليوم مع نضوج مفاهيم توازن الأربطة والفجوات وتصحيح التشوهات والبدل الصناعي المثبت من الخلف أو المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي وصولاً إلى التصاميم الحديثة التي تتضمن بدائل صناعية تشريحية وبدائل قابلة للتعديل حسب الحاجة.¹⁵

الفصل الثاني: الكم الهوائي Pneumatic Tourniquet

العاصبة أو الكم الضاغط هو اختراع استخدمه البشر منذ الأزل، رغم اختلاف الشكل وطريقة التطبيق إلا أن الوظيفة نفسها وهي قطع التروية عن الجزء البعيد من الطرف، وهو اختراع كثيراً ما كان مفيداً في حالات اسعافية كالحوادث والأذيات الانفجارية في أثناء الحروب حين يكون للسيطرة على النزف أثر جوهري في إنقاذ حياة المريض ربما.

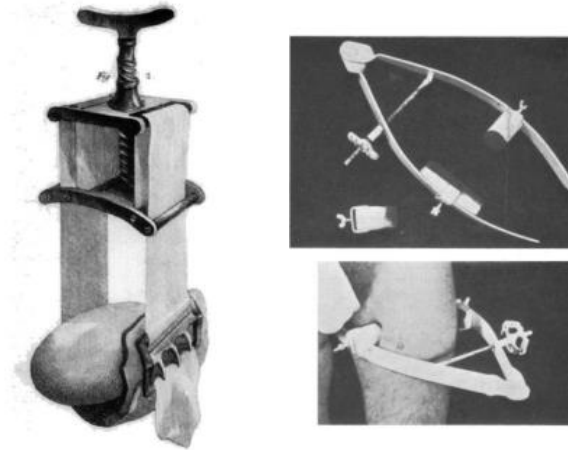
أول استخدام مسجل تاريخياً للعاصبة يعود للعصور الوسطى في ساحات القتال، لاحقاً في أثناء إجراء بتور الأطراف كان يتم لف رباط وضغطه فوق مستوى البتر وتحتة لتقليل النزف والسيطرة عليه، ثم عبر التاريخ أشكال مختلفة تحمل نفس المفهوم وتؤدي نفس الوظيفة كانت تستخدم حول العالم حتى بدايات القرن الماضي حين قدم Rudolph Matas جهازه الضاغط المصنوع من مواد قاسية والذي يضغط على الشريان الفخذي في قناة هنتر وكانت الأداة ذات تصميم مشابه للأدوات الطبية الجراحية.

بعدها وخلال الحروب العالمية سجل التاريخ استخدامات لأشكال مختلفة من العاصبات منها المرن أو الصلب وبناتج واختلاطات مختلفة، ولطالما ارتبط استخدام العاصبة بإيقاف النزف لإنقاذ حياة المريض إلا أنها أيضاً تستخدم في غرف العمليات الجراحية منذ قدمها للسيطرة عليه، أربطة مطاطية كانت تستخدم في أثناء إجراء بتور الأطراف سجل معها الأدب الطب اختلاطات مختلفة حسب درجة الضغط المطبق ومدة التطبيق، وهذا ما أسهم في تعلم المفاهيم الحديثة لاحقاً للعاصبة والوصول إليها، الكم الهوائي يعد أحدث أشكال العاصبات حيث يسمح بالتحكم بدرجة الضغط المطبق كان أول من وصف استخدامه عام 1904 بأشكاله البدائية Harvey Cushing فقال إن استخدامه في جراحة اليد ضرورة لساحة خالية من النزف تسمح برؤية العناصر التشريحية الدقيقة، لاحقاً أجرى Wilgis عدة تجارب على الكلاب لاحظ أن تطبيق الكم الهوائي على الطرف يترافق مع احمضاض الدم الوريدي في الجزء القاصي من الطرف احمضاضاً يتناسب مع مدة التطبيق، لكن كان هذا الاضطراب يعود للتوازن تدريجياً بعد إزالة تطبيق الكم الهوائي ودراسات عديدة أجريت بعدها لاكتشاف الحد الزمني الآمن لتطبيق الكم دون عواقب إقفارية بالطرف وكان ساعتان هو الوقت الذي اتفق عليه أغلب الباحثين، وهذه الدراسات بدورها خرجت

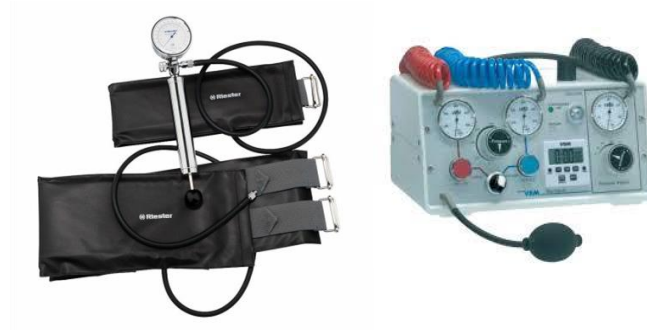
بمفاهيم وتوصيات جديدة حول تطبيق الكم كإمكانية الإرخاء المتكرر عند الاستخدام المطول في أثناء الجراحة لتقليل العواقب الإقفارية وتأثير استخدام كم هوائي بمساحات أعرض في تقليل الضغط المؤذي للأوعية والأعصاب.¹⁶

قد يختلف جراحو العظام حول العالم ببعض التفاصيل المتعلقة بالتكنيك الجراحي والمدخل المستخدم ونوع المفصل الصناعي المستخدم ولكن عادة ما يفضل الأغلبية تطبيق الكم الهوائي في أثناء الجراحة لما توفره من نزف أقل في أثناء الجراحة وما يفضي إليه ذلك من ساحة رؤية جراحية أفضل ووقت أقل يقضيه الجراح في التحكم بالنزف وأيضاً تعشيق أفضل للسمينات العظمي ضمن فراغات العظم الاسفنجي لخلوها من الدم.

ولا يخفى أن لاستخدام الكم الهوائي الضاغط اختلاطات ومخاطر خصوصاً في حال التطبيق بدرجات ضغط مرتفعة أو لمدة زمنية مرتفعة، تتراوح الاختلاطات من الألم مكان التطبيق وأذية الألياف العضلية ووذمة الطرف إلى الأذيات الوعائية العصبية والخطر المتزايد للحوادث الختارية.^{4,17}



الشكل 6 على اليسار رسم يوضح أحد التصميمات البدائية للعاصبة التي كانت تستخدم في العصور القديمة، وعلى اليمين صورة توضح الأداة التي صممها Matas والتي تقوم بعمل العاصبة بضغطها على الشريان الفخذي ضمن قناة هنتز.



الشكل 7 يوضح الأشكال الشائعة للكم الهوائي الضاغط المستخدم في غرف العمليات الجراحية.

الفصل الثالث: تنكس مفصل الركبة Knee Osteoarthritis:

الفصل العظمي لمفصل الركبة أو التهاب المفصل التنكسي يشير للحالة التي يحدث بها خسارة متزايدة للغضروف الزجاجي، ويقسم إلى بدئي بدون سبب واضح أو ثانوي تالٍ للرض أو نتيجة أدواء المفصل الالتهابية أو لأسباب أخرى، على أي حال لا يزال المسنون هم الحشد الأشيع الذين يشكون من تنكس مفصل الركبة.

تنكس الركبة حالة مرضية مترقية وكما تختلف سرعة الترقى من مريض لآخر أيضاً تختلف الصورة السريرية بين المرضى، الألم العرض الرئيسي الذي يزداد مع التقدم بمراحل التنكس وقد يصل درجات تعيق الأنشطة اليومية البسيطة للمريض، الأعراض الميكانيكية أيضاً توجد بدرجات مختلفة كالتيبوسة وتحدد الحركة والطقة والانعقال وتكون أكثر وضوحاً مع اشتداد الدرجة، كما يتميز تنكس الركبة التهابي الطبيعة بصورة سريرية قد تكون مختلفة عن البدئي وخصوصاً بالتيبوسة الصباحية طويلة الأمد وهذه الاختلافات التي تكون أكثر تجلياً في المراحل الباكرة من سير المرض.

علاج تنكس الركبة يبدأ دائماً بخطوط العلاجات المحافظة وبينما لا يوجد حتى الآن علاج دوائي يغير

سير المرض يبقى تبديل مفصل الركبة الكامل المعيار الذهبي في علاج الحالات المتقدمة.^{18,19}

3-1-الإمراضية Pathogenesis:

كما قلنا تنكس الركبة قد يكون بدئياً أو ثانوياً، ويكون 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.¹⁸

جدول 1 يوضح الفروقات بين التهاب مفصل الركبة التنكسي والتقدم بالعمر من ناحية التغيرات التي تصيب الغضروف الزجاجي²⁰

التقدم بالعمر	التهاب مفصل الركبة التنكسي	
ينقص	يزداد	محتواه من الماء
توزع طبيعي	عدم انتظام توزيعها	ألياف الكولاجين

محتواه من البروتينات السكرية	ينقص	ينقص
تصنيع البروتينات السكرية	يزداد	ينقص
حجم الخلايا الغضروفية	يبقى طبيعياً	يزداد
عدد الخلايا الغضروفية	يبقى طبيعياً	يزداد
معادل المرونة	ينقص	يزداد

3-2- عوامل الخطورة لالتهاب مفصل الركبة التنكسي البدئي:

تقسم إلى قسمين:

عوامل يمكن التحكم بها:

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

عوامل لا يمكن التحكم بها:

1. الجنس فإن الإناث أكثر عرضة للإصابة.
2. العمر المتقدم.
3. الوراثة.
4. العرق.

3-3- التهاب مفصل الركبة التنكسي الثانوي secondary osteoarthritis:

يعزى فيه اهتراء الغضروف الزجاجي المتزايد لأسباب واضحة ونذكر أهمها:

- تال للرض.

- أدواء المفاصل الالتهابية: كالروماتيزم والذئبة الحمامية الجهازية والتهاب المفصل الصدافي وغيرها.
- النقرس والنقرس الكاذب.
- اضطراب محور الطرف والتشوهات الخلقية.
- النخرة الجافة.
- التهاب المفصل الإنتاني.
- الاضطرابات الدموية: كالناعور وفقر الدم المنجلي واضطراب خزن الحديد.
- داء باجيت.

3-4-التشخيص التفريقي differential diagnosis:

1. تنكس الورك.
2. ألم أسفل الظهر.
3. تضيق القناة الشوكية.
4. التناذر الداغصي الفخذي.
5. تمزق الهاللة الوحشية أو الأنسية.
6. التهاب مفصل الركبة الإنتاني.
7. التهاب قدم الإوزة.
8. النقرس أو النقرس الكاذب.
9. متلازمة السبيل الحرقفي الطنبوبي.
10. أذية الأربطة الجانبية أو المتصالبة بالركبة.

3-5- الوبائيات epidemiology:

التهاب مفصل الركبة التنكسي هو أكثر أنواع التهابات المفاصل الزليلة تشخيصاً، المسنون يشكلون الشريحة الأكبر من المصابين ويقدر بأن 40% من الأشخاص فوق عمر الـ 70 عاماً مصابون بتكس مفصل ركبة عرضي، الإناث أكثر عرضة للإصابة من الذكور، وعلى أي حال ليس بالضرورة أن يكون تكس الركبة الشعاعي عرضياً.²¹ تقدر تقريباً نسبة شيوع التهاب مفصل الركبة التنكسي بالولايات المتحدة الأمريكية بغض النظر عن العمر بـ 240 حالة ضمن حشد من 100000 بالسنة الواحدة.²²

3-6- الفيزيولوجيا المرضية pathophysiology:

يتكون الغضروف الزجاجي أساساً من ألياف الكولاجين من النمط الثاني والبروتينات السكرية والخلايا الغضروفية والماء ضمن متن أو مصفوفة، وتكون 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، ويزداد 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 وتتقص 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.²³

3-7- الأعراض والفحص السريري symptoms and physical examination:

العرض الأساسي الذي يراجع به المريض عادة هو الألم وبدرجات مختلفة تتراوح من ألم لا يذكر إلى ألم مضيقٍ للوظيفة، ومن بالغ الأهمية استيفاء قصة مرضية مفصلة عن شكوى المريض لأن ألم مفصل الركبة قد يكون محوياً من أمراض مفصل الورك أو العمود الفقري، كما لا يجب إهمال البحث عن عوامل أخرى مؤهبة توجه نحو التهاب مفصل ركبة ثانوي لأن العلاج على أي حال قد يختلف في المراحل الباكرة.

مقاربة مريض تنكس مفصل الركبة تتضمن الخطوط العريضة نفسها لأي فحص منهجي:

1. القصة المرضية.

2. التأمل.

3. الجس.

4. الفحص الوعائي العصبي.

5. الفحوص السريرية.

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

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

من الجدير بالذكر أن 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 الرأس 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 محيطية.

يجب بعدها جس النقاط المختلفة التي من الممكن أن توجه نحو أذيات مرافقة أو أسباب أخرى للأعراض ويجب أن يكون الفحص ممنهجاً وشاملاً لكل النقاط والحجرات المفصلية والعناصر التشريحية المحيطة بمفصل الركبة.

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.

بعد تشكيل صورة سريرية عامة مما سبق ووضع تشخيص تفريقي يجب البدء بالفحوص السريرية العامة لمفصل الركبة والخاصة بأمراضيات معينة حسب توجه الفاحص ونذكر بعض أهمها:

- اختبارات المفصل الداغصي الفخذي كاختبار التوجس والضغط والعلامة ل
- علامة آبلي واختبار ماكموري الأنسي والوحشي
- اختبار الجارور الأمامي ولاشمان
- اختبار الجارور الخلفي والتدلي الخلفي لساق
- اختبارات الضغط التروحي والتفحيجي لتحري الأربطة الجانبية للركبة

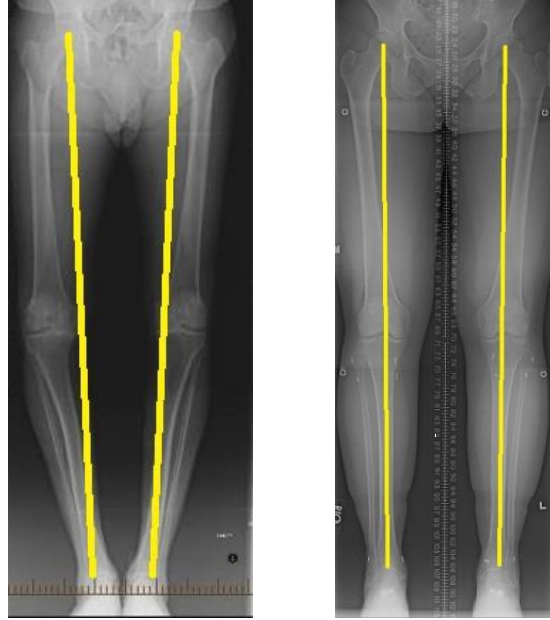
3-8- الفحص الشعاعي radiological examination:

يعد مكماً للفحص السريري ويبدأ عادة بصور شعاعية بسيطة أمامية خلفية بوضعية الوقوف مع صورة جانبية بالبسط الكامل وصورة مماسية للداغصة.



الشكل 8 صورة شعاعية بسيطة مماسية للداغصة تظهر التطابق الداغصي الفخذي.

كما يمكن طلب صورة خلفية أمامية للركبة بالوقوف وهي بحالة عطف 45 درجة وتعد أكثر الوضعيات حساسية للكشف الباكر عن انقراض المسافة المفصليّة، وفي حال الحاجة يجب طلب صورة شعاعية لكامل الطرفين السفليين بوضعية الوقوف لتقييم اضطراب المحور والتخطيط لإصلاحه.²⁴



الشكل 9 صورة شعاعية بسيطة لكامل الطرف السفلي بالوقوف نلاحظ فيها على اليمين التموضع الطبيعي للمحور الميكانيكي للطرف مقارنة مع الصورة على اليسار التي نلاحظ فيها الانحراف الأنسي التقليدي المشاهد في التشوه الفحجي.

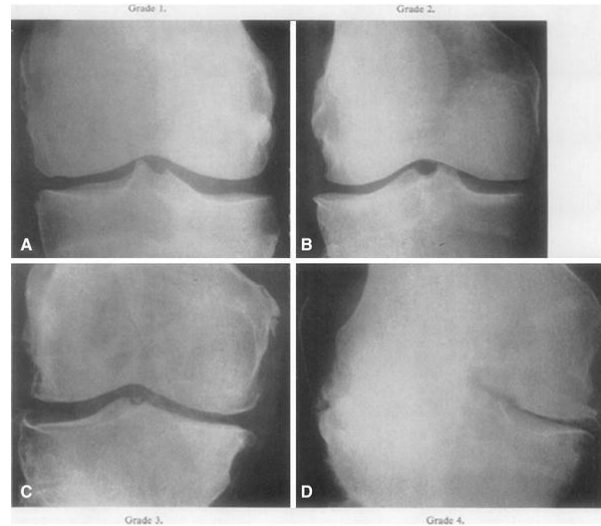


الشكل 10 صورة شعاعية بسيطة خلفية أمامية للركبة وهي بوضعية عطف 45 درجة -وضعية Risemberg- وهي الوضعية الأكثر حساسية لكشف التبدلات التنكسية الباكرة لمفصل الركبة.

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

جدول 2 التصنيف الشعاعي لتتكس المفاصل الزليلية.

الدرجة 0	لا انقراض مسافة مفصليّة أو تغيرات ارتكاسية (طبيعية)
الدرجة 1	بداية تشكل مناقير عظمية مع احتمال وجود انقراض بسيط بالمسافة المفصليّة
الدرجة 2	مناقير عظمية مع انقراض مسافة مفصليّة غير شديد
الدرجة 3	مناقير عظمية متوسطة الحجم وانقراض مسافة مفصليّة واضح وتصلب حواف العظم تحت الغضروفي مع إمكانية تشوه شكل العظم الانتهائي
الدرجة 4	مناقير عظمية كبيرة الحجم وانقراض مسافة مفصليّة شديد وتصلب واضح لحواف العظم تحت الغضروفي مع تشوه شكله



الشكل 11 الصورة الأصلية من مقالة Kellgren & Lawrence توضح التصنيف الشعاعي ودرجاته.²⁵

3-9- الإنذار prognosis:

العمر، العرق، مشعر كتلة الجسم، الأمراض المزمنة المرافقة، الانصباب المفصلي، التهاب الوسادة الشحمية للدغصّة المشخص بالمرنان والتبدلات الشعاعية كلها تعد أهم العوامل التي تدل على ترقّي تنكس مفصل الركبة واحتمال وصوله للمراحل الانتهائية والحاجة لتبديل مفصل الركبة الكامل.²⁶

3-10-التدبير management:

تقسم علاجات تنكس مفصل الركبة أساساً إلى علاجات جراحية وعلاجات غير جراحية، ويعد العلاج المحافظ الخط الأول في العلاج على الرغم من أنه قد لا يكون الأكثر فاعلية في المراحل المتقدمة من سير المرض، ويلجأ للعلاجات الجراحية في حال فشل العلاجات المحافظة ويوجد أنواع متعددة من العمليات الجراحية لكل استطبباتها وقد لا ترجع في سير المرض للوراء، ولكن تسهم في تحسين الأعراض وإزالة الألم، وطبعاً لا زال تبديل المفصل الكامل المعيار الذهبي للعلاج في المراحل المتقدمة.^{21,24,27}

3-10-1-العلاج المحافظ conservative treatment:

وسائل العلاج المحافظ هي:²⁸

- تثقيف المريض.
 - تعديل نمط الحياة وتجنب الوضعيات المعيبة لمفصل الركبة.
 - خسارة الوزن.
 - العلاج الفيزيائي.
 - الأسيتامينوفين.
 - مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية.
 - الحقن داخل المفصل مع جزل واسع في الأدب الطبي حول حقيقة فاعليتها وجدواها.
- أشيع اختلاطات العلاج المحافظ:
- مضادات الالتهاب اللاستيروئيدية:
 - الحرقة والألم المعدي.
 - القرحة المعدية.
 - الميل للنزف خصوصاً عند استخدام الأسبرين.

▪ الاضطرابات الكلوية.

● الحقن داخل المفصل (الستيروئيدات القشرية):

▪ الألم والتورم.

▪ احمرار الجلد مكان الحقن.

▪ ارتفاع سكر الدم.

▪ الإنتان.

▪ ارتكاس تحسسي.

● الحقن داخل المفصل (حمض الهyalورينيك):

▪ ألم مكان الحقن.

▪ ألم عضلي.

▪ الصداع.

▪ الإنتان.

3-10-2-العلاج الجراحي surgical treatment:

يوجد عدة خيارات علاجية جراحية حسب درجة المرض ولكل منها استطببات محددة وهي:

3-10-2-1-الخزع الداني للظنوب high tibial osteotomy:

يستطب في حال وجود تنكس أحادي الحجرة مع اضطراب في محور الطرف، الأشيع أن يجرى في حال وجود تنكس معزول في الحجرة الأنسية مع تشوه فحجي في الطرف على مستوى المفصل، المريض المرشح لهذا الإجراء يكون مريضاً شاباً ذا نشاط مرتفع من المتوقع لديه أن تبديل المفصل الكامل يمكن أن لا يصمد لمدة طويلة نظراً لنشاطه المرتفع، وعلى الرغم من أنه يتطلب مدة استشفاء وإعادة تأهيل أطول من جراحة تبديل المفصل الكامل إلا أنه يمكن للمريض بعدها أن يعود لمستوى نشاط مرتفع بعد الاستشفاء الكامل، فهو بطبيعة الحال يحافظ على

مفصل الركبة الطبيعي متضمناً ذلك الأربطة المتصالبة، وعلى الرغم من أنه قد يؤخر الحاجة لتبديل المفصل لمدة قد تصل لـ 10 سنوات إلا أنه خيار غير مضمون لزوال الألم ومترافق باختلاطات أعلى.²⁷

استطباباته:

1. مريض يافع نشط بعمر تحت الـ 50 سنة.
2. مريض غير بدين وبصحة جيدة.
3. لا اعتلالات وعائية.
4. حجرة وحيدة فقط متكسة تنكساً معزولاً.
5. ألم معيق للوظيفة والأنشطة اليومية.
6. مريض متعاون وقادر على الالتزام بمدة إعادة التأهيل.

مضادات الاستطباب:

1. التنكس الالتهابي.
2. البدانة.
3. تحدد بسط الركبة لأكثر من 15 درجة أو تحدد عطفها لأكثر من 90 درجة.
4. اضطراب المحور لأكثر من 20 درجة.
5. فقد ثباتية رباطية.
6. تنكس المفصل الداغصي الفخذي.

أهم الاختلاطات:

1. نكس التشوه.
2. خسارة الانحدار الخلفي للظنبوب.
3. داغصة سفلية التوضع.
4. متلازمة الحجرات.

5. أذية العصب الشظوي.

6. الاندمال المعيب أو غياب الاندمال.

7. الإلتان.

8. استمرار الألم.

3-10-2-2-تبدال المفصل أحادي الحجرة unicompartment knee arthroplasty:

يستطب أيضاً في حال وجود تنكس وحيد الحجرة تنكساً معزولاً، ولكن عند مرضى بأعمار أكبر (بحدود

60 سنة).²⁷

استطبباته:

1. مريض بعمر متوسط بحدود الـ 60 سنة دون متطلبات فيزيائية مرتفعة.

2. تنكس حجرة وحيد معزول.

3. مريض غير بدين.

مضادات الاستطباب:

1. التنكس الالتهابي.

2. أذية الرباط المتصالب الأمامي.

3. تشوه فحج على مستوى الركبة أكثر من 10 درجات.

4. تشوه روح على مستوى الركبة أكثر من 5 درجات.

5. مجال حركة 90 درجة أو أقل.

6. تحدد بسط الركبة لأكثر من 10 درجات.

7. تنكس منتشر بمفصل الركبة.

8. مريض يافع أو ذو أنشطة فيزيائية مرتفعة.

9. تنكس المفصل الداغصي الفخذي.

مميزاته مقارنة بالخزع الداني للظنبوب:

1. استشفاء وإعادة تأهيل أسرع.
2. نسبة نجاح أعلى.
3. ندبة أقل وناحية تجميلية أفضل.
4. معدل بقيا أعلى ونسبة اختلاطات أقل.
5. يمكن تحويلها بسهولة إلى تبديل مفصل ركبة كامل.

مميزاته مقارنة بتبديل مفصل الركبة الكامل:

1. استشفاء وإعادة تأهيل أسرع.
2. نزف ورض جراحي أقل.
3. أقل تكلفة.
4. المحافظة على الميكانيك الحيوي الطبيعي لمفصل الركبة.

أهم الاختلاطات:

1. كسور جهدية في الظنبوب.
2. انخماص المركبة الظنبوبية.
3. الإنتان.
4. الانحلال العظمي.
5. استمرار الألم.
6. الأذيات الوعائية العصبية.

3-2-10-3- تبديل المفصل الكامل Total Knee Arthroplasty:

يعد الخيار العلاجي الأمثل في حال وجود تنكس منتشر بمفصل الركبة وفشل خيارات العلاج المحافظ،

وهو إجراء بنتائج متوقعة عادة عند وضع الاستطباب المناسب والتخطيط الجيد للعمل الجراحي.^{14,27}

استطبابات تبديل مفصل الركبة الكامل:

1. تنكس منتشر بمفصل الركبة أو بأكثر من حجرة.

2. فشل أشكال 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. النسيج الرخوة المغطية للمفصل بحالة سيئة.

3. بدانة مفرطة.

4. مريض غير متعاون كمدمني الكحول أو المصابين باعتلالات نفسية.

5. مخزون عظمي حول المفصل غير كاف لإعادة التصنيع.

6. حالة صحية سيئة أو وجود أمراض مزمنة تضع المريض تحت خطورة شديدة عند الخضوع للتخدير

أو لعمل جراحي كبير.

7. توقعات غير واقعية من المريض.

8. اعتلال وعائي محيطي شديد.

اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل:

1. الإنتان.
2. فقد 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.

قامت عديد من التجارب السريرية -ولا زال البحث جارياً- بحثاً في سبل الوقاية والتقليل من نسبة هذه الاختلاطات، وفي الحقيقة ودون دليل قاطع حتى الآن ارتبطت نسبة من هذه الاختلاطات بعوامل حول الجراحة يمكن التحكم بها، مثل الصادات الوقائية ومدة تطبيقها، ظروف العناية في غرفة العمليات والتزام الكادر الجراحي والتخديري والتمريضي بقواعد العناية، نظم الوقاية من الاختلاطات الخثارية بعد العمل الجراحي، واستخدام الكم الهوائي الضاغط على جذر الفخذ.

عادة ما يفضل أغلب جراحي المفاصل تطبيق الكم الهوائي في أثناء الجراحة لما توفره من نزف أقل في أثناء الجراحة وما يفضي إليه ذلك من ساحة رؤية جراحية أفضل ووقت أقل يقضيه الجراح في التحكم بالنزف وأيضا تعشيق أفضل للسيمينت العظمي ضمن فراغات العظم الاسفنجي الخالية من الدم.³

في السنين الأخيرة أثار الأدب الطبي جدلاً واسعاً حول ضرورة تطبيق الكم الهوائي في أثناء كامل وقت الجراحة لأنه وعلى الرغم من كل تلك الإيجابيات يوجد مجموعة من السلبيات كالألم مكان تطبيق الكم ووذمة الطرف وضعف العضلات وخطورة تطوير التهاب وريد خثري عميق وصمة رئوية.^{4,17}

ولا زال هناك جدلٌ واسعٌ حول حقيقة الآثار الجانبية لاستخدام الكم الهوائي فقد وجد Rahul Goel et.al أن استخدام الكم الهوائي قلل قليلاً مهماً النزف المرتبط بالجراحة دون ازدياد مهم بنسبة الآثار الجانبية والاختلاطات الباكرة.¹¹

وبحث عن عديد من الاستراتيجيات التي قد تساعد في تخفيف النزف المرتبط بالجراحة وخصوصاً جراحة تبديل المفاصل وأحد أهم هذه الاستراتيجيات هو استخدام حمض الترانكساميك.²⁹

الفصل الرابع: حمض الترانيكساميك Tranexamic acid

هو مشابه لحمض الاليسين وله تأثير مضاد لحل الخثرات عن طريق الحصار العكوس لمواقع ارتباط اللايزين على جزيئات البلاسمونيجين وبالتالي تفعيل عملية حل الخثرات، ويستخدم لمنع حدوث فقد الدم بصورة مفرطة خلال العمل الجراحي وبعده لأنه يساعد في عملية الإرقاء وينقص الحاجة لنقل الدم والاختلاطات الناجمة عنه مثل التحسس والإنذانات أو فرط الحمل وكل ذلك قد يسبب زيادة مدة الاستشفاء واحتمال ارتفاع نسبة الوفيات.³⁰

4-1 طرق الإعطاء والجرعات:

يعطى بالطريق العضلي أو الوريدي بجرعة 10-15 ملغ/كغ أو موضعياً عن طريق حل 1 غ ب 100 مل سيروم ملحي أو مضغوطات فموية بعيار 650 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 ب 15 دقيقة إجراء آمن وفعال في جراحة تبديل المفاصل.³¹

4-2 مضادات الاستطباب:

ومنها:³⁰

- مرضى الخثار الوريدي العميق.
- القصور الكلوي الحاد.
- الحساسية تجاه مركباته.

الفصل الخامس: تكنيك تبديل مفصل الركبة الكامل

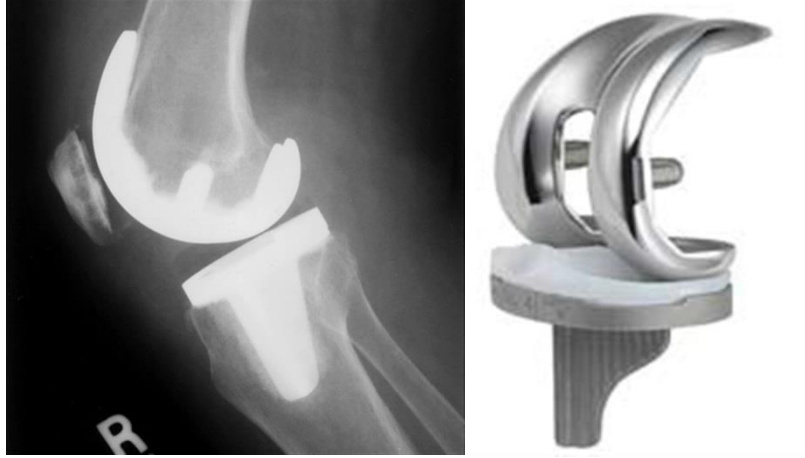
Total knee arthroplasty surgical technique

5-1-أنواع البدائل الصناعية:

يوجد حالياً أنواع كثيرة وتصاميم محدثة باستمرار ولكن أهم هذه التصاميم وأشيعها استخداماً هي:³²

5-1-1-المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي cruate retaining:

تعتمد على سلامة الرباط المتصالب الخلفي لتأمين الثباتية في العطف، لذلك لا تستطب في حال وجود أذية سابقة أو في أثناء إجراء العمل الجراحي في الرباط المتصالب الخلفي، كما يجب الحذر عند وجود فقد 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.



الشكل 12 نشاهد فيه على اليمين تصميم البديل الصناعي المحافظ على الرباط المتصالب الخلفي وعلى اليسار صورة شعاعية بسيطة له.

المزايا المفترضة لاستخدام بديل صناعي محافظ على الرباط المتصالب الخلفي:

1. تجنب احتمالية خلع المفصل الصناعي 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.

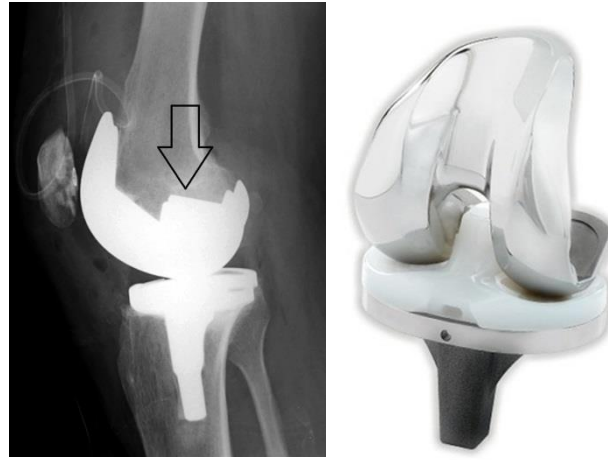
المساوي المفترضة لاستخدام بديل صناعي مضحي بالرباط المتصالب الخلفي:

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

5-1-2- البديل الصناعي المثبت خلفياً posterior stabilized:

يتميز بتصميم مقيد أكثر من البديل الصناعي المحافظ على الرباط ويتطلب التضحية بالرباط المتصالب

الخلفي، تتضمن المركبة الفخذية على cam والتي ترتطم بالـ post الخاص بالبولي إيثيلين عند عطف الركبة.



الشكل 13 على اليمين تصميم البديل الصناعي المضحي بالرباط المتصالب الخلفي وعلى اليسار صورة شعاعية بسيطة له.

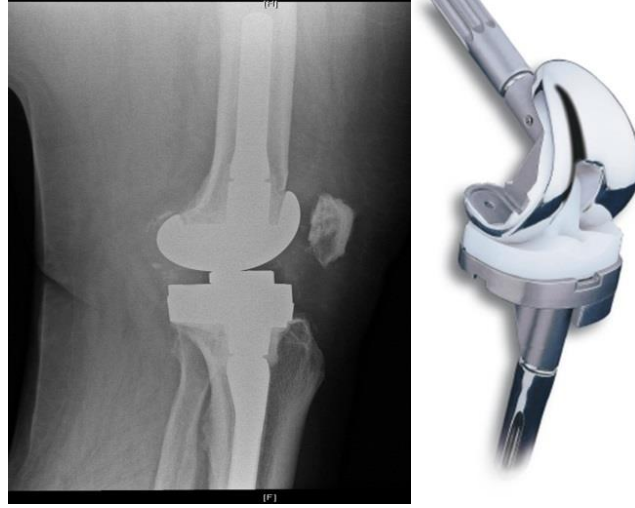
المزايا المفترضة لاستخدام بديل صناعي مضحي بالرباط المتصالب الخلفي:

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

5-1-3- البديل الصناعي المقيد جزئياً constrained prosthesis:

يتضمن صندوقاً فخذياً أعمق و post ظنبوبياً أعلى وأكبر، مما يؤدي لثباتية وتقيد أكثر في مستوى الفحج والروح والدوران الداخلي، تستلزم 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 إنتاني بسبب التقييد المتزايد للمفصل، والحاجة لقطوعات عظمية واستهلاك أكبر من المخزون العظمي.



الشكل 14 على اليسار صورة شعاعية للبديل الصناعي المقيد جزئياً، وعلى اليمين شكل توضيحي له.

5-1-4- البديل الصناعي المقيد بشكل كامل hinged prosthesis:

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



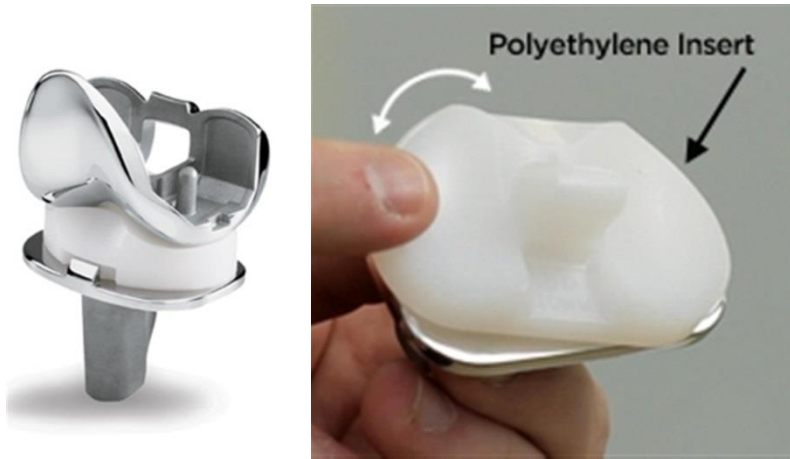
الشكل 15 على اليمين البديل الصناعي المقيد تقييداً كاملاً وعلى اليسار صور شعاعية له.

5-1-5-تصاميم أخرى:

تطورت تصاميم البدائل الصناعية تطوراً كبيراً في العقود الأخيرة ونذكر منها:

التصميم المتضمن لبولي إيثيلين متحرك يسمح بالدوران على المركبة الزنوبية، وعلى الرغم من وجود بعض الجدل في الأدب الطبي حول عمل هذا التصميم في تحسين نتائج تبديل مفصل الركبة الكامل إلا أنه يفترض أن استخدامها في المرضى النشطين يمكن أن يساعد في تقليل معدلات الاهتراء، ونذكر من إحدى مساوئها خلع البولي إيثيلين عن المركبة الزنوبية خصوصاً في حال وجود فجوة عطف رخوة.

كما يوجد عديد من التصاميم الحديثة التي تضمن قطعاً قابلة للإضافة حسب الحاجة أو مع امتدادات داخل النقي من أجل التثبيت في أكثر من مستوى مما يسمح بالتعامل مع حالات أشد من الضياعات العظمية المختلفة، ولا زالت هذه التصاميم بطبيعة الحال تتطور وتتغير باستمرار.



الشكل 16 تصميم البولي إيثيلين المتحرك الذي يسمح بدرجة محدودة من الحركة الدورانية التي تحاكي الحركات الطبيعية لمفصل الركبة.

5-2-تكنيك العمل الجراحي:

نستعرض هنا الخطوات الأساسية في التكنيك الجراحي المفضل للباحث:^{13,14}

5-2-1-التخطيط قبل العمل الجراحي preoperative planning:

يجب استجواب المريض استجواباً مفصلاً عن سوابقه المرضية والجراحية والدوائية والتأكد من انتخاب مريض قادر على تحمل عمل جراحي كبير وخطورات التخدير المرافقة.

يجب طلب صور شعاعية بسيطة بجودة جيدة على الأقل، والتأكد من الوضعيات الصحيحة لها، كما يمكن الاستفادة من الصور الشعاعية البانورامية لكامل الطرفين السفليين في دراسة التشوهات المحورية إن وجدت والتخطيط لإصلاحها.

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

5-2-2-وضعية المريض positioning:

أولاً يجب حلقة شعر المريض عند ساحة العمل الجراحي وحولها قبل وقت قصير من إجراء الجراحة، ويجب الانتباه على تجنب إيذاء الجلد خلال الحلقة ويفضل أن تتم خارج غرفة العمليات.

يستلقي المريض بوضعية اضجاع ظهري على طاولة العمليات ويفضل تثبيت جذعه العلوي بحزام، يتم استخدام كيس رمل يقوم بتثبيت كاحل المريض عند عطف الركبة وسنادة جانبية على مستوى جذر الفخذ لتخفيف مهام المساعدين في أثناء إجراء العمل الجراحي.

يتم تطبيق كم هوائي ضاغط على جذر الفخذ بأقرب مستوى ممكن مع توليد عضلة مربعة الرؤوس الفخذية من تحته، في حال كان المريض مفرط البدانة أو ذا طرف سفلي قصير قد تستدعي الحاجة لاستخدام كم ضاغط معقم.

يتم رفع الطرف تحضيراً لتعقيمه ويفضل البدء بساحة العمل الجراحي والانتقال للأبعد، ويفضل استخدام معقم كحولي بالتشارك مع محلل البوفيدون اليودي.

يلي ذلك فرد الشانات ويجب أن تكون على طبقات عديدة وتغطي المساحة المحيطة كلها مع مراعاة ضرورة إمكانية الوصول للمعالم التشريحية كلها المتعلقة بتكنيك العمل الجراحي كالكعب الوحشي والأنسي وأمشاط القدم.

يفضل تطبيق اللاصق المشبع بالبوفيدون على الجلد المحيط بساحة العمل الجراحي.

إما أن يتم بعدها تفريغ الطرف من العود الوريدي برباط ضاغط معقم ونفخ الكم الهوائي الضاغط على قيمة أعلى من قيمة ضغط المريض الانقباضي بـ 100 ملم زئبقي أو المباشرة دون نفخ الكم الهوائي حسب رغبة الجراح.

5-2-3- المدخل الجراحي surgical approach:

المدخل التقليدي يبدأ بشق جلدي ناصف طولاني على الوجه الأمامي لركبة، وهذا الشق يمكن أن يضحى بالفرع 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 أساساً لذلك يجب قبل إجراء الشق دراسة حجم أي ندبة سابقة ومكانها لأن تجاهلها قد يؤدي تروية الشريحة الجلدية الوحشية، ويفضل الاستفادة من أي ندبة طولانية سابقة في الشق الجراحي في حال كانت تسمح بكشف جراحي جيد دون الحاجة لتبديد جائر أو شد زائد لحواف الشق.

عند وجود ندب طولانية متوازية يفضل استخدام الأكثر وحشية، في حال كان ذلك غير ممكن فيجب ترك جسر يقيس 8 سم على الأقل من الجلد السليم بين الندبة السابقة والشق الجراحي، وفي حال وجود ندبة عرضانية يتم عبورها بزوايا قائمة والندب المائلة يتم تجاهلها مع ضرورة تجنب تشكيل زوايا حادة بين الشق الجراحي والندب السابقة.

بعد إجراء الشق الجلدي والتسليخ المحدود وبالقدر الكافي للشرائح الجلدية يمكن استكمال الوصول للمفصل بعدة مداخل أشيعها: الأنسي جانب الداغصة، تحت المتسعة وعبر المتسعة.

المدخل الأنسي جانب الداغصة يوفر رؤية وكشفاً جراحياً ممتازاً مع اختلاطات قليلة.

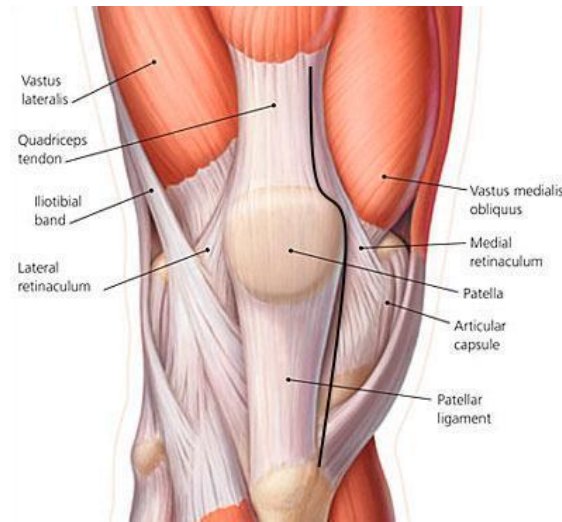
بعد عطف الركبة لـ 90 درجة، يجرى الشق الجلدي من الحافة العلوية لوتر مربعة الرؤوس الفخذية بالاتجاه القاصي وصولاً للحافة السفلية الأنسية للحذبة الظنبوبية، وإن عطف الركبة يسهل انسداد الشرائح الجلدية، يتم شق

الجلد والشحم والصفاق وصولاً للآلية الباسطة للركبة، ويشق الجراح بعدها الجراب حول الداغصة طولانياً وتبعيده للأنسي والوحشي مع حماية الوتر الظنبوبي والغشاء المحيط به.

يتم بعدها بسط الركبة والوصول للمفصل عبر أي من المداخل التالية حسب تفضيل الجراح:

5-2-3-1- 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 ل 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 لمرتکز الوتر الداغصي أدنى من مرتکز أوتار قدم الإوزة على الناحية الأنسية الأمامية للظنبوب.

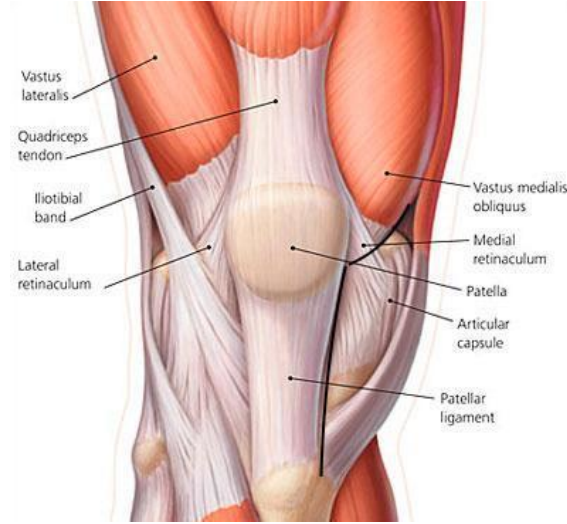


الشكل 17 شكل ترسمي يوضح مستوى الوصول للمفصل في المدخل أنسي الداغصة.

5-2-3-2- المدخل تحت المتسعة subvastus approach:

يجري التسليخ الكليل عند الحاجز بين العضلات الأنسي مع ضرورة الانتباه على تجنب أذية الفرع الثاقب للفرع المفصلي للشريان الركبي النازل وذلك يكون باقتصار التسليخ دانياً ل 10 سم أو أقل.

يجرى شق معترض على مستوى منتصف الداغصة عبر القيد الأنسي وتحت العضلة المتسعة الأنسية ويوقف الشق عند الوصول للوتر الداغصي، ويجرى شق ثانٍ طولاني على الحافة الأنسية للوتر الداغصي وصولاً للحافة الأنسية للأحدوية الظنبوية.

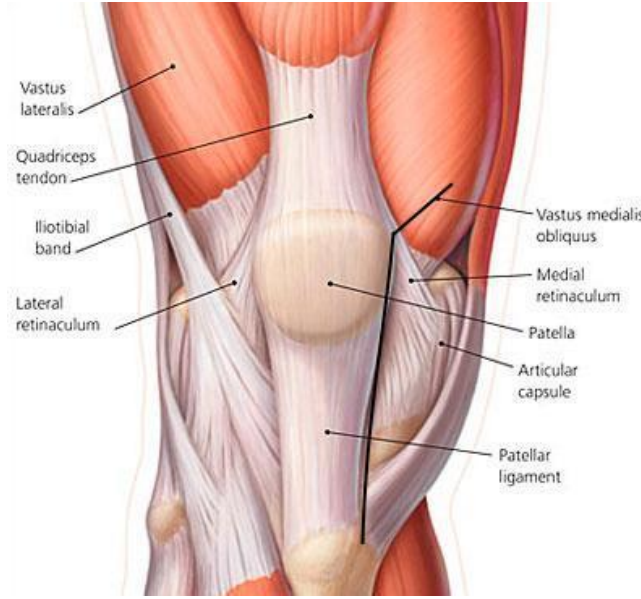


الشكل 18 شكل ترسمي يوضح المستوى الجراحي للوصل للمفصل بالمدخل تحت المتسعة الأنسية.

5-2-3-3-المدخل عبر المتسعة midvastus approach:

التسليخ الكليل بالأصابع عبر كامل سماكة العضلة المتسعة الأنسية وتسليخاً موازياً لأليافها ولمسافة 4 سم بدءاً من القطب العلوي الأنسي للداغصة، وذلك للحفاظ على العصب الصافن للمتسعة الأنسية والشريان الركبي النازل العلوي الأنسي وفروعه العضلية.

ويستكمل المدخل بالاتجاه القاصي مماثلاً للمدخل تحت المتسعة أنسي الوتر الداغصي.



الشكل 19 رسم تخطيطي للمستوى الجراحي للوصول للمفصل بالمدخل تحت المتسعة.

5-2-4- كشف مفصل الركبة knee joint exposure:

يجرى تسليخ الأنسجة الرخوة المغطية للجزء الداني لكردوس الظنبوب مع أخذ طبيعة التشوه الروحي أو الفحجي الموجود بالحسبان، ويجرى تسليخ أوسع في حال وجود تشوه فحجي بالركبة وتسليخ أصغري أو لا تسليخ في حال وجود تشوه روحي.

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

تقلب بعدها الداعصة وتعطف الركبة حيث تتسدل الشريحة الأنسية العضلية عن الوجه الأمامي للفخذ، ومن الضروري الانتباه لوجود أي توتر على مرتكز الوتر الظنبوبي، وإن غرز سيخ معدني أملس بالحدبة الظنبوبية يسهم في معاكسة هذا التوتر وتقليل احتمالية انقلاع الوتر الداعصي.

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

الطبقة الزليلة المحيطة بالداغصة تستأصل 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 تخزع طيات المحفظة بالجيب فوق الداغصة فوق مستوى الداغصة. إذا كان قلب الداغصة غير ممكناً يعاد 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 يسهم في تسهيل قلب الداغصة.

5-2-5- تحضير الظنبوب preparation of the tibia:

يستأصل الرباط المتصالب الأمامي من أجل تسهيل الترحيل الأمامي للظنبوب. يجرى دوران خارجي للساق مع عطف الركبة من أجل الوصول لتحت خلع أمامي كامل للظنبوب من تحت الفخذ، وذلك بدوره يؤمن كشفاً كاملاً للطبق الظنبوبي واللقم الفخذية ومرتكز القرن الخلفي للغضاريف الهلالية. نادراً قد يكون ما سبق غير ممكن بسبب وجود مناقير عظمية يجب استئصالها، كما أن ترك التحرير الخلفي الأنسي والخلفي للعناصر المساهمة بتشكيل المحفظة قد يمنع إمكانية الترحيل الأمامي والدوران الخارجي للظنبوب.

يوضع مبعد عظام بلطف لتعزيز الترحيل الأمامي للظنبوب وتحقيق كشف كامل للناحية الخلفية من الطبقة الظنبوبي.

يستأصل بعدها الغضروف الهلالي الأنسي والوحشي وذلك يسهم بكشف الرباط المتصالب الخلفي حيث يتم تحريره أو استئصاله حسب خطة الجراح ونوع البديل الصناعي المستخدم، ويجب حماية وتر العضلة المأبضية خلال جميع الخطوات السابقة.

إذا كان الكشف الجراحي المريح غير ممكن فيجب عندها البدء بالقطوع الفخذية مما يسمح بالوصول للناحية الخلفية من المفصل وصولاً أسهل.

يستأصل الغشاء الزليل لكشف الجزء القاصي من الفخذ بالمنطقة فوق اللقمتين، وهذه النقطة ضرورية جداً من أجل قياس دقيق للمركبة الفخذية دون انتهاك سلامة القشر الأمامي لأسفل الفخذ.

5-2-6-القطوع العظمية bone cuts:

هناك خمسة 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 يجرى فقط في حال استخدام بديل صناعي بتصميم مثبت

خلفياً.

يقوم الجراح بالبدء إما بالقطوع الفخذية أو الظنبوبية حسب تفضيل الجراح ولكن جرت العادة أن يبدأ

بالقطع الظنبوبي عندما يكون الخلع الأمامي للظنبوب سهلاً، ولكن في حال كانت الركبة مشدودة أو الكشف

الجراحي صعباً يبدأ بالقطوع الفخذية.

القطوع العظمية تجرى باستخدام دليل حر أو دليل مغلق حسب تصميم الشركة، الدليل المغلق أكثر دقة

ويقل نسبة الخطأ البشري، معظم الشركات توفر دليلاً لإجراء معظم القطوع بنفس الدليل مما يسهم بتوفير الوقت.

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

5-2-6-1- القطع أعلى الظنبوب upper tibial cut:

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

5-2-6-1-1- القطع الظنبوبي باستخدام الدليل خارج النقي:

يطبق الجزء القاصي من الدليل خارج النقي فوق الكاحل مباشرة، وتثبيت الجزء القريب على الكردوس الظنبوبي بواسطة أسياخ، يجب إجراء التعديلات اللازمة لجعل الدليل يتمحور بمحاذاة منتصف الناتئ بين الشوكين الظنبوبيين وجسم الظنبوب ومنتصف الكاحل (الذي يكون أنسياً بالنسبة للمحور بين الكعيبين بمقدار 3 ل 5 ملم). يمكن ترحيل النهاية البعيدة للدليل أنسياً أو وحشياً لتتمركز بمستوى منتصف القعب لتقليل خطر الميل التقحيجي للقطع.

يعدل الجزء القريب حسب نظام كل شركة بحيث تحقق 3 ل 5 درجات من الانحدار الخلفي بالمستوى السهمي.

يجب ألا ينسى الجراح أن قلب الداغصة قد يسبب ميلاً زائداً 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 يجب أن يكون عمودياً على المحور التشريحي للظنبوب بالمستوى الجبهي.

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

5-2-6-2-1-2-القطع الظنبوبي باستخدام الدليل داخل النقي:

يجب تحديد نقطة الدخول بدقة وذلك بالاستعانة بالصورة 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 توسيعاً أكبر من قطر الدليل لتقليل خطر الصمة الشحمية قدر المستطاع. بعد إدخال الدليل يتم تثبيت مشعر القطع بالمكان المناسب ونزع الدليل من داخل النقي.

يجري 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 في أثناء إجراء القطع باستخدام المبعديات ووضعها بالمكان الصحيح. بعد إكمال القطع يزال الجزء العظمي المقطوع مع بقايا الغضاريف الهلالية وتزال أي مناقير عظمية لتوضيح الحدود التشريحية الطبيعية للكردوس الظنبوبي.

5-2-6-2-2-القطع الفخذي البعيد distal femoral cut:

نظراً لصعوبة الوصول لنقاط تشريحية مجسوسة بساحة عقيمة يفضل استخدام الدليل داخل النقي لتحديد القطع الفخذي البعيد على استخدام الدليل خارج النقي الذي بطبيعة الحال يمكن أن يستطب في حالات اعوجاج جسم الفخذ والكسور السابقة التي اندملت اندمالاً معيباً أو داء باجيت أو وجود بديل صناعي 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 تسهم في تخفيف الضغط داخل القناة وبالتالي تقلل من خطر الصمة الشحمية. بعدها يدخل 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. يجرى القطع بالمنشار مع حماية النسيج الرخوة والأربطة الجانبية في أثناء إجراء القطع وبعدها يزال مشعر القطع والدليل من داخل القناة.

من الضروري الانتباه إلى تبريد شفرة المنشار في حال وجود تصلب عظمي الذي قد يكون شديداً لدرجة تغير مسار شفرة المنشار أو تخزينها خصوصاً إذا كان مشعر القطع من التصميم المفتوح. 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 النسيج الرخوة يجب أن يكون القطع موازياً تماماً للقطع الظنبوبي.

5-2-6-3- القطع الفخذي الأمامي والخلفي: anterior and posterior femoral condyle cuts

إن إجراء قطوع صحيحة له تأثير جوهري للوصول للدوران والقياس الصحيح للمركبة الفخذية النهائية. يستخدم مشعر قياس المركبة الفخذية الذي 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 للقامة الفخذية الأنسية، وإن تأذي الناحية الخلفية من اللقم الفخذية في الدرجات الشديدة من التتكس يجعل من المحور

الخلفي للقم الفخذية مرجعاً غير دقيقاً للاستناد عليه، لذلك يجب أن يكون القطع الفخذي الخلفي موازٍ للمحور بين لقميتي الفخذ وعمودياً على خط whiteside (المحور الأمامي الخلفي للميزابة بين لقميتي الفخذ) وموازٍ للقطع الظنبوبي، وإن الاستناد إلى كل هذه المعايير يساعد في تحقيق الدوران الصحيح للمركبة الفخذية.

في 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 علواً كبيراً، 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.

5-2-6-4- القطع الفخذي للحجرات الأمامية والخلفية للفخذ anterior and posterior

:chamfers cut

لا تقل هذه القطوع أهمية عن سابقتها في الوصول إلى تموضع صحيح للمركبة الفخذية النهائية. حسب نظام الشركة يمكن أن مشعر قطع الحجرات مدمج مع مشعر القطوعات الأمامية والخلفية للفخذ أو منفصل لوحده.

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

5-2-7- تحضير الداغصة patellar preparation

بعد إزالة المناقير العظمية والنسج الرخوة وصولاً لحدود تشريحية واضحة للداغصة، يستخدم مقياس خاص لتحديد سماكة الداغصة، كما يجب استخدام نفس المقياس للتأكد من أن السماكة النهائية بعد تركيب المركبة الداغصية مساوية للسماكة البدئية وأن سماكة الداغصة بعد إجراء القطع العظمي لا تقل عن 12 ملم. لأخذ قياس دقيق للمركبة الداغصية يجب تسليخ الجراب أمام الداغصة وصولاً للسطح الأمامي لها مباشرة.

باستخدام مشعر القطع (بعض الجراحين يفضل إجراءه إجراءً حرًا) يجب إجراء القطع إجراءً موازيًا للقشر الأمامي للداغصة عند الملتقى العظمي الغضروفي مستأصلاً الوجهيتين المفصليتين للداغصة استئصالاً كاملاً. في الجزء الداني يكون القطع سطحياً نسبة لوتر مربعة الرؤوس الفخذية، وبينما بالجزء القاصي يمر عبر أنف الداغصة.

يجب أن يكون القطع مستوياً دون ترك أي بقايا غضروفية.

يجب على الجراح أن يمسك ويثبت بمتانة الدليل الخاص بثقوب المركبة الداغصية، ويتم حفر 3 ثقوب على شكل مثلث.

5-2-8- قطع الصندوق في الفخذ femoral box cut:

في تصميم المفصل الصناعي المثبت من الخلف يتم تركيب دليل لقطع الصندوق في الفخذ البعيد ويجب وضع الدليل بمكانه الصحيح أنسياً ووحشياً وتثبيتته بمسامير أو أسياخ. يجري البدء بالقطع باستخدام منشار خاص وإكماله باستخدام الإزميل.

5-2-9- موازنة النسيج الرخوة والأربطة soft tissue and ligament balancing:

إن موازنة الأربطة والنسيج الرخوة مرحلة بالغة الأهمية لإتمام تبديل مفصل ركبة كامل ناجح. في الركبة ذات التشوه خفيف الدرجة قد لا يكون موازنة الأربطة تحدياً صعباً وغالباً ما يكتمل بإجراء تحرير بسيط للنسيج الرخوة وإتمام القطوع العظمية وفحص الركبة بعد تركيب المركبات التجريبية. في الركبة التي يوجد فيها تشوه معقد أو أكثر شدة يجب إجراء موازنة للنسيج 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 صناعي مقيد.

5-2-9-1- تصحيح تشوه العطف :correction of flexion deformity

باستخدام إزميل منحنى و ثم القارط العظمي تتم إزالة المناكير العظمية من الناحية الخلفية لأسفل عظم الفخذ.

يجرى تحرير حذر للمحفظة الخلفية من الناحية الخلفية للفخذ.

في حال وجود تشوه عطف شديد الدرجة قد تدعى الحاجة لفتح المحفظة الخلفية فتحاً معترضاً، وتحرير المنشأ الوتري للعضلة التوأمية.

إذا كان الجراح قرر استخدام بديل صناعي محافظ على الرباط المتصالب الخلفي فإن تحريره جزئياً أو استئصاله كاملاً والتحويل لتصميم مضحي بالرباط قد يكون ضرورياً. وأخيراً يمكن اللجوء لتكبير سماكة القطع الفخذي البعيد.

5-2-9-2- تصحيح تشوه الفحجي :correction of varus deformity

إن فتح المفصل من الناحية الأنسية والتسليخ الأنسي تحت السمحاق الذي يتم إجراؤه في المدخل الجراحي كافٍ عادة في الدرجات الخفيفة من التشوه الفحجي.

يمكن تمديد التسليخ تحت السمحاق بمقدار 2 ل 3 سم إضافيات.

إذا كانت الناحية الأنسية مشدودة في العطف فقط يجب تحرير الجزء الأمامي من الرباط الجانبي الأنسي.

إذا كانت الناحية الأنسية مشدودة في البسط فقط يجب تحرير الجزء الخلفي من الحزم الخلفية المائلة من الرباط الجانبي الأنسي السطحي.

إذا كانت الناحية الأنسية مشدودة في العطف والبسط يجب تحرير المزيد من الرباط الجانبي الأنسي السطحي.

5-2-9-3- تصحيح التشوه الروحي :correction of valgus deformity

إذا كانت الناحية الوحشية مشدودة في البسط يجب تحرير السبيل الحرقفي الظنبوبي.

إذا كانت مشدودة في العطف يبدأ بتحرير وتر العضلة المأبضية وبعدها الرباط الجانبي الوحشي عن طريق التسليخ تحت السمحاق عن اللقمة الفخذية الوحشية.

إذا كانت الناحية الوحشية مشدودة في العطف والبسط فيجب تحرير السبيل الحرقفي الظنبوبي ووتر العضلة المأبضية والرباط الجانبي الوحشي وبعدها المحفظة الخلفية.

يحرر وتر العضلة ثنائية الرؤوس الفخذية عند الضرورة القصوى فقط.

5-2-9-4- تصحيح التشوه الروحي في الركبة عند وجود رباط جانبي أنسي رخو correction of

:valgus knee with incompetent medial collateral ligament

تكون أساساً عند وجود تشوه روحي شديد مهمل لمدة طويلة.

يمكن في هذه الحالة استخدام تصميم مقيد على المستوى الروحي الفحجي أو تقديم مرتكز الرباط الجانبي الأنسي أو إعادة تصنيعه.

5-2-10- المركبات التجريبية والتحضير للمركبات النهائية component insertion and trial

:reduction

تركب المركبات التجريبية المؤقتة ذات القياس الصحيح على الفخذ والداغصة.

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

يمكن قبل حفر الثقوب إجراء بعض التغيير في التوضع الدوراني للمركبة الظنبوبية لتجنب الدوران الداخلي للمركبة الظنبوبية النهائية.

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

الأنسية.

تدخل مركبة تجريبية مألوفة للفجوات بالحجم المناسب ويرد المفصل والظنوب إلى مكانه ويتحرى 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 للحدة الظنبوبية وثبتيها بأسياخ وحفر الثقوب النهائية.

يجب تحري المسار الداغصي الفخذي في أثناء التجربة.

بعد إكمال التجربة تزال المركبات التجريبية.

5-2-11- المركبات النهائية component fixation:

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

في حال وجود تصلب في سطح القطع في الطبقة الظنبوبية يجب تثقيبه عدة ثقوب بعمق 1 لـ 2 ملم لتحقيق تعشيق أفضل للسمنت العظمي.

يجب إغلاق فتحة دخول الدليل داخل النقي للفخذ بسدادة عظمية من العظم الإسفنجي.

يجب إجراء غسيل جيد (يفضل غسيل عالي الضغط) بالسيروم الملحي لإزالة أي برادة عظمية متبقية وتنظيف فراغات العظم الإسفنجي من الدم ومن ثم تنشيفه جيداً باستخدام شاة 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 الظنوب وثم وضع المركبة الظنبوبية النهائية بمكانها وضغطها بحذر باستخدام المطرقة وإزالة السيمينت الزائد من الحواف.

يطبق بعدها السيمينت على سطوح القطوع الفخذية وخصوصاً الخلفية التي غالباً ما تكون كمية السيمينت المطبقة عليها قليلة، وتوضع بعدها المركبة الفخذية بمكانها وتضغط بالمطرقة ويزال السيمينت الزائد من الحواف. يتم بعدها تركيب البولي إيثيلين بمكانه على المركبة الظنوبية ووضع الركبة بوضعية بسط كامل. يطبق بعدها السيمينت على الداغصة وتركب المركبة الداغصية بمكانها وتضغط بواسطة ملقط خاص بهذه المهمة ويزال السيمينت العظمي الزائد من الحواف.

يجب المحافظة على الركبة بوضعية بسط كامل حتى نضوج السيمينت العظمي، ويجب بعدها فحص كل حواف مفصل الصنعي بحثاً عن سيمينت زائد لأنه يمكن أن يؤثر على مجال الحركة أو ينفصل ويصبح جسماً حراً داخل المفصل.

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

5-2-12-المسار الداغصي الفخذي patellofemoral track:

أثناء التجربة وفحص الركبة بالمركبات التجريبية يجب تحري المسار الداغصي الفخذي خلال كامل مجال الحركة والتأكد من مركزية الداغصة ضمن ميزابيتها بدون ميلان أو انزياح وحشي وخصوصاً في أثناء العطف. يجري اختبار يسمى "بدون الإبهام" حيث يتم تحري تمرکز الداغصة خلال كامل مجال الحركة دون إغلاق المدخل الأنسي للمفصل ودون تطبيق أي قوى أنسية الاتجاه بالإبهام لإبقاء الداغصة مكانها، ويكون توازن الآلية الباسطة للركبة محققاً إذا تمركزت الداغصة بميزابيتها دون ميلان أو انزياح أو خلع وحشي خلال كامل مجال الحركة.

إذا كان هنالك ميلان أو انزياح وحشي خفيف الدرجة يتم أخذ قطبة للقيد الأنسي على مستوى القطب العلوي للداغصة بخيط رقم 0 وإذا لم تشرم القطبة خلال كامل مجال العطف فعندها يكون التحرير الوحشي غير ضروري.

لتقييم المسار الداغصي الفخذي تقيماً أدق يفضل إجراء هذه الاختبارات بعد إرخاء الكم الهوائي الضاغط لأن نفخه يمكن أن يؤثر على الآلية الباسطة وبالتالي مسير الداغصة.

5-2-13-الإغلاق closure:

بعد إجراء الغسيل الجيد لمرة أخيرة لإزالة أي بقايا من الحطام العظمي أو بقايا السيمينت يوضع مفجر ضغط سلبي بالميزابة الوحشية للركبة ثم يغلق 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 في أثناء العلاج الفيزيائي وأن المسار الداغصي الفخذي طبيعي.

يجب محاولة تغطية المفصل الصناعي كاملاً وبعدها يغلق النسيج تحت الجلد بطبقة واحدة أو طبقتين (خصوصاً إذا كان المريض بدينًا).

يغلق الجلد بخرزات معدنية، إن استخدام القطب الرخوة أو المشدودة استخداماً زائداً يمكن أن يؤدي لمشاكل ويؤخر شفاء الجرح.

يطبق بعدها ضماد عقيم وأربطة ضاغطة من أصابع القدم لمنتصف الفخذ مع تراكب كل لفة من الرباط الضاغط على نصف اللفة التي تسبقها.

الفصل السادس: العناية بالمريض بعد تبديل مفصل الركبة وإعادة التأهيل

Rehabilitation after total knee arthroplasty

تتمحور أهداف خطة العناية بالمريض بعد العمل الجراحي حول استرجاع أكبر قدر ممكن من مجال الحركة، وتحقيق التحكم العضلي للركبة المستبدلة صنعياً بأسرع ما يمكن، وتسهم خطة إعادة التأهيل إسهاماً 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 والتميع الوقائي يتم البدء به عادة بعد 24 ساعة من العمل الجراحي للوقاية من الاختلاطات الخثارية وتجنب اختلاطات التميع الباكر.

يوجد عديد من برامج التأهيل التي تختلف بدرجات متفاوتة فيما بينها من ناحية المضمون، كما لكل جراح خطة خاصة به فيما يتعلق بالعناية بالمريض بعد الجراحة، ولكن يوجد خطوط عريضة يتفق عليها الأغلبية وتتضمن: الحركة ضمن السرير، تمارين حافة السرير، الوصول للبط 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، التدريب 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 يومين -أو أقل- بعد العمل الجراحي، ويتخرج بعدها إلى مركز إعادة التأهيل أو المنزل في حال توفر العناية التمريضية والمعالجة الفيزيائية اللازمة، ويسهم تعاون المريض ووعيه إسهاماً كبيراً في سرعة وصوله لهذه المرحلة.

أول مراجعة للمريض تكون بعد أسبوعين من تاريخ العمل الجراحي، يتم فيها الاطمئنان على جرح المريض وفك القطب الجراحية أو نزع الخزرات المعدنية، والانتقال إلى برنامج علاج فيزيائي أكثر فعالية مع التركيز على تقوية مربعة الرأس الفخذية واسترجاع أكبر مجال حركة ممكن والتدريب على المشي والنشاطات اليومية باستقلالية أكبر، وتستمر بعدها المراجعات الروتينية عند مرور 6 أسابيع، 3 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.³³



Exercise 1: Stand up and sit down.



Exercise 2: Knee extensor strengthening while standing with a Theraband® strap.



Exercise 3: Controlled bilateral knee flexion-extension while standing.



Exercise 4: Unilateral knee flexion to 90° while standing.



Exercise 5: Climbing onto a platform (and the reverse) or up and down a flight of stairs.



Exercise 6: Walking laterally while crossing the lower limbs.



Exercise 7: Walking in place, with large-amplitude hip and knee flexion and upper-limb movements.

الشكل 20 يوضح أهم التمارين خلال مرحلة إعادة التأهيل بعد العمل الجراحي.³⁴

من الجدير بالذكر أن عديداً من الجراحين حول العالم يبحثون في سبل وخطط مختلفة قبل العمل الجراحي وأثناءه وبعده للوصول إلى برنامج الأسرع والأنجع لإعادة تأهيل مريض تبديل مفصل الركبة الكامل ولا زالت هذه الخطط قيد الدراسة ومن المتوقع الوصول لنتائج واضحة في السنين القليلة القادمة.

الفصل السابع: اختلاطات تبديل مفصل الركبة الكامل

Complications of total knee arthroplasty

كواحدة من الجراحات الكبرى تحمل جراحة تبديل مفصل الركبة الكامل مجموعة من الاختلاطات أهمها:

7-1-الحوادث الخثارية VTE:

تشكل واحدة من أهم الاختلاطات التالية لتبديل مفصل الركبة التي قد تؤدي 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:

- حوادث خثارية سابقة.
- البدانة.
- الراحة المديدة بالسرير والتثبيت طويل الأمد.
- التدخين، ارتفاع الضغط المزمن والسكري.
- قصور القلب الاحتقاني.

تتراوح نسبة حدوث الحوادث الخثارية حسب الأدب الطبي من 40% إلى 60% دون استخدام إي وسائل

وقاية.³⁵

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

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

معظم الحوادث الخثارية تحدث بدون أعراض سريرية صارخة، ولا يوجد اختبار سريري لتشخيص أو نفي وجود التهاب وريد خثري عميق، إن التصوير الوريدي الظليل هو المعيار الذهبي بالتشخيص ولكنه إجراء باضع وصعب الإجراء روتينياً، وحالياً يتم الاستعانة بالتصوير بالأموّاج فوق الصوتية لتشخيص أو نفي وجود حوادث خثارية رغم الحساسية والنوعية الأقل مقارنةً بالتصوير الوريدي الظليل.³⁶

7-2- الإنتان Infection:

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

عوامل الخطورة الأهم هي:

- الأدوية الالتهابية كالروماتيزم والتهاب المفاصل الصدفي.
- الحالة التغذوية السيئة.
- تقرح الجلد، ووجود سوابق جراحية على مفصل الركبة.
- البدانة والسكري.
- وجود إنتان بولي مرافق.
- القصور الكلوي.
- الخباثات.
- استخدام الستيروئيدات القشرية.

تقدر نسبة حدوث الإنتان التالي لتبديل مفصل الركبة الكامل حسب دراسات عديدة بـ 2%.³⁷

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 العناية في مسرح العمل الجراحي وإعطاء الصادات

الوقائية وتجنب التسليخ الزائد، والغسيل الجيد والمتكرر في أثناء إجراء الجراحة، والعناية الجيدة بالجرح بعد العمل الجراحي.

يمكن تصنيف الإنتان إلى سطحي 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 باحتساب 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 تبديلاً كاملاً 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 -ومن الوارد أن يحتاج المريض لجلسات تنضير متعددة- حتى شفاء الإنتان، ليحضر بعدها لإعادة تبديل المفصل الذي يعد تحدياً تقنياً نظراً للضياعات العظمية والرباطية التي يشيع حدوثها بعد الإنتان.³⁸

تشخيص إنتان المفصل الصناعي كان ولازال يشكل تحدياً حقيقياً، وحالياً يمكن اعتماد معايير مجتمع إنتان الجهاز العضلي الهيكلي MSIS criteria في الوصول للتشخيص وهي:

معايير كبرى:

● مجرى ناسور يصل إلى داخل المفصل.

● نتيجتا زرع وتحسس إيجابيتان منفصلتان لنفس العضوية.

معايير صغرى:

● البروتين C الالتهابي للمصل في حال ارتفاعه فوق الـ 100 ملغ/ليتر في الإنتان الحاد أو فوق الـ

10 ملغ/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 في أثناء العمل الجراحي ويأخذ تقييم 3.

في حال ارتفع التقييم إلى 6 أو أكثر فيمكن تشخيص إلتان المفصل الصناعي بينما يمكن نفيه في حال

قل التقييم عن 3 وبينما يكون غير حاسم في حال تراوح بين 3-5.³⁹

لا تزال الجراثيم التي تستوطن الجلد هي العوامل الإلراضية المسببة الأشيع لإلتانات المفاصل الصناعية

كالعنقوديات المذهبة والعنقوديات البشرية مع ازدياد ملحوظ بنسبة الإلتانات بالعنقوديات المقاومة للميتيسلين بالعقود الأخيرة.

7-3- اضطراب المفصل الداغصي الفخذي patellar maltracking:

مع ازدياد خبرة جراحي المفاصل والتصاميم والتقنيات المتحدثة باستمرار في جراحات تبديل مفصل الركبة

الكامل بدأت نسبة الاختلاطات المتعلقة بالمفصل الداغصي الفخذي بالانحدار، ولكنها لا تزال من الاختلاطات

المسيئة للنتيجة النهائية للعمل الجراحي وتتطلب انتباهاً ملباً للتفاصيل الدقيقة قبل الجراحة وأثناءها لتجنب حدوثها.

تتفاوت شدة هذه الاختلاطات من اضطراب المسار الداغصي الفخذي إلى كسور الداغصة أو خسارة الآلية

الباسطة للركبة الذي قد يكون له عواقب وخيمة وقد يشكل تحدياً تقنياً كبيراً لتجاوزه.

السبب الأشيع لاضطراب المسار الداغصي الفخذي التالي للجراحة هو سوء توضع المركبات، فإن الدوران الداخلي للمركبة الظنبوبية أو الفخذية أو وضعهما في موضع أكثر أنسية من الموضع التشريحي يمكن أن يؤدي لفقد ثباتية الداغصة ضمن مسارها، كما أنه في حال تبديل السطح المفصلي للداغصة بمركبة صناعية ووضعها بموضع وحشي نسبة إلى موضعها التشريحي يمكن أن يؤدي لنفس النتيجة.

ويمكن للإغلاق السيء للقيد الأنسي أن يسبب رخاوة وقلة ثباتية وحشية للداغصة ومن المهم دائماً تحري ثباتية الداغصة ضمن كامل مجال الحركة بعد الإغلاق والتأكد من متانة القطب الجراحية.

إن الدراسة الجيدة للمريض قبل الجراحة والانتباه الجيد لأدق التفاصيل في أثناء الجراحة والتكنيك الصحيح مفتاح الوقاية من هذه الاختلاطات، وفي حال مواجهة مريض يعاني من اضطراب المسار الداغصي الفخذي تالاً لتبديل مفصل ركبة كامل فإن العلاج جراحي بالدرجة الأولى ويتطلب ذلك من الجراح دراسة دقيقة للسبب وبيان تموضع المركبات الصناعية وتصحيحها في حال اضطرابها.⁴⁰

أحد الاختلاطات الجديرة بالذكر هو متلازمة الطقة الداغصية التي وصفت لأول مرة من قبل Hozack et al. في عمليات تبديل المفصل التي يكون البديل الصناعي فيها مثبتاً خلفياً، حيث يتشكل نسيج ليفي عقيدي على السطح الخلفي لوتر مربعة الرأس الفخذية فوق القطب العلوي للداغصة وذلك ينجم عنه صوت طقة عند عطف الركبة بحدود 30 لـ 45 درجة لانحشار هذا النسيج الليفي ضمن الثلمة بين اللقمتين للمركبة الفخذية، ويمكن تدبير هذا الاختلاط بالجراحة التنظيرية، ويجرى استئصال النسيج الليفي تنظيرياً بشرط ألا يوجد تداخل أو سوء تموضع في المركبات.⁴¹

7-4- 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 تفك

الأربطة الضاغطة فوراً وتوضع الركبة بوضعية عطف، عادة التحسن يكون عفويًا ويتطلب عدة أشهر من المراقبة لحدوثه، بينما يعد الاستقصاء والتحرير الجراحي للعصب موضوعاً جديلاً لا يوجد له استطببات واضحة حالياً.⁴²

الأذيات الشريانية أقل شيوعاً من الأذيات العصبية ولكن نتائجها أسوأ فمن الممكن أن تنتهي بالبتير، من الضروري جداً الفحص الوعائي الجيد للمريض قبل الجراحة، وفي حال الشك بقصور تروية الطرف السفلي يستطب طلب استقصاءات وعائية لتقييم تروية الطرف السفلي، وربما تجنب تطبيق الكم الهوائي الضاغط في أثناء الجراحة، كما أن التكنيك الجراحي الحذر يعبر أساسياً لتجنب حدوث أذية وعائية في أثناء الجراحة.⁴³

7-5- اختلاطات أخرى:

الكسور حول المفصل الصناعي من الاختلاطات الشائعة نسبياً سواء في أثناء إجراء العمل الجراحي أو بعد إجرائه، الهشاشة العظمية والتكنيك الجراحي العنيف والخبرة المتدنية من عوامل الخطورة لحدوثه في أثناء الجراحة، والرضوض وانتهاك القشر الأمامي لأسفل الفخذ أو الإبقاء على سماكة قليلة للدغصة في حال استبدال سطحها المفصلي من عوامل الخطورة لحدوثه بعدها، التدبير يختلف حسب طبيعة الكسر وثباتية المركبات الصناعية ويتراوح من الاستبدال الداخلي في حال ثبات المركبات إلى إعادة تبديل المفصل في حال فقد ثباتها.⁴⁴

التخلخل اللانثاني من الاختلاطات-متأخرة الحدوث عادة- المهمة والتي تتطلب إعادة تبديل المفصل، الأسباب تتنوع وقد يكون الاهتراء المتزايد للبولي إيثيلين، سوء تموضع المركبات، الرخاوة الرباطية، فقد الثباتية والتكنيك الجراحي السيء من أهمها، والتشخيص يكون سريرياً وشعاعياً بعد نفي إلتان المفصل الصناعي والتدبير جراحي بإعادة تبديل المفصل أو المركبات المتخلخة.^{45,46}

الجزء الثاني: الدراسة العملية

الفصل الأول: طرائق البحث وأدواته

1-1- تصميم الدراسة ومدتها:

دراستنا دراسة مستقبلية عشوائية معشاه مضبوطة بالشاهد تتناول نتائج التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط في أثناء عملية إجراء تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب ومقارنتها مع نتائج تطبيقه في أثناء كامل وقت الجراحة، وأجريت هذه الدراسة في دمشق للمرضى المقبولين بتشخيص تنكس مفصل ركبة انتهائي بدئي أحادي الجانب، فقد قبلنا المرضى بين شهر 5 لعام 2021 وشهر 2 عام 2022، وأجرينا العمليات الجراحية للمرضى بين هذين التاريخين أيضاً حتى نتمكن من متابعة المرضى بعد العمل الجراحي لمدة تصل إلى 6 أشهر من تاريخ الجراحة، فامتدت دراستنا حتى شهر 8 من عام 2022.

1-2- مجموعة الدراسة:

المرضى الذين تتراوح أعمارهم بين 20 سنة و85 سنة، والمشخصون بتنكس مفصل ركبة انتهائي الدرجة وبعد فشل سبل العلاج المحافظ والمرشحون لإجراء تبديل مفصل ركبة بدئي كامل أحادي الجانب.

معايير الاستبعاد:

- المرضى بعمر أقل من 20 سنة وأكبر من 85 سنة.
- مشعر كتلة جسم أقل من 20 أو أكبر من 35.
- المرضى المصابون باضطرابات دموية ووعائية.
- المرضى الموضوعون على مميغات دموية يمنع إيقافها.
- المرضى المصابون بقصور كلوي حاد أو مزمن.
- المرضى المصابون بأمراض دموية مثل: التلاسيميا، الفوال، فرط حديد الدم.
- المرضى المصنفون حسب الـ ASA كدرجة رابعة أو خامسة.

- المرضى المختلطون في أثناء الجراحة بكسر أو اختلاط متعلق بالتكنيك الجراحي.
- المرضى المصابون بكسور سابقة حول مفصل الركبة.
- مرضى إعادة تبديل المفصل أو تبديل المفصل البدئي المعقد.
- المرضى المصابون بتشوه عطف ركبة شديد أو تشوه فحج أو روح أكثر من 15 درجة.

1-3- جمع البيانات ومحددات بحثية:

جمعت المعلومات باستجواب المرضى مباشرة، كما تم الاتصال بكل مريض أمكننا الحصول على رقم هاتفه، وذلك بعد أخذ الموافقة المستنيرة وإطلاع المرضى على مضمون البحث وإجراءاته. أنشئ ملف خاص بكل مريض دون فيه: الاسم الكامل، الحالة العائلية، المعلومات التي تمكننا من التواصل معه كرقم الهاتف، القصة المفصلة حول تاريخ الشكوى وتطور المرض والعلاجات المطبقة سابقاً والسوابق المرضية والدوائية والجراحية والتحسسية.

ألحقت استمارة إلكترونية خاصة لجمع المعلومات المتعلقة بمرضى الدراسة (الاستقصاءات، البيانات المجموعة، تقارير الجراحة، الاختلاطات الجراحية وغيرها) وجرى الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة بالمرضى عن طريق استبدال الأسماء برموز خاصة لا يعرف معناها إلا الباحث والأستاذ المشرف على البحث فقط.

جمعت البيانات المتعلقة بكمية النزف -لتقليل خطر التحيز- من قبل مساعد الباحث الذي كان مقنعاً طول مدة الدراسة، فكانت تقدر قيم النزف في أثناء الجراحة بعد انتهاء كل عمل جراحي عن طريق جمع محتوى الماص الجراحي والوزن الزائد للشانات بعد حذف كمية الغسيل المستخدم، بينما كانت تجمع البيانات الموضوعية خلال المراجعات من قبل الباحث.

1-4- حجم العينة:

لحساب حجم العينة استعين بالموقع الإلكتروني www.powerandsamplesize.com مع الأخذ

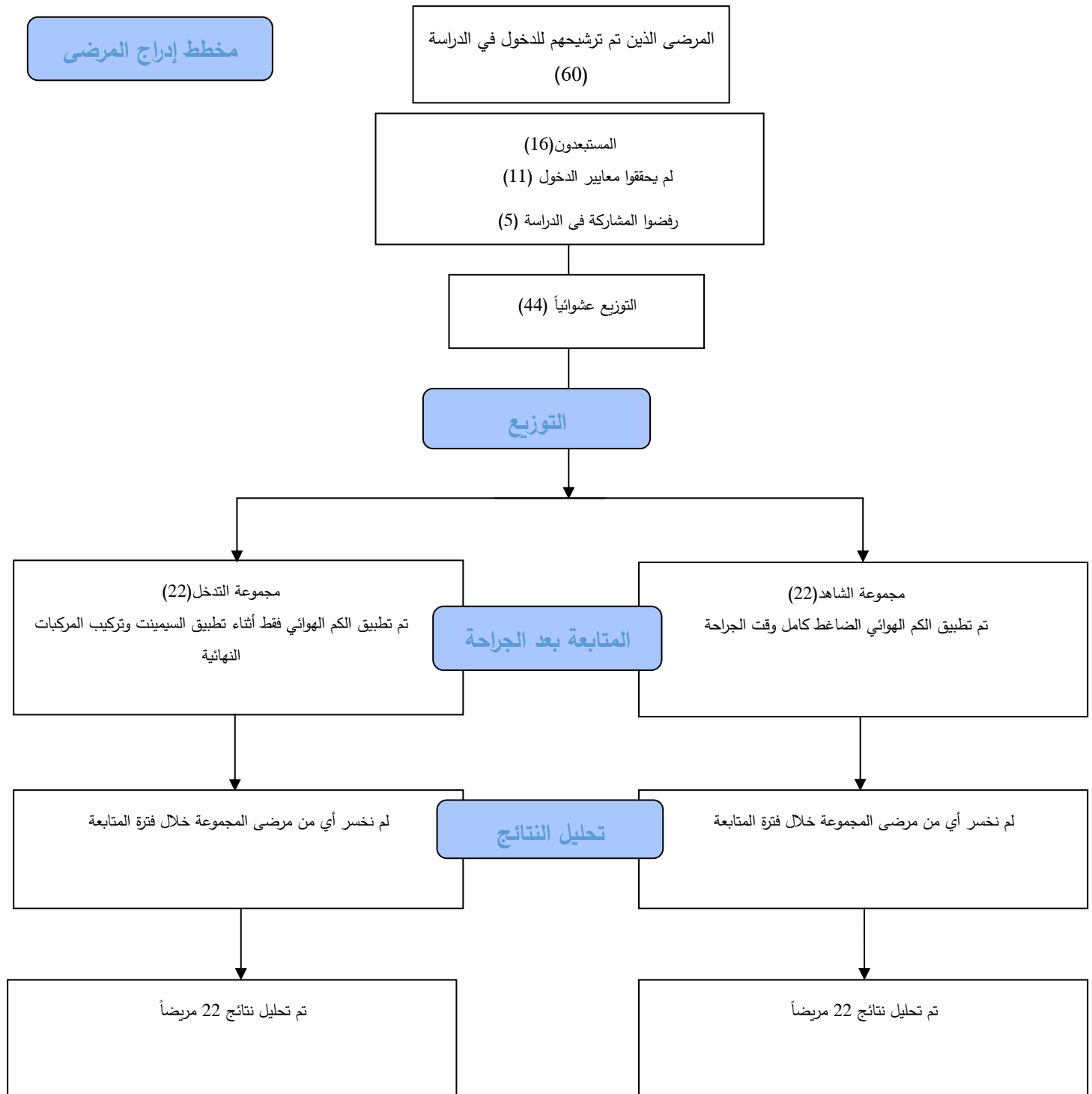
بالحسبان المتغيرات التالية:

قوة الدراسة 80%- قيمة ألفا: 5% - نسبة حالات العلاج المقبولة العالمية: 90%- نسبة حالات العلاج المقبولة المتوقعة: 80%

وضمن هذه المعطيات كان حجم العينة المطلوبة 17 مريض، ولأننا سنأخذ بالحسبان عدم تعاون بعض المرضى في موضوع المتابعة أو ضعف القدرة على التواصل مع المريض سنرفع حجم العينة إلى 22 مريضاً حتى نحصل على نتائج إحصائية يمكن الأخذ بها.

إن الدراسة شملت 44 مريضاً خضعوا لعملية إجراء تبديل مفصل ركبة كامل بدئي أحادي الجانب، وجرى متابعة المرضى بين الشهر الخامس من عام 2021 والشهر الثامن من عام 2022، فجمعت البيانات والنتائج السريرية للمرضى وأجري التحليل الإحصائي للبيانات واستخلص النتائج النهائية.

وزع المرضى عشوائياً على إحدى المجموعتين، وجرى التوزيع من قبل إحصائي من ضمن فريق البحث دون اطلاع على بيانات التوزيع من قبل الباحث أو الجراح أو المريض، وجرى الأمر باستخدام برنامج Microsoft Excel عن طريق جدول توزيع آلي عشوائي بمعدل 1:1 لكل مجموعة، ووضعت الأرقام في ظروف كتيمة مختومة وفتح الظرف عند المباشرة بتخدير المريض على طاولة العمليات وكان يزال التقنيع عن الباحث والجراح وقتها.



1-5- الأساليب الإحصائية المتبعة:

جمعت المعلومات باستخدام استبيان صمم لهذه الغاية، ثم ادخلت البيانات على البرنامج الإحصائي (SPSS V26)، وبعد ادخال البيانات استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

الجدول التكرارية والنسبية: استخدمت الجداول التكرارية والنسبية لمعرفة التوزع التكراري والنسبي لخصائص أفراد العينة.

الأشكال البيانية: استخدمت المخططات الدائرية (Pie chart) لوصف خصائص أفراد العينة حسب الخصائص الديموغرافية، ومخططات الأعمدة للمقارنة بين فئات المتغير.

المتوسط الحسابي (Arithmetic Mean): وهو أحد مقاييس النزعة المركزية ويعد مناسباً لتمثيل التوزيعات، ويعطي فكرة عامة عن البيانات التي جمعت، وحسب من أجل المتغيرات العددية (الكمية).

الانحراف المعياري (Standard Deviation): يعد من مقاييس تشتت البيانات التي جمعت، ويقدم مؤشراً لمدى انحراف البيانات عن متوسطها الحسابي.

اختبار كاي مربع (Chi-Square): واستخدم في الدراسة الحالية من أجل المقارنة بين المتغيرات الاسمية أو النوعية مثل (الجنس - وضوح الساحة العلاجية....) حسب نوع العلاج.

اختبار ت ستودنت (T-Test): واستخدم في الدراسة الحالية من أجل المقارنة بين المتغيرات العددية أو الكمية مثل (العمر - BMI....) حسب نوع العلاج.

القيمة الاحتمالية (P-Value): وهي قيمة عددية تأخذ القيم من 0 إلى 1، فإذا كانت أقل من (0.05) هذا يدل على وجود فروق بين الفئات المقارنة، وإذا كانت أكبر من (0.05) هذا يدل على أنه لا توجد فروق بين الفئات المقارنة.

1-6-محددات أخلاقية:

عرض بروتوكول الدراسة على لجنة الأخلاقيات في كلية الطب البشري جامعة دمشق، وأخذت الموافقة من المرضى جميعاً وذلك بعد شرح مبسط عن الدراسة ومنهجها وإعلامهم بهدفها وأهميتها مع حفظ السرية التامة، وجرى التأكيد على المرضى بضرورة المتابعة خلال المدة المحددة في البحث والتعامل مع جميع المرضى الداخليين بالدراسة بمهنية وأخلاقية.

أشير إلى المشاركين في الدراسة برموز في جميع الملفات الرقمية دون تدوين عناوين المشاركين أو أرقام هواتفهم أو أية معلومات تشير إلى الهوية الحقيقية لهم.

احتفظ بالملفات الرقمية للمشاركين وبيانات فحصهم على حاسوب محمي بكلمة سر يصل لها الباحث أو الأستاذ المشرف على البحث فقط.

جرت معالجة البيانات وإجراء الاختبارات الإحصائية من قبل إحصائي متخصص دون اطلاع منه على أسماء المرضى أو أي من معلوماتهم الشخصية. ويذكر أنه لا توجد مصاريف خاصة للدراسة أو أي متطلبات خارجية.

1-7-متابعة المريض بعد الجراحة:

بعد الجراحة مباشرة وتطبيق الضماد والرباط الضاغط روقب نتاج المفجر ذي الضغط السلبي عند مرضى المجموعتين وسحب المفجر عند تحول النتاج لمصلي وأقل من 75 مل عال 24 ساعة، مع الاستمرار بالصادات الوريدية لمدة 24 ساعة بعد الجراحة، مع وضع المرضى على بروتوكول تسكين ألم يتضمن مسكنات مركزية وتمييع وقائي بإعطاء الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي تحت الجلد حسب وزن المريض، كما قيس شدة الألم بعد الجراحة بعد 12 و 24 و 48 ساعة من انتهاء العمل الجراحي بالاعتماد على مشعر VAS لقياس شدة الألم كما قيمت بعد أسبوعين من تاريخ العمل الجراحي.⁶

قيم فرق الخضاب قبل الجراحة مباشرة وفي اليوم التالي للجراحة وبعد 48 ساعة منها، ووثقت الأرقام مع تقييم الحاجة لنقل الدم الغيري مع عد القيمة تحت 8 غ/ دل معياراً للحاجة لنقل الدم أو في حال وجود تظاهرات

سريرية لفقر الدم كتسرع القلب لأكثر من 100 نبضة/دقيقة أو الخفقان أو الإحساس بخفة الرأس أو انخفاض الصادر البولي لأقل من 30 مل/الساعة أو ضيق النفس، وقدر النزف في أثناء الجراحة بحساب محتوى وعاء الماص الجراحي وقياس وزن الشانات الزائد المستخدمة خلال الجراحة بعد حذف كمية الغسيل، وحساب نتائج المفجر الدموي حتى سحبه لأنه يمثل النزف بعد الجراحة، وكانت قيمة الخضاب الدموي التي يجرى على أساسها تقدير كمية النزف الكلي تسحب بنفس وقت سحب المفجر (بعد 48 ساعة من الجراحة)، وجرى الاستعانة بمعادلة Jeffrey B Gross M.D.⁷ لتقديرها وفي حال الحاجة لنقل الدم قبل سحب القيمة الأقل للخضاب حسب قيمة النزف مع أخذ كمية الدم المنقول بالحساب، وبعدها كان يحسب النزف الخفي بحذف مقادير النزف في أثناء الجراحة وبعدها من قيمة النزف المقدر حسب المعادلة.

كما بدئ بتمارين حافة السرير باليوم التالي للجراحة مع تمشية المريض بعد سحب المفجر وتخريجه من المشفى بعد التأكد من وجود رعاية صحية منزلية ملائمة والمتابعة مع العلاج الفيزيائي بعد التأكد من استقرار مريض هيموديناميكياً وإعطائه التوصيات الطبية المناسبة المتعلقة بالعناية بالجرح.

توبع المرضى وإجريت أول مراجعة بعد أسبوع وأُسبوعين ثم كل شهر لمدة ستة أشهر، وجرى خلال كل زيارة تقييم سريري وشعاعي حسب الحاجة وتقييم وجود إنتان سطحي أو عميق مكان العمل الجراحي ووجود التهاب وريد خثري عميق عن طريق إجراء تصوير وعائي بالأمواج فوق الصوتية وعلاج الاختلاطات حسب اللازم في حال حدوثها.

الفصل الثاني: النتائج

2-1-دراسة العينة حسب الموجودات عند بدء الدراسة:

2-1-1-توزيع العينة حسب العمر:

جدول 3 المتوسط والانحراف المعياري لعمر المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط العمر وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	.Std Deviation	Mean	N	المجموعة	العمر
P-Value	t							
0.378	0.89	80	59	6.143	67.73	22	تطبيق كامل	
		78	52	7.962	65.82	22	تطبيق محدود	
		80	52	7.094	66.77	44	الكلية	

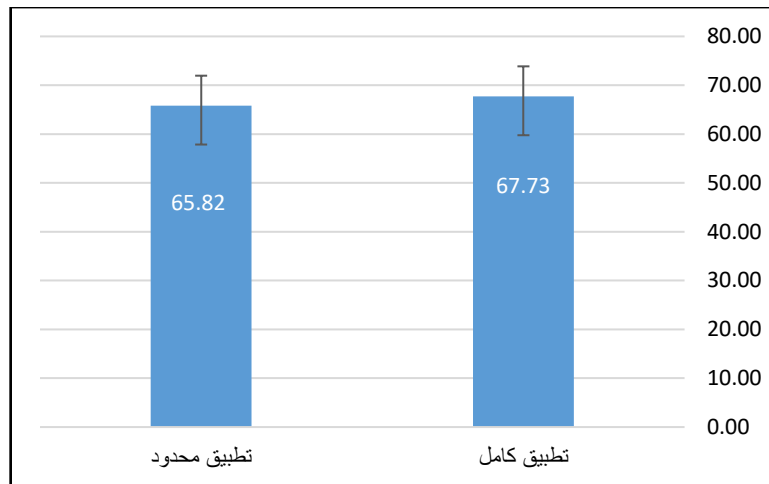
من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت أعمارهم من 52 سنة إلى 80 سنة، وبلغ متوسط أعمار

أفراد العينة (7.094±66.77)، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت أعمار المرضى بين 59 سنة إلى 80 سنة بمتوسط (6.143±67.73) سنة، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود كان العمر بين 52 سنة و 78 سنة بمتوسط (7.962±65.82) سنة.

وبإجراء المقارنة بين أعمار مجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن قيمة

المعنوية الإحصائية (P-Value = 0.378) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أعمار أفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود)

عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 1 متوسط عمر المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-1-2- توزيع العينة حسب الجنس:

جدول 4 التوزيع التكراري والنسبي لجنس المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الجنس وفقاً لمجموعتي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	المجموعة				
P-Value	Chi-Square		تطبيق محدود	تطبيق كامل			
0.741	0.109	13	7	6	العدد	ذكر	الجنس
		%29.5	%31.8	%27.3	النسبة المئوية		
		31	15	16	العدد	أنثى	
		%70.5	%68.2	%72.7	النسبة المئوية		
		44	22	22	العدد	المجموع	
		%100.0	%100.0	%100.0	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة إلى ذكور وإناث وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة الذكور في العينة المدروسة

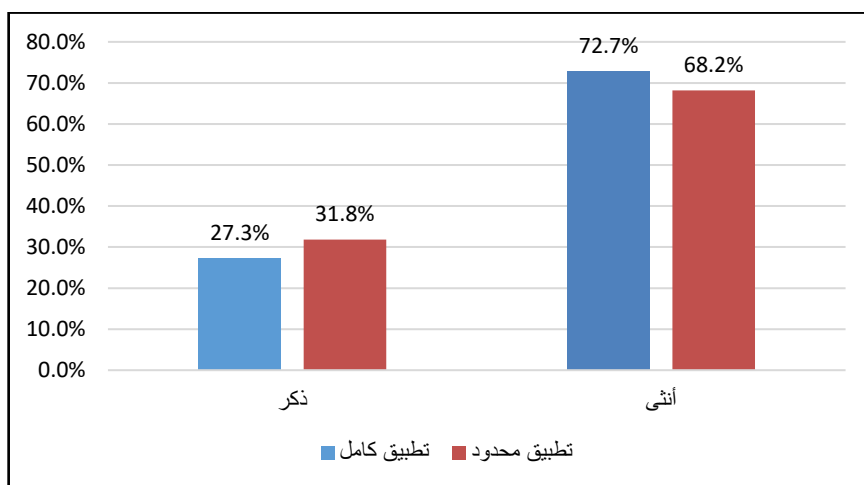
(%29.5)، مقابل (%70.5) من الإناث، أما في مجموعة العلاج تطبيق كامل فبلغت نسبة الذكور (%27.3)

و(%72.7) من إناث، وفي مجموعة العلاج تطبيق محدود فبلغت نسبة الذكور (%31.8) و(%68.2) من أفرادها

إناث، وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فرق بين تكرارات الذكور والإناث وفقاً لمجموعتي العلاج

نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.741$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) أي لا

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الذكور والإناث وفقاً لمجموعتي العلاج عند مستوى دلالة إحصائية $(\alpha=0.05)$ ، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 2 التوزيع النسبي لجنس المرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-1-3- توزيع العينة حسب مشعر كتلة الجسم:

جدول 5 المتوسط والانحراف المعياري لمشعر كتلة الجسم للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test

لمقارنة متوسط مشعر كتلة الجسم وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	BMI
P-Value	t							
0.408	0.836	34.38	23.66	3.183	28.07	22	تطبيق كامل	
		34.53	22.99	3.675	28.93	22	تطبيق محدود	
		34.53	22.99	3.425	28.50	44	الكلية	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم عندهم من 22.99 إلى 34.53، وبلغ متوسط قيمة مشعر كتلة الجسم لأفراد العينة (28.36 ± 5.977) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم بين 23.66 إلى 34.38 بمتوسط (28.07 ± 3.183) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم بين 22.99 إلى 34.53 بمتوسط (28.50 ± 3.425) .

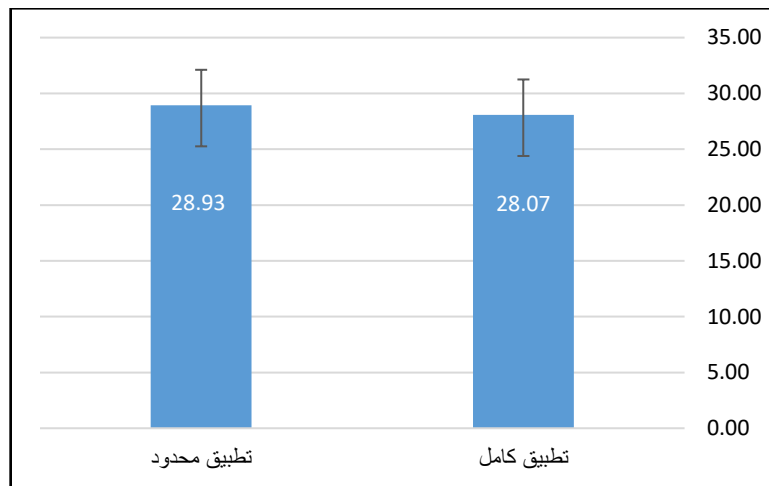
وبإجراء المقارنة بين قيمة مشعر كتلة الجسم لمجموعي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-

Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.408$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيمة مشعر كتلة الجسم لأفراد العينة بالنسبة

لمجموعي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي

يبين ذلك:



المخطط 3 التوزيع النسبي لقيمة مشعر كتلة الجسم للمرضى وفقاً لمجموعي العلاج

2-2-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي بعد العمل الجراحي:

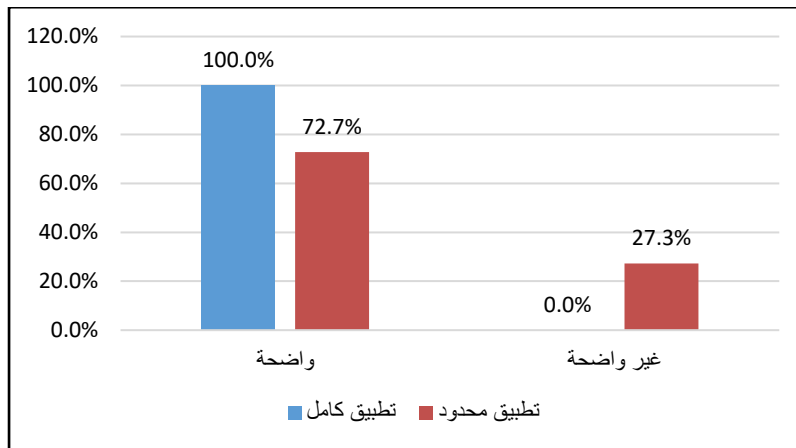
2-2-1-وضوح الساحة الجراحية:

جدول 6 التوزيع التكراري والنسبي لوضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير وضوح الساحة الجراحية

وفقاً لمجموعي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	المجموعة					
P-Value	Chi-Square		تطبيق محدود	تطبيق كامل				
0.008	6.947	38	16	22	العدد	واضحة	وضوح الساحة الجراحية	
		%86.4	%72.7	%100.0	النسبة المئوية			
		6	6	0	العدد	غير واضحة	المجموع	
		%13.6	%27.3	%0.0	النسبة المئوية			
		44	22	22	العدد			
		%100.0	%100.0	%100.0	النسبة المئوية			

توزع أفراد العينة إلى وضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة أفراد العينة الذين لديهم الساحة الجراحية واضحة في العينة المدروسة (86.4%)، مقابل غياب وضوح الساحة الجراحية (13.6%)، أما في مجموعة العلاج تطبيق كامل فبلغت نسبة أفراد العينة الواضحة لديهم الساحة الجراحية (100%)، وفي مجموعة العلاج تطبيق محدود فبلغت نسبة أفراد العينة الواضحة لديهم الساحة الجراحية (72.7%) و(27.3%) من أفرادها غير واضحة لديهم الساحة الجراحية، وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فرق بين تكرارات أفراد العينة الواضحة وغير الواضحة لديهم الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value= 0.008) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات أفراد العينة الواضحة وغير الواضحة لديهم الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 4 التوزيع النسبي لوضوح الساحة الجراحية وفقاً لمجموعتي العلاج

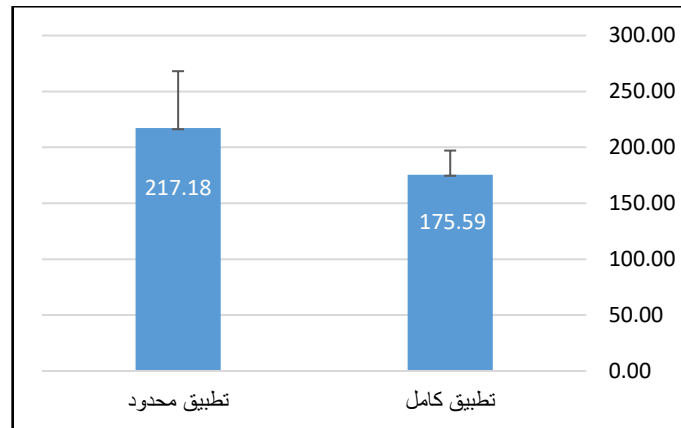
2-2-2- النزف في أثناء الجراحة:

جدول 7 المتوسط والانحراف المعياري لقيم النزف بالمل في أثناء الجراحة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط

النزف في أثناء الجراحة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	النزف أثناء الجراحة
P-Value	t							
0.001	-3.528	210	146	21.522	175.59	22	تطبيق كامل	
		287	137	50.931	217.18	22	تطبيق محدود	
		287	137	43.995	196.39	44	الكلية	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة النزف بال مل في أثناء الجراحة من 137 إلى 287، حيث بلغ متوسط قيمة النزف في أثناء الجراحة لأفراد العينة (43.995 ± 196.39) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيمة النزف في أثناء الجراحة بين 146 إلى 210 بمتوسط (21.522 ± 175.59) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيمة النزف في أثناء الجراحة بين 137 إلى 287 بمتوسط (50.931 ± 217.18) . وبإجراء المقارنة بين قيمة النزف في أثناء الجراحة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية α ($0.05 =$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيمة النزف في أثناء الجراحة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 5 متوسط قيمة النزف في أثناء الجراحة بال مل للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-3- النزف بعد الجراحة:

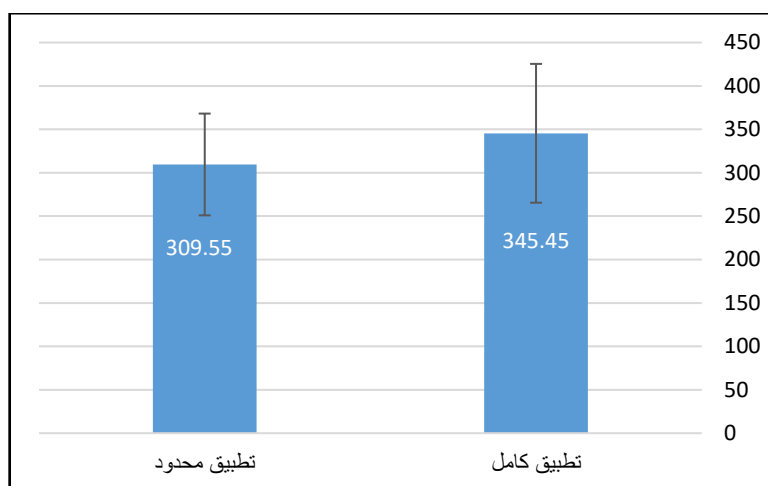
جدول 8 المتوسط والانحراف المعياري لقيم النزف بال مل بعد الجراحة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط النزف

بعد الجراحة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	النزف بعد الجراحة
P-Value	t							
0.097	1.699	550	260	79.954	345.45	22	تطبيق كامل	
		400	225	58.613	309.55	22	تطبيق محدود	
		550	225	71.622	327.50	44	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن قيمة النزف بعد الجراحة بال مل تراوحت بين 225 إلى 550، وبلغ متوسط قيمة النزف بعد الجراحة لأفراد العينة (71.622 ± 327.5) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيمة النزف بعد الجراحة بين 260 إلى 550 بمتوسط (79.954 ± 345.45) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيمة النزف بعد الجراحة بين 225 إلى 400 بمتوسط (58.613 ± 309.55) .

وبإجراء المقارنة بين قيمة النزف بعد الجراحة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.097$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيمة النزف بعد الجراحة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 6 متوسط قيمة النزف بال مل بعد الجراحة للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-4- النزف الخفي:

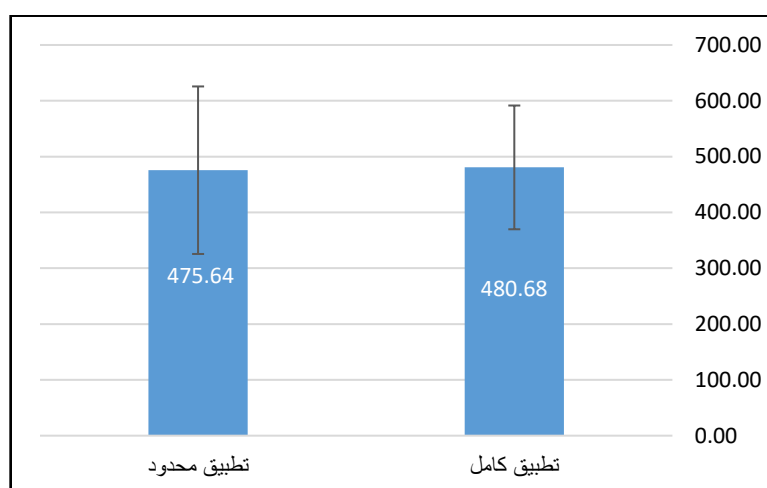
جدول 9 المتوسط والانحراف المعياري لقيم النزف الخفي بال مل وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط النزف الخفي وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test	P-Value	t	Maximum	Minimum	.Std Deviation	Mean	N	المجموعة	النزف الخفي
0.900	0.126		677	227	110.885	480.68	22	تطبيق كامل	
			837	281	150.106	475.64	22	تطبيق محدود	

		837	227	130.442	478.16	44	الكلي	
--	--	-----	-----	---------	--------	----	-------	--

من الجدول السابق نجد أن قيمة النزف الخفي بال مل تراوحت بين 227 إلى 837، وبلغ متوسط قيمة النزف الخفي لأفراد العينة (130.442 ± 478.16) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيمة النزف الخفي بين 227 إلى 677 بمتوسط (110.885 ± 480.68) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيمة النزف الخفي بين 281 إلى 837 بمتوسط (150.106 ± 475.64) .

وبإجراء المقارنة بين قيمة النزف الخفي لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.900$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيمة النزف الخفي لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 7 متوسط قيمة النزف الخفي بال مل للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-2-5- النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross:

جدول 10 المتوسط والانحراف المعياري لقيم النزف الكلي بال مل المقدر حسب معادلة gross وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-

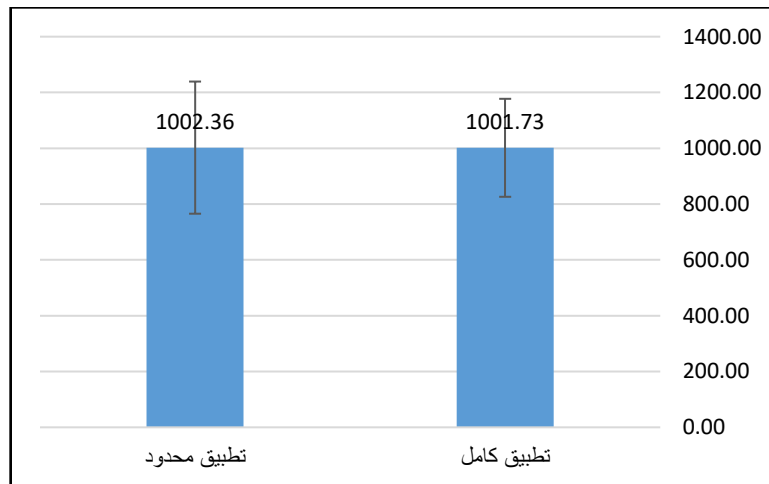
Test لمقارنة متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	Estimated blood loss
P-Value	t						تطبيق كامل	
0.992	0.01-	1399	717	175.595	1001.73	22	تطبيق محدود	
		1524	703	236.824	1002.36	22	محدود	

		1524	703	206.032	1002.05	44	الكلي	
--	--	------	-----	---------	---------	----	-------	--

من الجدول السابق نجد أن قيم النزف الكلي المقدر بالـ مل حسب معادلة gross⁷ تراوحت بين 717 إلى 1399، وبلغ متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross لأفراد العينة (206.032 ± 1002.05)، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بين 717 إلى 1399 بمتوسط (175.595 ± 1001.73)، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بين 1 إلى 5 بمتوسط (236.824 ± 1002.36).

وبإجراء المقارنة بين قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.992$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 8 متوسط قيم النزف الكلي المقدر بالـ مل حسب معادلة gross للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-2-6- فرق الخضاب:

جدول 11 المتوسط والانحراف المعياري لفرق الخضاب وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط فرق الخضاب وفقاً

لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	.Std Deviation	Mean	N	المجموعة	فرق الخضاب
P-Value	t							
0.705	-1.288	2.9	1.7	0.355	2.027	22	تطبيق كامل	
		2.6	1.6	0.347	2.164	22	تطبيق محدود	
		2.9	1.6	0.354	2.095	44	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن قيمة فرق الخضاب تراوحت بين 1.6 إلى 2.9، وقد بلغ متوسط قيمة فرق

الخضاب لأفراد العينة (0.354 ± 2.095) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت قيمة فرق الخضاب بين

1.7 إلى 2.9 بمتوسط (0.355 ± 2.027) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت قيمة فرق الخضاب بين

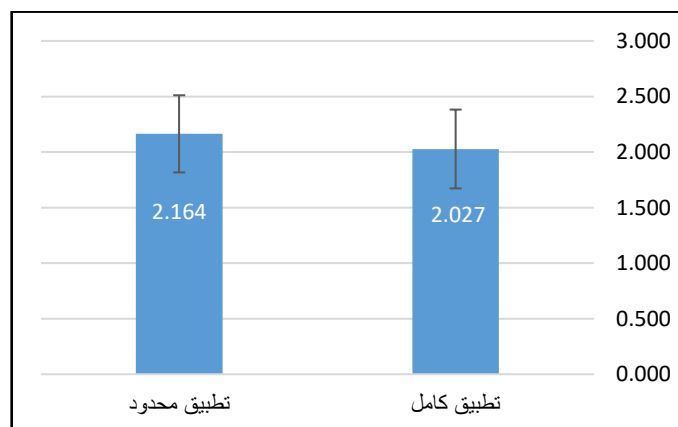
1.6 إلى 2.6 بمتوسط (0.347 ± 2.164) .

وبإجراء المقارنة بين قيمة النزف الكلي لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test

نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.705$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)

وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط فرق الخضاب لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج

(تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 9 متوسط فرق الخضاب للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-2-7- الألم بعد 12 ساعة:

جدول 12 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 12 ساعة وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم

بعد 12 ساعة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	شدة الألم حسب مشعر VAS بعد 12 ساعة
P-Value	t							
0.189	1.388	9	4	1.529	6.64	22	تطبيق كامل	
		8	4	1.455	6.00	22	تطبيق محدود	
		9	4	1.511	6.35	44	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن شدة الألم بعد 12 ساعة من العمل الجراحي تراوحت بين 4 إلى 9، وبلغت

شدة الألم بعد 12 ساعة لأفراد العينة (1.511 ± 6.35) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت شدة الألم بعد

12 ساعة بين 4 إلى 9 بمتوسط (1.529 ± 6.64) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت شدة الألم بعد

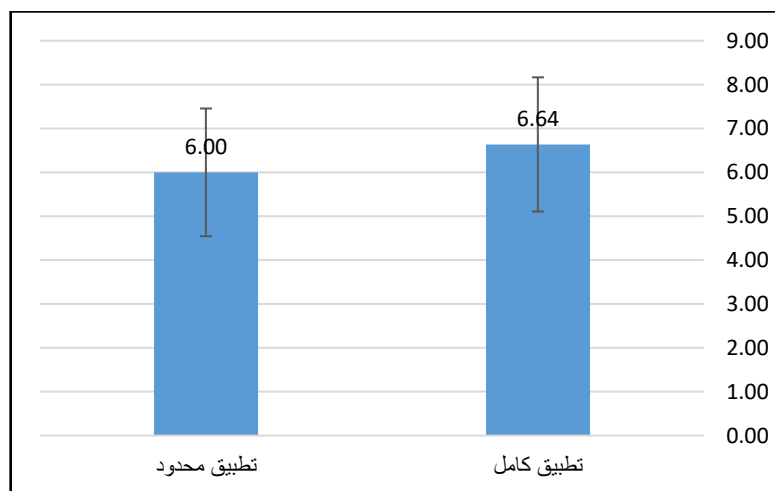
12 ساعة بين 4 إلى 8 بمتوسط (1.455 ± 6) .

وبإجراء المقارنة بين شدة الألم بعد 12 ساعة لمجموعي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test

نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.189$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط شدة الألم بعد 12 ساعة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعي العلاج (تطبيق

كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 10 متوسط شدة الألم بعد 12 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعي العلاج

2-2-8- الألم بعد 24 ساعة:

جدول 13 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 24 ساعة وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test

لمقارنة متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	شدة الألم حسب مشعر VAS بعد 24 ساعة
P-Value	t							
0.038	2.145	8	4	1.192	5.91	22	تطبيق كامل	
		7	4	1.053	5.18	22	تطبيق محدود	
		8	4	1.114	5.70	44	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن شدة الألم بعد 24 ساعة من العمل الجراحي تراوحت بين 4 إلى 8، وبلغ

متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة لأفراد العينة (1.114 ± 5.70) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت شدة

الألم بعد 24 ساعة بين 4 إلى 8 بمتوسط (1.192 ± 5.91) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت شدة

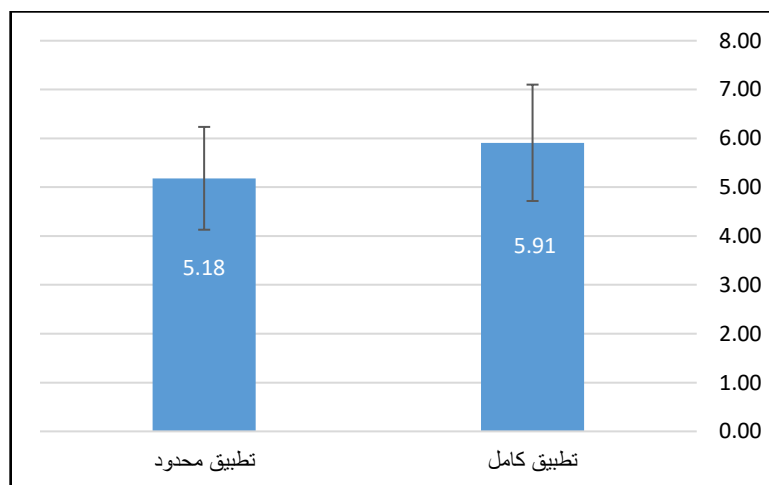
الألم بعد 24 ساعة بين 4 إلى 7 بمتوسط (1.053 ± 5.18) .

وبإجراء المقارنة بين شدة الألم بعد 24 ساعة لمجموعي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test

نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.038$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعي العلاج (تطبيق

كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 11 متوسط شدة الألم بعد 24 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعي العلاج

2-2-9- الألم بعد 48 ساعة:

جدول 14 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد 48 ساعة وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test

لمقارنة متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std Deviation	Mean	N	المجموعة	شدة الألم حسب مشعر VAS بعد 48 ساعة
P-Value	t							
0.395	0.86	9	4	1.680	5.18	22	تطبيق كامل	
		7	3	1.053	4.82	22	تطبيق محدود	
		9	3	1.398	5.00	40	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن شدة الألم بعد 48 ساعة من العمل الجراحي تراوحت بين 3 إلى 9، وبلغ

متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة لأفراد العينة (1.398 ± 5.00) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت شدة

الألم بعد 48 ساعة بين 4 إلى 9 بمتوسط (1.680 ± 5.18) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت شدة

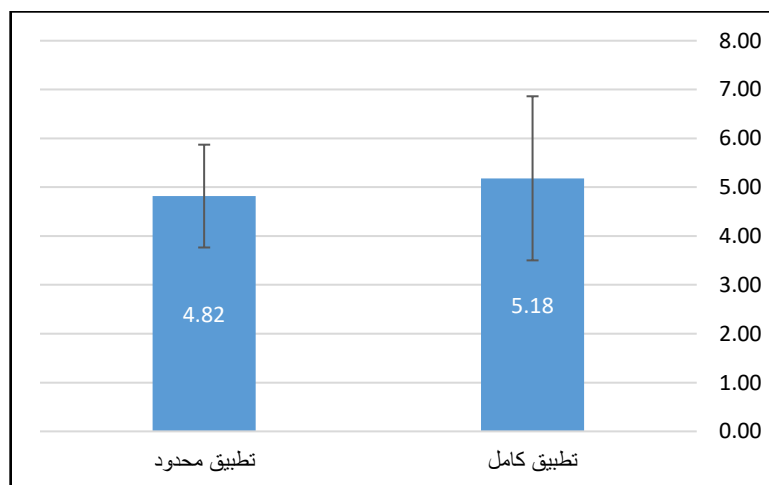
الألم بعد 48 ساعة بين 3 إلى 7 بمتوسط (1.053 ± 4.82) .

وبإجراء المقارنة بين شدة الألم بعد 48 ساعة لمجموعي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test

نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية $(P\text{-Value} = 0.395)$ أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha = 0.05)$ وبالتالي

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعي العلاج (تطبيق

كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha = 0.05)$ ، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 12 متوسط شدة الألم بعد 48 ساعة للمرضى وفقاً لمجموعي العلاج

2-2-10 - الألم بعد أسبوعين:

جدول 15 المتوسط والانحراف المعياري لشدة الألم بعد أسبوعين وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط شدة الألم

بعد أسبوعين وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	.Std Deviation	Mean	N	المجموعة	شدة الألم حسب مشعر VAS بعد أسبوعين
P-Value	t							
0.597	0.533	4	1	0.985	2.73	22	تطبيق كامل	
		5	1	1.262	2.55	22	تطبيق محدود	
		5	1	1.123	2.64	40	الكلية	

من الجدول السابق نجد أن شدة الألم بعد أسبوعين من العمل الجراحي تراوحت بين 1 إلى 5، وبلغ متوسط

شدة الألم بعد أسبوعين لأفراد العينة (1.123 ± 2.64) ، وفي مجموعة العلاج تطبيق كامل تراوحت شدة الألم بعد

أسبوعين بين 1 إلى 4 بمتوسط (0.985 ± 2.73) ، أما في مجموعة العلاج تطبيق محدود تراوحت شدة الألم بعد

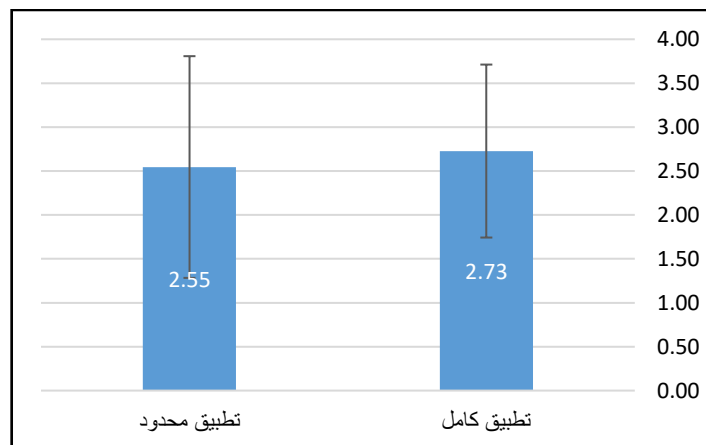
أسبوعين بين 1 إلى 5 بمتوسط (1.262 ± 2.55) .

وبإجراء المقارنة بين شدة الألم بعد أسبوعين لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-

Test نجد أن قيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.597$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط شدة الألم بعد أسبوعين لأفراد العينة بالنسبة

لمجموعتي العلاج (تطبيق كامل - تطبيق محدود) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي

يبين ذلك:



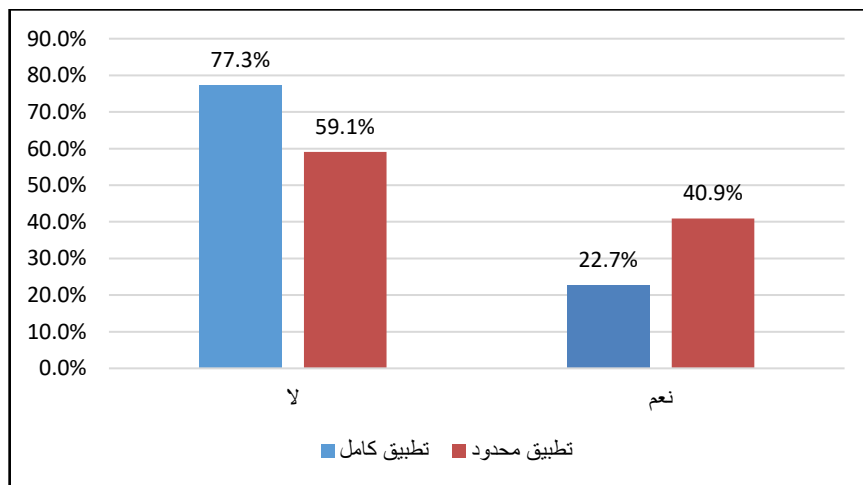
المخطط 13 متوسط شدة الألم بعد أسبوعين للمرضى وفقاً لمجموعتي العلاج

2-2-11-نقل الدم الغيري:

جدول 16 التوزيع التكراري والنسبي لنقل الدم الغيري وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير نقل الدم وفقاً لمجموعتي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	المجموعة					
P-Value	Chi-Square		تطبيق محدود	تطبيق كامل				
0.195	1.676	30	13	17	العدد	لا	نقل الدم	
		%68.2	%59.1	%77.3	النسبة المئوية			
		14	9	5	العدد	نعم		
		%31.8	%40.9	%22.7	النسبة المئوية			
		44	22	22	العدد	المجموع		
		%100.0	%100.0	%100.0	النسبة المئوية			

كانت نسبة أفراد العينة الذين لم يتم نقل الدم لهم في العينة المدروسة (68.2%)، مقابل الذين تم نقل الدم لهم (31.8%)، أما في مجموعة العلاج تطبيق كامل فبلغت نسبة أفراد العينة الذين تم نقل الدم لهم (22.7%)، وفي مجموعة العلاج تطبيق محدود فبلغت نسبة أفراد العينة الذين تم نقل الدم لهم (40.9%)، وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فرق بين تكرارات أفراد العينة الذين تم نقل الدم لهم وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value} = 0.195$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات أفراد العينة بالنسبة لنقل الدم لهم وفقاً لمجموعتي العلاج عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 14 التوزيع النسبي لنقل الدم الغيري وفقاً لمجموعتي العلاج

12-2-2- الاختلاطات:

جدول 17 التوزع التكراري والنسبي لاختلاطات وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الاختلاطات وفقاً لمجموعي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	المجموعة				
P-Value	Chi-Square		تطبيق محدود	تطبيق كامل			
0.546	0.364	14	9	5	العدد	نقل الدم	الاختلاطات
		%31.8	%40.9	%22.7	النسبة المئوية		
		5	2	3	العدد	إنتان سطحي	
		%11.4	%9.1	%13.6	النسبة المئوية		
		0	0	0	العدد	إنتان عميق	
		%0.0	%0.0	%0.0	النسبة المئوية		
		3	1	2	العدد	التهاب وريد خثري (DVT)	
		%6.8	%4.5	%9.1	النسبة المئوية		
		0	0	0	العدد	أخرى	
		%0.0	%0.0	%0.0	النسبة المئوية		
		22	10	12	العدد	لا يوجد اختلاطات	
		%50.0	%45.5	%54.5	النسبة المئوية		
		44	22	22	العدد	المجموع	
		%100.0	%100.0	%100.0	النسبة المئوية		

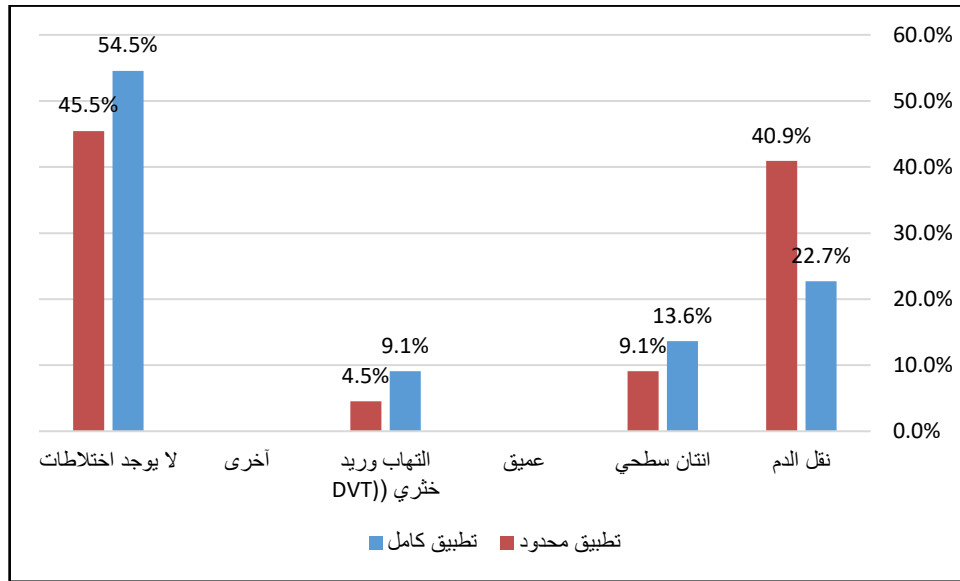
كانت نسبة أفراد العينة الذين لا يوجد لديهم اختلاطات في العينة المدروسة (50%)، مقابل الذين تم نقل الدم لهم (31.8%)، ونسبة الذين لديهم إنتان سطحي (11.4%)، ونسبة الذين لديهم التهاب وريد خثري (6.8%)، أما في مجموعة العلاج تطبيق كامل فبلغت نسبة أفراد العينة الذين تم نقل الدم لهم (22.7%)، ونسبة الذين لديهم إنتان سطحي (13.6%)، ونسبة الذين لديهم التهاب وريد خثري (9.1%) وفي مجموعة العلاج تطبيق محدود فبلغت نسبة أفراد العينة الذين تم نقل الدم لهم (40.9%)، ونسبة الذين لديهم إنتان سطحي (9.1%)، ونسبة الذين لديهم التهاب وريد خثري (4.5%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فرق بين تكرارات الاختلاطات وفقاً لمجموعي العلاج

نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value= 0.546) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي لا

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الاختلاطات بين أفراد العينة وفقاً لمجموعي العلاج عند مستوى دلالة

إحصائية ($\alpha=0.05$)، والشكل التالي يبين ذلك:



المخطط 15 التوزيع النسبي للاختلاطات وفقاً لمجموعي العلاج

الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية المتشابهة

3-1-لمحة عن دراسات المقارنة:

نناقش هنا مدلولات فصول النتائج السابقة ونقارنها مع الدراسات العالمية المنشورة في المجالات المفهرسة

في قائمة المجالات المحكمة العالمية وقمنا باستخلاص أهم النتائج ومقارنتها مع نتائج هذا البحث:

3-1-1-منهجية البحث:

3-1-1-1-دراسة Fan, Yu et al:

شملت المرضى الخاضعين لتبديل مفصل ركبة كامل بدئي على أرضية التهاب ركبة تنكسي أو روماتيزم واستبعد من الدراسة مرضى السكري والاعتلالات الخثارية والمصابون بقصور وعائي محيطي ومرضى الخباثات أو ذوو سوابق إنتان في الطرف السفلي أو المرضى ذوو قيم الخضاب الأقل من 10 ملغ/دل قبل الجراحة والمرضى الموضوعين على مميعات يمنع إيقافها.⁸

وبالمقارنة مع معايير دراستنا نلاحظ أنه في دراستنا استبعدنا مرضى التنكس الالتهابي بينما لم يتم استبعادهم في هذه الدراسة وكانت معايير الاستبعاد متشابهة.

لم يذكر المؤلف تطبيق حمض الترانيكساميك وقدرت كمية النزف في أثناء الجراحة عن طريق حساب كمية الدم الموجود بوعاء الماص الجراحي بعد حذف كمية الغسيل بالإضافة إلى الوزن الزائد للشاشات والشاشات الجراحية وهي طريقة مشابهة للطريقة المستخدمة بدراستنا، وبينما كان تقدير النزف بعد الجراحة يعتمد على حساب نتاج المفجر والنزف الكلي مجموعهما وذلك مخالف لطريقتنا حيث إضافة لذلك قمنا بتقدير كمية النزف الخفي وإضافته للمجموع واعتمدنا معادلة Gross وسيلة إضافية لتقدير النزف.

تكنيك الجراحة كان مشابهاً للتكنيك الموصوف بدراستنا دون فروق مهمة.

3-1-1-2-دراسة Wang, Kai et al:

وشملت الدراسة المرضى الذين خضعوا لتبديل مفصل ركبة كامل بدئي والذين صنفوا حسب تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير من الدرجة الأولى والثانية والذين جرى انتخابهم لإجراء تبديل ركبة ثنائي الجانب على مرحلتين بفارق 3 أشهر بين العمليتين الجراحتين، واستبعد المرضى الذين يشكون من اعتلالات خثارية أو الذين لديهم ارتفاع ضغط شرياني غير مضبوط أو الذين لديهم قصور وعائي محيطي أو سوابق تداخل جراحي على مفصل الركبة.

طبق حمض الترانيكساميك بجرعة وريدية قبل البدء بالجراحة وبالحقن الموضعي قبل الإغلاق.⁹

رغم اختلاف منهجية البحث وطريقة بناء الدراسة إلا أن معايير انتقاء المرضى مشابهة لمعايير دراستنا كما أن تكنيك الجراحة المستخدم مماثل للتكنيك الذي عملنا به، وتقدير كمية النزف كان بنفس المنهج الذي استخدمناه.

3-1-1-3-دراسة Zhao, Hai-Yan et a:

وشملت الدراسة المرضى بعمر فوق 55 سنة المصابين بتتكس ركبة انتهائي الدرجة والخاصين لتبديل مفصل ركبة كامل بدئي أحادي الجانب، واستبعد مرضى الروماتيزم والاعتلالات الخثارية ومرض فقر الدم والمرضى الذين لديهم مضاد استطباب لتطبيق حمض الترانيكساميك ومرضى ارتفاع الضغط غير المضبوط ومشعر كتلة الجسم الأعلى من 35 كغ/م² والتشوهات الشديدة بمحور الطرف وسوابق تداخل جراحي سابق على الركبة وهي معايير مماثلة لمعايير دراستنا.¹⁰

على أي حال وزع المرضى عشوائياً لثلاث مجموعات الأولى طبق الكم الهوائي الضاغط فيها كامل وقت الجراحة بينما الثانية طبق خلال تطبيق السيمينت وتركيب المركبات النهائية فقط والمجموعة الثالثة دون تطبيق الكم الهوائي أبداً.

التكنيك الجراحي المستخدم مماثل للتكنيك المستخدم في دراستنا كما أن تقدير كمية النزف كان بنفس الطريقة التي استخدمناها.

3-1-1-4-دراسة Goel, Rahul et al:

وشملت المرضى الخاضعين لتبديل مفصل ركبة بدئي كامل بعمر أكبر من 18 سنة وأقل من 80، واستبعد المرضى بمشعر كتلة جسم أكبر 40 كغ/م² والمرضى المصابون باعتلال وعائي محيطي أو الذين يشكون من ضعف عضلي بقوة أقل من 5/5 بالطرف السفلي أو الذين لديهم سوابق استخدام مسكنات مركزية خلال شهر من الجراحة، والمرضى المصابون بتتسكس مفصل ركبة التهابي أو تالي للرض والمرضى السجناء أو المرضى الذين يتلقون العناية الطبية في سياق نظام تعويض أذية العاملين، والمرضى الذي يشكون من داء فقاري شديد أو عجز وظيفي شديد الدرجة بالطرف السفلي أو الذين لديهم حساسية لأحد الأدوية المستخدمة حول الجراحة، وبالمقارنة فإن معايير الدخول والاستبعاد مشابهة لمعايير دراستنا ولكن أكثر انتقائية.¹¹

طبق حمض الترانكساميك بجرعة وريدية قبل المباشرة في العمل الجراحي في حال أنه لم يوجد مضاد استطباب.

التكنيك الجراحي وطريقة تقدير النزف كانت مماثلة لما هو عليه في دراستنا.

3-1-2-خصائص المرضى وحجم العينة:

جدول 18 لمقارنة خصائص المرضى بين دراستنا والدراسات العالمية

المتغير	الدراسة الحالية	دراسة Fan, Yu et al	P-Value	دراسة Wang Kai et al	P-Value	دراسة Zhao, Hai-Yan et al	P-Value	دراسة Goel, Rahul et al	P-Value
العدد	تطبيق كامل	22	30	25)50 (مرضى)		60		100	
	تطبيق محدود	22	30	25)50 (مرضى)		60		100	
العمر	تطبيق كامل	67.73	65.37	72.3	0.020	65.1	0.060	66	0.697
	تطبيق محدود	65.82	63.27	72.5	0.003	65.55	0.891	65.5	0.229
ذكر	تطبيق كامل	6	7	5	0.262	37	0.001	50	0.001
	تطبيق محدود	7	23	4	0.366	42	0.001	48	0.001
أنثى	تطبيق كامل	16	9	20	0.505	23	0.262	50	0.001
	تطبيق محدود	15	21	21	0.317	18	0.602	42	0.001
BMI	تطبيق كامل	28.07	27.24	28.8	0.94	NR	NR	30.9	0.111
	تطبيق محدود	28.93	26.26	29.1	0.919	NR	NR	31.3	0.178

من الجدول السابق:

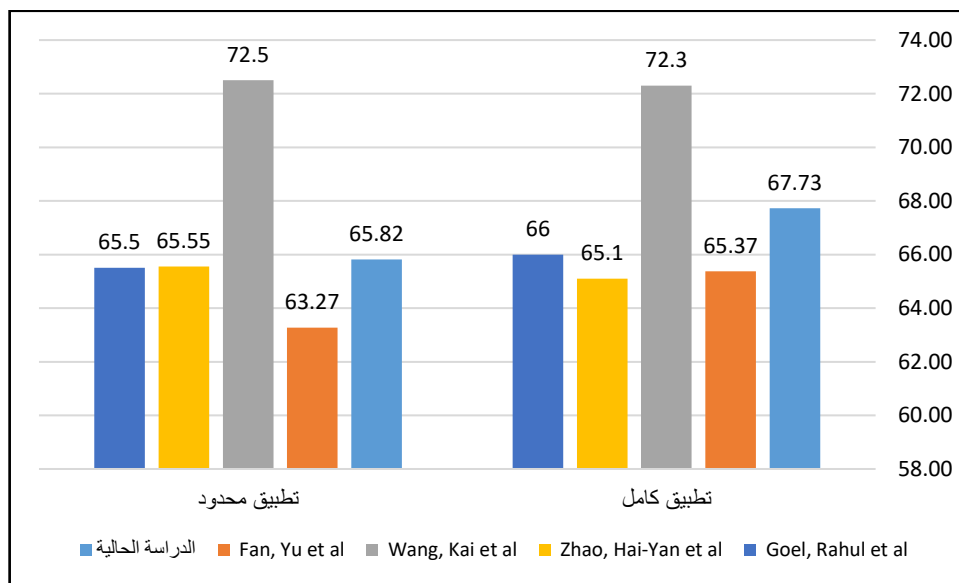
1. العمر:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر بين الدراسة الحالية ودراسات Fan, Yu et al و

Goel, Rahul et al و Zhao, Hai-Yan et al.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط العمر بين الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al،

وكان متوسط أعمار المرضى أكبر في دراسته ولكن لا نعتقد أن هذا الفرق ذو أهمية سريرية.



المخطط 16 مقارنة متوسط العمر بين دراستنا والدراسات العالمية

2. تكرارات الذكور:

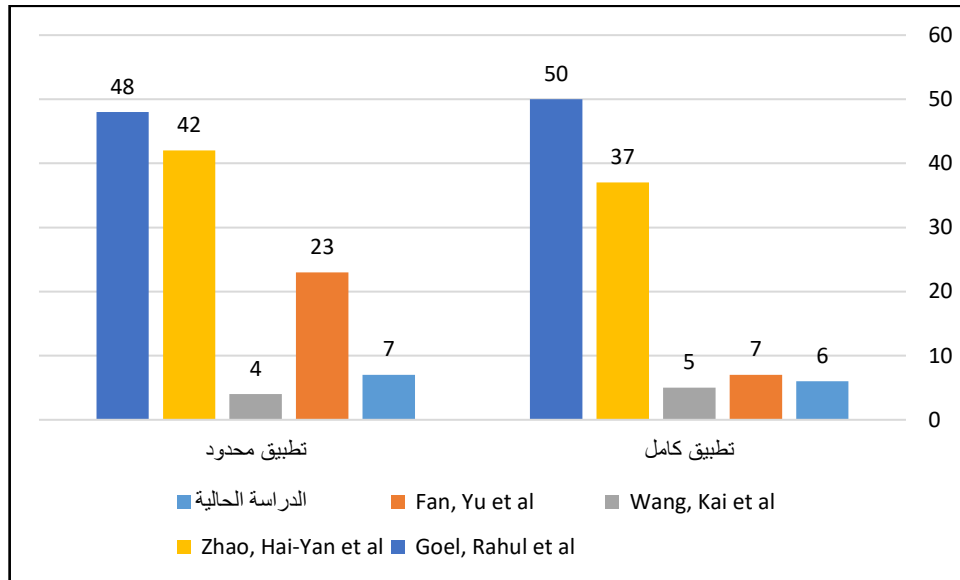
لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الذكور في الدراسة الحالية ودراسة Fan, Yu et al

بالنسبة للتطبيق الكامل، أما بالنسبة للتطبيق المحدود يوجد فروق في تكرارات الذكور.

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الذكور في الدراسة الحالية ودراسات Wang, Kai et al و

Goel, Rahul et al.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الذكور في الدراسة الحالية ودراسة Zhao, Hai-Yan et al، وكانت الشريحة الأكبر من مرضاه المدروسين من الذكور بينما دراستنا توافقت مع أغلب الدراسات العالمية حيث يشيع تنكس مفصل الركبة وخصوصاً بمراحله المتقدمة عند الإناث.²



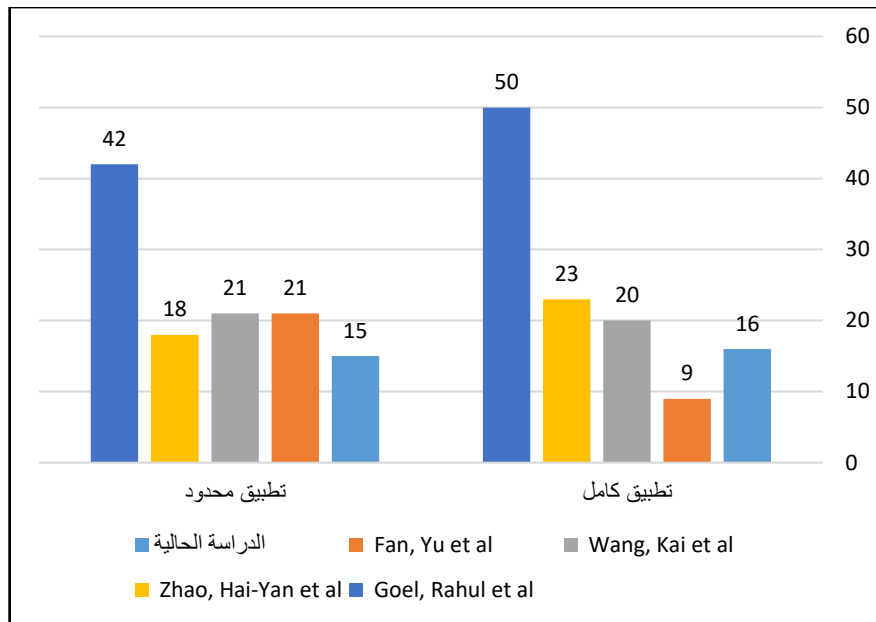
المخطط 17 مقارنة نسبة الذكور بين دراستنا والدراسات العالمية

3. تكرارات الإناث:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الإناث في الدراسة الحالية ودراسات Fan, Yu et al بالنسبة للتطبيق الكامل.

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الإناث في الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al و Goel, Rahul et al.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الإناث في الدراسة الحالية ودراسة Zhao, Hai-Yan et al، وقد فسرنا ذلك من قبل.



المخطط 18 مقارنة نسبة الإناث بين دراستنا والدراسات العالمية

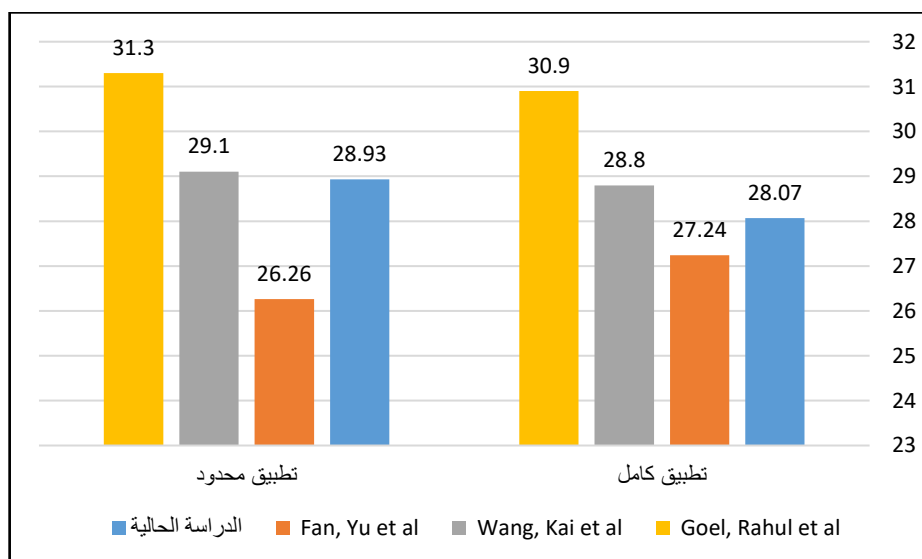
4. مشعر كتلة الجسم:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر كتلة الجسم بالدراسة الحالية ودراسات Fan, Yu

et al و Goel, Rahul et al .

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر كتلة الجسم بالدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai

et al، ولكن هذا الفرق ضئيل ليس ذا أهمية سريرية.



المخطط 19 متوسط مشعر كتلة الجسم بين دراستنا والدراسات العالمية

3-1-4 مقارنة النتائج:

جدول 19 مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات العالمية

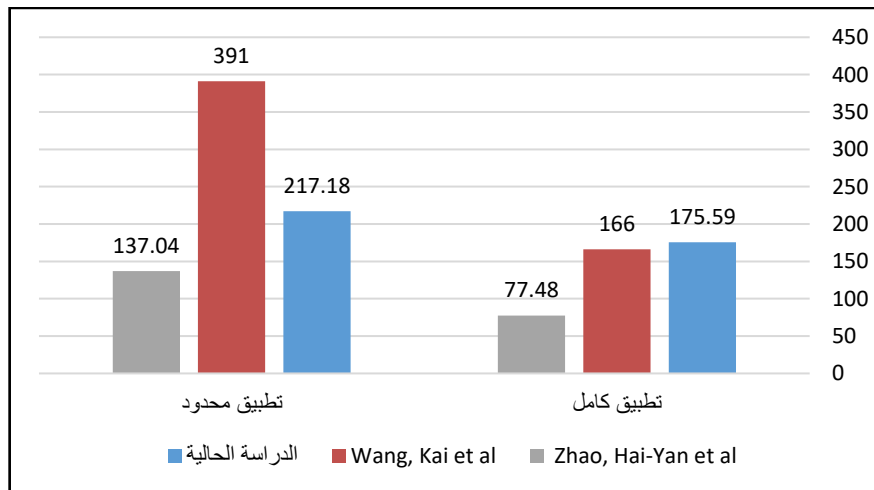
المتغير	الدراسة الحالية	دراسة Fan, Yu et al	P-Value	دراسة Wang Kai et al	P-Value	دراسة Zhao Hai-Yan et al	P-Value	دراسة Goel Rahul et al	P-Value
النزف أثناء الجراحة	تطبيق كامل	NR	NR	166	0.001	77.48	0.001	NR	NR
	تطبيق محدود	217.18	NR	391	0.001	137	0.001	NR	NR
النزف بعد الجراحة	تطبيق كامل	345.45	NR	208	0.001	NR	NR	NR	NR
	تطبيق محدود	309.55	NR	138	0.001	NR	NR	NR	NR
النزف الخفي	تطبيق كامل	480.68	NR	411.4	0.001	1135	0.001	NR	NR
	تطبيق محدود	475.64	NR	358.6	0.001	887.3	0.001	NR	NR
EBL	تطبيق كامل	1001.7	NR	735.5	0.001	1213	0.001	966.6	0.029
	تطبيق محدود	1002.36	NR	834.5	0.001	1024	0.035	1148	0.006
الألم بعد 12	تطبيق كامل	6.64	NR	6.9	0.359	5.2	0.001	3.8	0.001
	تطبيق محدود	6	NR	5.8	0.480	4.8	0.001	3.5	0.001
الألم بعد 24	تطبيق كامل	5.91	NR	5.1	0.001	4.6	0.001	3	0.001
	تطبيق محدود	5.18	NR	4	0.001	4	0.001	3.2	0.001
الألم بعد 48	تطبيق كامل	5.18	5.57	NR	NR	4	0.001	NR	NR
	تطبيق محدود	4.82	4.07	0.001	NR	3.5	0.001	NR	NR
الألم بعد 2w	تطبيق كامل	2.73	4.27	0.001	2.8	NR	NR	NR	NR
	تطبيق محدود	2.55	2.83	0.323	2.6	NR	NR	NR	NR
نقل الدم	تطبيق كامل	5	NR	2	0.001	3	0.001	0	0.001
	تطبيق محدود	9	NR	3	0.001	2	0.001	2	0.001
انتان سطحي	تطبيق كامل	3	NR	NR	0.001	NR	0.001	2	0.001
	تطبيق محدود	2	NR	NR	0.001	NR	0.001	1	0.001
DVT	تطبيق كامل	2	6	2	0.001	5	0.001	NR	0.001
	تطبيق محدود	1	0	0	0.001	4	0.001	NR	0.001
Other	تطبيق كامل	0	14	0	0.001	NR	0.001	3	0.001
	تطبيق محدود	0	0	NR	0.001	NR	0.001	3	0.001

من الجدول السابق:

1. النزف في أثناء الجراحة:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النزف في أثناء الجراحة بين الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al فبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وكان متوسط القيم في دراسته أعلى ويمكن تفسير ذلك بأن إرخاء الكم الهوائي الضاغط في مجموعة التطبيق المديد كان يجرى بعد نضوج السيمينت العظمي وقبل الإغلاق بينما كان يجرى في دراستنا بعد تطبيق الضماد، وكما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النزف في أثناء الجراحة بين الدراسة الحالية ودراسة Zhao, Hai-Yan et al وبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وكانت متوسط قيم النزف عنده أقل، ويمكن تفسير هذه الاختلافات حسب خبرات الجراحين المختلفة واختلاف مدة العمل الجراحي والبدائل الصناعية المستخدمة وما تحتاجه من قطوعات عظمية بمساحات مختلفة والتي تعد سطوحاً نازفة قد تسهم في اختلاف مقادير النزف في أثناء الجراحة.

بينما لم يبلغ Goel, Rahul et al و Fan, Yu et al عن قيم النزف في أثناء الجراحة.



المخطط 20 متوسط النزف في أثناء الجراحة حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسات Wang, Kai et al و Zhao, Hai-Yan et al

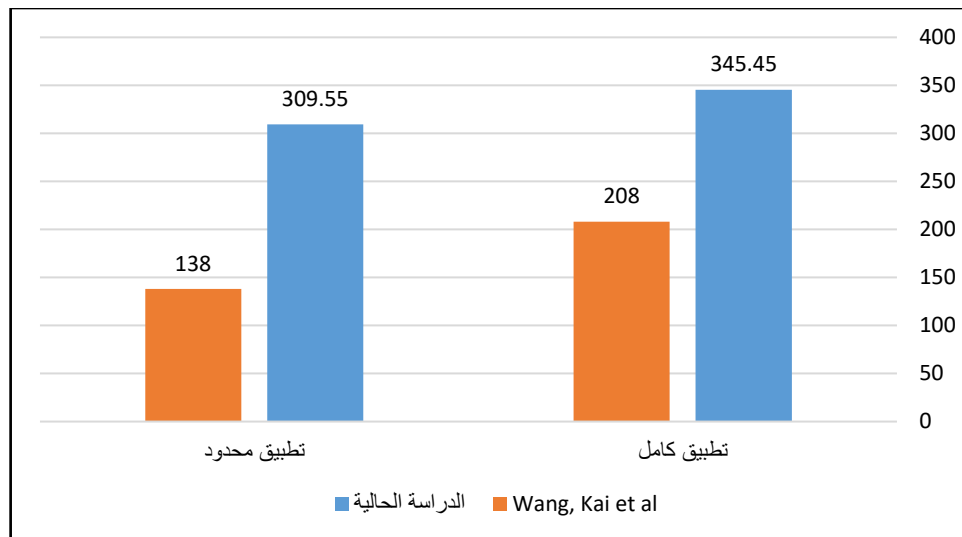
2. النزف بعد الجراحة:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النزف بعد الجراحة بين الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al حيث بلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وأيضاً من الممكن تفسير هذا الفرق باختلاف وقت إرخاء

الكم الهوائي والإرقاء بعد ذلك كما أن نتاج المفجر يختلف حسب برنامج التأهيل ومقدار حركة المريض في الأيام التالية للجراحة وفي دراسته بدأ Wang, Kai et al بتأهيل المريض في اليوم الثاني بعد للجراحة.

بينما لم يبلغ أي من Goel, Rahul et al و Fan, Yu et al عن قيم النزف بعد الجراحة، فإن Zhao,

Hai-Yan et al لم يستخدم مفجراً بعد العمل الجراحي.



المخطط 21 متوسط النزف بعد الجراحة حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al

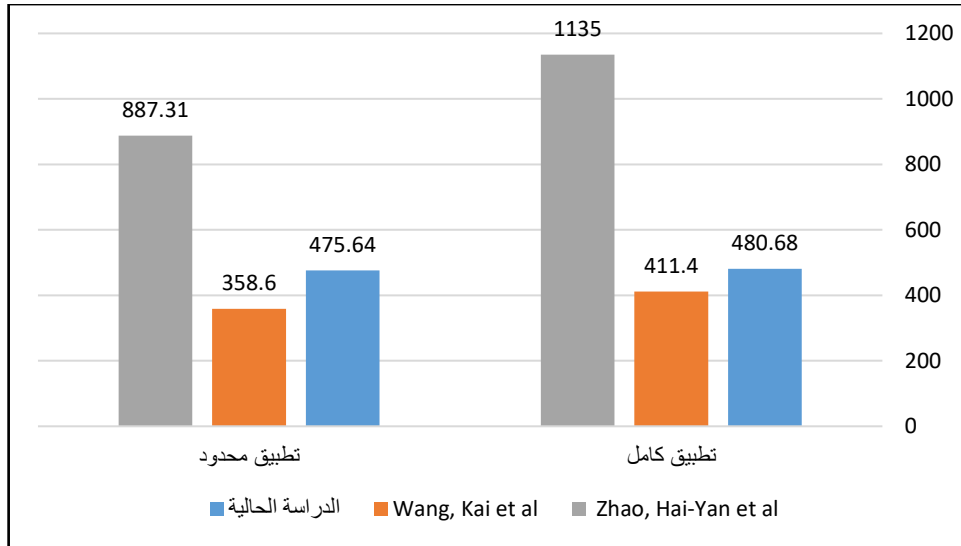
3. النزف الخفي:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النزف الخفي بين الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al

فبلغت قيمة (P-Value = 0.001)، وكنا قد فسرنا الأسباب المحتملة لاختلاف قيم النزف بين الدراستين رغم أن الفرق هنا كان ضئيلاً وقد لا يكون ذا أهمية سريرية.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط النزف الخفي بين الدراسة الحالية ودراسة Zhao, Hai-

Yan et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.001)، وكانت مقادير النزف الخفي في دراسته مرتفعة جداً ويمكن تفسير ذلك بعدم استخدام مفجر بعد العمل الجراحي مما يؤدي لنزف أكبر داخل الأنسجة.



المخطط 22 متوسط النزف الخفي حسب نتائج الدراسة الحالية ودراسات Wang, Kai et al و Zhao, Hai-Yan et al

4. النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross⁷ بالدراسة

الحالية ودراسة Wang, Kai et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.001)، وكان وسيطي القيم عنده أقل ربما للأسباب التي شرحناها سابقاً.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بالدراسة الحالية

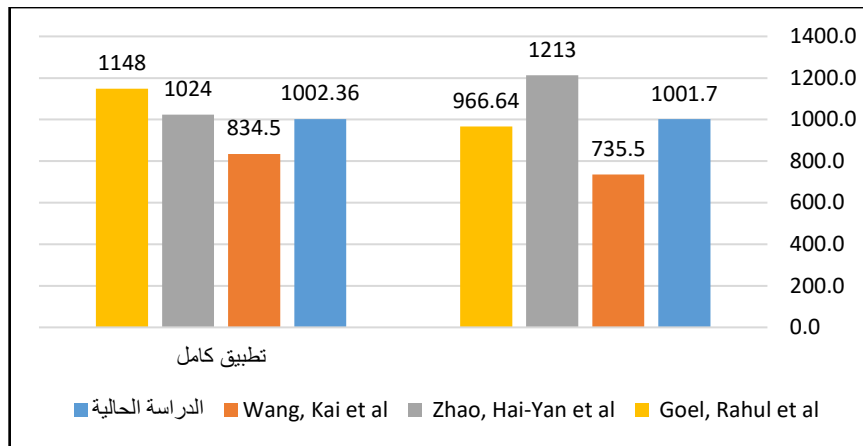
ودراسة Zhao, Hai-Yan et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.001)، وكان متوسط قيم النزف الكلي في مجموعة التطبيق المحدود أكبر في دراسته بينما تقاربت القيم في مجموعة التطبيق الكامل وكان الفرق ضئيلاً.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بالدراسة الحالية

ودراسة Goel, Rahul et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.006)، وعلى الرغم من أن مجموعة التدخل في دراسته لم يطبق الكم الهوائي الضاغط فيها نهائياً إلا أن الفروق عن نتائج دراستنا لم تكن كبيرة.

بينما بلغ Fan, Yu et al عن قيم النزف الكلي المقدر بطريقة مختلفة بتقسيم مقدار النزف الكلي على

وزن المريض وكانت القيم على التوالي لمجموعتي التطبيق الكامل والمحدود هي (11.7 مل/كغ - 10.4 مل/كغ) دون فروق إحصائية بين المجموعتين.



المخطط 23 مقارنة متوسط قيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross بين دراستنا والدراسات العالمية

5. الألم بعد 12 ساعة:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 12 ساعة بين الدراسة

الحالية ودراسة Wang, Kai et al.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 12 ساعة بين الدراسة

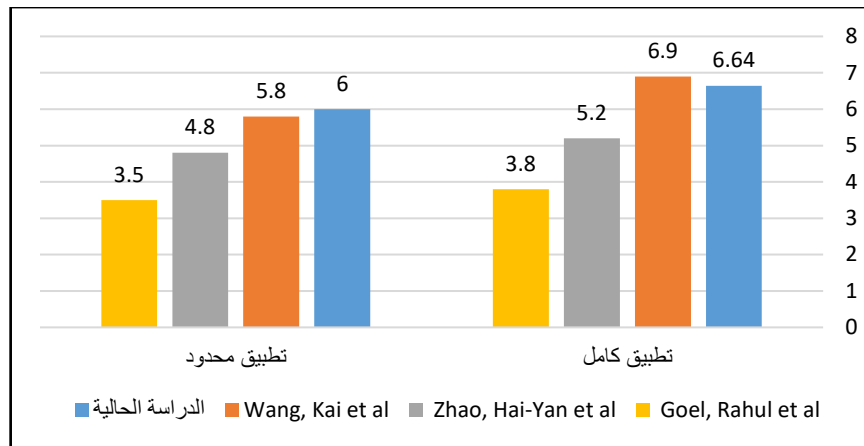
الحالية ودراسة Zhao, Hai-Yan et al ودراسة Goel, Rahul et al فبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$),

وكانت القيم الأدنى في دراسة Goel, Rahul et al ويمكن تفسير هذه الاختلافات باختلاف وسائل تسكين الألم

حول الجراحة كالحقن الموضعي لخليط المسكنات قبل الإغلاق أو استخدام حصار العصب الفخذي للتسكين كما

استخدم Goel, Rahul et al في دراسته.

بينما لم يبلغ Fan, Yu et al عن قيم مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 12 ساعة من الجراحة.

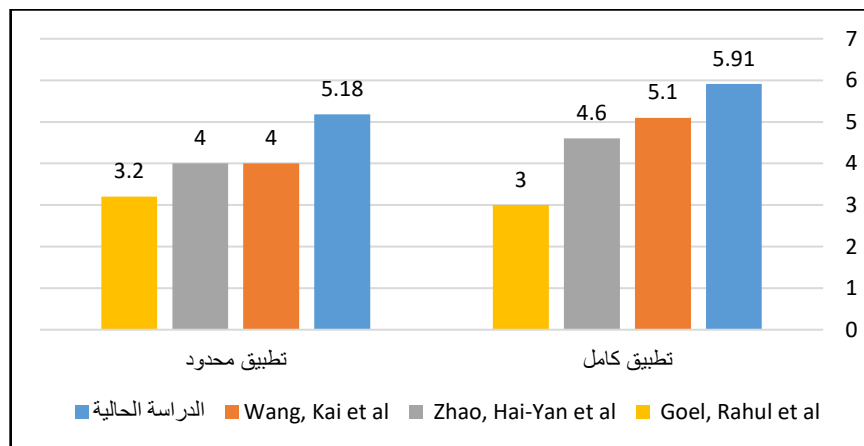


المخطط 24 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 12 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية

6. الألم بعد 24 ساعة:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 24 ساعة بين الدراسة

الحالية ودراسات Wang, Kai et al و Goel, Rahul et al و Zhao, Hai-Yan (P-Value = 0.001)، كما قلنا فإن هذه الاختلافات يمكن أن تفسر باختلاف وسائل تسكين الألم بين الدراسات.



المخطط 25 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 24 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية

7. الألم بعد 48 ساعة:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 48 ساعة بين الدراسة

الحالية ودراسة Fan, Yu et al (P-Value = 0.171) فبلغت قيمة (P-Value = 0.171) بالنسبة للتطبيق الكامل، أما في حالة

التطبيق المحدود يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الألم بعد 48 ساعة بين الدراسة الحالية ودراسة Fan,

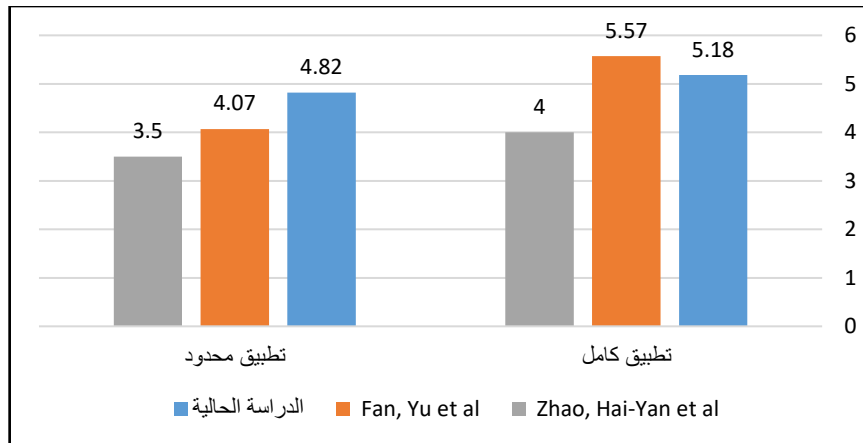
Yu et al نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = 0.001).

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد 48 ساعة بين الدراسة الحالية

ودراسة Zhao, Hai-Yan et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.001).

بينما لم يبلغ Wang, Kai et al و Goel, Rahul et al عن قيم مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد

48 ساعة من الجراحة.



المخطط 26 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد 48 ساعة من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية

8. الألم بعد أسبوعين:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد أسبوعين بين الدراسة

الحالية ودراسة Fan, Yu et al فبلغت قيمة (P-Value = 0.001) بالنسبة للتطبيق الكامل ولكن هذا الفرق

ضئيل جداً وليس ذا أهمية سريرية، أما في حالة التطبيق المحدود لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط

الألم بعد أسبوعين بين الدراسة الحالية ودراسة Fan, Yu et al نجد أن قيمة المعنوية (P-Value = 0.323).

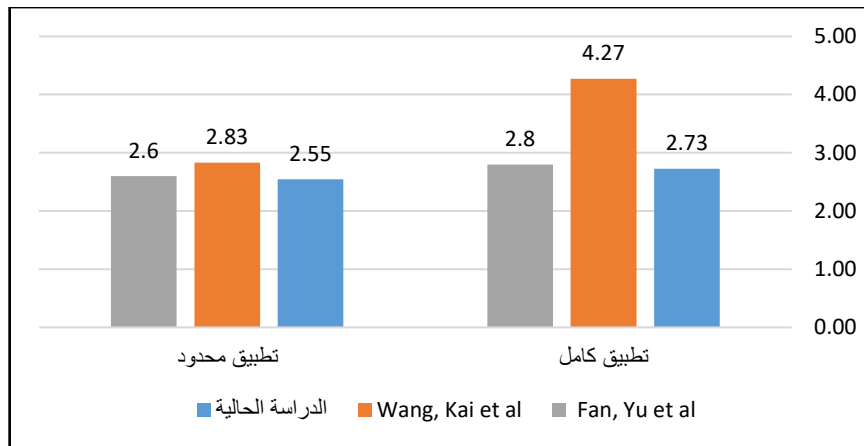
لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مشعر VAS لقياس شدة الألم بعد أسبوعين بين الدراسة

الحالية ودراسة Wang, Kai et al على الرغم من ارتفاع متوسط القيم عنده في مجموعة التطبيق الكامل ولكن

دون أهمية حصائية للفرق.

بينما لم يبلغ كل من Goel, Rahul et al و Zhao, Hai-Yan عن قيم مشعر VAS لقياس شدة

الألم بعد أسبوعين من الجراحة.



المخطط 27 مقارنة متوسط مشعر الألم بعد أسبوعين من الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية

9. الاختلافات:

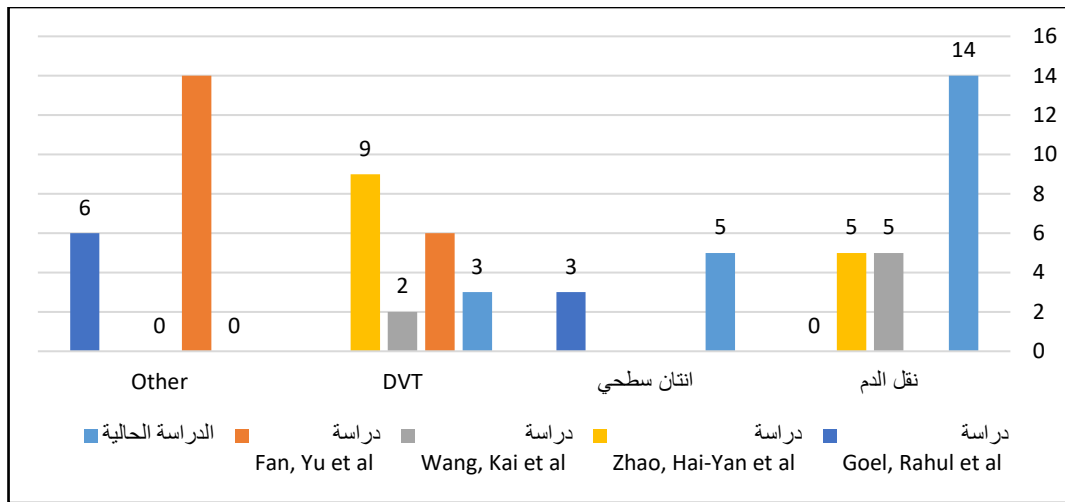
يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار الاختلافات في الدراسة الحالية ودراسة Fan, Yu et al فبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وطور مرضى مجموعة التطبيق الكامل 20 اختلاطاً بالمجمل ذكر منها 6 حالات من التهاب وريد خثري عميق عرضي في المدة القريبة التالية للجراحة ودون أي اختلافات بالمقابل في مجموعة التطبيق المحدود.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار الاختلافات في الدراسة الحالية ودراسة Wang, Kai et al، واحتاج مريضان من مجموعة التطبيق الكامل و3 مرضى من مجموعة التطبيق المحدود لنقل دم غيري بينما طور مريضان التهاب وريد خثري عميق لا عرضي من مجموعة التطبيق الكامل.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرار الاختلافات في الدراسة الحالية ودراسة Zhao, Hai-Yan et al فبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وطور 5 مرضى من مجموعة التطبيق الكامل و4 مرضى من مجموعة التطبيق المحدود خثاراً وريدياً عميقاً لا عرضياً، واحتاج 3 مرضى من مجموعة التطبيق الكامل مقابل مريضين من مجموعة التطبيق المحدود لنقل دم غيري.

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الألم بين تكرار الاختلافات في الدراسة الحالية ودراسة Goel, Rahul et al فبلغت قيمة ($P\text{-Value} = 0.001$)، وطور مريضان من مجموعة التطبيق الكامل مقابل مريض من مجموعة عدم تطبيق الكم الهوائي إنتاناً سطحياً ومشاكل بإندمال الجرح جرى تدبيرها دون الحاجة للعودة

لغرفة العمليات، كما طور ثلاثة مرضى من كل مجموعة تليف مفصل جرى تدبيره بالمناولة تحت التخدير، كما طور مريض من مجموعة عدم تطبيق الكم الهوائي الضاغط التهاب وريد خثري عميق وجرى إعادة قبول 4 مرضى من مجموعة عدم التطبيق بالمشفى لأسباب تتراوح من هبوط الضغط والحاجة لنقل الدم أو ردود الفعل التحسسية الشديدة.



المخطط 28 مقارنة نسبة حدوث الاختلاطات بعد الجراحة بين دراستنا والدراسات العالمية

الفصل الرابع: مناقشة النتائج

نظرياً تطبيق الكم الهوائي الضاغط خلال عمليات تبديل مفصل الركبة الكامل له مزايا عديدة، بداية الساحة الخالية من الدم تعني نزفاً أقل في أثناء الجراحة وبالتالي وقتاً أقل يقضيه الجراح في السيطرة على هذا النزف، ووضوح الساحة الجراحية يسهل إجراء العمل الجراحي، كما أن السيمينت العظمي يعشق تعشيقاً أفضل ضمن فراغات العظم الإسفنجي عند خلوها من الشحم والدم، ولكن نتائج ذلك تظهر على المدى البعيد كزيادة في عيوشية المفصل وتجنب خطر التخلخل الباكر^{47,48}، بالمقابل يذكر الأدب الطبي مخاطر استعمال الكم الهوائي الضاغط وأشيع هذه الاختلالات تتجلى عادة في المدة القريبة من الجراحة كالاختلالات الخثارية أو الإقفارية أو الأذيات العصبية، ومن المعروف أن هذه الاختلالات تشيع مع ازدياد وقت تطبيق الكم الهوائي الضاغط⁴، ومن هنا انطلقت دراستنا سعياً للإجابة عن الفوائد المحتملة للتطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط والصعوبات التي ممكن أن يقتضيها ذلك في أثناء الجراحة وحولها.

في دراستنا وجدنا فرقاً ذا أهمية إحصائية بقيم النزف في أثناء الجراحة بين مجموعتي التطبيق المحدود والتطبيق الكامل للكم الهوائي الضاغط، ويبدو ذلك منطقياً ويمكن تفسيره بالنزف الناتج عن السطوح العظمية والأنسجة الرخوة خارج أوقات تطبيق الكم الهوائي الضاغط في مجموعة التطبيق المحدود وغياب هذا النزف أو معظمه في مجموعة التطبيق الكامل في أثناء الجراحة، وذلك بدوره يفسر الفرق الإحصائي المهم بوضوح الساحة الجراحية بين المجموعتين، فجرى تقييم ما يقارب ربع حالات التطبيق المحدود على أنه جرى بساحة جراحية غير واضحة على الرغم من أن هذا التقييم غير موضوعي ويعتمد على خبرة الجراح وقد يختلف من جراح لآخر، فقد حصل Ejaz et al على نتائج مخالفة بما يخص وضوح الساحة الجراحية عند مقارنته مرضى تبديل مفصل الركبة الكامل مع تطبيق الكم الهوائي الضاغط أو دونه، فلم يجد فرقاً مهماً بوضوح الساحة الجراحية بين المجموعتين.⁴⁹

بينما قيم النزف التالي للجراحة وقيم النزف الكلي المقدر حسب معادلة gross⁵ لم تبدي فروقاً إحصائية مهمة، وذلك موافق لدراسات عالمية عدة منها دراسة تحليلية من قبل Tai et al التي درست الدراسات التي تقارن تبديل مفصل الركبة الكامل مع تطبيق كم هوائي ضاغط أو دونه-ليس محدود كما في دراستنا-، ولم تجد فروق

إحصائية مهمة في النزف الكلي المقدر حسب المعادلة، وذلك يمكن تفسيره بالإرقاء الذي يجريه الجراح في حال لم يطبق كم هوائي ضاغط خلال الجراحة والذي قد يقلل النزف التالي للجراحة مقارنة مع ترك مصادر النزف للإرقاء الذاتي والتدفق الدموي الزائد للطرف الذي يلي إرخاء الكم الهوائي الضاغط بعد إغلاق الجرح وتطبيق الضماد⁵⁰، وبعده حصل Li et al على نتائج مماثلة في دراسته التحليلية المشابهة⁵¹، ولذلك فضلنا استخدام معادلة gross لتقدير النزف نظراً لأنها تساعدنا في تقدير كمية النزف الخفي -وهو النزف الضائع داخل الأنسجة خلال الجراحة وبعدها- والذي قد يصل لقيم عالية تفوق قيم نتائج مفجر العمل الجراحي⁵²، يقدر النزف حسب المعادلة بضرب قيم حجم الدم الكلي لدى المريض بفارق قيم رسابة الدم قبل الجراحة وبعدها مقسومة على قيمة الرسابة قبل الجراحة، ويمكن حساب قيم النزف الخفي بحذف قيم النزف في أثناء وبعد الجراحة من قيمة النزف المقدر الذي يعد وسيلة أدق لتقدير خسارة الحجم الدموي للمريض من الحساب اليدوي للنزف في أثناء العمل الجراحي ومضافاً له نتائج المفجر الدموي بعد الجراحة^{53,54}، والحقيقة أن الجدل لا ينتهي في الأدب الطبي حول هذا الخصوص فقد وجد Wang et al في دراسته التحليلية أن التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط يؤدي لزيادة مهمة إحصائياً في النزف في أثناء الجراحة والنزف الكلي مقارنة مع التطبيق الكامل ولكن دون زيادة في الحاجة لنقل الدم⁵⁵، بينما لم يجد Zhang et al في دراسته التحليلية فرقاً مهماً إحصائياً في النزف الكلي بين تطبيق الكم الهوائي الضاغط من عدمه مع زيادة في نسبة الاختلاطات عند تطبيقه⁵⁶، وشاركه Ahmed et al النتائج بدراسته التحليلية التي درست تبديل مفصل الركبة الكامل مع تطبيق كم هوائي ضاغط أو دونه ولكن شملت المرضى الخاضعين لتبديل مفصل الركبة المعقد ومرضى إعادة تبديل المفصل ومرضى التهاب المفصل التكتسي الثانوي ولم يجد فرقاً مهماً إحصائياً بالنزف الكلي وإنما زيادة مهمة في نسبة الاختلاطات الكبرى عند تطبيق الكم⁵⁷، بينما وجد Cao et al في دراسته التحليلية التي عنت بالمناهج المختلفة لتطبيق الكم الهوائي الضاغط أن التطبيق الكامل يؤدي لتقليل النزف ولكن يزيد من نسبة الاختلاطات مقارنة مع مناهج التطبيق المحدود الأخرى.⁵⁸

على الرغم من وجود فرق إحصائي مهم بقيم النزف في أثناء الجراحة إلا أن هذا الفرق قد لا يحمل أهمية سريرية كبيرة، ولكن يجب أن لا ننسى أن عمليات تبديل المفصل البدئي المعقد أو عمليات إعادة تبديل المفصل

تحمل تحديات تقنية جراحية أكبر ومدة عمل جراحي وتسليخاً أكبر وبالتالي نزفاً أكبر قد يكون ذا أهمية سريرية، ولكن أيضاً تطبيق الكم الهوائي الضاغط خلال هذه العمليات التي تمتد عادة لوقت جراحي أطول قد يفضي لاختلاطات أكثر، دراستنا شملت مرضى تبديل المفصل البدئي واستبعدنا المرضى ذوي الخطورة العالية للجراحة أو المصابين بأمراض مزمنة شديدة وجميع العمليات الجراحية تمت على يد جراح خبير في جراحات تبديل المفاصل وامتازت بوقت عمل جراحي قصير نسبياً - رغم أننا لم ندرس إحصائياً مدة العمل الجراحي نظراً أنها تتبع بمقدار كبير لخبرة الجراح وجوانب تقنية متعددة تختلف حسب أنواع البدائل الصناعية والشركات المصنعة-، ولذلك ربما لم نجد فروقاً إحصائية مهمة بنسبة حدوث الاختلاطات القريبة للجراحة بين المجموعتين، وشهدنا حالتين من مجموعة التطبيق المحدود وثلاث حالات من مجموعة التطبيق الكامل طوروا إلتاناً سطحياً بجرح العمل الجراحي استجاب على العلاج بالضمادات المتكررة والصادات الحيوية الوريدية، كما شهدنا حالتين من مجموعة التطبيق الكامل وحالة من مجموعة التطبيق المحدود شخص لهم خثار وريدي عميق اعتماداً على التصوير بالأشعة فوق الصوتية دون أي أعراض سريرية أو عواقب لاحقة، وأيضاً احتجنا لنقل الدم الغيري لخمس حالات في مجموعة التطبيق الكامل مقابل تسع حالات في مجموعة التطبيق المحدود دون فروق إحصائية مهمة بين المجموعتين، علماً أن قيم الحضاب تحت 8 غ/دل كانت معيارنا لنقل الدم إلا أن الأعراض السريرية لفقر الدم استدعت قيامنا بذلك، ولم نحتاج لنقل أكثر من كيسين دم كامل لأي من مرضى الدراسة مع ملاحظة مشاكل تحسسية في أثناء النقل عند 4 مرضى دون عواقب تذكر، ورغم ذلك لا تزال الحاجة لنقل الدم الغيري تعد من اختلاطات العمل الجراحي التي يفضل تجنبها نظراً لما تحمله من خطورات-وخاصة في جراحات تبديل المفصل- كزيادة نسبة الإلتان وحساسية المريض من الدم المنقول رغم إجراء فحص التصالب والزمرة، والتي قد تؤدي للوفاة أحياناً.^{59,60}

بالنسبة للألم التالي للجراحة فقد طلبنا من كل مريض أن يقيم ألم الركبة على سلم قيم يمتد من 0 إلى 10 معتبرين أن 0 لا يوجد ألم أبداً و10 هو أشد ألم يمكن تخيله-مشعر VAS لقياس شدة الألم⁶، وقمنا بتوثيق هذه القيم بعد 12 و24 و48 ساعة من العمل الجراحي وأيضاً بعد أسبوعين عند إجراء أول مراجعة للمريض.

جراحات تبديل المفاصل من العمليات التي تترافق بألم شديد بعد الجراحة وتتطلب مناهج خاصة للسيطرة على الألم التالي للجراحة وتسهيل مرحلة إعادة التأهيل، في دراستنا لم نجد فروقاً مهمة إحصائياً إلا بعد 24 ساعة، وكان متوسط قيم مشعر الألم أعلى في مجموعة التطبيق الكامل ولكن كان هذا الفرق ضئيلاً وليس ذا أهمية سريرية باعتقادنا، وبينما وجد Wang et al أن التطبيق المحدود أنقص إنقاصاً هاماً إحصائياً قيم مشعر VAS لقياس شدة ألم الركبة بعد الجراحة، لم يجد Cao et al فروقاً مهمة إحصائياً في شدة الألم المتأخر التالي للجراحة.

نحن لسنا بأي شكل من الأشكال ضد استعمال الكم الهوائي الضاغط في عمليات تبديل مفصل الركبة الكامل، ولكن ربما أحد أهم الموجودات التي خرجت بها هذه الدراسة هي أمان الاستخدام المحدود للكم الهوائي الضاغط فقط في أثناء تركيب المركبات النهائية، فلم نجد فروقاً مهمة بالنزف الكلي أو الاختلاطات القريبة للجراحة، وبالتالي فإنه لا يجب النظر لتطبيق الكم الهوائي على أنه ضرورة لا مفر منها في جراحات تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي، وخصوصاً مع ظهور عديد من التقنيات والوسائل التي تسهم في تقليل النزف حول الجراحة -وما يتبعه ذلك من عواقب- كتطبيق حمض الترانيكساميك والتخدير منخفض الضغط في جراحات تبديل المفاصل.⁶¹

رغم أننا استبعدنا المرضى ذوي الخطورات العالية من الدراسة والذين يحملون أساساً خطورة أعلى لتطوير اختلاطات في أثناء الجراحة وبعدها، إلا أن العينة المدروسة التي لم تبدي أي فروق مهمة بخصائص المرضى بين المجموعتين تشكل شريحة لا بأس بها من المرضى المرشحين لجراحات تبديل المفاصل في مجتمعنا، بل وشريحة أكبر من مرضى المجتمعات الغربية الذي يميلون عادة لطلب العلاج في المراحل الباكرة ويمتازون بمعدل حياة أطول وأمراض مزمنة أقل.

الفصل الخامس: المحددات والمعوقات

نعترف بعدد من المحدوديات في دراستنا، فإن معايير الاستبعاد كانت واسعة، والعينة التي تمت دراستها قد لا تشكل الشريحة العظمى من مرضى تنكس مفصل الركبة في مجتمعنا، ويميل المرضى عادة للتأخر في طلب العلاج والعديد منهم مصاب بعدة أمراض مزمنة فالسيدة البدينة المتقدمة بالعمر تشكل الشريحة الأكبر من مرضى تنكس مفصل الركبة في بلادنا وخصوصاً في مراحلها المتقدمة.

عينة المرضى التي درسناها لم تشمل المرضى عاليي الخطورة الذين عادة ما يكونوا مهيئين لتطوير نسبة أعلى من الاختلاطات حول الجراحة، كما أن جميع العمليات الجراحية في دراستنا تمت على يد جراح ذي خبرة واسعة جداً في جراحة تبديل المفاصل، وربما لا يمكننا تعميم النتائج أو الحصول على نتائج مشابهة في يد جراحين أقل خبرة، كما أنه لم تتجاوز مدة أي من العمليات الجراحية في دراستنا السنتين دقيقة وإن الاختلاطات المتهم بحدوثها الكم الهوائي الضاغط تميل للحدوث بعد وقت تطبيق أطول، كما أننا درسنا مرضى تبديل المفصل البدئي فقط ولا نعلم إن كانت النتائج مشابهة في عمليات تبديل المفصل البدئي المعقد أو إعادة تبديل المفصل فهذه العمليات تميل لأن تترافق برض جراحي وكمية نزف أكبر ومدة أطول للعمل الجراحي وبالتالي اختلاطات أعلى.

كما أننا درسنا الاختلاطات المحيطة بالعمل الجراحي ولم ندرس عيوشية المفصل أو الاختلاطات بعيدة الأمد، ونحن لا نعلم إن كان مشعر VAS هو المشعر الأفضل لتقدير شدة الألم بعد جراحات تبديل مفصل الركبة رغم شيوع استخدامه، وربما كان من الأفضل لو أضفنا مشعرات أخرى، كما أننا لم ندرس أيّاً من المشعرات الوظيفية للمقارنة وظيفياً بين منهجي تطبيق الكم الهوائي الضاغط.

أحد أسباب استخدامنا لمعادلة gross كان لتجنب خطر التحيز فإن تقدير كمية النزف كان يتم بعد نزع التقنيع عن الباحث والجراح، وعلى الرغم من أن البيانات جمعت من قبل مساعد الباحث المقنع طول مدة الدراسة، فإن خطر التحيز لا يزال موجوداً وخصوصاً عند اتخاذ قرار نقل الدم بناءً على الأعراض السريرية للمريض.

رغم أن مدة المتابعة كانت 6 أشهر إلا أنه من الممكن أن تحدث اختلاطات أخرى قريبة بعد انتهائها، وربما كان من الأفضل أن تمت متابعتنا لمدة أطول.

الفصل السادس: الخلاصة والتوصيات

التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط في أثناء تركيب المركبات النهائية في جراحة تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب بيد جراح خبير في جراحات المفاصل إجراء آمن، ولا يترافق مع اختلاطات قريبة أعلى أو نزف كلي أكبر مقارنة مع التطبيق الكامل للكم الهوائي الضاغط خلال كامل وقت الجراحة وإرخائه بعد إغلاق الجرح وتطبيق الضماد، وقد يسهم في تخفيف شدة الألم التالي للجراحة دون أهمية سريرية كبرى.

ونوصي بـ:

- التخطيط الجيد ووضع الاستطباب المناسب والانتقاء السليم للمرضى المنتخبين ضرورات لا بد منها لأي عمل جراحي ناجح قليل الاختلاطات أو معدومها.
- أخذ منهج التطبيق المحدود للكم الهوائي الضاغط في أثناء جراحات تبديل مفصل الركبة الكامل البدئي أحادي الجانب بالحسبان كخيار آمن عند ترشيح المريض المناسب للجراحة.
- إجراء المزيد من الدراسات لمقارنة النتائج الوظيفية واعتماد مشعرات أخرى لتقييم النتائج وبأوقات متابعة أطول للحصول على نتائج أشمل تضيف إلى موجوداتنا.
- إجراء دراسات بعيدة الأمد لدراسة مدة عيوشية المفصل الصناعي والاختلاطات البعيدة وعلى مستوى مراكز متعددة للحصول على نتائج قابلة للتعميم أكثر.
- إجراء دراسات مشابهة تشمل مرضى إعادة تبديل المفصل والمفصل البدئي المعقد نظراً للتحديات التقنية والجراحية التي تشكلها هذا العمليات.
- إجراء دراسات تقارن بين مختلف مناهج تطبيق الكم الهوائي الضاغط أو حتى دون تطبيقه خصوصاً مع تطور وسائل التحضير والعناية بالمريض قبل الجراحة وأثناءها وبعدها بحثاً عن المنهج الأفضل لتحسين النتائج السريرية والوظيفية.

المراجع References

1. Adie S, Harris I, Chuan A, Lewis P, Naylor JM. Selecting and optimising patients for total knee arthroplasty. *Medical Journal of Australia*. 2019;210(3):135-141. doi:10.5694/mja2.12109
2. Singh JA. Epidemiology of Knee and Hip Arthroplasty: A Systematic Review§. *The Open Orthopaedics Journal*. 2011;5(1):80-85. doi:10.2174/1874325001105010080
3. Xu H, Yang J, Xie J, et al. Tourniquet use in routine primary total knee arthroplasty is associated with a higher transfusion rate and longer postoperative length of stay: a real-world study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2020;21(1):620. doi:10.1186/s12891-020-03623-5
4. Horlocker TT, Hebl JR, Gali B, et al. Anesthetic, Patient, and Surgical Risk Factors for Neurologic Complications After Prolonged Total Tourniquet Time During Total Knee Arthroplasty. *Anesthesia & Analgesia*. 2006;102(3):950-955. doi:10.1213/01.ane.0000194875.05587.7e
5. Doyle DJ, Goyal A, Garmon EH. *American Society of Anesthesiologists Classification*. 28722969th ed.; 2022.
6. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *European Spine Journal*. 2006;15(S1):S17-S24. doi:10.1007/s00586-005-1044-x
7. GROSS JB. Estimating Allowable Blood Loss. *Anesthesiology*. 1983;58(3):277-280. doi:10.1097/00000542-198303000-00016
8. Fan Y, Jin J, Sun Z, et al. The limited use of a tourniquet during total knee arthroplasty: A randomized controlled trial. *Knee*. 2014;21(6):1263-1268. doi:10.1016/j.knee.2014.08.002
9. Wang K, Ni S, Li Z, et al. The effects of tourniquet use in total knee arthroplasty: a randomized, controlled trial. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2017;25(9):2849-2857. doi:10.1007/s00167-015-3964-2
10. Zhao HY, Yeersheng R, Kang XW, Xia YY, Kang PD, Wang WJ. The effect of tourniquet uses on total blood loss, early function, and pain after primary total knee arthroplasty: a prospective, randomized controlled trial. *Bone Joint Res*. 2020;9(6):322-332. doi:10.1302/2046-3758.96.BJR-2019-0180.R3

11. Goel R, Rondon AJ, Sydnor K, et al. Tourniquet Use Does Not Affect Functional Outcomes or Pain After Total Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2019;101(20):1821-1828. doi:10.2106/JBJS.19.00146
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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
16. Welling DR, McKay PL, Rasmussen TE, Rich NM. A brief history of the tourniquet. *Journal of Vascular Surgery*. 2012;55(1):286-290. doi:10.1016/j.jvs.2011.10.085
17. Alcelik I, Pollock R, Sukeik M, Bettany- Saltikov J, Armstrong P, Fismer P. A comparison of outcomes with and without a tourniquet in total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Arthroplasty*. 2011;27:331-340.
18. 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
19. 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
20. 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

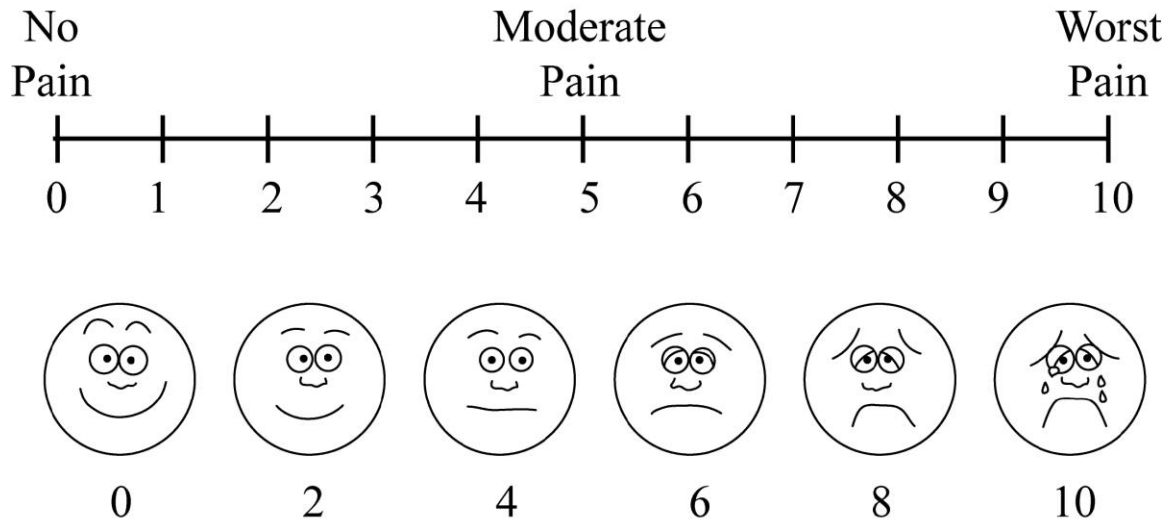
21. Collins NJ, Hart HF, Mills KAG. Osteoarthritis year in review 2018: rehabilitation and outcomes. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(3):378-391.
doi:10.1016/j.joca.2018.11.010
22. Magnusson K, Turkiewicz A, Englund M. Nature vs nurture in knee osteoarthritis - the importance of age, sex and body mass index. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(4):586-592. doi:10.1016/j.joca.2018.12.018
23. 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
24. 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
25. 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
26. 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
27. Rönn K, Reischl N, Gautier E, Jacobi M. Current Surgical Treatment of Knee Osteoarthritis. *Arthritis*. 2011;2011:1-9. doi:10.1155/2011/454873
28. 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
29. 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
30. Dunn CJ, Goa KL. Tranexamic Acid. *Drugs*. 1999;57(6):1005-1032.
doi:10.2165/00003495-199957060-00017
31. 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
32. 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

33. 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
34. 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
35. 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
36. George MJ. Methods of DVT Prophylaxis after Total Knee Arthroplasty. In: *Primary Total Knee Arthroplasty*. InTech; 2018. doi:10.5772/intechopen.73645
37. 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
38. Ha CW. Treatment of Infected Total Knee Arthroplasty. *Knee Surgery & Related Research*. 2017;29(3):153-154. doi:10.5792/ksrr.17.301
39. 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
40. Matz J, Lanting BA, Howard JL. Understanding the patellofemoral joint in total knee arthroplasty. *Canadian Journal of Surgery*. 2019;62(1):57-65. doi:10.1503/cjs.001617
41. Hozack WJ, Rothman RH, Booth RE, Balderston RA. The patellar clunk syndrome. A complication of posterior stabilized total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1989;(241):203-208.
42. 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
43. Sundaram K, Udo-Inyang I, Mont MA, Molloy R, Higuera-Rueda C, Piuze NS. Vascular Injuries in Total Knee Arthroplasty. *JBJS Reviews*. 2020;8(1):e0051-e0051. doi:10.2106/JBJS.RVW.19.00051
44. 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

45. 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
46. 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
47. Vaishya R, Chauhan M, Vaish A. Bone cement. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2013;4(4):157-163. doi:10.1016/j.jcot.2013.11.005
48. Sundfeldt M, v Carlsson L, B Johansson C, Thomsen P, Gretzer C. Aseptic loosening, not only a question of wear: A review of different theories. *Acta Orthopaedica*. 2006;77(2):177-197. doi:10.1080/17453670610045902
49. Ejaz A, Laursen AC, Kappel A, et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*. 2014;85(4):422-426. doi:10.3109/17453674.2014.931197
50. Tai TW, Lin CJ, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Yang CY. Tourniquet use in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2011;19(7):1121-1130. doi:10.1007/s00167-010-1342-7
51. Li X, Yin L, Chen ZY, et al. The effect of tourniquet use in total knee arthroplasty: grading the evidence through an updated meta-analysis of randomized, controlled trials. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2014;24(6):973-986. doi:10.1007/s00590-013-1278-y
52. Sehat KR, Evans RL, Newman JH. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. Correct management of blood loss should take hidden loss into account. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(4):561-565.
53. Sehat KR, Evans R, Newman JH. How much blood is really lost in total knee arthroplasty? *Knee*. 2000;7(3):151-155. doi:10.1016/S0968-0160(00)00047-8
54. Gao FQ, Li ZJ, Zhang K, Sun W, Zhang H. Four Methods for Calculating Blood-loss after Total Knee Arthroplasty. *Chinese Medical Journal*. 2015;128(21):2856-2860. doi:10.4103/0366-6999.168041
55. Wang C, Zhou C, Qu H, Yan S, Pan Z. Comparison of tourniquet application only during cementation and long-duration tourniquet application in total knee arthroplasty: a

- meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2018;13(1):216.
doi:10.1186/s13018-018-0927-6
56. Zhang W, Li N, Chen S, Tan Y, Al-Aidaros M, Chen L. The effects of a tourniquet used in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2014;9(1):13. doi:10.1186/1749-799X-9-13
57. Ahmed I, Chawla A, Underwood M, et al. Time to reconsider the routine use of tourniquets in total knee arthroplasty surgery. *The Bone & Joint Journal*. 2021;103-B(5):830-839. doi:10.1302/0301-620X.103B.BJJ-2020-1926.R1
58. Cao Z, Guo J, Li Q, Wu J, Li Y. Comparison of efficacy and safety of different tourniquet applications in total knee arthroplasty: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Medicine*. 2021;53(1):1816-1826.
doi:10.1080/07853890.2021.1991588
59. Everhart JS, Sojka JH, Mayerson JL, Glassman AH, Scharschmidt TJ. Perioperative Allogeneic Red Blood-Cell Transfusion Associated with Surgical Site Infection After Total Hip and Knee Arthroplasty. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2018;100(4):288-294. doi:10.2106/JBJS.17.00237
60. Ferraris VA, Hochstetler M, Martin JT, Mahan A, Saha SP. Blood transfusion and adverse surgical outcomes: The good and the bad. *Surgery*. 2015;158(3):608-617.
doi:10.1016/j.surg.2015.02.027
61. Lu Q, Peng H, Zhou G jin, Yin D. Perioperative Blood Management Strategies for Total Knee Arthroplasty. *Orthopaedic Surgery*. 2018;10(1):8-16. doi:10.1111/os.12361

الملحقات

مشعر **VAS** لقياس شدة الألم:

Abstract

Research background: Tourniquet application in total knee arthroplasty has many benefits and might have a role in the incidence of peri-operative complications.

Aim of the research: to look into the effectiveness of limited application of tourniquet during primary unilateral total knee arthroplasty and comparing the perioperative complications with the standard full-time application.

Research methods: We conducted a randomized controlled study where 44 patients were randomized into two groups who went unilateral primary total knee arthroplasty, follow up for six months was done for every patient, we compared intra and post operative, total and hidden blood loss, the severity of postoperative pain, the clearance of surgical field and perioperative complications.

Results: We found a statistically significant difference in the clearance of surgical field, total calculated, hidden and postoperative blood loss was not significantly different where intraoperative blood loss was less in the standard full time application group ($175.59\text{ml} \pm 21.5$) while it was ($217.18\text{ml} \pm 50.9$) in the limited application group.

Preoperative complications and allogenic blood transfusion rates were not significantly different.

VAS measurements were significantly different between the two groups only 24 hours postoperatively, (5.18 ± 1.05) in the intervention group while (5.91 ± 1.19) in the control group.

Conclusion: limited application of tourniquet only during cementation and final components fixation in primary unilateral TKA is safe in the hands of an experienced surgeon, it doesn't increase the incidence of perioperative complications, nor the total calculated blood loss comparing with standard full-time application, and it might play a role in decreasing postoperative pain.

Keywords: Total knee arthroplasty, Tourniquet, Blood loss, Postoperative pain

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of Surgery



**The Role of Limited Application of Tourniquet in Reducing
Postoperative Pain and Perioperative Complications in
Primary Unilateral Total Knee Arthroplasty**

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the
Postgraduate Studies Certificate (MSc) in Orthopedic Surgery

By

Doried Mohammed Thaer Al-Diri

Supervised by

PROF. DR. Jaber Ibrahim

2022