



الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

أثر حقن الإسمنت على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة

لدى مرضى تخلخل العظام المسنين

(دراسة سريرية مضبوطة معشاة)

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في جراحة العظام والمفاصل

إعداد طالب الدكتوراه

محمد عبدالحميد شاشو

إشراف

أ.م.د. ياسر إسكندر

أستاذ مساعد في شعبة الجراحة العظمية-قسم الجراحة-كلية الطب البشري-جامعة دمشق

2025

قرار لجنة الحكم وتوقيعات لجنة المناقشة Approval

نوقشت هذه الرسالة الموسومة بعنوان (أثر حقن الإسمنت على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين) (دراسة سريرية مضبوطة معشاة) في جلسة علنية يوم بتاريخ ، وبعد الاطلاع على النسخة المعدلة المقدمة من قبل طالب الدكتوراة: محمد شاشو تبين أنه تقيد بالملاحظات كلها، وأجريت التصويبات المطلوبة كلها، وأجيزت من قبل أعضاء لجنة التحكيم التالية أسماؤهم:

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي الكامل وقبولي:

1- أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق، وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتني بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع الكترونية وغيرها من وسائل النشر).

2- أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة اقتبس من عملي عملي آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أي جامعة أو معهد تعليمي داخل الجمهورية العربية السورية أو خارجها.

الاسم والتوقيع:

محمد شاشو

شهادة مشرف

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة أو الأطروحة نتيجة عمل قام به المرشح محمد شاشو تحت إشراف الأستاذ المساعد الدكتور ياسر اسكندر في جامعة دمشق-كلية الطب البشري- قسم الجراحة- شعبة الجراحة العامة، وأية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المشرف:

أ.م.د. ياسر اسكندر

شكر وتقدير Acknowledgment

الأستاذ المساعد الدكتور ياسر اسكندر

المشرف على هذا البحث، الأستاذ المتميز والمتواضع وصاحب الفضل، من أعطاني من وقته وعلمه كثيرا، ولم ييخل بأية معلومة أو ملاحظة، لكم مني كل الحب والتقدير، وخالص الشكر على إشرافكم ومتابعتم لهذا الجهد المتواضع، مع تمنياتي لكم بدوام التوفيق والتألق كما عودتمونا دائما.

فهرس المحتويات Table of contents

الصفحة	القسم
1	الجزء التمهيدي
1	1- المقدمة
2	2- المشكلة البحثية
3	3- الأسئلة البحثية
3	4- فرضيات البحث
3	5- مسلمات البحث
4	6- هدف البحث
4	7- أهمية البحث
4	8- محددات البحث
5	9- منهج البحث وأدواته
10	10- إدارة البيانات وتحليلها
10	11- الدراسات المرجعية
12	12- مكونات البحث
13	الجزء الأول: القسم النظري
14	الفصل الأول: مقدمة في كسور الفخذ الدانية
14	1-1- تمهيد
14	2-1- لمحة بنيوية
14	3-1- تشريح النهاية القريبة للفخذ
15	1-3-1- التشريح العظمي
16	2-3-1- التشريح الوعائي

17	3-3-1- العضلات التي تعمل على مستوى مفصل الورك
17	4-3-1- التشريح العصبي
18	4-1- الوبانيات
19	5-1- العلامات السريرية
19	6-1- التشخيص الشعاعي
20	7-1- التصنيفات Classifications
20	1-7-1- تصنيف AO
22	2-7-1- تصنيف Boyd & Griffin
22	3-7-1- تصنيف Evans
23	الفصل الثاني: الخيارات العلاجية لكسور الفخذ الدانية خارج المحفظة
23	1-2- مقدمة
23	2-2- أنواع العلاج
23	1-2-2- العلاج المحافظ
24	2-2-2- العلاج الجراحي
24	1-2-2-2- سفود الورك المستبدل للنقي
25	2-2-2-2- برغي الورك الديناميكي
25	2-2-2-3- الاستبدال بمفصل صناعي نصف أو تام
25	2-2-2-4- طرق استبدال أخرى أقل استخداماً
26	2-3- المداخل الجراحية
26	2-4- التكنيك الجراحي باستخدام سفود الفخذ الداني
27	2-5- العناية ما بعد العمل الجراحي بسفود الفخذ القريب (PFN)
27	2-6- جودة رد الكسر
28	2-7- الاختلاطات

29	8-2- الموقع المثالي لبرغي الرأس
29	8-2-1- تقسيم Cleveland لمواضع برغي الرأس في PFN
30	2-8-2- المعايير الأساسية للموقع المثالي لبرغي الرأس
30	2-8-3- المخاطر المحتملة للوضع غير المثالي
30	2-9- هجرة برغي الرأس خارج الرأس
31	2-9-1- أسباب هجرة برغي الرأس
31	2-9-2- استراتيجيات الوقاية من هجرة البرغي
32	2-9-3- علاج هجرة البرغي
33	الفصل الثالث: تخلخل العظام
33	3-1- تمهيد
33	3-2- الوبائيات
33	3-3- عوامل الخطورة
35	3-4- تصنيف أسباب تخلخل اعظام
35	3-5- التظاهرات السريرية
36	3-6- التظاهرات الشعاعية على الصورة الشعاعية البسيطة
37	3-7- أجهزة قياس الكثافة العظمية
37	3-7-1- Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA)
37	3-7-2- معيار Singh لتخلخل العظام
38	3-7-3- معيار سماكة القشر الوحشي
39	3-8- العلامات المخبرية
40	3-9- العلاج
42	3-10- الوقاية
42	3-11- التحديات المرتبطة بعلاج الكسور الناتجة عن تخلخل العظام

43	12-3- دور التثبيت الداخلي في علاج كسور العظام الهشة
44	13-3- التحديات للتثبيت الداخلي في كسور العظام الهشة
44	14-3- إحصائيات لكسور الورك عند مرضى تخلخل العظام المسنين
45	15-3- العبء السريري لكسور الورك لدى مرضى تخلخل العظام المسنين
45	16-3- كسور بين المدورين وتخلخل العظام
46	17-3- التحديات التي يفرضها تخلخل العظام أثناء تثبيت الكسور بسفود الفخذ القريب PFN
47	18-3- التطورات لتجاوز تحديات تخلخل العظام
47	19-3- أنماط فشل التثبيت الشائعة في تثبيت سفود الفخذ القريب (PFN)
49	الفصل الرابع: التعزيز بالاسمنت
49	4-1- تمهيد
49	4-2- الاسمنت العظمي
51	4-3- فوائد التعزيز بالاسمنت
52	4-4- الإسمنت العظمي في PFN Cement Augmentation
53	4-5- استطببات تدعيم سفود الفخذ القريب بالاسمنت العظمي
53	4-6- الدراسات البيوميكانيكية
55	4-7- الضغط داخل رأس الفخذ أثناء تدعيم برغي الراس بالاسمنت العظمي
56	4-8- درجة الحرارة الناتجة عن الاسمنت أثناء تدعيم برغي الراس بالاسمنت العظمي
56	4-9- اختلاطات تدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالاسمنت العظمي
57	4-10- مضاد استطببات لتدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالاسمنت
58	4-11- الفعالية الاقتصادية لتدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالاسمنت
60	الجزء الثاني: القسم العملي
61	الفصل الأول: أهداف البحث، التصميم، المواد والطرائق

61	1-1-تمهيد
61	1-2-خلفية البحث
62	1-3-تساؤلات البحث
63	1-4-هدف البحث
63	1-5-عينة البحث
64	1-6-مواد البحث وطرائقه
71	1-7-الاعتبارات الأخلاقية
71	1-8-حجم العينة
73	1-9-المفاهيم والاعتبارات
76	استمارة البحث
78	الموافقة المستنيرة
80	1-10-طرق التحليل الإحصائي
81	الفصل الثاني: النتائج
81	2-1- تمهيد
81	2-2- النتائج
81	2-2-1-دراسة العينة حسب الموجودات عند بدء الدراسة
89	2-2-2-دراسة العينة حسب الموجودات السريرية قبل الإصابة بالكسر
91	2-2-3-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي بعد العمل الجراحي فورا
95	2-2-4-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي أثناء فترة المتابعة
106	2-2-5-دراسة نتائج الاختلاطات بعد العمل الجراحي حسب كل مجموعة علاج
108	2-2-6-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي العلاج
113	2-3-الموجز

114	الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية
114	3-1- تمهيد
114	3-2- نتائج المقارنة
114	3-2-1- لمحة عن دراسات المقارنة
121	3-2-2- الخصائص الديموغرافية للمرضى الداخلين في الدراسات المقارنة
122	3-2-3- مقارنة تأثير الاسمنت على حركة المريض
123	3-2-4- مقارنة تأثير الاسمنت على النتائج السريرية
124	3-2-5- مقارنة تأثير الاسمنت على الألم حسب مقياس (VAS)
125	3-2-6- مقارنة تأثير الاسمنت على النتائج الشعاعية
126	3-2-7- مقارنة تأثير الاسمنت على زمن الاندمال
127	3-2-8- تأثير الاسمنت على الاختلاطات
130	الفصل الرابع: المناقشة
130	4-1- تمهيد
130	4-2- مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات العالمية ومناقشتها
136	الجزء الثالث: الاستنتاجات-المحددات-التوصيات
136	1-1- تمهيد
136	1-2- الاستنتاجات
136	1-3- المحددات وصعوبات البحث
137	1-4- التوصيات
139	المراجع
I	Abstract

فهرس الجداول	
81	الجدول رقم (1): توزيع العينة حسب العمر
82	الجدول رقم (2): توزيع العينة حسب الجنس
83	الجدول رقم (3): توزيع العينة حسب مشعر كتلة الجسم
83	الجدول رقم (4): توزيع العينة حسب مدة المتابعة
84	الجدول رقم (5): توزيع العينة حسب جهة الإصابة
85	الجدول رقم (6): توزيع العينة حسب <i>Charlson Comorbidity Index</i>
85	الجدول رقم (7): توزيع العينة حسب <i>ASA Classification</i>
86	الجدول رقم (8): توزيع العينة حسب <i>The Singh Index</i>
87	الجدول رقم (9): توزيع العينة حسب <i>Cortical Thickness Index</i>
88	الجدول رقم (10): توزيع العينة حسب <i>AO Classification</i>
89	الجدول رقم (11): دراسة <i>Parker Mobility Score</i> قبل الجراحة
89	الجدول رقم (12): دراسة <i>Barthel Index</i> قبل الجراحة
90	الجدول رقم (13): دراسة <i>Harris Hip Score (HHS)</i> قبل الجراحة
91	الجدول رقم (14): توزيع العينة حسب جودة رد الكسر حسب معايير <i>Chang</i>
92	الجدول رقم (15): توزيع العينة حسب الدعامة القشرية الأنسية
93	الجدول رقم (16): المتوسط والانحراف المعياري <i>TAD</i> بعد العمل الجراحي فورا
93	الجدول رقم (17): المتوسط والانحراف المعياري <i>CaITAD</i> بعد العمل الجراحي فورا
94	الجدول رقم (18): دراسة موقع البرغي داخل رأس الفخذ بعد العمل الجراحي فورا
95	الجدول رقم (19): دراسة <i>Parker Mobility Score</i> أثناء فترة المتابعة
96	الجدول رقم (20): دراسة <i>Barthel Index</i> أثناء فترة المتابعة
98	الجدول رقم (21): دراسة <i>Harris Hip Score</i> أثناء فترة المتابعة

99	الجدول رقم (22): مقارنة شدة الألم بين مجموعتي العلاج
100	الجدول رقم (23): المتوسط والانحراف المعياري <i>TAD</i> بعد 6 شهور
101	الجدول رقم (24): المتوسط والانحراف المعياري <i>CaITAD</i> بعد 6 شهور
101	الجدول رقم (25): المتوسط والانحراف المعياري تقاصر الفخذ
102	الجدول رقم (26): المتوسط والانحراف المعياري الانخماص الروحي
103	الجدول رقم (27): المتوسط والانحراف المعياري <i>Distal slide length</i>
103	الجدول رقم (28): المتوسط والانحراف المعياري زمن الاندمال السريري
104	الجدول رقم (29): المتوسط والانحراف المعياري زمن الاندمال الشعاعي
105	الجدول رقم (30): فشل تثبيت الكسر
106	الجدول رقم (31): دراسة نتائج الاختلاطات وفقاً لمجموعتي العلاج
108	الجدول رقم (32): دراسة المتغيرات السريرية حسب الدعامة القشرية الأنسية
110	الجدول رقم (33): دراسة المتغيرات الشعاعية حسب الدعامة القشرية الأنسية
111	الجدول رقم (34): دراسة هجرة برغي الرأس حسب الدعامة القشرية الأنسية
112	الجدول رقم (35): دراسة <i>Cut out</i> حسب الدعامة القشرية الأنسية
120	الجدول رقم (36): لمحة عن الدراسات المقارنة
121	الجدول رقم (37): خصائص المرضى قبل العمل الجراحي في الدراسات المقارنة
123	الجدول رقم (38): مقارنة مقياس <i>Parker</i> في الدراسات المقارنة
127	الجدول رقم (39): مقارنة الاختلاطات بين مجموعتي العلاج في الدراسات المقارنة

فهرس الأشكال والمخططات	
15	الشكل رقم (1) نظام الترابيق داخل عنق الفخذ
16	الشكل رقم (2) مساحة مثلث Ward
16	الشكل رقم (3) التروية الوعائية لمفصل الورك
17	الشكل رقم (4) صورة توضيحية لارتكاز العضلات لمنطقة أعلى الفخذ
18	الشكل رقم (5) التشريح العصبي في منطقة الورك
20	الشكل رقم (6) كسر مابين مدورين خفي
21	الشكل رقم (7) تصنيف AO لكسور بين مدورين
22	الشكل رقم (8) تصنيف Boyd & Griffin
22	الشكل رقم (9) تصنيف Evans
25	الشكل رقم (10) أشكال سفود الفخذ المستبطن للنقي
26	الشكل رقم (11) المدخل الجراحي لسفود الفخذ الداني
30	الشكل رقم (12): تقسيم Cleveland لرأس الفخذ
31	الشكل رقم (13) مقياس TAD
38	الشكل رقم (14) معيار Singh لتخلخل العظام

ملخص البحث

المقدمة وهدف البحث: يعتبر تخلخل العظام من الأمراض التي تزداد بالانتشار في العالم بسبب ارتفاع متوسط الشيخوخة

ويترافق ذلك مع ارتفاع معدل حدوث كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى كبار السن التي يشكل سفود الفخذ القريب

PFN (Proximal Femur Nail) وسيلة الاستجدال المفضلة لعلاجها، ولكن يرتفع معدل الفشل في تثبيت هذه الكسور

بسبب هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ نتيجة فقدان التماسك بين النسيج العظمي في رأس الفخذ وبرغي الرأس.

يساعد الاسمنت العظمي في زيادة قوى التشابك بين النسيج العظمي وبرغي الرأس.

إن الهدف من هذا البحث هو دراسة أثر حقن الاسمنت في رأس الفخذ في تخفيض معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ

الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين مع دراسة النتائج السريرية والشعاعية.

المواد والطرائق: دراسة سريرية مضبوطة معشاة، أجريت في دمشق في الفترة بين كانون الثاني 2022 وأيلول 2024،

شملت 84 مريض تخلخل عظام مسن مصاب بكسر فخذ قريب خارج المحفظة تم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين، الأولى

(41مريض) تم استجدال الكسر بـ PFN مع الاسمنت (CPFN)، والثانية (43مريض) تم الاستجدال بـ PFN بدون

اسمنت (NCPFN). تمت المتابعة لمدة (1-2) سنة، وتمت المقارنة بين المجموعتين اعتماداً على معدل حدوث فشل

التثبيت بسبب هجرة البرغي ومقياس Parker للمشي ومقياس Barthel ومقياس HHS للنتائج السريرية، والنتائج الشعاعية

(TAD – CALTAD – تقاصر الفخذ – Neck Shaft Angle – Distal Slide Length) وزمن الاندمال والاختلاطات.

النتائج: حدثت هجرة برغي الرأس لدى 8 مرضى من مجموعة (NCPFN) واخترق البرغي الرأس لدى 4 مرضى منهم

وبفارق مهم إحصائياً عن مجموعة (CPFN) التي لم يحدث فيها هذا الاختلاط. تحسنت النتائج السريرية حسب مقاييس

Parker – Barthel – HHS والنتائج الشعاعية (TAD – CALTAD – تقاصر الفخذ – Neck shaft angle) بفارق مهم

إحصائياً لصالح (CPFN)، لم يكن هناك فارق مهم إحصائياً عند دراسة زمن الاندمال أو Distal slide length.

لم يكن التحسن في النتائج السريرية والشعاعية وانخفاض حالات Cut-out مهم إحصائياً لدى مرضى الدعامة القشرية

الأنسية الإيجابية.

الاستنتاج: إن حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عند استجدال كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة عند مرضى تخلخل

العظام المسنين وسيلة مفيدة لتخفيض معدل فشل التثبيت وتحسين النتائج السريرية والشعاعية عندما لا نستطيع رد الكسر

مع دعامة قشرية أنسية إيجابية.

الكلمات المفتاحية: PMMA ، PFN ، Cut-out ، تخلخل العظام.

الجزء التمهيدي

1. المقدمة:

الفخذ الداني (القريب) هو الجزء العلوي من عظم الفخذ، يلعب دورًا أساسيًا في دعم وزن الجسم أثناء الحركة والوقوف. يتكون هذا الجزء من عدة تراكيب تشريحية رئيسية، تشمل رأس الفخذ (Femoral Head)، وعنق الفخذ (Femoral Neck)، والمدورين الكبير والصغير (Greater and Lesser Trochanters)، هذه البنية المعقدة تجعله عرضة لأنواع مختلفة من الإصابات، خاصة لدى كبار السن المصابين بتخلخل العظام.

تشكل الكسور التي تصيب الفخذ الداني تحديًا كبيرًا من حيث العلاج والتأهيل. يعتمد التدخل العلاجي على نوع الكسر، وحالة المريض الصحية، وكثافة العظام.

تصنف هذه الكسور إلى كسور عنق الفخذ داخل المحفظة وكسور خارج المحفظة التي تشمل كسور بين المدورين (Intertrochanteric Fractures) وكسور تحت المدورين (Subtrochanteric Fractures) والكسر القاعدي (Basicervical) (1, 2) .

يعتبر تخلخل العظام من الأمراض التي تزداد بالانتشار في العالم بسبب ارتفاع معدلات الشيخوخة في المجتمع البشري، ويترافق ذلك مع ارتفاع معدل كسور الفخذ الدانية لدى كبار السن التي تشكل عبء اقتصادي واجتماعي مهم وتترافق مع معدل وفيات عالي، إضافة إلى أنها تشكل تحديًا كبيرًا من حيث العلاج والتأهيل، يعتمد التدخل العلاجي على نوع الكسر، وحالة المريض الصحية، وكثافة العظام (3).

يجب أن تسمح وسائل استبدال كسور الفخذ الدانية للمريض بالحركة المبكرة مع تحميل وزن كامل للتخلص من اختلالات عدم الحركة.

تصنف هذه الكسور إلى كسور عنق الفخذ داخل المحفظة وكسور خارج المحفظة، إذ تشكل صفيحة DHS (Dynamic Hip Screw) وسيق PFNA (Proximal Femur Nail Antirotation) وسائل الاستبدال المفضلة لكسور الفخذ الدانية خارج المحفظة، وقد ازدادت في الآونة الأخيرة شعبية استخدام PFNA لعلاج هذا النمط من الكسور بسبب خصائصها البيوميكانيكية، وقدرتها على تجنب العديد من الاختلالات التي كانت تنجم عن معالجتها باستخدام الـ DHS والصفائح الأخرى، ولكن لا يزال فشل التثبيت مصدر قلق رئيسي بسبب ضعف جودة العظام لدى مرضى تخلخل العظام المسنين (4).

تتضمن حالات فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور الفخذ الدانية غالباً حدوث هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ بسبب فقدان التماسك بين النسيج العظمي في رأس الفخذ وبرغي الرأس نتيجة للضغط المحوري والدوراني أثناء المشي، ويزداد معدل انتشار هذا الاختلاط لدى مرضى تخلخل العظام المسنين خاصة بسبب نقص سطح التماس بين النسيج العظمي المليء بالفجوات وبرغي الرأس (5).

يتميز الاسمنت العظمي (Bone cement) بالقدرة على ملء الفجوات في النسيج العظمي وزيادة سطح التماس بين وسيلة الاستجدال والنسيج العظمي، وبالتالي يساعد حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ على زيادة قوى التشابك بين برغي الرأس وقطعة الرأس من الفخذ مما يحقق نتائج وظيفية جيدة واختلاطات أقل (6).

2. المشكلة البحثية:

يُعتبر تخلخل العظام من الأمراض التي تزداد بالانتشار في العالم بسبب ارتفاع متوسط الشيخوخة، ويترافق ذلك مع ارتفاع معدل حدوث كسور الفخذ الدانية لدى كبار السن ولاسيما الكسور خارج محفظة مفصل الورك التي يشكل سفود الفخذ القريب (PFN (Proximal Femur Nail وسيلة الاستجدال المفضلة لدى الطبيب الجراح لعلاجها، ولكن قد نحتاج لدى مرضى تخلخل العظام المسنين لإعادة العمل الجراحي بسبب فشل مواد الاستجدال في تثبيت الكسر، وينتج هذا الاختلاط غالباً عن هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ بسبب فقدان التماسك بين النسيج العظمي في رأس الفخذ وبرغي الرأس. بالرغم من أن الدراسات البيوميكانيكية قد أشارت إلى فائدة الاسمنت العظمي في زيادة قوى التشابك بين وسيلة الاستجدال والعظم إلا أن طريقة ومكان حقن الاسمنت العظمي والنتائج السريرية والشعاعية لها مازالت غامضة، لذا سيتم في هذه البحث حقن الاسمنت العظمي (Bone Cement) في رأس الفخذ عبر برغي الرأس لسفود الفخذ القريب بعيداً عن بؤرة الكسر مع دراسة النتائج السريرية والشعاعية لهذه الطريقة وأثرها على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.

3. الأسئلة البحثية:

سيجيب هذا البحث عن السؤال البحثي الرئيسي التالي:

ما هو مدى تأثير حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين؟

إضافة لذلك سنحاول الإجابة على السؤال البحثي التالي:

هل هناك أفضلية لسفود الفخذ القريب مع حقن الاسمنت العظمي على سفود الفخذ القريب بدون حقن الاسمنت العظمي لدى مرضى تخلخل العظام المسنين وماهي الفروقات بينهما من حيث:

-قدرة المريض على المشي.

-النتائج السريرية والوظيفية.

-الألم.

-النتائج الشعاعية (TAD-CalTAD-Neck Shaft Angle-Distal Slide Length).

-الاختلاطات.

4.فرضيات البحث:

يفترض هذا البحث بأن حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس عند استجدال كسور الفخذ القريب خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين بسفود الفخذ القريب PFN يقلل من معدل فشل تثبيت هذه الكسور ويحسن من النتائج السريرية والشعاعية.

5.مسلّمات البحث:

إن استجدال كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة بسفود الفخذ القريب PFN يساهم بشكل فعال في تثبيت الكسر حتى اندماله مع عودة المريض للحركة الباكّة، وبالتالي تتحسن وظيفة المريض ويصبح قادراً على أداء واجباته اليومية بشكل أفضل.

6. هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة جدوى حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس في تخفيف معدل فشل التثبيت في كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة عند المرضى المسنين المصابين بتخلخل العظام، كما سيتم مقارنة النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية والاختلاطات مع مرضى تخلخل العظام المسنين الذين تم استبدال كسر الفخذ الداني لديهم بسفود الفخذ القريب بدون حقن الاسمنت العظمي.

7. أهمية البحث:

تم اختيار بحثنا هذا لأنه يقدم إضافة علمية كبيرة في تطوير الممارسة الطبية السريرية في اختصاص الجراحة العظمية حيث أن تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين يشكل تحدٍ حقيقي للطبيب الجراح إذ جرت العادة على استبدال هذه الكسور بسفود الفخذ القريب PFN مع توصية المريض بعدم الاستناد على الطرف لفترات طويلة حتى يتحقق اندمال الكسر عدا عن ارتفاع معدل حدوث فشل مواد الاستبدال بسبب هجرة برغي الرأس ومن هنا تأتي أهمية بحثنا المقدم والذي درس أهمية تدعيم وسيلة الاستبدال عبر حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر قناة برغي الرأس والنتائج السريرية لهذه الطريقة التي سمحت للمريض بالاستناد الباكر على الطرف والعودة بشكل أسرع لنشاطات الحياة اليومية، وإننا بناءً على النتائج التي تم استخلاصها من البحث قد نغير من القواعد الأساسية لمعالجة كسور الفخذ الدانية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.

ومن الميزات التي يتميز بها بحثنا هو حقن الاسمنت العظمي من نوع PMMA عبر قناة برغي الرأس بدون المساس ببؤرة الكسر أو بطريقة التثبيت مع التركيز على الجانب السريري والشعاعي لنتائج هذه الطريقة .

8. محددات البحث:

-تم تشخيص تخلخل العظام بناءً على تقدير الجراح للنسيج العظمي في رأس الفخذ وفقاً لمقياس The Singh Index و Cortical Thickness Index بسبب أن قلة قليلة من مرضى الرضوض مشخص لديهم سابقاً تخلخل العظام عبر DEXA وبسبب الصعوبات اللوجستية في إجراء فحص DEXA لجميع المرضى الداخليين في البحث.

-يشكل اختراق سيخ الدليل لمفصل الورك مضاد استطباب لحقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ مما يشكل خطر التسرب للأسمنت العظمي إلى مفصل الورك وعند الشك باختراق السيخ لرأس الفخذ فعلياً إجراء حقن مادة ظليلة ضمن رأس الفخذ ومراقبة تسربها لمفصل الورك، ولكن إذا كان المريض لديه حساسية اتجاه المادة الظليلة فلا نستطيع حقن الاسمنت العظمي في الرأس.

9. منهج البحث وأدواته:

نمط البحث: دراسة سريرية مضبوطة معشاة (RCT) A randomized controlled clinical trial

وهي حائزة على موافقة مجلس جامعة دمشق بقرار رقم /1533/ تاريخ 2021/12/20.

مكان البحث: مشفى المواساة الجامعي في دمشق.

زمان البحث: تم جمع الحالات في الفترة الممتدة من 2022/1/17 إلى 2023/9/2 حيث أجريت العمليات الجراحية للمرضى وتمت متابعة الحالات لمدة سنة على الأقل فاستمر البحث حتى تاريخ 2024/9/2.

عينة البحث: مجموعة مرضى تخلخل العظام فوق 65 سنة والذين تم اسعافهم بشكوى كسر فخذ داني خارج المحفظة وبحاجة للاستبدال الجراحي بسفود الفخذ القريب PFN ضمن مشفى المواساة الجامعي.

معايير ادخال المرضى:

- 1- مرضى تخلخل العظام والذين لديهم SINGH بقيمة 1 أو 2 أو 3.
- 2- مرضى تخلخل العظام والذين لديهم معيار سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness Index اقل 0.4 على صورة الأشعة الأمامية الخلفية للوركين
- 3- العمر فوق 65 سنة.
- 4- كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة.
- 5- رض خفيف الطاقة (السقوط من وقوف) .
- 6- الحصول على الموافقة المستتيرة من قبل المريض لإتمام البحث.

معايير استبعاد المرضى:

- 1- المرضى خارج المجال الزمني بالنسبة للعمر.
- 2- المرضى الذين لديهم كسور مرضية (ناتجة عن أورام بدئية او نقائل) .
- 3- المرضى الذين لديهم كسور مفتوحة.
- 4- المرضى الذين لديهم كسور ثنائية الجانب.
- 5- الكسور المترافقة مع مركبة تحت مدورين، أو الكسور داخل محفظة، أو كسور جسم فخذ.
- 6- مرضى الرضوض المتعددة.
- 7- مرضى كسور الفخذ الدانية الناتجة عن رض عالي الطاقة.
- 8- مرضى الشلل النصفي.
- 9- المرضى الذين لديهم اضطراب في التوجه الزمني أو المكاني.
- 10- رفض المريض أو عدم تعاونه.

متغيرات البحث:

- العمر.
- الجنس.
- جهة الإصابة.
- مشعر كتلة الجسم.
- تخلخل العظام حسب (Cortical Thickness Index –The Singh Index)
- تصنيف الكسر حسب AO Classification.
- القدرة على المشي حسب Parker Mobility Score.
- النتائج السريرية والاستقلالية الوظيفية حسب Barthel index و Harris Hip Scores.
- الألم حسب (VAS) visual analogue scale.
- النتائج الشعاعية: (TAD) –Tip apex distance (CALTAD) –Calcar Tip apex distance
- تقاصر الفخذ – Neck shaft angle – Distal slide length.
- زمن الاندمال السريري والشعاعي.
- معدل فشل التثبيت.
- الاختلاطات.

المواد والطرائق:

-جرى استقبال المريض وأخذ قصة سريرية مفصلة تتضمن شكاية المريض الرئيسية وتفصيلها وسوابقه المرضية والجراحية والدوائية والتحسسية والقصة العائلية.

-تم تقييم كل مريض وأجري له فحص سريري دقيق.

-تم إجراء التحاليل المخبرية والصور الشعاعية اللازمة وتتضمن صورة شعاعية بسيطة أمامية خلفية للوركين مع دوران داخلي للطرفين 15 درجة وصورة أشعة جانبية للورك المصاب.

-وتم إخبار المرضى بضرورة إجراء العمل الجراحي وهو تثبيت الكسر بسفود الفخذ القريب PFN، وتم إجراء الاستشارات التخديرية والداخلية حسب وضع كل مريض وانتخاب المرضى المرشحين وفق معايير الدخول والاستبعاد.

-صنف المرضى وفق معيار Singh لتخلخل العظام وتم انتخاب المرضى من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والمحققين لمعيار سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness Index اقل 0.4 على صورة الأشعة الأمامية الخلفية للوركين واستبعاد الباقي.

- أنشئ لكل مريض 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 والسوابق المرضية والدوائية والجراحية والتحسسية 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 البحث مع الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة به الموجودة في ملفه الخاص بعد اطلاعه على منهج البحث.
- تم توزيع المرضى عشوائياً عبر سحب المريض لطرف يحتوي على كرت يتضمن عبارة (سفود فخذ قريب مع حقن اسمنت) أو عبارة (سفود فخذ قريب بدون حقن اسمنت).

التقنية الجراحية المتبعة:

- أجري العمل الجراحي تحت التخدير القطني.
- أعطي المريض 1 غ سفترياكسون قبل الجراحة بحوالي 20 دقيقة بعد التأكد من عدم وجود حساسية له عند المريض.
- تمت الجراحة باستخدام وضعية الاضطجاع الظهرى على طاولة الكسور (طاولة الشد) الظليلة للأشعة مع جهاز تنظير اشعة قوسي، لتسهيل الوصول لنقطة الدخول للمدور الكبير يتم تقريب الطرف المصاب بمقدار 10-15 درجة أو تباعد القسم العلوي للمريض باتجاه الطرف السليم 10-15 درجة.
- تم رد الكسر بشكل مغلق لجميع الحالات دون الحاجة لأي كشف جراحي لبؤرة الكسر.
- تم تحديد قطر السفود المناسب حسب المسطرة تحت جهاز تنظير اشعة قوسي.
- تم تعقيم كامل الطرف المصاب حتى منتصف البطن وتجهيز المريض وإجراء الشق الجراحي.
- بعد ذلك تم تحديد نقطة الدخول العظمية عبر ذروة المدور الكبير، وتم الانتباه لتجنب حدوث انزياح وحشي لنقطة الدخول أثناء الحفر الذي قد يؤدي لتشوه فحجي في الكسر، وتموضع عال لبرغي السفود في العنق والرأس مع احتمالية فشل عالية.
- تم التأكد من نقطة الدخول على الصورة الجانبية إذ أن الدخول الخلفي قد يؤدي أحياناً لعدم اشتمال القطعة القريبة المتبدلة وفشل الاستبدال.
- بعد تحديد نقطة الدخول والدخول بالمخرز، تم ادخال سيخ الدليل ضمن عظم الفخذ وتم حفر المنطقة القريبة لعنق الفخذ وإدخال السفود بعد تحديد طول السفود المناسب، ويعتمد مدى إدخال السفود على المكان المطلوب لبرغي العنق والذي يجب أن يكون مركزياً بالوضعيتين الأمامية الخلفية والجانبية، ونتحكم بتموضع البرغي جانبياً

عبر تدوير حامل السفود، وبعد ذلك نضع السيخ في عنق الفخذ، ويجب أن يكون بعد ذروة البرغي عن ذروة رأس الفخذ أقل من 2.5 سم بمجموع الصورتين الأمامية الخلفية والجانبية، نجري بعدها حفراً مكان السيخ السابق.

-لدى مرضى المجموعة الأولى (سفود فخذ قريب مع حقن اسمنت) يتم ادخال برغي الرأس حتى يتجاوز بؤرة الكسر ومن ثم يتم ادخال سوند عبر البرغي وحقن مادة ظليلة والتأكد على الصورة الأمامية الخلفية والجانبية من عدم تسرب المادة الظليلة للمفصل، وفي حال عدم التسرب يتم تنبيه الفريق التخديري إلى أننا سوف نحقن الاسمنت العظمي لكي يتم مراقبة الحالة الدورانية والأكسجة للمريض واتخاذ الإجراءات اللازمة للوقاية من Bone Cement Implantation Syndrome، ثم يتم حقن 3 مل من الاسمنت العظمي منخفض اللزوجة عبر السوند، ثم يتم إكمال إدخال البرغي.

-المادة الظليلة المستخدمة هي (Iohexol (Omnipaque 350 بكمية 5 مل وهي مادة قابلة للحقن وسهلة الامتصاص

-أما لدى مرضى المجموعة الثانية (سفود فخذ قريب بدون حقن اسمنت) يتم إدخال برغي الرأس فوراً.

-ثم نضع برغي القفل لبرغي الرأس للتحكم بحركة برغي الرأس على السفود والعظم خلال الاستناد، بحيث يسمح بحركة خفيفة انضغاطية وليس دورانية وأخيراً نضع برغيي السفود البعيد على جسم الفخذ.

-تم الوصول لإرقاء جيد عند جميع المرضى دون الحاجة لوضع مفجر ضغط سلبي.

المتابعة بعد العمل الجراحي:

✓ أعطي المرضى صادات وريدية لمدة 48 ساعة بعد الجراحة ثم صادات فموية لمدة أسبوعين (لحين فك القطب).

✓ وضع المرضى على تميع وقائي بإعطاء مركبات الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي لمدة أربع أسابيع حيث أعطي كل مريض (Enoxaparin 40 mg) بعد 12 ساعة من العمل الجراحي، ثم مرة واحدة يومياً تحت الجلد خلال فترة بقاءه في المشفى، وبعد ذلك تم تحويله ل (Apixaban 2.5mg) مرتين يومياً عند التخرج من المشفى.

✓ وُضع المرضى جميعهم على نفس البروتوكول لإعادة التأهيل مع إجراء تمارين فاعلة للعضلة مربعة الرؤوس الفخذية، وتمارين عطف وبسط الكاحل لتحريك العضلة الساقية وذلك منذ اليوم الأول بعد الجراحة، كما تم التحريك الباكر قدر الإمكان باستخدام المشاية (Walker) مع تحميل وزن جزئي بعد مرور أسبوعين لحدود الألم.

✓ تم تخريج المريض من المشفى والتأكيد على وجود رعاية صحية منزلية ملائمة، والمتابعة مع العلاج الفيزيائي بعد التأكد من استقرار المريض هيموديناميكياً، مع إعطائه التوصيات الطبية المناسبة المتعلقة بالجرح والبدء ببرنامج إعادة التأهيل والعلاج الفيزيائي وتتضمن:

- إجراء تبديل الضماد كل 48-72 ساعة.
- فك القطب الجراحية بعد 2-3 أسابيع.
- إجراء تمارين حافة السرير وتقوية العضلة مربعة الرأس الفخذية، وتمارين عطف وبسط الكاحل لتحريك العضلة الساقية وذلك منذ اليوم الأول بعد الجراحة مع إجراء معالجة فيزيائية لجميع المرضى بإشراف أخصائي علاج فيزيائي من ضمن فريق العمل.
- وضع المرضى على المكملات الكالسيوم وفيتامين D3 مع البيفوسفونات (الندرونات أو زولندرونات).
- ✓ تم تقييم المرضى سريرياً وشعاعياً بفواصل أسبوعين بعد العمل الجراحي ثم 1.5 شهر، 3 أشهر، 6 أشهر، 1 سنة، 2 سنة، وتقييم وجود أي اختلاط للعمل الجراحي وعلاج الاختلاطات حسب اللازم في حال حدوثها.
- ✓ تمت مقارنة النتائج قبل الإصابة بالكسر وبعد العمل الجراحي بين المجموعتين اعتماداً على:
- 1- خصائص المرضى عند الدراسة كالجنس والعمر وجهة الإصابة ومشعر كتلة الجسم (BMI) و Charlson Comorbidity Index و ASA (American Society of Anesthesiologists) و classification ومقارنة النتائج بين المجموعتين.
- 2- الإصابة بتخلخل العظام حسب (SI) Cortical Thickness Index- The Singh Index : تمت مقارنة النتائج بين المجموعتين حسب الصورة الشعاعية البسيطة للطرف السليم.
- 3- تصنيف الكسر حسب AO/OTA classification: تمت المقارنة بين المجموعتين.
- 4- مقياس Parker Mobility Score للقدرة على المشي: تمت المقارنة بين المجموعتين قبل وبعد العمل الجراحي.
- 5- النتائج السريرية: تمت المقارنة بين المجموعتين قبل وبعد العمل الجراحي حسب مقياس Barthel index للاستقلالية الوظيفية ومقياس هارس المعدل للنتائج السريرية Harris Hip Scores.
- 6- مقياس (VAS) Visual Analogue Scale للألم: تمت مقارنة الألم بين المجموعتين أثناء الراحة بعد العمل الجراحي وأثناء الحركة المنفصلة بعد أسبوعين وأثناء تحميل الوزن الجزئي بعد أسبوعين.
- 7- جودة رد الكسر حسب معايير Chang: تمت المقارنة بين المجموعتين بعد العمل الجراحي.
- 8- النتائج الشعاعية: تمت مقارنة (TAD) Tip apex distance - Calcar Tip apex distance (CALTAD)-تقاصر الفخذ- الانخفاض الروحي حسب Distal Slide - Neck Shaft Angle Length.
- 9- زمن الاندمال السريري والشعاعي.
- 10- معدل فشل التثبيت.
- 11-دراسة الاختلاطات الحاصلة بعد العمل الجراحي ومقارنتها بين مجموعتي البحث.

10. إدارة البيانات وتحليلها:

-جمعت البيانات من قبل مساعد الباحث وعولجت وحللت إحصائياً من قبل إحصائي مختص من ضمن فريق البحث.

-تم جمع المعلومات وترتيبها في الجداول الخاصة ومعالجتها وتحليلها باستخدام برنامج الإحصاء (SPSS V28) لوضعها ضمن جداول ومخططات بيانية تعكس البحث بشكل جيد وتمكن من إيجاد بيانات إحصائية ومقارنة النتائج مع نتائج الدراسات العالمية.

11. الدراسات المرجعية:

-دراسة Olarte Salazar et al.(7):

Outcomes of cement augmentation in fragility trochanteric hip fractures – A multicenter randomized controlled trial follow-up

وهي دراسة تجريبية معشاة أجريت في كولومبيا ونشرت عام 2023 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت. تمت متابعة الحالات لمدة تتراوح بين 5 و7 سنوات تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker Mobility Score و EQ5D ومقارنة TAD بعد مرور سنة على العمل الجراحي، ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يزيد من الثباتية الميكانيكية لتثبيت كسور عنق الفخذ خارج المحفظة المستجدة بسفود الفخذ القريب ويحسن من النتائج السريرية ولكن بدون فوارق ذات أهمية إحصائية مقارنة مع مرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة المستجدة بسفود الفخذ القريب بدون اسمنت.

-دراسة C. Kammerlander et al.(8):

Cement augmentation of the Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) – A multicentre randomized controlled trial

وهي دراسة تجريبية معشاة أجريت في ألمانيا والنمسا والنرويج ونشرت عام 2018 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker Mobility Score و Barthel Index واختبار (TUG) Timed Up and Go، ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يحسن من النتائج السريرية بفارق ليس مهم إحصائياً ولكنه قد يساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية وبالتالي التقليل من الاختلاطات وفشل الاستبدال.

-دراسة Yee et al. (9):

Cementation: for better or worse? Interim results of a multi-center cohort study using a fenestrated spiral blade cephalomedullary device for pertrochanteric fractures in the elderly.

دراسة حشدية تراجمية تمت في الصين ونشرت في مجلة Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery عام 2020، قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة ستة شهور تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث فشل مواد الاستبدال، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يزيد من الثباتية الميكانيكية ويقلل من فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت الكسر.

-دراسة Goodnough et al. (10):

Trochanteric fixation nail advanced with helical blade and cement augmentation: early experience with a retrospective cohort

دراسة حشدية أجريت في أميركا ونشرت عام 2020 في مجلة European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة 3 شهور تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث الاختلاطات، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يقلل من الاختلاطات وفشل مواد الاستبدال.

12. مكونات البحث:

يتكون البحث من ثلاثة أجزاء والمراجع:

-الجزء الأول (القسم النظري):

وهو القسم النظري، ويتحدث عن الإطار النظري لموضوع البحث وعن التعاريف الأساسية ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل، ويتكون هذا الجزء من خمسة فصول:

-**الفصل الأول: مقدمة في كسور الفخذ الدانية** ، ويحوي لمحة تشريحية حول كسور الفخذ الدانية وتصنيفها.

-**الفصل الثاني: الخيارات العلاجية لكسور الفخذ الدانية خارج المحفظة**، ويحوي شرحاً حول الخيارات العلاجية

والتقنية الجراحية المتبعة في استخدام سفود الفخذ القريب PFN والاختلاطات وهجرة برغي الراس.

-**الفصل الثالث: تخلخل العظام**، ويحوي تعريفاً بتخلخل العظام وانتشاره وطرق مقارنته وعلاجه والتحديات التي

يفرضها عند علاج كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة.

-**الفصل الرابع: التعزيز بالإسمنت**، ويحتوي تعريفاً بالإسمنت العظمي وأنواعه وفوائد التعزيز بالإسمنت

واستطبائاته ومضادات الاستطباب والاختلاطات.

الجزء الثاني (القسم العملي):

وهو الإطار العملي للبحث والخطط والطرائق التي تم اتباعها خلال مدة البحث للوصول على النتائج الماثلة

أمامكم، ويتكون هذا الجزء من أربعة فصول:

الفصل الأول: أهداف البحث - التصميم - المواد والطرائق - ويحوي خلفية البحث وتساؤلات البحث وهدف البحث

ومواد البحث وطرائقه (تصميم البحث وعينة البحث ومعايير الاشتمال والاستبعاد والمواد والطرائق)، والاعتبارات

الأخلاقية، وحجم العينة، واستمارة البحث العلمي المستخدمة، والموافقة المستنيرة، وأخيراً طرق التحليل الإحصائي

المتبعة.

الفصل الثاني: النتائج، ويحوي عرضاً للنتائج الإحصائية التي وصل إليها بحثنا.

الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية، ويحوي مقارنة نتائج البحث مع نتائج الدراسات العالمية.

الفصل الرابع: المناقشة، ويحوي مراجعة النتائج التي توصل إليها البحث ومقارنتها مع نتائج الدراسات العالمية.

الجزء الثالث الاستنتاجات-المحددات-التوصيات

ويحوي الاستنتاجات والصعوبات والتوصيات وخلاصة ماتوصلنا إليه في هذا البحث والمقترحات المستقبلية

للدراسات التي قد تجرى لاحقاً حول هذا الموضوع.

الجزء الأول القسم النظري

الفصل الأول: مقدمة في كسور الفخذ الدانية

Introduction in Proximal Femur Fractures

1-1- تمهيد:

الفخذ الداني (القريب) هو الجزء العلوي من عظم الفخذ، يلعب دوراً أساسياً في دعم وزن الجسم أثناء الحركة والوقوف. يتكون هذا الجزء من عدة تراكيب تشريحية رئيسية، تشمل رأس الفخذ (Femoral Head)، وعنق الفخذ (Femoral Neck)، والمدورين الكبير والصغير (Greater and Lesser Trochanters)، هذه البنية المعقدة تجعله عرضة لأنواع مختلفة من الإصابات، خاصة لدى كبار السن المصابين بتخلخل العظام. تشكل الكسور التي تصيب الفخذ الداني تحدياً كبيراً من حيث العلاج والتأهيل. يعتمد التدخل العلاجي على نوع الكسر، وحالة المريض الصحية، وكثافة العظام.

تصنف هذه الكسور إلى كسور عنق الفخذ داخل المحفظة وكسور خارج المحفظة التي تشمل كسور ما بين المدورين (Intertrochanteric Fractures) وكسور تحت المدورين (Subtrochanteric Fractures) والكسر القاعدي (Basicervical) (1, 2) .

1-2- لمحة بنيوية:

يتركب العظم - كجميع نُسج الجهاز العضلي الهيكلي - من خلايا ميزانشيمية عديدة الأنواع تقوم بتركيب العظم ورشفه، ومن لحمية خارج خلوية، ولكن على خلاف باقي النسيج، فإنه يتميز بتمعدنه، وامتلاكه نظام توعية خاص ومميز الشكل. كما تُظهر العظام تنوعاً واضحاً في أشكالها مما يسمح بتصنيفها إلى ثلاث زمر: طويلة، وقصيرة ومسطحة. وتمتلك العظام الطويلة كالفخذ، والظنوب والعضد نهايات منتفخة يمثلها الكردوس والمشاش، مع جسم أنبوبي الشكل تخين القشر، ويغطي الغضروف المفصلي منطقة المشاش ليشكل المفاصل الزلالية (11) .

1-3- تشريح النهاية القريبة للفخذ:

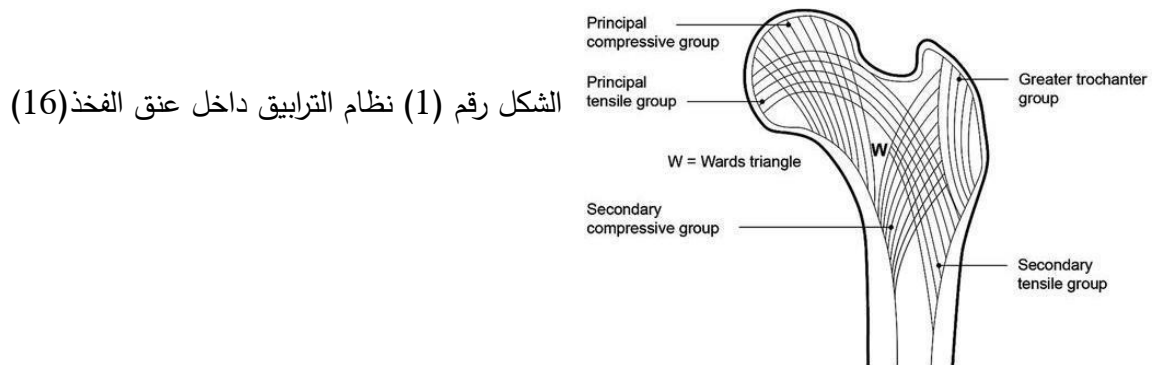
يُعد الإلمام الجيد والشامل بتشريح منطقة أعلى الفخذ عاملاً أساسياً في العلاج الناجح لكسور النهاية القريبة للفخذ، وإنّ الفهم الشامل للتشريح عظمياً ووعائياً وعصبياً يؤدي دوراً مهماً في فهم نمط الكسر، وآلية الرد المناسبة، وكيفية تطبيق مواد الاستبدال، وكذلك في توقع أي اختلاطات لاحقة للعلاج.

1-3-1- التشريح العظمي:

إنّ مفصل الورك هو مفصل زليلي يتألف من رأس الفخذ مع الجوف الحقي، ويتصل رأس الفخذ بالأسفل والوحشي مع جسم الفخذ بوساطة منطقة عنق الفخذ، والتي تقع ما بين المدورين الكبير والصغير. إنّ الزاوية المتشكلة ما بين عنق الفخذ والقسم الإنسي لجسم الفخذ تساوي تقريباً (127 درجة) حيث تتراوح الزاوية ضمن المجال بين 120 درجة و 140 درجة (12).

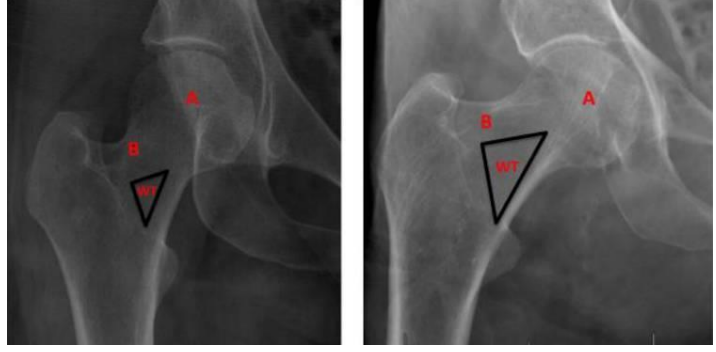
يمثل الانقلاب الأمامي لعنق الفخذ الزاوية ما بين محور عنق الفخذ ومحور الفخذ المار عبر اللقمتين الفخذيتين، ويكون ضمن المجال (10 - 25 درجة)، ومن المهم كذلك معرفة منطقة الـ Calcar، وهي عبارة عن عظم إسفنجي كثيف مدعم يمتد من الحافة الخلفية لعنق الفخذ حتى الجزء الخلفي الإنسي لأعلى الفخذ، وتؤدي هذه البنية دوراً أساسياً في تأمين دعامة قوية للمنطقة تسمح بتوزيع قوة الشد من رأس الفخذ حتى القسم القريب للفخذ. لذلك وجود أو غياب هذه المنطقة يؤدي دوراً أساسياً في اختيار مواد الاستبدال في علاج كسور منطقة الورك (13).

وتقع داخل عنق الفخذ ترابيق ضاغطة وأخرى شادة متوزعة ضمن خمس مجموعات: مجموعة المدور الكبير - المجموعة الضاغطة الثانوية والمجموعة الضاغطة الأولية - المجموعة الموترة الأولية والمجموعة الموترة الثانوية، والتي تشكّل مثلث Ward ذو كثافة عظم منخفضة (14)، هذا وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن تنكس الترابيق وانحلالها كان وثيق الترابط مع حدوث كسور عنق الفخذ كما أن زيادة مساحة مثلث Ward ارتبط مع حدوث كسور منطقة ما بين المدورين (15).



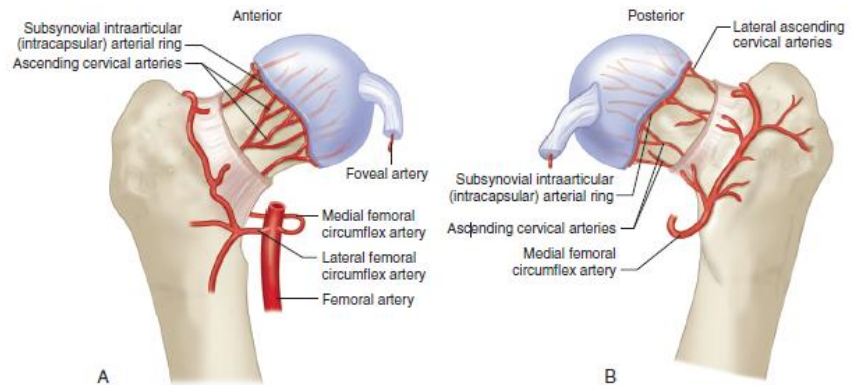
وكما هو موضح في الشكل (2) نشاهد على الجانب الأيسر صورة شعاعية لورك سيدة في عمر الثلاثين، أما في الصورة على الجانب الأيمن فنشاهد صورة ورك لذكر في عمر 98 عاماً، ونلاحظ مساحة مثلث Ward التي ازدادت بشكل ملحوظ في الصورة اليمنى مقارنة بالصورة اليسرى.

الشكل رقم (2) مساحة مثلث Ward (17)



1-3-2- التشريح الوعائي:

يعدّ التشريح الوعائي لرأس وعنق الفخذ مهماً لتقييم خطر الإصابة بالنخرة الجافة بعد كسور أعلى الفخذ، حيث تأتي التروية الأساسية لرأس الفخذ وعنقه من الشريان المنعكس الفخذي الإنسي، وحديثاً برزت أهمية الشريان الأليوي السفلي (18). وينشأ الشريان المنعكس الفخذي الإنسي من الشريان الفخذي العميق والشريان الفخذي المشترك، وهو يسير بين العضلة الكمثرية والعضلة الأليوية ويتفرّع بعدها لفرعين عميق ونازل. ويسير الفرع العميق باتجاه رأس الفخذ بين العضلة المربعة الفخذية والعضلة السدادية الخارجية، ويدخل من الحافة السفلية الخلفية لمحفظة المفصل وداخل المفصل يتفرّع الشريان لشرايين مغذية خلفية علوية والتي تمثل التروية الأهم لرأس الفخذ وعنقه (19)، وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الشريان الأليوي السفلي يؤمن تروية مهمة لرأس الفخذ، و يؤمّن هذا الشريان التروية الرئيسية لرأس الفخذ في بعض التنوّعات التشريحية ويتفاغر الفرع البعيد العميق للشريان الأليوي السفلي مع الشريان المنعكس الفخذي الإنسي قبل دخوله الحافة السفلية الخلفية لمحفظة المفصل، وتؤمن أوعية أخرى مثل الشريان المنعكس الفخذي الوحشي والشريان الأليوي العلوي والشريان السدادي مع الفروع العميقة للشريان السدادي داخل الرباط المدور إسهاماً ضئيلاً في التروية الوعائية لرأس الفخذ (20).

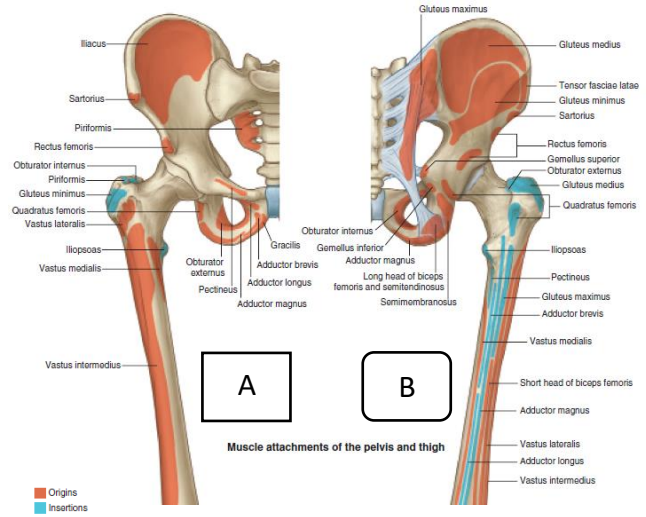
الشكل رقم (3) التروية
الوعائية لمفصل الورك (21)

1-3-3- العضلات التي تعمل على مستوى مفصل الورك:

تعد معرفة التشريح العضلي لمنطقة أعلى الفخذ مهمة لفهم القوة المشوهة على قطع الكسر، وأيضاً من أجل الإلمام الجيد بالمداخل الجراحية، حيث ترتكز العضلتان الألويتان الصغرى والوسطى على الحافة الأمامية الوحشية والوحشية للمدور الكبير، ويعملان معاً بصفة المبعديات الأساسية للورك، ويرتكز وتر العضلة الحرقفية القطنية على المدور الصغير ويعمل بصفته العاطف الأساسي للورك، كما تتألف العضلات المدورة الخارجية للورك من العضلة الكمثرية، و التوأمية العلوية والسفلية، والمربعة الفخذية، والسدادية الداخلية والخارجية، والتي ترتكز جميعها على الحافة الإنسية للمدور الكبير عدا العضلتين الكمثرية والسدادية الداخلية التي ترتكز على الحافة العلوية والإنسية للمدور الكبير والعرف بين المدورين على التوالي(18).

الشكل رقم (4) الصورة (A) صورة توضيحية أمامية لارتكاز العضلات لمنطقة أعلى الفخذ

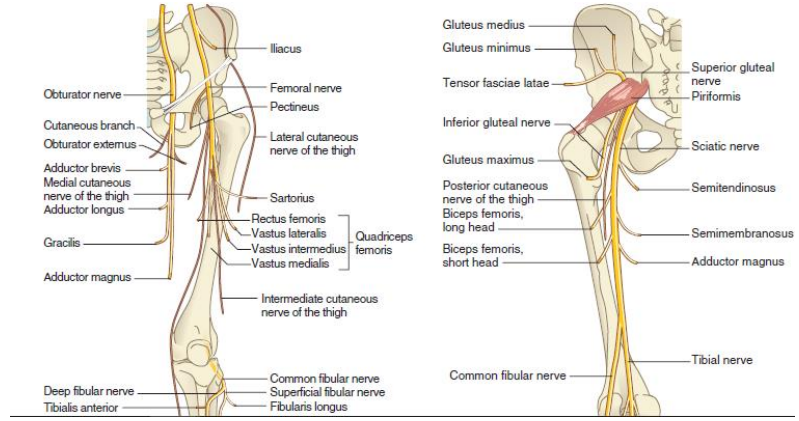
الصورة (B) صورة توضيحية خلفية لارتكاز العضلات لمنطقة أعلى الفخذ(22)



1-3-4- التشريح العصبي:

يجاور العصب الأليوي الحافة الخلفية لمحفظة مفصل الورك(14)، كما يسير العصب الوركي أسفل العضلة الكمثرية حيث يكون ملاصقاً بشكل خلفي للعضلات المدورة الخارجية للورك(23)، ومن المهم معرفة وجود اختلافات تشريحية للعصب الوركي، حيث إنّه من الممكن للفرع الشظوي المشترك للعصب الوركي أن يتقّب العضلة الكمثرية أو أن يمر من فوقها(24)، ومن الممكن أيضاً للعصب الجلدي الفخذي الوحشي أن يصاب خلال المداخل المفتوحة للورك، إذ أنه يوجد على بعد 2 سم إلى الإنسي من الشوك الأمامي العلوي لجناح الحرقفة، وبعدها يتفرع على بعد 2 سم إلى الفرعيين اللذين يعبران الحافة الأمامية للعضلة مؤترة اللفافة(13).

الشكل رقم (5) التشريح العصبي في منطقة الورك (22)



1-4-البوائيات:

تمثل الكسور خارج المحفظة (Extracapsular fractures) جزءاً كبيراً من كسور الورك، خاصة بين كبار السن. تحدث هذه الكسور خارج المحفظة المفصالية للورك، وتشمل بشكل رئيسي كسور بين المدورين (Intertrochanteric fractures) وكسور تحت المدورين (Subtrochanteric fractures).

تشير التقديرات إلى أن عدد حالات كسور الورك في إنجلترا وويلز وأيرلندا الشمالية قد يتضاعف بحلول عام 2060 بسبب الشيخوخة السكانية (25).

53% من مرضى كسور الورك لا يستطيعون العودة للحياة المستقلة بعد الإصابة بالكسر (26)، ويزداد معدل الوفيات 20% في العام الأول بعد الإصابة بالكسر (27).

تمثل الكسور خارج المحفظة حوالي 62.7% من جميع كسور الورك لدى النساء و 59.6% لدى الرجال (28). نسبة حدوث هذه الكسور بين النساء 2.9 ضعف نسبة حدوثها عند الرجال، وذلك بسبب ارتفاع معدلات تآكل العظام بين النساء بعد سن اليأس (29).

تتأثر معدلات الكسور خارج المحفظة بشكل مباشر بزيادة متوسط العمر المتوقع وتزايد أعداد كبار السن في المجتمعات، حيث يزداد معدل الإصابة بكسور الورك بمقدار 1-3% بالسنة بسبب ارتفاع معدل الشيخوخة في العالم (30).

تتميز كسور ما بين المدورين بمجموعة من الخصائص وهي:

- تُعد كسور ما بين المدورين (Intertrochanteric fractures) من أكثر أنواع كسور الورك شيوعاً، خاصة بين كبار السن. شهدت العقود الأخيرة تغيرات ملحوظة في معدلات حدوث هذه الكسور، حيث تتأثر بعوامل مثل الشيخوخة السكانية، التغيرات في نمط الحياة، والتطورات الطبية في الوقاية والعلاج.
- تحدث عادة بأعمار فوق 65 سنة، وتتجم عادة عن رض بسيط منخفض الطاقة، ولكن تحتاج لكي تحدث عند الشباب لرض عالي الطاقة.

-ترتفع بشكل كبير مع التقدم في العمر، حيث يزداد خطرها بحوالي 288 ضعفاً بين الأفراد الذين تزيد أعمارهم عن 80 عاماً مقارنةً بمن هم دون 60 عاماً (31).

-أظهرت دراسة تحليلية للبيانات لمشافي سنغافورة بين عامي 2004 و2013 زيادة ملحوظة في نسبة الكسور غير الثابتة (Unstable Intertrochanteric fractures)، حيث ارتفعت من 30% إلى 62% (32).
-نسبة حدوث النخرة الجافة قليلة جداً، بل تكاد تكون معدومة، لأن كلتا قطعتي الكسر مرواة جيداً ومعظمها من العظم الإسفنجي، وبالتالي حدوث عدم الاندمال نادر (33).

-من المتوقع أن تصل عدد الحالات لـ 4.5-6 ملايين كسر سنوياً في العالم في عام 2050 (34).

1-5-العلامات السريرية في كسور ما بين المدورين:

يُعد الألم في الورك أو الفخذ أبرز أعراض كسر ما بين المدورين، تُوجد عادةً قصة سقوط متبوعة بالألم في منطقة الورك وعدم القدرة على الحركة والمشي. في بعض الحالات، قد يمتد الألم إلى الفخذ أو الركبة بسبب انتقال التهيج العصبي.

يجب نفي كسور بين مدورين بالدرجة الأولى عند أي مريض مسنّ لا يستطيع تحريك الطرف مع ألم في الورك. يظهر تقاصر في الطرف المصاب مع دوران خارجي للطرف السفلي بسبب تأثير العضلات المحيطة بالكسر، في بعض الحالات، قد يكون هناك وذمة وكدمات في منطقة الورك والفخذ بسبب النزيف الداخلي الناتج عن الكسر. يعاني المريض من فقدان القدرة على المشي أو الوقوف على الطرف المصاب بسبب الألم وعدم ثباتية العظم، حتى في الحالات التي يكون فيها الكسر غير متبدل، فإن تحميل الوزن يكون مؤلماً جداً أو مستحيلاً. تحدث كسور الورك عند الشباب بسبب حوادث السير أو السقوط من شاهق، وترتبط عادةً مع أذيات متعددة، وتترافق نسبة 1 - 9 % من كسور الفخذ مع كسور عنق فخذ في الطرف نفسه، والتي لا ينتبه إليها غالباً عند الفحص الأولي (35, 36).

1-6-التشخيص الشعاعي لكسور ما بين المدورين:

-الأشعة السينية (X-ray): وهي الوسيلة الأساسية لتشخيص كسر ما بين المدورين، وتشمل: الصورة الأمامية الخلفية للحوض (AP Pelvis View) والصورة الجانبية للورك (Lateral Hip View).

-التصوير المقطعي المحوسب (CT Scan): يستخدم في الحالات التي تكون فيها الأشعة السينية غير واضحة أو إذا كان هناك شك في وجود كسر غير ظاهر. يساعد في تقييم امتداد الكسر إلى عنق الفخذ أو التجويف الحقي، مما يؤثر على استراتيجية العلاج. يوفر تصوراً ثلاثي الأبعاد لتخطيط العملية الجراحية، خاصة في الحالات المعقدة أو الكسور المتعددة.

-التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) : يوصى به في الحالات غير الواضحة التي لا يظهر فيها الكسر بوضوح في الأشعة السينية. مفيد للكشف عن كسور الإجهاد (Stress Fractures) أو إصابات الأنسجة الرخوة المصاحبة. يمكن أن يكون ضروريًا في الحالات التي تتطلب استبعاد إصابة الأوعية الدموية أو الأعصاب المحيطة بالورك.

المرنان الوسيلة الأكثر حساسية ونوعية في تشخيص الكسور الخفية، علماً أنّ التصوير الطبقي المحوري كذلك يعطي قراءة مقبولة وكافية لأغلب الكسور في منطقة الورك، ولذلك عند عدم القدرة على إجراء المرنان بالسرعة الكافية، يكون التصوير الطبقي خياراً مفضلاً (35, 37).



الشكل رقم (6) كسر ما بين مدورين خفي (38)

7-1-التصنيفات Classifications:

إن معرفة الكسر ووضع التصنيف الدقيق له ضروريان لاختيار مواد الاستبدال المناسبة، وثمة ثلاث تصنيفات أساسية في كسور ما بين المدورين

1-7-1- تصنيف AO: يُعرّف نظام تصنيف AO/OTA كسور ما بين المدورين بالرمز A 31 وهو مقسم على أساس ثباتية الكسر ونمطه كما يأتي:

* 31A1. كسر بسيط في منطقة ما بين المدورين، ويتضمن:

31A1.1: الكسر على طول الخط بين المدورين.

31A1.2: الكسر يمر عبر المدور الكبير.

31A1.3: يمتد الكسر لتحت المدور الصغير.

* 31A2. كسر ما بين مدورين مفتت يمتد للقشر الأنسي بمستويين، ويتضمن:

31A2.1: كسر ما بين مدورين مع كسر مدور صغير مع سلامة القشر الوحشي < 20.5 ملم.

31A2.2: كسر مفتت مع جدار وحشي ضعيف > 20.5 ملم.



31A2.3: تمتد الحافة الأنسية للكسر المفتت لمسافة أكثر

من 1 سم تحت المدور الصغير.



* 31A3. كسر معكوس يمتد من تحت المدور الكبير إلى

أعلى المدور الصغير:

31A3.1: كسر مائل بسيط.

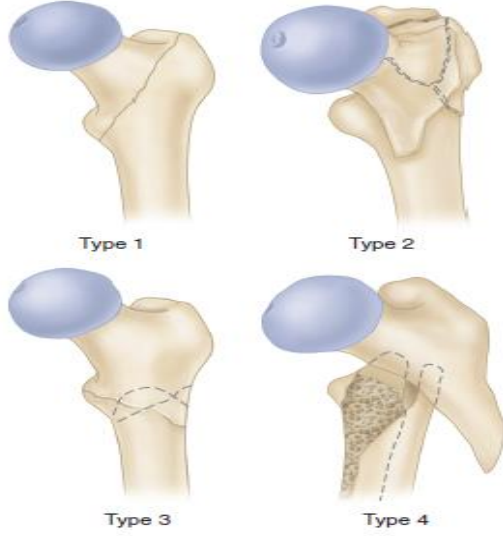


31A3.2: كسر معترض بسيط.

31A3.3: كسر مفتت (39).

الشكل رقم (7) تصنيف AO لكسور بين مدورين (40)

1-7-2- تصنيف Boyd & Griffin : الذي وضع عام 1949 م وهو يعطي قراءة جيدة عن طبيعة الكسر وثباتيته، وهو مقسم إلى أربعة أنماط:



1. نمط أول مستقر: كسر ما بين مدورين غير متبدل أو قليل التبدل.

2. نمط ثان غير مستقر: كسر ما بين مدورين مفتت مع شدف متعددة.

3. نمط ثالث غير مستقر: كسر معكوس ما بين مدورين يمتد من المدور الصغير إلى القشر الوحشي أسفل المدور الكبير مع ثقتت مختلف.

4. نمط رابع غير مستقر: كسر ما بين مدورين مع مركبة

تحت مدورين(41). الشكل رقم (8) تصنيف Boyd & Griffin(40)

1-7-3- تصنيف Evans المعدل: يعتمد على شكل الكسر في التصنيف، وهو مقسم إلى خمسة أنماط:

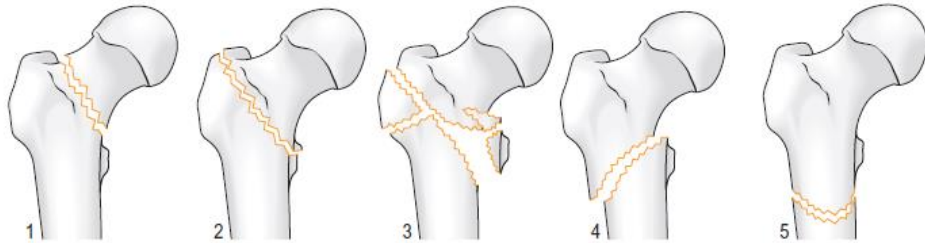
1. النمط الأول: الكسر القاعدي Basicervical.

2. النمط الثاني: كسر بين مدورين بسيط.

3. النمط الثالث: كسر بين مدورين مفتت.

4. النمط الرابع: كسر معكوس مائل.

5. النمط الخامس: كسر تحت مدورين(42).



الشكل رقم (9) تصنيف Evans المعدل(43)

الفصل الثاني: الخيارات العلاجية لكسور الفخذ الدانية خارج المحفظة

The treatment options for extracapsular proximal femur fractures

2-1- مقدمة:

تتنوع خيارات الاستبدال والعلاج لهذه الكسور اعتماداً على نمط الكسر واستمرارية القشر الخلفي الأنسي، فالكسور الثابتة التي لديها القشر الخلفي الأنسي لعنق الفخذ (calcar) سليم أو متبدل بشكل خفيف تسمح بتوزيع قوى الشد ومقاومة قوى الضغط الأنسية، بالمقابل كسور بين المدورين غير الثابتة غير قادرة على الحفاظ على رد الكسر عند استخدام وسائل التثبيت خارج النقي. وتتضمن الكسور غير الثابتة غالباً كسور متبدلة أو متفتتة في منطقة calcar وكسور تمتد لمنطقة تحت المدورين والكسر من النمط العكسي في منطقة بين المدورين وكسور تمتد للقشر الوحشي (44).

2-2- أنواع العلاج:

2-2-1- العلاج المحافظ:

يجب اعتبار العلاج المحافظ خيار علاجي فقط عند المرضى المقعدين أو أصحاب الخطورة العالية للعمل الجراحي أو المرضى الذين يعانون من إنتان فعال شديد يمنع من وضع أي مواد استبدال ضمن العظم، ويستثنى من هذه الاعتبارات المرضى بكسور بين المدورين غير الكاملة المشخصة عبر المرنان الذين يمكن علاجهم بشكل محافظ عند بعض المرضى، وعند تطبيق العلاج المحافظ يجب الانتباه لموضوع تحريك المريض منعا لحدوث قرحات الفراش الاضطجاعية والالتهابات الرئوية والمشكلات الذهنية والنفسية. ويكون تطبيق العلاج المحافظ بالراحة ضمن السرير مع وضع الطرف بوضعية بسط ووضع دعامة لمدة أسبوعين للألم ويكون التمديد الهيكلي مستطباً فقط عند المرضى بكسور ممتدة تحت المدورين. ويجب الانتباه لموضوع العناية التمريضية مع التغذية المناسبة وتسكين مناسب للألم، ويبدأ تشكل الدشبذ بعد 3 أسابيع مع انخفاض واضح بمستوى الألم لدى المريض وعند 6 أسابيع يمكن انتقال معظم المرضى لكروسي نقال، ويحدث الاندمال بين 12 و 16 أسبوع من الكسر (45).

وكانت نتائج العلاج المحافظ في إحدى الدراسات لا تظهر اختلافات كبيرة بالمقارنة مع العلاج الجراحي لكن العلاج الجراحي ارتبط مع تقليل مدة البقاء بالمشفى وسرعة تأهيل المريض، كذلك العلاج الجراحي أفضل في تقليل الألم ونسبة الوفيات والاختلاطات لدى المرضى (46).

2-2-2- العلاج الجراحي:

ينظر إلى كسور ما بين المدورين عالمياً على أنها إصابة علاجها الأفضل هو العلاج الجراحي، ولذلك يجب توفر أشكال عدة من العلاج الجراحي تتناسب مع طبيعة الكسر، وطبيعة شكل العظم واختلافاته التشريحية. ويجب الأخذ بالحسبان الإمبراضية العالية عند كبار السن والتي تعقد من طبيعة العلاج؛ وعند اتخاذ القرار الجراحي المناسب يجب أن يكون الإجراء سريعاً قدر الإمكان وذلك بعد استقرار حالة المريض العامة والتأكد من جهوزيته للجراحة، ويحدث هذا خلال 24 إلى 48 ساعة عند أغلب المرضى، حيث يظهر الأدب الطبي أن الوفيات تزداد عند تجاوز هذه المدة، ولكن ثمة عوامل أخرى أيضاً تزيد نسبة الوفيات مثل العمر، ونمط الكسر، وحالة المريض قبل الجراحة.

والجدير بالذكر أن المراكز ذات الخبرة العالية بالتعامل مع مثل هذه الحالات والتي تمتلك بروتوكولاً سريعاً في تحضير المرضى كبار السن وذلك من تشخيص وعلاج، تنقص لديها بشكل ملحوظ مدة الإقامة بالمشفى والاختلاطات الناجمة عن هذه الاصابات(47).

وتتنوع الخيارات العلاجية الجراحية في كسور ما بين المدورين بدءاً من استخدام برغي الورك الديناميكي وسفود الفخذ المستبطن للنقي، مروراً باستخدام الصفائح ذات الأشكال المختلفة لأعلى الفخذ، وكذلك المثبت الخارجي ووصولاً إلى تبديل المفصل الكامل أو النصفى، وسنأتي على كل منها بشيء من التفصيل:

2-2-2-1- سفود الورك المستبطن للنقي Intramedullary Hip Nails :

تم تقديم العديد من نماذج هذه الأداة بهدف الحصول على استجدال ثابت لكسور ما بين المدورين يسمح بالحركة المبكرة للمريض، ومن بين هذه النماذج سفود الفخذ القريب PFN، الذي تم تقديمه من قبل مجموعة AO/ASIF عام 1996، والذي قدم أداة استجدال واحدة لكسور ما بين المدورين، وحولهما، وتحتهما. حيث يؤمن سفود الفخذ القريب ثباتية أعلى عند حمل الوزن مع ذراع قوى أقصر، ومن ثم بعداً أقل لجسم السفود عن مفصل الورك بالمقارنة مع الصفائح، وكذلك فإنه ينقص القوى المشوهة الناجمة عن أداة الاستجدال. فضلاً على ذلك فإن هذه الأداة تحتاج لمدخل جراحي وتسليخ نسج رخوة أصغري، مما يقلل من الرض الجراحي، وخسارة الدم، والإنتان واختلاطات الجرح(48).

ويتألف سفود الفخذ الداني من سفود يضم الجزء الداني منه ثقباً لمرور برغي أو شفرة الرأس الحلزونية، والذي قد يكون مفرداً أو متعدد. وهي الآن تشمل 3 تصاميم ميكانيكية:

1- InterTan : ويتضمن هذا التصميم برغيين، الأول عبارة عن برغي لاغ بقطر 11 مم، والثاني برغي ضغط Compression بقطر 7 مم.

2- Profin : وهو يتضمن برغي لاغ بقطر 8.5 مم وزاوية 135 درجة.

3-2-PFN A & PFN A2 : وهو عبارة سفود يتزوى جزؤه الداني بمقدار 6 °، ويتضمن في جزئه الداني ثقب لمرور برغي الرأس الذي يضغط العظم الإسفنجي في الرأس والعنق لتزيد بذلك الثباتية الدورانية ، ويضم في جزئه الداني برغي قفل لبرغي الرأس، ويختلف ال PFN A2 عن ال PFN A بكون الجزء الوحشي من جسم السفود مسطحاً أكثر، مع إنقاص درجة التزوي من 6 ل 5 درجات مما قد يعطي ملاءمة أكثر لتشريح الجزء الداني من عظم الفخذ، وهو التصميم الذي تمّ استخدامه في بحثنا(49).

الشكل رقم (10) أشكال سفود الفخذ
المستبطن للنقي(50)



2-2-2-2-2-2 : Dynamic Hip Screw : الورك الديناميكي

بدأ استخدامها منذ عام 1980 لعلاج كسور ما بين المدورين خاصة الثابتة منها، وهو معزز بدراسات عدة، وهو عبارة عن صفيحة يتضمن الجزء الداني منها ثقباً لمرور برغي الورك الديناميكي، ويتضمن الجزء المتبقي منها ثقباً يختلف عددها حسب طول الصفيحة المستخدمة، وتوجد أنواع عديدة من هذه الصفائح بزوايا مختلفة بين برغي الورك الديناميكي وجسم الصفيحة بما يتناسب مع الرد التشريحي المناسب للكسر. والمادة المصنوع منها إما الستانليس ستيل أو خليط التيتانيوم(51).

2-2-2-2-3 : Arthroplasty : الاستبدال بمفصل صناعي نصفي أو تام

يمكن استخدام هذا النوع من العلاج في حال فشل مواد الاستبدال عند المرضى غير المناسبين لإعادة الاستبدال الداخلي، وكذلك في حالات الكسور المفتتة بشدة، كما أن استخدام المفصل التعويضي قد يكون ضرورياً في بعض الكسور، ويعطي نتائج جيدة عند 94 % من المرضى، غير أن من سلبيات هذا النوع من العلاج ارتباطه مع عمل جراحي واسع ومشكلات استبدال المدور الكبير بما يحمله من مخاطر حدوث خلع المفصل(52).

2-2-2-2-4 : طرق استبدال أخرى أقل استخداماً:

- الصفيحة التشريحية للقسم الداني من الفخذ Proximal Femur Anatomic Plate .

- برغي اللقم الديناميكي Dynamic Condylar Screw .

- الصفيحة ذات الشكل L / الصفيحة ذات الزاوية الثابتة / الصفيحة ذات النصلة.

- أجهزة التثبيت الخارجي External Fixators .

2-3- المداخل الجراحية Surgical Approaches :

هناك مدخل وحيد لسفود الفخذ القريب يقع عند تقاطع الخط النازل من الشوك الحرقفي الأمامي العلوي مع الخط المار من المحور الطولاني للفخذ؛ ويبدأ الشق الجراحي من ذروة المدور الكبير وللخلف ويكون بطول 3 - 5 سم، حيث يتم قص اللفافة والدخول عبر ألياف العضلة الألوية الوسطى وصولاً لمنطقة الدخول المخطط لها.



الشكل رقم (11) المدخل الجراحي لسفود الفخذ الداني (53)

2-4- التكنيك الجراحي لاستبدال كسور ما بين المدورين باستخدام سفود الفخذ الداني:

يوضع المريض على طاولة الشد مع إجراء شد ودوران داخلي للطرف بمقدار 10 - 15 درجة، والذي عادةً يكون كافياً للرد، وقد نحتاج لمناورات إضافية للكسور التي لم ترتد أو كان الرد فيها سيئاً، ثم نجري صور عبر جهاز C-arm بوضعية أمامية خلفية وجانبية من أجل تقييم الرد، بعدها يتم تعقيم كامل الطرف المصاب حتى منتصف البطن وتجهيز المريض وإجراء الشق الجراحي.

نحدد بعد ذلك نقطة الدخول العظمية والتي تعتمد على تصميم السفايد، فإما أن تكون عبر الحفرة الكمثرية، أو الجزء الوحشي لذروة المدور الكبير أو إنسيه. ويجب الحذر في حال استعمال المدخل عبر المدور لعدم حدوث انزياح وحشي لنقطة الدخول أثناء الحفر، مما قد يؤدي لتشوه فحجي في الكسر، وتموضع عال لبرغي السفود في العنق والرأس مع احتمالية فشل عالية. كما أن نقطة الدخول على الصورة الجانبية ذات أهمية كبيرة، حيث الدخول الخلفي قد يؤدي أحياناً لعدم اشتغال القطعة القريبة المتبدلة وفشل الاستبدال، وبعد تحديد نقطة الدخول والدخول بالمخرز، ندخل بسيخ الدليل ضمن عظم الفخذ ويتم حفر المنطقة القريبة لعنق الفخذ وإدخال السفود بعد تحديد طول السفود المناسب، ويعتمد مدى إدخال السفود على المكان المطلوب لبرغي العنق والذي يجب أن يكون مركزياً بالوضعيتين الأمامية الخلفية والجانبية، ونتحكم بتموضع البرغي جانبياً عبر تدوير حامل السفود، وبعد ذلك نضع السيخ في عنق الفخذ، ويجب أن يكون بعد ذروة البرغي عن ذروة رأس الفخذ أقل من 2.5 سم بمجموع الصورتين الأمامية الخلفية والجانبية، نجري بعدها حفراً مكان السيخ السابق ونضع برغي أو شفرة حلزونية حسب

تصميم السفود. هذا وتسمح بعض أنواع السفافيد بإجراء انضغاط للكسر أثناء تركيبها، ولبعض السفافيد برغي قفل لبرغي العنق للتحكم بحركة برغي العنق على السفود والعظم خلال الاستناد، بحيث يسمح بحركة خفيفة انضغاطية وليس دورانية، وأخيراً نضع برغي السفود البعيد على جسم الفخذ (54).

2-5- العناية ما بعد العمل الجراحي Postoperative Care لتثبيت كسر بين المدورين بسفود الفخذ القريب (PFN) :

تُعد الرعاية بعد جراحة تثبيت كسر بين المدورين بسفود الفخذ القريب (PFN) ضرورية لضمان الشفاء السليم، وتقليل الاختلاطات، وتعزيز العودة المبكرة للحركة، يركز بروتوكول الرعاية على تسكين الألم، والعناية بالجروح، والتأهيل، والوقاية من الاختلاطات.

-الرعاية الفورية بعد الجراحة (أول 24-48 ساعة): استخدام مسكنات الألم المتعددة - تغيير الضمادات المعقمة للجرح مع إعطاء الصادات الحيوية الوريدية (مثل السيفازولين) لمدة 24-48 ساعة للوقاية من العدوى - استخدام الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي (LMWH) للوقاية من الحوادث الخثرية.

-بدء الحركة والتأهيل المبكر (الأسبوع الأول - الأسبوع الثاني): في الكسور الثابتة يسمح بتحميل جزئي للوزن بعد 24-48 ساعة بمساعدة المشاية أو العكازات، أما في الكسور غير الثابتة أو مع تخلخل العظام الشديدة قد يتم تأخير التحميل حتى بدء تكوين الدشبذ العظمي. يبدأ التأهيل في اليوم الأول والثاني ب تمارين خفيفة مثل تحريك الكاحل وتقوية عضلة الفخذ وتحريك الركبة بدون تحميل، ثم في الأسبوع الأول يبدأ المشي بمساعدة المشاية أو العكازات ثم في الأسبوع الثاني يتم زيادة التحميل تدريجياً وفقاً لتحمل المريض.

-الرعاية المتوسطة (الأسبوع 2 - 6): إجراء أول صورة أشعة بعد أسبوعين لتقييم وضع السفود واندمال الكسر، مع إعادة الأشعة كل 4-6 أسابيع لمراقبة اندمال الكسر، في الكسور الثابتة يتم تحميل كامل للوزن خلال 4-6 أسابيع، أما في الكسور غير الثابتة قد يتطلب الأمر 8-12 أسبوع قبل السماح بتحميل الوزن بالكامل.

-مرحلة التعافي المتأخرة (3 - 6 أشهر وما بعدها): استعادة القدرة على القيام بالأنشطة اليومية خلال 3-4 أشهر، قد يحتاج المرضى المعرضون لمخاطر السقوط إلى وسائل مساعدة (مثل العكازة أو المشاية)، مع مراقبة الاختلاطات كهجرة برغي الراس Cutout وعدم اندمال الكسر والنخرة اللاوعائية لرأس الفخذ (55-57).

2-6- جودة رد الكسر :

تعد جودة رد الكسر من العوامل المهمة المؤثرة على ثباتية استجدال كسور بين المدورين (58).

كان يتم الاعتماد سابقاً على معيار Baumgartner لتقييم جودة رد كسر بين المدورين المستجدل بسفود الفخذ القريب، إذ يعتمد هذا المعيار على تحقيق الرد التشريحي بحيث يكون التبديل أقل من 4 ملم وهو ما يشكل صعوبة للجراح الذي يحتاج لمناورات إضافية لتحقيق هذا المعيار، ولكن حديثاً ازداد اعتماد الدراسات العالمية على معيار

Chang الذي يشير إلى أهمية الدعامة القشرية الأنسية الإيجابية في استجدال كسر بين المدورين بسفود الفخذ القريب وهو ما أهمله معيار Baumgartner (59).

أشارت الدراسات العالمية الحديثة إلى أن الالتزام بمعيار Chang في جودة رد الكسر يقلل من الاختلاطات الميكانيكية لاستجدال كسور بين المدورين بسفود الفخذ القريب (60).

- معيار Baumgartner لجودة رد الكسر: يعتمد على صورة الأشعة الأمامية الخلفية والجانبية بعد الجراحة لدراسة تبدل الكسر والزاوية بين رأس الفخذ وجسم الفخذ. إذ يجب أن يكون التبدل أقل من 4 ملم على الصورة الشعاعية الأمامية الخلفية أو الجانبية لكي يتم اعتبار الكسر غير متبدل، وأما الزاوية بين رأس الفخذ وجسم الفخذ فيجب أن تكون بين (130-150) درجة على الصورة الشعاعية الأمامية الخلفية وأقل من 20 درجة على صورة الأشعة الجانبية.

يعتبر رد الكسر جيداً إذا تحقق كلا معياري التبدل والتزوي، ومقبولاً إذا تحقق أحدهما، وسيئاً إذا لم يتحقق أي معيار (61, 62).

- معيار Chang لجودة رد الكسر: يعتمد على الصورة الأمامية الخلفية والجانبية بعد الجراحة لدراسة تبدل الكسر والزاوية بين رأس الفخذ وجسم الفخذ، ويتكون المعيار من:

- 1- إذا كانت الزاوية أقل من 20 درجة على الصورة الجانبية (نقطة واحدة).
 - 2- إذا كانت الزاوية طبيعية أو 10 درجات فحج (Valgus) على الصورة الأمامية الخلفية (نقطة واحدة).
 - 3- إذا كان الرد طبيعياً أو إيجابي الدعم الأنسي على الصورة الأمامية الخلفية (نقطة واحدة).
 - 4- إذا تحقق التواصل القشري الأمامي على الصورة الجانبية (نقطة واحدة).
- ويصنف المرضى إلى: رد ممتاز (4 نقاط)، مقبول (2-3 نقاط)، سيء (نقطة أو صفر) (59).

2-7- الاختلاطات Complications :

عادة ما يكون مرضى كسور ما بين المدورين من فئة المسنين مع معدل عال للسوابق المرضية قبل الإصابة. ومن أهم الاختلاطات التي تحدث بشكل عام لمرضى كسور الورك هي: التهاب الوريد الخثري العميق، والصمة الرئوية، وذات الرئة، والإنتان والقرحات الاضطجاعية. ويصل معدل الوفاة حتى 7.5 % خلال 30 يوماً من الإصابة، وحتى 24 % في أول سنة من الإصابة، كما يكون حوالي نصف المرضى غير قادرين على استعادة المشي بدون وسيلة مساعدة (63).

ومن الاختلاطات أيضاً لدى مرضى كسور ما بين المدورين:

1- فشل مواد الاستجدال وحدوث هجرة برغي الرأس Cut-out: أكثر الاختلاطات شيوعاً، ويحدث عادةً خلال أول 3 أشهر من الجراحة، وسببه: تخلخل العظام المترافق مع رد سيء أو تموضع سيء لبرغي الرأس (المسافة بين القمة والذروة الأكبر من 25 ملم تترافق بمعدل فشل 60 %)، وقد تحدث بعد الاستجدال بالسفود المستبطن للنقي.

2- أذية للقشر الأمامي من جسم الفخذ: قد تحدث بعد الاستجدال بالسفود المستبطن للنقي.

3- عدم الاندمال Nonunion: ونسبة حدوثه أقل من 2 %، وهو اختلاط نادر الحدوث في كسور ما بين المدورين، ويشخص بعد مرور أكثر من 6 أشهر بعد الجراحة دون وجود علامات اندمال سريرية أو شعاعية

4- الاندمال المعيب Malunion : حيث يشيع حدوث Varus ودوران في بؤرة الكسر، ولكنهما عادةً لا يؤثران كثيراً في الفعالية الوظيفية.

5- الداء التنكسي الثانوي (64).

2-8- الموقع المثالي لبرغي الرأس:

الموقع المثالي لبرغي الرأس في (Proximal Femoral Nail – PFN) هو عنصر مهم لضمان تثبيت جيد وتقليل خطر الفشل. يعتمد تحديد هذا الموقع على عدة معايير، منها تموضع البرغي داخل رأس الفخذ ومراعاة المؤشرات الشعاعية الصحيحة.

2-8-1- تقسيم Cleveland لمواضع برغي الرأس في PFN :

يُقسم رأس الفخذ إلى 9 مناطق في كل من الصورة الأمامية الخلفية (AP) والصورة الجانبية (Lateral) ، مما يشكّل شبكة ثلاثية التقسيم:

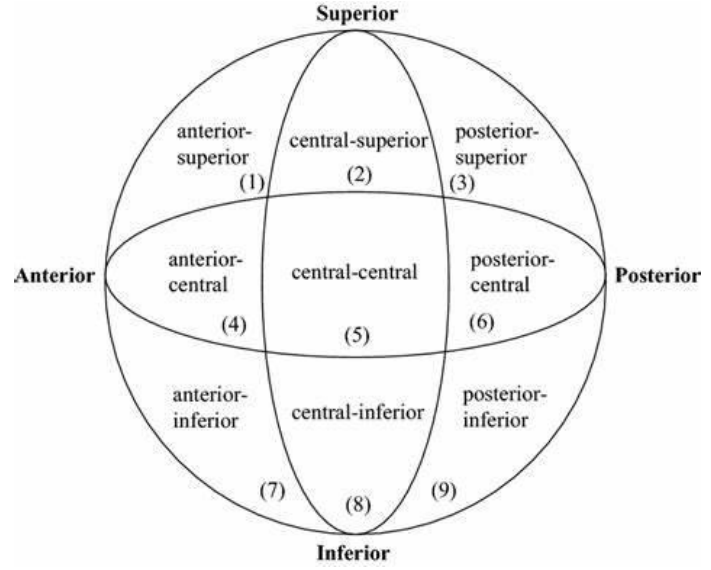
- في الصورة الأمامية الخلفية (AP) :

يُقسم رأس الفخذ إلى ثلث علوي وثلث مركزي وثلث سفلي.

- في الصورة الجانبية (Lateral) :

يُقسم رأس الفخذ إلى ثلث أمامي وثلث مركزي وثلث خلفي (65).

الشكل رقم (12): تقسيم **Cleveland** لرأس الفخذ (66).



2-8-2- المعايير الأساسية للموقع المثالي لبرغي الرأس:

1. الموقع داخل رأس الفخذ:

يعد الموقع 5 (مركزي-مركزي) والموقع 8 (مركزي سفلي) من أفضل المواقع للثبات البيوميكانيكي والأقل ترافقاً مع خطر Cut-out.

2. مقياس (TAD) (Tip Apex Distance): يجب أن يكون مجموع المسافة بين رأس البرغي وقمة رأس الفخذ على الصورتين AP & Lateral أقل من 25 مم لتقليل خطر الاختراق (Cut-out). كلما زاد هذا الرقم عن 25 مم، زاد خطر الفشل.

3. زاوية دخول البرغي: يُفضل أن يكون البرغي موازياً لمحور عنق الفخذ وألا يكون شديد الانحراف لمنع حدوث اختراق متأخر (67).

2-7-3- المخاطر المحتملة للوضع غير المثالي:

Cut-out: اختراق البرغي لقشرة رأس الفخذ العلوية.

Migration: تحرك البرغي داخل العظم وفقدان التثبيت.

Varus Collapse: انهيار زاوية عنق الفخذ بسبب سوء التموضع (68).

2-9- هجرة برغي الرأس Screw Cut-out:

وهو اختلاط كارثي لسفود الفخذ القريب (PFN)، حيث يتحرك برغي الرأس خارج رأس عظم الفخذ ليخترق مفصل الورك. يحتاج تدبير هذا الاختلاط غالباً إلى إعادة التداخل الجراحي، خاصة لدى المرضى المصابين بتخلخل العظام الشديد.

2-9-1-أسباب هجرة برغي الرأس:

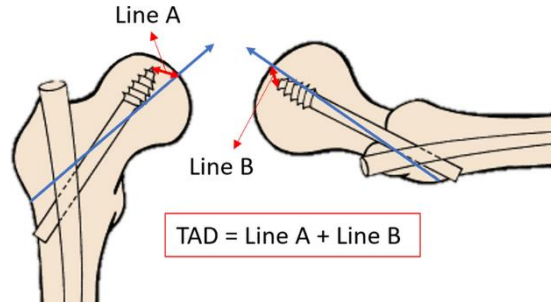
1-ضعف جودة العظام (تخلخل العظام الشديد):

- انخفاض كثافة العظام المعدنية: يؤدي ضعف العظام الإسفنجية في المرضى المصابين بتخلخل العظام إلى قلة التماسك حول البرغي، مما يسهل انزياحه.
- ضعف تثبيت البرغي: عدم قدرة العظم الهش على تحمل الضغط الناتج عن الحمل الحركي يؤدي إلى تحرك البرغي داخل العظم باتجاه المفصل.

2-موقع غير مثالي للبرغي:

- الموقع العلوي أو الأمامي: يؤدي موقع البرغي بشكل مرتفع جدًا أو مائل إلى الأمام داخل رأس الفخذ إلى زيادة احتمالية الهجرة واختراق الرأس.
- المسافة العالية بين قمة رأس الفخذ وذروة البرغي (Tip-Apex Distance - TAD): إذا تجاوز مجموع هذه المسافة على الصورتين AP & Lateral 25 ملم، فإن خطر الاختراق يزداد بشكل كبير.

الشكل رقم (13) مقياس TAD (69).



3-رد الكسر بشكل سيء:

سوء التراصف الروحي (Varus Malalignment): يؤدي رد الكسر غير الدقيق إلى توزيع غير متوازن للضغط، مما يزيد الحمل على برغي الرأس ويسبب انزياحه.

4-التحميل الميكانيكي الزائد:

- تحميل الوزن المبكر في الكسور غير الثابتة: في المرضى المصابين بتخلخل العظام، يمكن أن يؤدي تحميل الوزن بشكل مبكر إلى زيادة الضغط على البرغي، مما يسرع من اختراقه للعظم.

2-9-2-استراتيجيات الوقاية من هجرة البرغي:

1-الموقع المثالي لبرغي الرأس:

يُعتبر الموقع المثالي للبرغي داخل رأس الفخذ هو المنطقة المركزية-المركزي أو المركزية-السفلية، كما أن تقليل قيمة TAD إلى أقل من 25 ملم يقلل بشكل كبير من خطر الاختراق.

2-تعزيز ثباتية الاستبدال:

- تعزيز التثبيت بالإسمنت العظمي: يساعد حقن الإسمنت حول البرغي على زيادة قوة التثبيت في العظام الهشة.

- استخدام الشفرة الحلزونية بدلاً من البرغي التقليدي: توفر الشفرات الحلزونية تثبيتاً أفضل في بعض الحالات، حيث تزيد من تماسك العظم حولها.

3-الحصول على رد جيد قبل التثبيت:

- رد الكسر مع تجنب سوء الرد الروحي: يقلل من القوى المطبقة على برغي الرأس وبالتالي يقلل من هجرة البرغي.

- الدعامة القشرية الأنسية إيجابي: يساعد رد الكسر مع دعامة قشرية أنسية إيجابية في تقليل الحركة الدقيقة التي قد تؤدي إلى فشل التثبيت.

4-الاعتبارات بعد العملية الجراحية:

- تأخير تحميل الوزن في الحالات عالية الخطورة: يسمح تأخير تحميل الوزن الكامل في تقليل الضغط الزائد على وسيلة التثبيت.
- المتابعة بالأشعة الدورية: يساعد الفحص المنتظم بالأشعة السينية في اكتشاف أي تحرك للبرغي في مراحله المبكرة واتخاذ الإجراءات المناسبة قبل حدوث فشل كامل.

2-9-3-علاج هجرة البرغي:

1-الكشف المبكر والتدبير المحافظ:

- المتابعة المستمرة بالأشعة: يمكن أن يساعد الاكتشاف المبكر لأي هجرة للبرغي في اتخاذ تدابير غير جراحية مثل تخفيف تحميل الوزن لحين تحقيق اندمال الكسر.

2-خيارات الجراحة في حالة فشل التثبيت:

- إعادة التثبيت مع تدعيم بالإسمنت العظمي: عند حدوث الاختراق، يمكن لإعادة العمل الجراحي مع حقن الإسمنت العظمي أن توفر تثبيتاً أقوى.
- التحويل إلى تبديل مفصل الورك الكامل (THA): في الحالات التي تعاني من فقدان كبير للعظم أو فشل التثبيت، قد يكون استبدال مفصل الورك هو الحل الأمثل (71, 70).

الفصل الثالث: تخلخل العظام

Osteoporosis

3-1-تمهيد:

يحوز هذا المرض اهتماماً عالمياً واسعاً من قبل باحثي الطب والاقتصاد حيث يشكل السبب الأول للكسور المرضية العفوية عند مرضى الأعمار المتقدمة كما أنه يكلف المجتمعات تكاليف باهظة في محاولة لعلاجها والوقاية منه. يلاحظ في بلادنا تحسن كبير للاهتمام الشعبي والطبي بهذا المرض الذي تنوعت أسماؤه بين (ترقق العظام) أو (هشاشة العظام) أو (وهن العظام).

تخلخل العظام حسب منظمة الصحة العالمية هو:

مرض هيكلي جهازى صامت يتميز بانخفاض كثافة العظام وتدهور البنية المجهرية للأنسجة العظمية، مما يؤدي إلى زيادة هشاشتها وخطر الإصابة بالكسور مع $T\text{-score} \leq -2.5$ (72).

3-2-الوبائيات:

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية (WHO)، يصنف تخلخل العظام كأحد الأمراض المزمنة الأكثر شيوعاً بين النساء بعد انقطاع الطمث.

في دراسة إحصائية على مستوى الاتحاد الأوروبي في عام 2019 وجد أن 32 مليون شخص بعمر فوق 50 سنة لديه تخلخل عظام وهو يعادل 5.6% من سكان الاتحاد الأوروبي بعمر فوق 50 سنة (73).

أما في الصين في عام 2020 بلغت نسبة انتشار تخلخل العظام 39.4%، وفي مراجعة أدبية للدراسات العالمية حول انتشار تخلخل العظام في العالم وجدت أن نسبة انتشار تخلخل العظام العالمي 21.7% وفي الشرق الأوسط 24.4% وفي السعودية 32.7% (74).

3-3-عوامل الخطورة Risk Factors:

3-3-1-العوامل التي لا يمكن تغييرها:

1-العمر Age: حيث تقسم تخلخل العظام البدئي إلى نوعين:

Type1: بعد سن اليأس Postmenopausal يصيب النساء بعد عمر 55 سنة.

Type2 الشيخى Senile يصيب كلا الجنسين بعد عمر 65 سنة.

2-الجنس: النساء معرضات أكثر من الرجال.

3-الوراثة: حيث يقال هناك استعداداً وراثياً ولكن لا توجد زمرة نسيجية محددة متهمه فمثلاً امرأة أصيبت والدتها

بتخلخل العظام لديها استعداد وراثي أكثر من غيرها وكذلك وجود قصة كسور ورك عائلية أمومية.

4-العرق: عند العرق الأسود نجد نسب أقل من تخلخل العظام والبعض يعتقد أن السود لديهم كتلة عظمية متمعدنة أكثر من العرق الأبيض.

5-تركيب العظام: ومستوى الكثافة العظمية عند البلوغ العظمي(75).

3-3-2-العوامل التي يمكن تغييرها:

1-التغذية: وتشمل عوامل الخطورة هنا:

-قلة تناول الأغذية الحاوية على الكالسيوم وفيتامين د3.

-نقص المدخول البروتيني خاصة وأن الألبومين حامل هام للكالسيوم في الدم.

2-معدلات الاستروجين: الاستروجين محرض لبناء العظام ونقصه بعد سن اليأس عامل خطورة لكن يمكن تجاوزه عبر تعويضه.

3-نقص التمارين ونمط الحياة المعتمد على الجلوس ومشاهدة التلفاز: جميع الرياضات التي لا تتضمن حركة

الجسم بحيث يقع ثقله على الأرض مباشرة غير مفيدة في الوقاية من تخلخل العظام (كالسباحة وركوب

الدراجات)، ويعوض ذلك عبر نصح الفتيات بالمشي الجدي وبخطوة سريعة والتمارين الرياضية التي تحمل العظام

ثقلها (حتى أثناء النمو) بهدف زيادة الكتلة العظمية والتي تقي من التخلخل عند كبار السن وحالياً يعتقد أن

المشي السريع الجدي لا يزيد الكتلة العظمية ولكن يخفف من هدمها فقط.

مع ضرورة التنبيه لتجنب الرياضات العنيفة بالنسبة للإناث لأنها غالباً ما تؤدي لحدوث تخلخل عظام باكر حيث

تسبب انقطاع طمث باكر وبالتالي نقص معدلات الاستروجين في أعمار أكبر.

4-نمط الحياة وتشمل عوامل الخطورة التدخين واضطراب النظام الغذائي.

-التدخين له دور أساسي حيث أن النيكوتين ومشتقات احتراقه تؤثر مباشرة على الخلايا الكاسرة للعظم وتنشط حل

العظم (حيث كان يعتقد سابقاً أن التدخين يزيد من حساسية الخلايا الكاسرة للعظم لهرمونات جارات الدرق ولكن

اتضح أن تأثيره مباشر) كما توجد مستقبلات خاصة على بانيات العظم تتأثر بالنيكوتين وهي ذات تأثير سام

تخفف من نشاط بانيات العظم(76).

-الكحول: ينقص امتصاص الكالسيوم ويسبب اضطراب استقلاب فيتامين د وتسمم الخلايا البانية للعظم وتشمع

الكبد.

-القهوة: تسبب زيادتها رفع الادرار وطرح الكالسيوم وهي تعدل عبر الامتناع أو تخفيف تناول.

5-انقطاع طمث باكر.

6-الأدوية: وخاصة الستيروئيدات والهيبارين ومضادات الصرع ومضادات الحموضة وبعض المدرات الطارحة

للكالسيوم والعلاج يشمل تقليل الجرعة والعلاج الوقائي يشمل زيادة تناول الأغذية الحاوية على فيتامين د والدعم

بالكالسيوم.

7- بعض الأمراض التي تحرض تخلخل العظام:

-الربو والأمراض الرئوية المزمنة (حيث أنها تعالج بالستيروئيدات).

-أمراض تؤثر على استقلاب فيتامين د مثل: تشمع الكبد وقصور الكلية.

-الأمراض التي تجعل المريض مقعداً (75).

3-4- تصنيف أسباب تخلخل اعظام:

A. تخلخل عظام بدئي: وهو الأكثر شيوعاً، يمكن اعتباره مظهر من مظاهر الشيخوخة للهيكل العظمي، وله

نوعان:

1Type: بعد سن اليأس Postmenopausal يصيب النساء بعد عمر 55 سنة.

2Type الشيخي Senile يصيب كلا الجنسين بعد عمر 65 سنة.

B. تخلخل العظام الثانوي: ويتلو مجموعة كبيرة من الأمراض الغدية على رأسها:

1- فرط نشاط جارات الدرق وفرط الدرق وقصور الأفتاد.

2- جميع الأمراض العظمية التي تتضمن ارتشافاً للعظم وأمراض النسيج الضام.

3- أمراض الأمعاء التي تتضمن سوء امتصاص خاصة للكالسيوم مثل داء كرون والتهاب الكولون النقرحي والداء الزلاقي.

4- حالات قصور الكلية التي يحدث فيها طرح الكالسيوم وسوء استقلاب فيتامين د.

5- بعض الأدوية.

6- فرط فرز الستيروئيدات القشرية كما في تناذر كوشينغ.

7- أورام نقي العظم خاصة النقيوم المتعدد وبدرجة أقل اللمفوما واللوكميا.

8- عدم الحركة لفترات طويلة كما هو الحال عند المرضى المقعدين حيث أن قلة الحركة تزيد من هدم العظم وتخفف نشاط بانيات العظم (77).

3-5- التظاهرات السريرية:

إن تخلخل العظام هو حالة غير عرضية إلى حد كبير حتى حدوث الكسور، يصيب تخلخل العظام العظام

الإسفنجية بشكل خاص ولهذا فإن أكثر العظام تأثراً هي الفقرات ثم عنق الفخذ (78) .

أما النتائج الأساسية لترقق العظام:

1- الألم العظمي: قد يكون الألم خفيفاً أو متفاوتاً ويأتي على الجهد وقد يكون شديداً في حال وجود كسور

عظمية، يتوضع هذا الألم بشكل خاص في عنق الفخذ وعظام الساعد والعمود القطني وبشكل أقل منه في العمود

الظهري، وقد يترافق الألم مع ضغط موضع على أحد الأعصاب مما يجعلنا نشبهه بفنق النواة اللبية (79) .

2- نقص مقاومة العظم: وهي تؤدي إلى الحذب الظهري المترقي، قصر القامة، الكسور المرضية الفقرية (80) .

3-الكسور: تحدث بسبب زيادة Fragility.

-كسور الفقرات: والتي قد تحدث في أكثر من فقرة أو على أحد السطحين الفقريين أو كليهما، ويصبح المريض غير قادر على النوم على ظهره وإنما ينام على جنبه.

-كسور عنق الفخذ.

-كسور أسفل عظمي الساعد.

-كسور الأضلاع (81).

4-عدم الثبات عند الحركة وعدم الوثوق من الخطوة: حيث يمشي المريض بهدوء وببطء كأنه خائف من السقوط وهذا ليس فقدان توازن مخيخي بل عجز المستقبلات في الأطراف عن إشعار المريض بالثقة في المشي كما كانت سابقاً وحالياً يعتقد أن عدم الثبات في الحركة ليس ناجماً عن تخلخل العظام لوحدها وإنما بسبب نقص الكالسيوم واضطراب الفوسفور الذي يلعب دوراً في الناقلية العصبية العضلية ويزيد من عدم الثباتية(82).

5-قصر القامة: ويحدث بشكل أساسي بسبب الانهدامات الفقرية المتتالية الناتجة عن تخلخل عظام الفقرات وانضغاطها مع بقاء سماكة القرص بين الفقرات كما هو ويجب الانتباه إلى ما يعرف بالقصر الطبيعي مع تقدم العمر حيث أنه من الطبيعي حدوث قصر بحدود 4سم في سن 65 سنة و9سم في سن 75 سنة عند المقارنة مع الطول في سن الشباب أما إذا تجاوز ذلك فإنه يكون غير طبيعي(83).

3-6-التظاهرات الشعاعية على الصورة الشعاعية البسيطة (X-ray) :

تبدأ التظاهرات الشعاعية على الصورة اشعاعية البسيطة بعد فقدان 30-50% من الكتلة العظمية المتمعدنة.

-نقص الكثافة العظمية (Decreased Bone Density) : تصبح العظام أكثر شفافية (Radiolucent) ،

ويكون الفرق بين العظم والأنسجة الرخوة أقل وضوحاً.

- ترقق القشرة العظمية (Cortical Thinning) : يظهر في العظام الطويلة حيث تصبح القشرة العظمية أرق،

يُلاحظ ذلك بوضوح في عنق عظم الفخذ (Femoral Neck) وعظام الساعد.

-زيادة تخطط الفقرات بسبب فقدان الصفائح الأفقية للفقرات.

-وضوح حواف الفقرات.

-تتقعر أجسام الفقرات بسبب ضعف الصفائح تحت الغضروفية واتساع الأقراص بين الفقرات.

- كسور الفقرات الانضغاطية (Vertebral Compression Fractures) : يؤدي إلى تشوهات في شكل

الفقرات مثل:

Fish Vertebrae: تقعر الصفيحة العلوية والسفلية.

Wedge Vertebra: انخفاض ارتفاع الجزء الأمامي للفقرات.

Codfish Vertebra: شكل يشبه السمكة بسبب الانضغاط المركزي.

تحدث غالبية الكسور في أجسام الفقرات الظهرية الوسطى والسفلية والقطنية العلوية، أما الكسور المتوضعة في جسم الفقرة الظهرية الرابعة يجب أن تثير الشبهة بالخبثات (84).

3-7-أجهزة قياس الكثافة العظمية:

3-7-1-DEXA Dual Energy X-ray Absorptiometry:

تُقدر الكثافة العظمية (BMD: Bone Mineral Density) بالـ غ/سم².

تقيم تخلخل العظام بقياس الكثافة المعدنية في المواقع الرئيسية التي تتعرض للكسور في التخلخل (الفقرات-عقن الفخذ-النهاية البعيدة للساعد) (85).

-الانحراف المعياري Standard Deviation:

هو فارق بمقدار (0.12 غ/سم²) بقيمة BMD المريض عن القيمة العظمى ويعادل ذلك هبوط بنسبة 10% تقريباً عن القيمة العظمى في العمود الفقري القطني.

إن خطر الكسر يتضاعف مع كل نقص في الكتلة العظمية بمقدار انحراف معياري واحد.

وتقرأ النتائج بعد مقارنتها مع القيم المتوسطة للكثافة العظمية عند أشخاص من نفس العمر والجنس وهو ما يسمى (Z-Score) وتُقارن مع قيم البالغين والشباب أو ما يسمى الـ (T-Score).

والمقصود بالـ T-Score: عدد الانحرافات المعيارية بين قيمة BMD للمريض وقيمة BMD العظمى عند البالغ الشاب (20-40 سنة) من نفس الجنس والعرق.

يتم قياس Z-score بحساب الاختلاف بعدد الانحرافات المعيارية بين قيمة كثافة عظم المريض وكثافة عظم الأصحاء من نفس الفئة العمرية.

وحسب منظمة لصحة العالمية إذا كان SD ضمن الواحد فالمريض طبيعي.

وإذا كان بين -2.5 و-1 فالمريض يعاني من تلين العظام Osteopenia.

وإذا كان SD أقل من -2.5 فالمريض يعاني من تخلخل العظام Osteoporosis.

إذاً تخلخل العظام بالتعريف هو:

T أقل من انحرافين ونصف معياريين وذلك بالمقارنة مع القيم بسن الشباب بنفس العمر والجنس (86).

3-7-2-مقياس Singh لتخلخل العظام:

هو مقياس ذكره Manmohan Singh في عام 1968 لتقييم الكثافة العظمية بناء على الفحص بالصورة

الشعاعية البسيطة الأمامية الخلفية للورك السليم، يعتمد على الترابيق الداخلية في عنق الفخذ.

يتضمن نظام الترابيق الداخلية لعنق الفخذ خمس مجموعات: مجموعة الدور الكبير-المجموعة الضاغطة الثانوية

والمجموعة الضاغطة الأولية-المجموعة الموترة الأولية والمجموعة الموترة الثانوية.

ويصنف إلى 6 درجات:

درجة 6 طبيعي وجميع الترابيق ظاهرة.

درجة 5: فقط المجموعة الضاغطة الأولية والمجموعة الموترة الثانوية ظاهرة ويتشكل مثلث Ward.

درجة 4: المجموعة الموترة الأولية تتناقص ولكن مازلنا قادرين على متابعتها من الوجه الوحشي حتى الرأس.

درجة 3 انقطاع في خطوط ترابيق المجموعة الموترة الأولية.

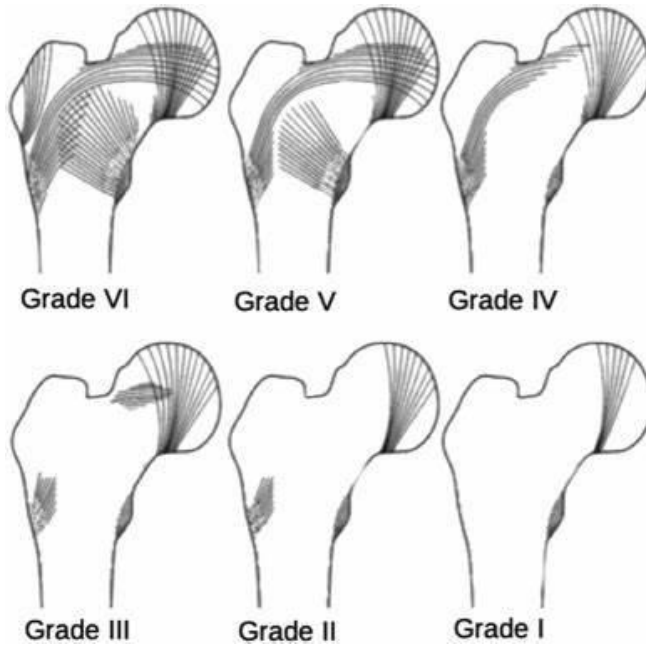
درجة 2: فقط مجموعة الضاغطة الأولية ظاهرة.

درجة 1 تناقص في عدد ترابيق مجموعة الضاغطة الأولية.

تعتبر الدرجات الثالثة والثانية والأولى مشخصة لداء تخلخل العظام.

-المزايا: معيار Singh سهل التطبيق وغير مكلف مقارنة بالاختبارات الأكثر تطوراً مثل قياس كثافة العظام (DEXA).

-العيوب: لا يقدم تقييماً شاملاً لجميع مناطق العظام (72, 87, 88).



الشكل رقم (14) معيار Singh لتخلخل العظام (89)

3-7-3- معيار سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness Index:

هو أحد المقاييس الشعاعية التي تستخدم لتقييم كثافة العظم، ويعتبر أداة بسيطة وموثوقة يتم قياسها من خلال

صور الأشعة البسيطة وتستخدم لتقييم قوة عظم الفخذ وخطر تعرضه للكسور.

يتم حساب CTI باستخدام الصيغة التالية:

$$\frac{(D - d)}{D} = CTI$$

حيث:

D = لقطر الخارجي للعظم عند نقطة معينة (عادةً 10 سم أسفل المدور الصغير).

d = قطر قناة النقي الداخلية عند نفس المستوى.

هناك علاقة هامة بين CTI و T-Score في تقييم كثافة العظم فإذا كان CTI تحت 0.4 على الصورة الشعاعية الأمامية الخلفية فهذا يعني أن T-Score أقل من -2.5 (90, 91).

3-8-العلامات المخبرية:

تُستخدم الفحوصات المخبرية لتقييم تخلخل العظام والمساعدة في تشخيص الأسباب الثانوية التي قد تؤدي إلى ضعف العظام. تشمل هذه الفحوصات ما يلي:

- الكالسيوم في الدم: يُستخدم لتقييم استقلاب العظام، حيث إن انخفاضه أو ارتفاعه قد يشير إلى اضطرابات تؤثر على صحة العظام، فإذا كان الكالسيوم منخفض فالسبب نقص التغذية، نقص فيتامين د، فرط نشاط جارات الدرق الثانوي، وإذا كان مرتفع فالسبب فرط نشاط جارات الدرق الأولي، أمراض الأورام العظمية.
- فيتامين د (25-Hydroxy Vitamin D): يُعتبر نقص فيتامين د من الأسباب الشائعة لتخلخل العظام، حيث إنه ضروري لامتصاص الكالسيوم وتقوية العظام، فإذا كان أقل من 20 ng/mL فهناك نقص شديد يسبب تخلخل العظام، وإذا كان ضمن نطاق 30 - 20 ng/mL فهناك نقص معتدل مرتبط بزيادة خطر الكسور.
- الفوسفور (Serum Phosphorus): يلعب دورًا مهمًا في تكوين العظام، وقد يُظهر اضطرابات في التمثيل الغذائي للعظام. يشير ارتفاع التحليل إلى أمراض الكلى، اضطرابات هرمون PTH، أما انخفاض التحليل فيشير إلى فرط نشاط جارات الدرق، سوء التغذية.

- هرمون (Parathyroid Hormone - PTH): يساعد في تنظيم مستويات الكالسيوم والفوسفور، واضطرابه قد يكون مؤشرًا على فرط نشاط الغدة الجار درقية، مما يسبب فقدان العظام.

- الفوسفاتاز القلوي العظمي (Bone-Specific Alkaline Phosphatase - BALP): يُستخدم كمؤشر لنشاط تكوين العظام.

- البروتين التفاعلي (C-Reactive Protein - CRP) وسرعة التثقل (ESR): تُستخدم للكشف عن وجود التهابات مزمنة قد تؤثر على العظام، مثل التهاب المفاصل الروماتويدي.

- الهرمونات الجنسية (Testosterone, Estrogen, FSH, LH): يرتبط نقص الهرمونات الجنسية (مثل الاستروجين بعد انقطاع الطمث أو التستوستيرون في الرجال) بزيادة خطر تخلخل العظام.

- علامات استقلاب العظام (Bone Turnover Markers - BTMs): تشمل

CTX (C-terminal telopeptide) : مؤشر على هدم العظام

NTX (N-terminal telopeptide) : يُستخدم لمراقبة فقدان العظام.

P1NP (Procollagen Type 1 N-terminal Propeptide) : مؤشر على تكوين العظام.

-فحوصات لاستبعاد الأسباب الثانوية: اختبار وظائف الكلى (Serum Creatinine & eGFR) - وظائف الكبد (Liver Function Tests - LFTs) (92, 93) .

3-9-العلاج:

تهدف المعالجة بالدرجة الأولى إلى: زيادة الكتلة العظمية والوقاية من الضياع العظمي وإنقاذ خطر الكسور وتخفيف الألم التالي للكسور .
بما أن أغلب مرضى تخلخل العظام من المسنين تظهر مشكلة في الالتزام بالعلاج والمداومة عليه لذلك لا بد من:
-إقناع المريض بجدية المرض وتوعيته بمضاعفاته الخطيرة لتكوين الحافز الجدي لمداومة العلاج.
-التوعية العامة بتخلخل العظام
-لا بد من دواء متناسب مع قدرة المريض المادية.

3-9-1-الكالسيوم والفيتامين د:

لا يرفعان الكتلة العظمية المتمعدنة بل يخفان من استمرار نقصها. يجب إعطاء هذين المركبين مع بعضهما دائماً ومن الواجب وصفهما في كل الخطط العلاجية لتخلخل العظام، حيث ليس للكالسيوم بمفرده تأثير على تخلخل العظام وإنما يحتاج للمشاركة مع فيتامين د ليقال من خطر كسور الهشاشة(94).

3-9-2-المعالجة الهرمونية المعوضة HRT Hormone Replacement Therapy:

ينقص العلاج الهرموني التعويضي بالاستروجين والبروجسترون معدل حدوث الكسور الفقرية وخارج الفقرية الناجمة عن تخلخل العظام، يستعمل بشكل أساسي للوقاية من تخلخل العظام عند النساء ذوات سن اليأس المبكر ولعلاج النساء في الخمسينات من العمر والمصابات بتخلخل العظام ولديهن أعراض سن اليأس غير محتملة. وقد أصبحت هذه الطريقة في العلاج مثار اختلاف مؤخراً حيث أظهرت التقارير أن العلاج بتعويض الهرمونات قد ضاعف نسبة الخرف لدى النساء كما أن المشاكل المحدثة بالاستروجين وحاجته للمتابعة الجدية قلل من حماسة الأطباء لاستخدامه، وأهم هذه المشاكل : سرطانات الثدي وعنق الرحم -الحوادث الخثرية المختلفة(95).

3-9-3-معدلات مستقبلات الاستروجين الاصطناعية:

وهي مواد غير هرمونية وتسمى Hormone Like تتبه مستقبلات الاستروجين بشكل اصطناعي فتزيد من امتصاص الكالسيوم ونشاط مولدات العظم وتخفف من تأثير PTH على الخلايا الكاسرة.
وأهم هذه الأدوية:

Tamoxifen: لم يعد يستعمل لأنه يزيد من سرطان عنق الرحم.

Raloxifen: أصبح حالياً الخيار الأول حيث يعطى حبة باليوم للوقاية وليس للعلاج، ويفيد في حالات تخلخل عظام الفقرات بعد سن اليأس عند من لم يتحملن البيفسفونات(96).

3-9-4- البيفوسفونات (alendronate, ibandronate, risedronate, Bisphosphonates :zoledronic acid)

هي الخط الأول في علاج تخلخل العظام. وتزيد من كثافة العظم المعدنية في العمود الفقري والورك بشكل معتمد على الجرعة وكل هذه الأدوية تعمل بنفس الآلية وذلك بتخفيض ارتشاف العظم الذي تتوسطه ناقضات العظم (osteocalst). قد تسبب البيفوسفونات نقص كالسيوم شديد لذلك يجب تصحيح الكالسيوم قبل تطبيق البيفوسفونات، كما أن البيفوسفونات مضاد استطباب عند مرضى القصور الكلوي عندما يكون لديهم glomerular filtration rate (GFR) أقل من 35 مل/دقيقة (97, 98).

3-9-5- الكالسيونين:

قد يكون له تأثير في إنقاص خطر الانهزام الفقري في التخلخل التالي لسن الياس. لكن يبدو أنه لا يقي من ضياع العظم القشري وبالتالي هو لا يوقي من كسر عنق الفخذ (99).

3-9-6- فلور الصوديوم:

من المعالجات القديمة لتخلخل العظام بجرعة 40ملغ/يوم، فالفلور يزيد من نشاط مولدات العظم فيزيد من البناء العظمي، ولكن الدراسات أثبتت أن استخدام هذا الدواء يسبب كسور مجهرية وحتى كسور عفوية، والسبب في ذلك يعود لأن الفلور يرفع الكتلة العظمية على حساب الحياكة والبناء حيث تكون سيئة وغير طبيعية. كل ذلك خفف الحماس تجاه استخدام هذا الدواء فتراجع وصفه لهذا المرض (100).

3-9-7- Teriparatid :

مشتق إنساني طرح في الأسواق العالمية كأحد المركبات المستخدمة في علاج تخلخل العظام، ولا يستعمل كثيراً بسبب غلاء سعره، وهو جزء من PTH يحفز الطور البنائي وليس له دور هدمي، ويعتبر الدواء الوحيد المعتمد من FDA الذي يحفز البناء العظمي فبقية الأدوية تقي من استمرار الهدم ولكن تأثيرها ضعيف على زيادة الكثافة العظمية.

يجب مراقبة كلس الدم والبول وكذلك حمض البول وأيضاً الوظيفة الكلوية (101).

3-9-8- الأضداد وحيدة النسيلة (Monoclonal Antibodies- Denosumab):

الاسم التجاري Prolia يتم تطبيقه بالحقن تحت الجلد بجرعة 60ملغ كل 6شهور. تقوم على الارتباط بالمستقبلات التي على كاسرات العظم وبالتالي تمنع ارتباطها مع RANKL وبالتالي لا تتمايز الكاسرات ولا يحدث الارتشاف، وبالتالي تزداد كثافة العظم المعدنية ويقل خطر الكسور. وهو دواء تمت الموافقة عليه من قبل FDA وأشارت الدراسات إلى أنه يقلل من خطر كسور الفقرات بمعدل 68% بعد سنة من استخدامه وكسور الورك بمعدل 40% بعد 3سنوات من استخدامه (98, 102).

3-9-9-السترونتيوم رينالات Strontium Ranelate :

يثبط ارتشاف العظم ويزيد من كثافة الكتلة العظمية وهو فعال في الوقاية الثانوية من الكسور الفقرية عند النساء بعد سن الياس ينقص من خطر الكسور بالفقرات والورك على مدى 3 سنوات من إنهاء العلاجات. يزيد السترونتيوم ريناليت من خطر الخثار الوريدي العميق والأمراض القلبية الوعائية منها احتشاء عضلة القلب. ومن الاثار الجانبية الأكثر شيوعاً الغثيان، الاسهال، الصداع والاكزيما (103).

3-10-الوقاية:

1-التثقيف

2-إجراء فحص للمستعدات كالصورة الجانبية للعمود القطني ومعالجتهم باكراً(104).

3-معالجة عوامل الخطر القابلة للتعديل:

-مشاركة الكالسيوم مع فيتامين D3

-التمارين: وخاصة المشي الجدي والسريع والذي يعد أهم وسيلة لرفع كتلة العظم والوقاية من التخلخل، بينما لا تعد السباحة أو ركوب الدراجات أو الأيروبيك مفيدة في ذلك.

-تعديل نمط الحياة: عبر تخفيف الشاي والقهوة والتدخين والحياة الركودية.

4-استشارة الأطباء عند الشعور بأي أعراض(105).

3-11-التحديات المرتبطة بعلاج الكسور الناتجة عن تخلخل العظام:

تعد الكسور الناتجة عن تخلخل العظام من المشكلات الطبية المعقدة التي تواجه الأطباء والباحثين، وتستدعي استراتيجيات علاجية متعددة بسبب ضعف كثافة العظام وزيادة قابليتها للكسر. ومن أبرز التحديات المرتبطة بعلاج هذه الكسور:

1-نقص كثافة العظم: لا تستطيع العظام الهشة مقاومة القوى الميكانيكية المطبقة عليها مما يسبب فشل استجدال الكسور فيها.

2-تأخر اندمال الكسر: بسبب ضعف التروية الدموية وضعف طور بناء العظام فيها.

3-صعوبة تحقيق تثبيت متين للكسر: في حالات الكسور الشديدة أو في العظام الهشة جداً، قد تكون الأساليب التقليدية لتثبيت الكسور غير فعالة بما فيه الكفاية، فقد يؤدي ضعف تماسك وسائل الاستجدال كالبراغي والأسياخ مع النسيج العظمي المتخلخل إلى فشل مواد الاستجدال وهجرتها.

4-الاختلاطات المرتبطة بالجراحة:

- الانتان: مرضى تخلخل العظام خاصة المسنين المصابين بأمراض متعددة معرضون أكثر من غيرهم للانتان.

- الاضطرابات الدموية: يزداد خطر الخثار الوريدي العميق والصمة الرئوية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين بسبب قلة الحركة.
 - 5-زيادة مخاطر الكسور المتكررة: مرضى تخلخل العظام المصابون بكسر معرضون للإصابة بكسور جديدة في المستقبل أكثر من غيرهم بسبب ضعف مقاومة الهيكل العظمي الهش للقوى الميكانيكية خاصة إذا لم يتم استكمال علاج تخلخل العظام بشكل مثالي.
 - 6-الإعاقات الوظيفية طويلة الأمد: يواجه مرضى كسور تخلخل العظام تحديات في استعادة وظائفهم بالكامل بعد اندمال الكسر، مما يؤدي إلى ضعف القدرة على الحركة أو الأداء الوظيفي في الحياة اليومية.
 - 7-التكلفة الاقتصادية: يتطلب علاج الكسور الناتجة عن تخلخل العظام موارد طبية كبيرة، بما في ذلك المستشفيات، الجراحة، والرعاية بعد العملية، إضافة إلى تكاليف الرعاية المستمرة للمضاعفات مثل العجز الحركي أو الحاجة إلى إعادة الجراحة.
 - 8-تحديات متعلقة بالعلاج الدوائي:
 - الأدوية المستخدمة لعلاج تخلخل العظام قد تكون فعالة في تقوية العظام على المدى الطويل ولكن لا توفر نتائج فورية.
 - مرضى تخلخل العظام المسنين غالباً يكون لديهم العديد من الأمراض المزمنة كالداء السكري والأمراض القلبية وغيرها من الأمراض التي تستدعي استخدام العديد من الأدوية مما يعرض المريض لخطر التداخلات الدوائية والتأثيرات الجانبية لها(106).
- 3-12- دور التثبيت الداخلي في علاج كسور العظام الهشة:**
- يعد التثبيت الداخلي أحد الأساليب الجراحية الأساسية في علاج الكسور خاصة عند مرضى تخلخل العظام، إذ أنه يلعب دور حيوي في تحقيق التثبيت المتين اللازم لاندمال الكسر، ولكن يواجه العديد من التحديات بسبب تخلخل النسيج العظمي ونقص الكثافة العظمية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.
- 1-تثبيت الكسور في العظام الهشة: تعاني العظام الهشة من ضعف مقاومة القوى المطبقة عليها، مما يزيد من خطر حدوث كسور شديدة. يساعد التثبيت الداخلي في تثبيت الأجزاء المكسورة من العظام في مواضعها الصحيحة، مما يساهم في توفير بيئة ملائمة لاندمال الكسر. وبالرغم من أن العظام الهشة لا تقدم دعماً كافياً للأجهزة المستخدمة، فإن التثبيت الداخلي يساعد في التقليل من الحركة غير المرغوب فيها بين قطع الكسر ويساعد في توزيع القوى بشكل أفضل.
- 2-تحسين اندمال العظام: يقلل التثبيت الداخلي من الحركة غير المرغوب بها بين قطع الكسر مما يساعد على البدء في تشكيل الدشبذ واندمال الكسر، كما أن التثبيت الداخلي يساعد على تحقيق تثبيت متين للكسور مما يسمح للمريض بالحركة المبكرة وبالتالي تنشيط التروية الدموية وتسريع عملية اندمال الكسور.

- 3- تثبتت القوى المطبقة: تساعد وسائل التثبيت الداخلي على تثبتت القوى الميكانيكية المطبقة على العظم ووسائل الاستجدال مما يقلل من الشدة المطبقة على العظام الهشة أثناء الحركة.
- 4- تحسين النتائج الوظيفية: في الحالات التي يتم فيها التثبيت الداخلي بنجاح، قد يتمكن المرضى من تحمل وزن الجسم بشكل أسرع، مما يعزز الشفاء ويحسن من وظيفة المريض.
- 5- تقليل خطر عدم الاندمال والاندمال المعيب: تساعد وسائل التثبيت الداخلي كالصفائح التشريحية والبراغي المقفلة على الحصول على تثبيت متين للكسور في العظام الهشة مما يقلل من خطر الاندمال المعيب أو عدم الاندمال.
- 6- الأساليب المتقدمة للتثبيت الداخلي: على الرغم من أن التثبيت الداخلي يعتبر فعالاً في علاج كسور العظام الهشة، إلا أن الأساليب التقليدية قد لا تكون كافية دائماً لتحقيق التثبيت المتين. لذا ظهرت تقنيات متقدمة، مثل:
- الصفائح المقفلة: تساعد الصفائح المقفلة على تحقيق تثبيت متين للكسور في العظام الهشة مما يقلل من خطر فشل مواد الاستجدال.
 - Proximal Femoral Nail (PFN): تعد وسيلة استجدال فعالة في كسور عنق الفخذ عند مرضى تخلخل العظام المسنين لأنها تزيد من الدعامة داخل النقي وبالتالي تحسن من الثباتية الميكانيكية.
 - التثبيت بالإسمنت (PMMA أو المواد البديلة): يساعد حقن الاسمنت حول البراغي على زيادة تماسك النسيج العظمي المتخلخل مع وسائل الاستجدال الداخلي (107).
- 3-13- التحديات للتثبيت الداخلي في كسور العظام الهشة:**
- 1- ضعف نوعية العظم: ضعف ارتباط النسيج العظمي المتخلخل مع البراغي.
- 2- خطر فشل مواد الاستجدال: إن استخدام الوسائل التقليدية والبراغي غير المقفلة قد لا يحقق الثباتية الجيدة مما يسبب فشل مواد الاستجدال وهجرة البراغي.
- 3- الكسور المعقدة: غالباً كسور تخلخل العظام مفتتة مما يجعل تثبيتها ميكانيكياً صعباً (108).
- 3-14- إحصائيات لكسور الورك عند مرضى تخلخل العظام المسنين:**
- لدى الولايات المتحدة الأمريكية 300000 حالة كسر فخذ قريب بسبب تخلخل العظام سنوياً ، ومع ازدياد معدل الأعمار في الولايات المتحدة الأمريكية يزداد عدد هذه الكسور سنوياً ومن المتوقع أن تتجاوز 500000 حالة سنوياً في عام 2040 (109, 110).
- بلغت الكلفة المادية عن كسور الورك في الولايات المتحدة الأمريكية 25 بليون دولار.
- يزداد معدل حدوث كسور الورك لدى المسنين بمعدل 1-3% في السنة بسبب ازدياد معدل تقدم العمر في العالم (111).

يبلغ معدل الوفيات لدى مرضى تخلخل العظام المسنين المصابين بكسور الورك 20-25% خلال السنة الأولى بعد الكسر، و40% ممن يبقون على قيد الحياة لا يعودون لنفس مستوى المعيشة والاستقلالية الوظيفية التي كانوا عليها قبل تعرضهم للكسر (112).

3-15- العبء السريري لكسور الورك لدى مرضى تخلخل العظام المسنين:

يتم تقريباً قبول جميع مرضى كسور الورك في المشفى وإجراء عمل جراحي لتثبيت الكسر. تترافق كسور الورك مع فقدان وظيفة واضح فأقل من نصف المرضى يعودون بعد عام لنفس قدرة المشي التي كانوا عليها قبل الجراحة، فالعديد من المرضى يصبحون غير قادرين على الاعتماد على أنفسهم وبحاجة للرعاية من قبل الآخرين (113).

يزداد معدل الوفيات 5-8مرات خلال الشهور الستة الأولى بعد كسور الورك لدى مرضى تخلخل العظام المسنين (114).

يقدر معدل إعادة الجراحة لدى مرضى كسور الورك خارج المحفظة المستجدة بسفود PFN بـ 6.3%، ويكون غالباً بسبب فشل مواد الاستجدال مثل اختراق النهاية البعيدة للشيخ للقشر الأمامي للفخذ 3% و وهجرة برغي الرأس واختراقه للرأس 8% (115).

تزيد إعادة الجراحة من العبء المادي على النظام الصحي في البلد وتترافق مع إنذار سيء ومعدل وفيات مرتفع وانخفاض في قدرة المريض على العودة لنشاطاته السابقة (116).

3-16- كسور بين المدورين وتخلخل العظام:

تشكل كسور بين المدورين أكثر من 50% من كسور الورك لدى مرضى تخلخل العظام المسنين وأغلبها يكون من النمط غير الثابت بسبب نقص الكثافة العظمية المعدنية وتخلخل العظم في منطقة الكسر، ويهدف استجدال هذه الكسور إلى تحويلها إلى كسور ثابتة ليستطيع المريض على الحركة الباكراً وتقليل الاختلاطات المرضية الناتجة عن عدم الحركة.

يعتمد نجاح تثبيت هذه الكسور على نوعية العظم ووسيلة الاستجدال وجودة رد الكسر، يمكن للجراح أن يتحكم بجودة رد الكسر ونوع وسيلة الاستجدال أما نوعية العظم فتتعلق بالعمر وتخلخل العظام.

تتراوح نسبة فشل تثبيت الكسور بين المدورين غير الثابتة بين 8-25% (117).

يتم علاج كسور بين المدورين الثابتة بصفيحة (DHS) Dynamic Hip Screw أو Proximal Femoral

Nail Antirotation (PFNA) وعلى الرغم من عدم وجود اسناد علمي قوي حول أفضلية إحدى هاتين

الوسيلتين على الأخرى إلا أن هناك ميول لدى أطباء الجراحة العظمية لاستخدام Proximal Femoral Nail

Antirotation (PFNA) في علاج كسور بين المدورين لدى مرضى تخلخل العظام المسنين سواء الثابتة أو غير الثابتة (118).

من المزايا التي يتمتع بها PFNA قلة الرض للأنسجة الرخوة وسرعة إعادة التأهيل والمشي وتحميل الوزن. يرتبط فشل PFNA في تثبيت كسور عنق الفخذ بعدة عوامل كالرد الجيد للكسر والموقع المثالي لبرغي الرأس وجودة النسيج العظمي التي تلعب دور هام جدا في نجاح استبدال كسور عنق الفخذ (119).

3-17- التحديات التي يفرضها تخلخل العظام أثناء تثبيت الكسور بسفود الفخذ القريب PFNA :

التثبيت باستخدام سفود الفخذ القريب (PFN) هو تقنية شائعة لعلاج الكسور خارج المحفظة في الفخذ القريب، خاصة لدى كبار السن. ومع ذلك، فإن تخلخل العظام الشديد يفرض تحديات كبيرة تقلل من فعالية هذا النوع من التثبيت. وفيما يلي التحديات الرئيسية:

1- ضعف ثباتية البراغي: تقل قدرة العظام الإسفنجية والقشرية على التماسك مع البراغي مما يؤدي إلى حركة البراغي، مما يسبب تخلخل تدريجي وفشل في التثبيت.

2- خطر هجرة البراغي Cut-out: يسبب تخلخل العظام في رأس الفخذ ضعف الترابط بين البراغي والنسيج العظمي الإسفنجي داخل رأس الفخذ مما قد يسبب هجرة البراغي واختراقه للرأس.

3- ضعف ثباتية تثبيت الكسر:

- عدم القدرة على تحمل القوى الفيزيولوجية: العظام الهشة غير قادرة على تحمل القوى الميكانيكية المطبقة على سفود الفخذ القريب، مما يسبب ثباتية غير كافية للكسر.

- ضغط محوري غير كاف: تعيق هشاشة العظام تحقيق ضغط محوري ثابت عبر موقع الكسر، مما يؤثر على اندمال الكسر.

4- صعوبة الحصول على موقع مثالي لوسيلة الاستبدال:

- زيادة خطر الكسور حول السفود: تزيد العظام القشرية الضعيفة من خطر التسبب في كسور إضافية

أثناء إدخال السفود أو أثناء حفر قناة النقي

- سوء تموضع البراغي: تزيد الرقة المفرطة في قشرة العظام والهشاشة الهيكلية من احتمالية سوء تموضع البراغي، مما يؤثر على الثباتية.

5- زيادة خطر الفشل الميكانيكي: تزيد عدم ثباتية الكسر من القوى المطبقة على السفود مما يزيد الإجهاد عليه وقد يتسبب في كسر السفود.

6- تأخر الشفاء واستعادة الوظيفة:

- تأخر الاندمال: بسبب ضعف التروية الدموية وانخفاض قدرة إعادة بناء العظام في العظام الهشة.

- خطر عدم الاندمال: بسبب عدم الثباتية الكافية، مما يتطلب إجراءات جراحية إضافية.

7-صعوبة التعامل مع أنماط الكسور المعقدة:

- الكسور المفتتة: تكون الكسور الناتجة عن تخلخل العظام غالبًا مفتتة وغير ثابتة وتتجاوز قدرة سفود الفخذ القريب التقليدي (PFN) على تحقيق الثباتية فيها.
- نقص القشر الأنسي: قد يسبب تخلخل العظام الشديد فقدانًا كبيرًا في القشر الأنسي مما يجعل التثبيت التقليدي غير كافٍ للحفاظ على ترانصف الكسر.

8-مضاعفات ما بعد الجراحة:

- معدلات إعادة الجراحة العالية: بسبب فشل التثبيت التقليدي في العظام الهشة مما يزيد العبء على المرضى والأنظمة الصحية.
- مضاعفات بسبب عدم الحركة: التأخير في إعادة التأهيل نتيجة فشل التثبيت يزيد من خطر الخثار الدموي والالتهاب الرئوي وضمور العضلات (120-122).

3-18-التطورات لتجاوز تحديات تخلخل العظام:

لمواجهة هذه القيود، تم تطوير تقنيات وأساليب حديثة، منها:

-**تعزيز التثبيت بالإسمنت**: يحسن حقن الإسمنت العظمي حول برغي الراس من قوة التثبيت ويمنع تخلخل البرغي وهجرته.

-**الأدوية لتحسين جودة العظام**: تساهم الأدوية (مثل Bisphosphonates أو Teriparatide) في تحسين اندمال الكسور وتقليل خطر الكسر المستقبلي.

-**تدعيم السفود بوسائل تثبيت**: استخدام طرق إضافية مثل الصفائح أو وسائل أخرى لدعم التثبيت (123).

3-19-أنماط فشل التثبيت الشائعة في تثبيت سفود الفخذ القريب (PFN):

- 1-**هجرة برغي الرأس**: يسبب تخلخل العظام في رأس الفخذ ضعف الترابط بين وسيلة الاستجدال والنسيج العظمي الترابقي مما يسبب انخماص الزاوية بين جسم وعنق الفخذ وبالتالي هجرة البرغي واختراقه للرأس مما يسبب فشل مواد الاستجدال في تثبيت بالكسر وبالتالي عدم اندمال الكسر (124).
- يعد هذا الاختلاط من أكثر الاختلاطات التي تسبب فشل مواد الاستجدال وعدم الاندمال في كسور الفخذ القريب خارج المحفظة وتتراوح نسبته بين 4.9 و 9.8% من حالات كسور بين وحول المدورين المستجدلة ب PFNA (125).

2-الانخماص الروحي (Varus Collapse): هو تزوي أنسي وتقاصر في بؤرة الكسر يسبب اندمال معيب

ونتائج وظيفية معيبة، والسبب عادة سوء رد الكسر مع عدم تحقيق دعامة قشرية أنسية إيجابية وتخلخل النسيج العظمي وللوقاية يجب رد الكسر بشكل جيد.

- 3-عدم اندمال الكسر(Non-Union) : فشل اندمال الكسر بعد 6 أشهر من التثبيت نتيجة لوجود ظروف ميكانيكية أو بيولوجية غير مناسبة، ومن الأسباب عدم ثباتية الكسر وتضرر التروية الدموية وهشاشة العظم.
- 4-كسر السفود (Hardware Breakage): إن تأخر اندمال الكسر يؤدي إلى زيادة الحمل المطبق على السفود وإجهاد مستمر له ينتهي بانكسار المقاومة وبالتالي كسر السفود(126).

الفصل الرابع: التعزيز بالاسمنت العظمي

Bone Cement Augmentation

4-1-تمهيد:

يعد فشل مواد الاستبدال وهجرة برغي الرأس من الاختلاطات الشائعة لكسور الورك لدى مرضى تخلخل العظام حيث نقص الكثافة العظمية ليس مسؤول فقط عن الكسر وإنما أيضا عن هجرة برغي الرأس (127). إن تزويد وسيلة الاستبدال بالإسمنت العظمي عبر حقنه في رأس الفخذ يزيد من ثباتية وسيلة الاستبدال عبر زيادة سطح التماس وقوة التماسك بين النسيج العظمي وبرغي الرأس (128).

4-2- الاسمنت العظمي Bone Cement:

بدأ استخدام الاسمنت العظمي (PMMA) polymethylmethacrylate منذ عام 1940 في مجال الجراحة العظمية، وبالرغم من كثرة الأصناف التجارية للاسمنت العظمي إلا أنه لا يوجد اختلاف جوهري بينها ولم يطرأ أي تعديل جوهري على تركيبه في 50 سنة الماضية، فالإسمنت العظمي يتميز بمتانته بيوميكانيكياً وسهولة التعامل به واعتياد جراحيين الجراحة العظمية على العمل به (129).

4-2-1- خصائص الإسمنت العظمي PMMA :

- مادة غير قابلة للامتصاص : لا يتم امتصاصها من قبل الجسم، وتوفر دعماً هيكلياً دائماً.
- يتصلب بسرعة: بعد المزج، يتحول من مادة لزجة إلى مادة صلبة خلال 10-15 دقيقة عند درجة حرارة الجسم.
- يولد حرارة أثناء التصلب (تفاعل طارد للحرارة) : مما قد يؤثر على الأنسجة المحيطة.
- متوافق بيولوجياً لكنه قد يسبب تهيجاً في بعض الحالات (130).
- الخصائص الميكانيكية للإسمنت العظمي تكون بين العظم القشري والاسفنجي (131).
- لا يوجد تفاعل كيميائي بين الاسمنت العظمي والعظم ويتم نقل القوى بينهما ميكانيكياً عبر السطوح (132).

4-2-2- مكونات الاسمنت العظمي PMMA:

- يتكون الاسمنت العظمي من بودرة وسائل.

A. مكونات البودرة:

- بوليمير : polymethyl methacrylate (PMMA)

- مادة ظليلة للأشعة (barium sulfate أو zirconium oxide)

- Initiator : (Benzoyl peroxide (BPO)): يحرض تفاعل البوليمير مع المونومير ضمن حرارة الغرفة.

B. مكونات السائل:

- مونومير (Methacrylate (MMA)

- (DMPT) (N,N-Dimethyl para-toluidine) Accelerator (133).

4-2-3- مراحل تفاعل بلمرة الاسمنت العظمي:

إن خلط البودرة البوليمير مع السائل المونومير يسبب التفاعل المشع للحرارة ويتبلر الاسمنت العظمي ويتصلب،

ويمر هذا التفاعل بأربع مراحل: Mixing ثم Sticky/Waiting ثم Working ثم Hardening.

-مرحلة Mixing: تمثل الوقت اللازم حتى يتم خلط كامل البودرة مع السائل.

-مرحلة Waiting: هي ذاتها مرحلة Dough أو مرحلة sticky، وتنتهي عندما يصبح الاسمنت العظمي لا يلتصق بكفوف الجراح عند التعامل بالإسمنت العظمي بأصابع اليد، وتكون اللزوجة منخفضة في هذا الطور.

-مرحلة Working: تزداد اللزوجة في هذا الطور وتشتع حرارة من الاسمنت العظمي في هذا الطور.

-مرحلة Setting: يتصلب الاسمنت العظمي في هذا الطور وتصل الحرارة لقمتها ثم تبدأ الحرارة بالانخفاض.

4-2-4- الأصناف التجارية للإسمنت العظمي:

-تتوفر الأصناف التجارية للإسمنت العظمي بعدة أشكال:

1-مجموعة قليل اللزوجة Low viscosity: تكون مرحلة Waiting هي الأطول، وبالتالي يكون الاسمنت

العظمي سائل غالبية وقت التفاعل، ويمكن استخدامه في الحقن.

2-مجموعة عالي اللزوجة High viscosity: تكون مرحلة Working هي الأطول، حيث PMMA لا يحتوي على Methyl methacrylate-Styrene-Copolymer في هذا الصنف ولا نشاهد الاسمنت العظمي بشكل سائل أثناء التفاعل.

3-مجموعة متوسط اللزوجة Medium viscosity : وهي اسمنت عظمي عالي ومنخفض اللزوجة وتعتمد على اللحظة التي يتم تطبيق فيها الاسمنت العظمي حيث يبدأ التفاعل بإسمنت عظمي منخفض اللزوجة ومن ثم يصبح عالي اللزوجة (134).

4-2-5- مزايا الإسمنت العظمي PMMA :

-يوفر تثبيتاً فورياً للمفاصل والغرسات العظمية

-يعزز ثبات الغرسات في العظام الهشة.

-يمكن تحميله بمضادات حيوية لمنع العدوى

-يقلل من الاختلاطات Cut-out (135).

4-2-6- عيوب الإسمنت العظمي PMMA :

-التفاعل الحراري أثناء التصلب قد يسبب تلف الأنسجة العظمية.

-لا يندمج مع العظم الطبيعي، مما قد يؤدي إلى ارتخاء الغرسة بمرور الوقت.

-قد يسبب ردود فعل تحسسية نادرة.

-هشّ وقد يتعرض للتشقّق تحت الضغوط العالية(136).

4-3- فوائد التعزيز بالإسمنت العظمي:

يُعدّ تدعيم سفود الفخذ القريب بالإسمنت العظمي تقنية مبتكرة لتحسين النتائج في علاج الكسور الناتجة عن تخلخل العظام. تقدم هذه التقنية العديد من الفوائد من حيث تعزيز الثباتية الميكانيكية ودعم عملية الاندماج العظمي، خاصة في الحالات التي تعاني من ضعف جودة العظام.

عند استخدام الإسمنت العظمي في تدعيم سفود الفخذ القريب (PFN – Proximal Femoral Nail)، يتم حقن PMMA حول براغي التثبيت لتعزيز تماسكها مع العظم الإسفنجي، مما يقلل من خطر فشل التثبيت (Screw Cutout)، خاصة لدى المرضى الذين يعانون من تخلخل العظام الشديد(137).

1- تحسين الثباتية الميكانيكية:

-تعزيز ثبات السفود:

- تعزيز التماسك: يملأ الإسمنت العظمي الفراغات داخل العظام الهشة، مما يزيد من تماسك النسيج العظمي مع البراغي ويُحسن من تثبيتها ويقلل من احتمالية تخلخلها.
- تقليل الحركة الدقيقة: يوفر الإسمنت العظمي ثباتية إضافية لبرغي الرأس مما يمنع الحركات الدقيقة للبراغي عند موقع الكسر، مما يزيد من ثباتية الكسر.

-الوقاية من فشل التثبيت

- منع ظاهرة (Cut-Out): يقلل تعزيز الإسمنت العظمي من خطر هجرة برغي الرأس واختراقه للرأس، وهو سبب شائع لفشل التثبيت في العظام الهشة.

-توزيع متوازن للأحمال: يساهم الإسمنت العظمي في توزيع الأحمال بشكل متوازن عبر الكسر والسفود، مما يقلل من تركيز الإجهاد المسبب لفشل السفود.

2- دعم عملية اندمال الكسور:

-زيادة ثباتية الكسر:

- تعزيز تكوين الدشبذ: تساهم الزيادة في الثباتية الميكانيكية في توفير بيئة مناسبة لتكوين الدشبذ ودعم شفاء العظام.

- تحسين الضغط المحوري: يساعد تعزيز الإسمنت العظمي في تحقيق ضغط مستمر بين أجزاء الكسر، وهو أمر مهم لشفاء العظام.

-تقليل مخاطر تأخر الاندمال: تقلل الثباتية الناتجة عن الإسمنت العظمي من خطر تأخر اندمال الكسر أو عدم اندماله.

3- تعزيز التعافي الوظيفي المبكر:

- تحميل الوزن المبكر :يساعد تعزيز الإسمنت العظمي على تحمل الوزن في وقت مبكر بعد الجراحة، مما يساعد المرضى على الحركة بشكل أسرع.
- تقليل مضاعفات عدم الحركة :يقلل التحرك المبكر من مخاطر التخثرات الدموية، والتهابات الرئة، وضمور العضلات.

4-توسيع نطاق علاج الحالات الصعبة:

-فعالية في حالات تخلخل العظام الشديد

- حل مناسب للعظام الضعيفة :يسمح تعزيز الإسمنت العظمي بتثبيت فعال حتى في الحالات التي تعاني من كثافة عظمية منخفضة للغاية.
- تثبيت الكسور المعقدة: يتيح التعامل مع الكسور المعقدة والمتعددة.

5-الفوائد طويلة المدى:

- تقليل الحاجة إلى إعادة الجراحة: يقلل تعزيز الإسمنت العظمي من احتمالية فشل سفود الفخذ القريب، مما يقلل من الحاجة إلى إعادة التدخل الجراحي.
- تحسين جودة الحياة: يؤدي التثبيت المحسن والشفاء السريع إلى تقليل الألم واستعادة الوظيفة بشكل أسرع، مما يعزز الاستقلالية وجودة الحياة.

6-مزايا إضافية:

-سهولة التطبيق.

- تداخل جراحي محدود :يمكن إجراء تعزيز الإسمنت العظمي عبر نفس المدخل الجراحي كجزء من الإجراء الجراحي الأساسي بدون الحاجة لشقوق جراحية إضافية.

إذاً يوفر تعزيز الإسمنت العظمي لسفود الفخذ القريب زيادة في الثباتية الميكانيكية، مما يمكن المرضى من التعافي بشكل أسرع ودعم اندمال الكسور. من خلال تحسين ثبات السفود وتقليل المخاطر المرتبطة بالكسور في العظام الهشة، تعد هذه التقنية حلاً فعالاً لتحديات تخلخل العظام المعقد (138, 139).

4-4-الإسمنت العظمي في PFN Cement Augmentation :

عند استخدام الإسمنت العظمي في تدعيم سفود الفخذ القريب (PFN – Proximal Femoral Nail)، يتم حقن PMMA حول برغي الرأس لتعزيز تماسكه مع العظم الإسفنجي، مما يقلل من خطر فشل التثبيت (Screw Cutout)، خاصة لدى المرضى الذين يعانون من تخلخل العظام الشديد.

-الفوائد: ثبات براغي عنق الفخذ ومنع ارتخائها. تقليل معدل الإزاحة الميكانيكية للبراغي داخل العظم. تحسين نسبة الشفاء وتقليل المضاعفات الجراحية.

-المخاطر المحتملة: تسرب الإسمنت العظمي إلى المفصل الفخذي قد يؤدي إلى تحدد الحركة- احتمال حدوث كسور إجهادية بسبب الصلابة الزائدة للإسمنت العظمي- التسرب لبؤرة الكسر وعدم اندمال الكسر(137).

4-5-استطبابات تدعيم سفود الفخذ القريب بالاسمنت العظمي:

يتم اللجوء إلى تعزيز التثبيت بالإسمنت العظمي عند الحاجة إلى تحسين ثباتية وسيلة الاستجدال وتقليل مخاطر فشل التثبيت، خاصة لدى المرضى المصابين بتخلخل العظام أو في حالات الكسور غير الثابتة. تشمل أهم الدواعي لاستخدام هذه التقنية ما يلي:

1-تخلخل العظام الشديد (انخفاض كثافة العظام BMD):

-درجة $T \leq -2.5$ في فحص كثافة العظام(DEXA) أو سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness

Index تحت 0.4 على صورة الأشعة الامامية الخلفية للورك أو معيار SINGH ضمن مجال (1-3).

-ضعف بنية العظم، مما يؤدي إلى ضعف ثباتية وسيلة الاستجدال وارتفاع خطر تخلخلها.

2- فشل التثبيت السابق:

المرضى الذين تعرضوا لفشل سابق في الاستجدال (PFN) مثل (هجرة البرغي أو عدم الاندمال).

3- المرضى المسنون وعوامل الخطورة العالية:

-الأعمار فوق 75 سنة مع ضعف قدرة العظم على الاندمال

-مرضى لديهم أمراض مزمنة متعددة حيث يجب تجنب إعادة الجراحة

4- التعزيز الوقائي في الحالات عالية الخطورة:

-الكسور الثنائية في الورك لدى مرضى تخلخل العظام.

-الكسور المفتتة بشدة عند مرضى تخلخل العظام حيث يكون التثبيت التقليدي غير كافٍ.

-المرضى الذين يتلقون علاجات طويلة بالكورتيزون مما يؤدي إلى تخلخل العظام الثانوية(140).

4-6-الدراسات البيوميكانيكية:

أظهرت الدراسات البيوميكانيكية أن استخدام الإسمنت العظمي (Polymethylmethacrylate - PMMA) في

تعزيز تثبيت سفود الفخذ القريب (PFN) يُحسن بشكل كبير من استقرار التثبيت في العظام المصابة بتخلخل العظام.

من فوائد التعزيز نذكر: تحسين قوة التثبيت- توزيع الإجهاد الميكانيكي- تقليل مخاطر الاختراق العظمي- زيادة قدرة تحمل الأحمال الميكانيكية.

-في دراسة Sermon وزملائه عام 2012 على رؤوس فخذ بشرية من جثة تمت مقارنة عدد دورات تحميل

الوزن التي يمكن تطبيقها على البرغي قبل حدوث cut-out بين مجموعة رؤوس الفخذ ذات برغي مدعم بإسمنت

عظمي ومجموعة رؤوس فخذ ذات برغي غير مدعم بالإسمنت العظمي، وكانت كمية الاسمنت العظمي المحقونة 3مل من نوع Low Viscosity PMMA ، وكانت النتائج:

-في مجموعة رؤوس الفخذ ذات برغي مدعم بالإسمنت العظمي كان هناك علاقة مهمة إحصائياً بين الكثافة العظمية المعدنية وعدد الدورات التي تتحملها الرؤوس قبل حدوث Cut-out.

-مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المدعم بالإسمنت العظمي تحملت دورات تحميل وزن قبل حدوث Cut-out بعدد أكبر من عدد الدورات المطبقة على مجموعة رؤوس الفخذ بدون اسمنت عظمي.

خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت العظمي بكميات قليلة في برغي الرأس قد قلل من حدوث Cut-out (141).

-في دراسة **Fensky** وزملائه عام 2013 ، تم تطبيق قوى ضغط محورية تصل إلى 1400 نيوتن بمعدل 10 آلاف دورة لتحكي القوى المطبقة على رأس عند المشي مع تحميل وزن كامل، وكانت النتيجة أن مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المدعم بالإسمنت العظمي تحملت 46.7 ± 300.6 N/mm مقابل 250.3 ± 51.6 N/mm تحملتها مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي غير المدعم بالإسمنت العظمي وبفارق مهم إحصائياً $P = 0.001$ ، وبالتالي فإن تدعيم برغي الرأس بالإسمنت العظمي قد ساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية لبرغي الرأس في PFNA (142).

-في دراسة **P. von der Linden** وزملائه عام 2006 على رؤوس فخذ من جثث تم تطبيق قوى ضغط محورية 1500 نيوتن مع زيادة 500 نيوتن كل 5000 دورة، مع اعتبار الفشل هو تبدل البرغي ضمن الراس بمسافة أكبر من 5ملم، وكانت كمية الاسمنت العظمي المحقونة 3مل من نوع Low Viscosity PMMA.

بعد تطبيق القوة 2000 نيوتن كان متوسط التبدل $0.01_0.09$ mm في مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المدعم بالإسمنت العظمي مقابل $0.32_0.90$ mm في مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي غير المدعم بالإسمنت العظمي وبفارق مهم إحصائياً $P = 0.018$ ، وبالتالي خلصت الدراسة إلى أن تدعيم برغي رأس الفخذ بالإسمنت العظمي يقلل من حالات Cut-out.

تم قياس Failure load وهي القوة العظمى المطبقة على السطح قبل حدوث هجرة برغي الرأس حيث كانت أفضل في مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المدعم بالإسمنت العظمي بمقدار 131 % في حال البرغي مركزي و 244 % في حال كان البرغي غير مركزي. وأما مقاومة الانخماص الروحي فقد كانت مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المدعم بالإسمنت العظمي أفضل بمقدار 271 % في حال كان البرغي مركزي و 346 % في حال كان البرغي غير مركزي (143).

-أجرى **A. Sermon** وزملائه دراسة على نماذج رؤوس فخذ من عظم صناعي (polyurethane) ذو كثافة منخفضة ليحاكي رؤوس الفخذ المصابة بتخلخل العظام، وكانت كمية الاسمنت العظمي المحقونة 3مل من نوع

Low Viscosity PMMA، وكانت النتيجة: في مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي المركزي ساعد الاسمنت العظمي على زيادة قوة التحمل بـ225% ، أما مجموعة رؤوس الفخذ ذات البرغي غير المركزي فكانت زيادة قوة التحمل 933% بسبب الاسمنت العظمي(144).

4-7- الضغط داخل رأس الفخذ أثناء تدعيم برغي الراس بالإسمنت العظمي:

عند حقن برغي الرأس بالإسمنت العظمي يمكن أن ينتج عن ذلك زيادة في الضغط داخل رأس الفخذ. قد ينتج هذا الضغط من عدة عوامل تشمل:

-**التوسع أثناء الحقن:** عند حقن الإسمنت العظمي في الفراغ المحيط بالبرغي داخل رأس الفخذ، قد يؤدي ذلك إلى توسيع المنطقة التي يتم حقن الإسمنت العظمي فيها. يمكن أن يؤدي هذا التوسع إلى زيادة الضغط داخل العظام أو الأنسجة المحيطة.

-**تصلب الإسمنت العظمي:** عندما يبدأ الإسمنت العظمي في التصلب داخل العظم، فإنه يمر بمرحلة تفاعلية قد تولد ضغطاً داخل الفراغات العظمية، خاصة إذا كان هناك تجاويف أو فراغات في العظم الذي يتم الحقن فيه.

-**زيادة حجم الإسمنت العظمي:** إذا تم حقن كمية كبيرة من الإسمنت العظمي، يمكن أن تؤدي إلى تراكم الضغط داخل العظام أو حتى الأنسجة المحيطة، مما قد يؤدي إلى تأثيرات غير مرغوب فيها مثل الضغط على الأوعية الدموية.

-**الاحتكاك بين البرغي والإسمنت العظمي:** يمكن أن ينتج عن الضغط الناتج عن البرغي نفسه أثناء الحقن زيادة الضغط داخل العظم في مكان الحقن. هذا يمكن أن يساهم في التأثيرات مثل الألم أو التورم بعد العملية.

التأثيرات المحتملة لهذا الضغط:

-**الضغط على الأنسجة المحيطة:** قد يؤدي ذلك إلى تورم أو ألم أو حتى تأثيرات ضاغطة على الأعصاب أو الأوعية الدموية المحيطة.

-**النتائج العظمية:** إذا كان الضغط الناتج عن الحقن مرتفعاً جداً، فقد يؤثر سلباً على استقرار البرغي داخل رأس الفخذ.

-**الفشل المحتمل في التثبيت:** يمكن أن يؤدي الضغط الزائد إلى كسر في العظام أو فشل في تثبيت البرغي.

لذلك تم إجراء دراسات بيوميكانيكية لدراسة كمية الاسمنت المسموح حقنها بحيث لا ترفع الضغط داخل رأس الفخذ لحدود مؤذية للعظم والأنسجة المحيطة، حيث أشار Kiaer وزملاؤه إلى أن الضغط داخل رأس الفخذ يجب أن لا يتجاوز 47 ملم زئبقي لتجنب حدوث النخرة اللاوعائية ضمن راس الفخذ، وبناء على ذلك أجرى Michael Blankstein وزملاؤه في عام 2014 دراسة حول الضغط المتولد داخل رأس الفخذ عند تدعيم برغي الراس بالإسمنت العظمي، وقد وجد في دراسته على ست رؤوس فخذ بشرية مجمدة أن حقن 1 إلى 6 مل من الإسمنت العظمي لا يرفع الضغط أكثر من 32 ملم زئبقي وبالتالي لا يسبب نخرة لا وعائية للرأس(145, 146).

4-8- درجة الحرارة الناتجة عن الاسمنت أثناء تدعيم برغي الرأس بالإسمنت العظمي:

إن تفاعل التبلر للإسمنت العظمي هو تفاعل مشع للحرارة، وإذا تجاوزت هذه الحرارة الحدود الفيزيولوجية فقد يتنخر العظم أو الغضروف المفصلي، لذا أجرى Ladina Fliri وزملاؤه دراسة لقياس درجة الحرارة المتولدة أثناء تدعيم برغي الرأس بالإسمنت قليل اللزوجة، وكانت النتيجة:

لم تتجاوز درجة الحرارة الناتجة عن الاسمنت العظمي المحقون ضمن رأس الفخذ 45 درجة مئوية عند منطقة التماس بين الاسمنت والعظم الاسفنجي وكانت أطول فترة تعرض للحرارة هي 8.5 دقيقة لدرجة حرارة 41 درجة مئوية عند حقن 6مل وأما درجة الحرارة الناتجة عن حقن 3مل من الإسمنت العظمي فكانت أقل من ذلك، وبالتالي فإن الحرارة الناتجة عن حقن الاسمنت العظمي لا تسبب تنخر رأس الفخذ حيث يحتاج التنخر لحرارة 47 درجة مئوية لمدة دقيقة أو 50 درجة مئوية لمدة نصف دقيقة (147, 148).

4-9- اختلاطات تدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالإسمنت العظمي:

تعد تقنية التثبيت باستخدام سفود الفخذ القريب (PFN) مدعومة بتعزيز الإسمنت العظمي إجراءً مبتكرًا للتغلب على التحديات المرتبطة بعلاج الكسور عند مرضى تخلخل العظام المسنين. فيما يلي تحليل لأهم الاختلاطات ومدى فعالية هذه التقنية من الناحية الاقتصادية.

4-9-1- اختلاطات أثناء العمل الجراحي:

- **تسرب الإسمنت العظمي:** يُعد تسرب الإسمنت العظمي (PMMA) إلى المفصل من أكثر الاختلاطات خطراً، إذ أنه يؤدي إلى تخرب المفصل، ولتجنب هذا الاختلاط يجب حقن مادة ظليلة في رأس الفخذ للتأكد من سلامة رأس الفخذ وعدم تسرب المادة للمفصل.
- **النخر الحراري:** أثناء تفاعل تبلر الإسمنت العظمي، تتبعث حرارة يمكن أن تسبب ضرراً للعظام والأنسجة المجاورة، خصوصاً في العظام الهشة ذات الجدران الرقيقة.
- **كسور حول السفود:** قد تؤدي القوة الزائدة أو التوسيع المفرط أثناء إدخال السفود إلى حدوث كسور إضافية في العظام القشرية الضعيفة.

4-9-2- اختلاطات ما بعد الجراحة:

- **فشل السفود:** على الرغم من استخدام الإسمنت العظمي، فإن سوء استخدام التقنية قد تؤدي إلى هجرة برغي الرأس أو كسر السفود.
- **الانثان:** قد يزيد الإسمنت العظمي من خطر الإصابة بالانثان العميق أو السطحي، حيث يمكن أن يكون الإسمنت العظمي بؤرة لتكاثر البكتيريا.

4-9-3-اختلالات جهازية:

- **الصمة الرئوية:** يمكن أن يؤدي تسرب الإسمنت العظمي إلى الدورة الدموية الوريدية إلى حدوث انصمام رئوي، مما قد يتسبب في مشاكل تنفسية أو قلبية.

• **BCIS (Bone cement implantation syndrome):**

حالة سريرية نادرة قد تتظاهر بتظاهرات سريرية خفيفة كنقص أكسجة خفيف وهبوط الضغط الخفيف وقد تتظاهر بتظاهرات سريرية شديدة: نقص أكسجة وهبوط الضغط وعدم انتظام القلب وزيادة المقاومة الوعائية الرئوية وتوقف القلب.

- **تأخر الاندمال:** قد يؤدي الاستخدام المفرط للإسمنت العظمي إلى تسربه إلى منطقة الكسر مما يعيق اندمال الكسر (149).

4-10-مضاد استطباب لتدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالإسمنت العظمي:

على الرغم من أن التعزيز بالإسمنت العظمي (PMMA) في تثبيت كسور الفخذ القريبة بسفود الفخذ القريب يوفر مزايا كبيرة، خاصة في حالات تخلخل العظام، إلا أن هناك بعض الحالات التي يُمنع فيها استطبابه، وتنقسم إلى مضادات استطباب مطلقة ومضادات استطباب نسبية.

4-10-1-مضادات الاستطباب المطلقة:

1-الحساسية أو فرط التحسس للإسمنت العظمي: المرضى الذين لديهم حساسية معروفة تجاه PMMA أو مكوناته (مثل بيروكسيد البنزويل أو مونومر ميثيل ميثاكريلات).

2-اختراق سيخ كيرشنر لرأس الفخذ: وهو مضاد استطباب لأنه سيؤدي إلى تسرب الاسمنت العظمي إلى المفصل وتخربه، وللتأكد من سلامة رأس الفخذ يتم حقن مادة ظليلة قبل حقن تسرب الاسمنت العظمي والتأكد على الأشعة من عدم تسرب المادة للمفصل (150).

3-الأمراض القلبية أو الرئوية الشديدة:

المرضى الذين يعانون من أمراض قلبية أو رئوية متقدمة، حيث إن إطلاق المونومرات أثناء بلمرة الإسمنت العظمي يمكن أن يسبب انخفاضًا حادًا في ضغط الدم أو مضاعفات قلبية.

المرضى الذين لديهم تاريخ من الانصمام الرئوي السابق بسبب ارتفاع خطر حدوثه مجددًا.

4-10-2-مضادات الاستطباب النسبية:

1-المرضى الشباب ذوو كثافة عظمية جيدة:

المرضى الذين لديهم كثافة عظمية طبيعية أو جيدة لا يحتاجون إلى تعزيز بالإسمنت العظمي.

استخدام الإسمنت العظمي في عظم صحي قد يؤدي إلى تصلب زائد، وزيادة الحمل على الزرعة، وفشل مبكر بسبب انكسار الإجهاد (Stress Shielding) .

2- العمليات الجراحية لإعادة الاستبدال مع فقدان واسع للعظم:

فقدان العظم الواسع قد يستدعي استخدام طعوم عظمية بدلاً من الإسمنت العظمي لتعزيز الاندماج البيولوجي. الإسمنت قد لا يندمج جيداً في حالات العظم المفقود بشدة.

3- تخلخل عظام خفيف أو معتدل:

في الحالات التي يكون فيها ضعف العظام طفيفاً أو معتدلاً، يمكن تحقيق تثبيت ناجح بدون الحاجة إلى الإسمنت (151).

4-11- الفعالية الاقتصادية لتدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالإسمنت العظمي:

4-11-1- التكاليف المباشرة

- زيادة التكاليف الأولية: يحتاج استخدام الإسمنت العظمي معدات إضافية، بالإضافة إلى الحاجة إلى تدريب متخصص، مما يزيد من تكلفة الإجراء الجراحي.
- زيادة مدة العملية: تستغرق خطوات تحضير الإسمنت العظمي وتطبيقه وقتاً إضافياً، مما يزيد من تكلفة استخدام غرفة العمليات.

4-11-2- توفير التكاليف من خلال تحسين النتائج:

- انخفاض معدل فشل السفود: يعزز استخدام الإسمنت العظمي من ثباتية مواد الاستبدال، مما يقلل من معدلات فشل السفود وهجرة برغي الرأس، وبالتالي يقلل من تكاليف إعادة العمل الجراحي.
- التعافي الوظيفي المبكر: يسمح التثبيت المدعم بالإسمنت العظمي بعودة المرضى إلى الحركة في وقت مبكر، مما يقلل من خطر المضاعفات المرتبطة بعدم الحركة مثل الجلطات الدموية وتقرحات الفراش.
- تقليل مدة الإقامة في المستشفى: بسبب تحسين النتائج السريرية مما يقلل من التكاليف الإجمالية.

4-11-3- الفوائد الاقتصادية طويلة المدى:

- خفض معدلات إعادة الجراحة: يؤدي تعزيز التثبيت بالإسمنت العظمي في العظام الهشة إلى تقليل الحاجة إلى التدخلات الجراحية المتكررة، مما يحقق وفورات كبيرة على المدى الطويل.
- تحسين جودة الحياة: يساهم التعافي السريع في تحسين نوعية حياة المرضى، مما يقلل من تكاليف الرعاية طويلة الأمد وإعادة التأهيل.

4-11-4- قيود الفعالية الاقتصادية:

- تفاوت النتائج: تعتمد الفعالية الاقتصادية لهذه التقنية على عوامل مثل اختيار المرضى، وخبرة الجراح، ومدى شدة تخلخل العظام. في الحالات الخفيفة، قد لا تكون التكلفة الإضافية مبررة.
- الحاجة إلى موارد إضافية: معالجة الاختلالات المرتبطة بالإسمنت، مثل الانصمام الرئوي و BCIS (Bone cement implantation syndrome)، قد تقلل من بعض الفوائد الاقتصادية.

إذاً يوفر تدعيم سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور عنق الفخذ بالإسمنت العظمي ثباتية أفضل في علاج الكسور الناتجة عن تخلخل العظام، مما يقلل من الاختلاطات ويحسن التعافي الوظيفي، وعلى الرغم من زيادة التكاليف الأولية، فإن الفوائد طويلة المدى، بما في ذلك تقليل الحاجة إلى إعادة الجراحة وتسريع العودة إلى النشاط الطبيعي، تجعل هذه التقنية خياراً فعالاً من الناحية الاقتصادية، خاصة عند المرضى الذين يعانون من تخلخل عظام شديد. يعد اختيار المرضى بعناية وتطبيق التقنية بشكل صحيح عاملين حاسمين لتحقيق أفضل النتائج(152).

الجزء الثاني

القسم العملي

الفصل الأول: أهداف البحث، التصميم، المواد والطرائق

Objective, Design, Materials and Methods of Research

1-1- تمهيد:

يستعرض هذا الفصل الجانب العملي من البحث في الأهداف وطريقة تصميم البحث والطرائق المستخدمة والمنهج الإحصائي المتبع.

1-2- خلفية البحث:

يعتبر تخلخل العظام من الأمراض التي تزداد بالانتشار في العالم بسبب ارتفاع معدلات الشيخوخة في المجتمع البشري، ويترافق ذلك مع ارتفاع معدل كسور الفخذ الدانية لدى كبار السن حيث من المتوقع أن يتضاعف عدد حالات كسور الفخذ الدانية مع حلول عام 2040 مما يشكل عبء كبير على نظام الرعاية الصحية (153)، (154).

تنتج غالبية هذه الكسور عن رض خفيف الطاقة كالسقوط من وقوف بسبب ضعف البنية العظمية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين، حيث تشكل كسور الفخذ الدانية عبء اقتصادي واجتماعي مهم وتترافق مع معدل وفيات عالي (155).

تشكل الكسور التي تصيب الفخذ الداني تحديًا كبيرًا من حيث العلاج والتأهيل، ويعتمد التدخل العلاجي على نوع الكسر، وحالة المريض الصحية، وكثافة العظام (3).

يجب أن تسمح وسائل استبدال كسور الفخذ الدانية للمريض بالحركة الباكرة مع تحميل وزن كامل للتخلص من اختلالات عدم الحركة.

تُصنف هذه الكسور إلى كسور عنق الفخذ داخل المحفظة وكسور خارج المحفظة، إذ تشكل صفيحة

DHS(Dynamic Hip Screw) وسيخ(PFNA(Proximal Femur Nail Antirotation) وسائل

الاستبدال المفضلة لكسور الفخذ الدانية خارج المحفظة، وقد ازدادت في الآونة الأخيرة شعبية استخدام PFNA

لعلاج هذا النمط من الكسور بسبب خصائصه البيوميكانيكية، وقدرته على تجنب العديد من الاختلالات التي كانت تنجم عن معالجتها باستخدام DHS، ولكن لا يزال فشل التثبيت مصدر قلق رئيسي، لا سيما في الكسور خارج المحفظة، بسبب ضعف جودة العظام لدى مرضى تخلخل العظام المسنين (4).

تتضمن حالات فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور الفخذ القريب غالباً حدوث هجرة برغي الرأس واختراقه

لرأس الفخذ بسبب فقدان التماسك بين النسيج العظمي في رأس الفخذ وبرغي الرأس نتيجة للضغط المحوري والدوراني

أثناء المشي، ويزداد معدل انتشار هذا الاختلاط لدى مرضى تخلخل العظام المسنين خاصة بسبب نقص سطح التماس بين النسيج العظمي المليء بالفجوات وبرغي الرأس (5).

يتميز الإسمنت العظمي بالقدرة على ملء الفجوات في النسيج العظمي وزيادة سطح التماس بين وسيلة الاستبدال والنسيج العظمي (6).

سيتم في هذا البحث الاستفادة من هذه الميزة وحقن الإسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس بعيداً عن بؤرة الكسر وبالتالي زيادة قوى التشابك بين برغي الرأس وقطعة الرأس من الفخذ مما يحقق نتائج وظيفية جيدة واختلاطات أقل.

يسعى هذا البحث إلى دراسة تأثير حقن الإسمنت العظمي على معدل فشل التثبيت في كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة عند المرضى المسنين المصابين بتخلخل العظام من خلال تقييم النتائج السريرية، والنتائج الشعاعية، ومعدلات الاختلاطات.

1-3- تساؤلات البحث:

سيجيب هذه البحث عن السؤال البحثي الرئيسي التالي:

ما هو مدى تأثير حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية لدى مرضى تخلخل العظام المسنين؟

إضافة لذلك سنحاول الإجابة على السؤال البحثي التالي:

هل هناك افضلية لسفود الفخذ القريب مع حقن الإسمنت العظمي على سفود الفخذ القريب بدون حقن الإسمنت العظمي لدى مرضى تخلخل العظام المسنين وماهي الفروقات بينهما من حيث:

-قدرة المريض على المشي.

-النتائج السريرية والوظيفية.

-الألم.

-النتائج الشعاعية (TAD, CalTAD, Neck-Shaft angle, Distal Slide Length).

-الاختلاطات.

1-4-هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة جدوى حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس في تخفيف معدل فشل التثبيت في كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة عند المرضى المسنين المصابين بتخلخل العظام، كما سيتم مقارنة النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية والاختلاطات مع مرضى تخلخل العظام المسنين الذين تم استبدال كسر الفخذ الداني لديهم بسفود الفخذ القريب بدون حقن الاسمنت العظمي.

1-5-عينة البحث:

مجموعة مرضى تخلخل العظام فوق 65 سنة والذين تم اسعافهم بشكوى كسر فخذ داني خارج المحفظة وبحاجة للاستبدال الجراحي بسفود الفخذ القريب PFN ضمن مشفى المواساة الجامعي.

معايير ادخال المرضى:

- 1- مرضى تخلخل العظام والذين لديهم SINGH بقيمة 1 أو 2 أو 3.
- 2- مرضى تخلخل العظام والذين لديهم معيار سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness Index أقل 0.4 على صورة الأشعة الأمامية الخلفية للوركين.
- 3- العمر فوق 65 سنة.
- 4- كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة.
- 5- رض خفيف الطاقة (السقوط من وقوف) .
- 6-الحصول على الموافقة المستتيرة من قبل المريض لإتمام البحث.

معايير استبعاد المرضى:

1. المرضى خارج المجال الزمني بالنسبة للعمر.
2. المرضى الذين لديهم كسور مرضية (ناتجة عن أورام بدئية أو نقائل) .
3. المرضى الذين لديهم كسور مفتوحة.
4. المرضى الذين لديهم كسور ثنائية الجانب.
5. الكسور المترافقة مع مركبة تحت مدورين، أو كسور داخل محفظة، أو كسور جسم فخذ.
6. مرضى الرضوض المتعددة.
7. مرضى كسور الفخذ الدانية الناتجة عن رض عالي الطاقة.
8. مرضى الشلل النصفي.
9. المرضى الذين لديهم اضطراب في التوجه الزماني أو المكاني.
10. رفض المريض أو عدم تعاونه.

1-6- مواد البحث وطرائقه:

نمط البحث: دراسة سريرية مضبوطة معشاة (RCT) A randomized controlled clinical trial

وهي حائزة على موافقة مجلس جامعة دمشق بقرار رقم /1533/ تاريخ 20/12/2021.

مكان البحث: مشفى المواساة الجامعي في دمشق.

زمان البحث: تم جمع الحالات في الفترة الممتدة من 2022/1/17 إلى 2023/9/2 حيث أجريت العمليات

الجراحية للمرضى وتمت متابعة الحالات لمدة سنة على الأقل فاستمر البحث حتى تاريخ 2024/9/2.

متغيرات البحث:

- العمر.
- الجنس.
- جهة الإصابة.
- مشعر كتلة الجسم.
- تخلخل العظام حسب (Cortical Thickness Index –The Singh Index)
- تصنيف الكسر حسب AO Classification.
- القدرة على المشي حسب Parker Mobility Score.
- النتائج السريرية والاستقلالية الوظيفية حسب Barthel index و Harris Hip Scores.
- الألم حسب (VAS) visual analogue scale.
- النتائج الشعاعية: (TAD) –Tip Apex Distance –Calcar Tip Apex Distance (CalTAD)
- تقاصر الفخذ –Neck Shaft Angle –Distal Slide Length.
- زمن الاندمال السريري والشعاعي.
- معدل فشل التثبيت.
- الاختلاطات.

طريقة البحث ومراحل العمل:

- جرى استقبال المريض وأخذ قصة سريرية مفصلة تتضمن شكاية المريض الرئيسية وتفصيلها وسوابقه المرضية والجراحية والدوائية والتحسسية والقصة العائلية.
- تم تقييم كل مريض وأجري له فحص سريري دقيق.
- تم إجراء التحاليل المخبرية والصور الشعاعية اللازمة وتتضمن صورة شعاعية بسيطة أمامية خلفية للوركين مع دوران داخلي للطرفين 15 درجة وصورة أشعة جانبية للورك المصاب.

- وتم اخبار المرضى بضرورة إجراء العمل الجراحي وهو تثبيت الكسر بسفود الفخذ القريب PFN، وتم إجراء الاستشارات التخديرية والداخلية حسب وضع كل مريض وانتخاب المرضى المرشحين وفق معايير الدخول والاستبعاد.

- صنف المرضى وفق معيار Singh لتدخل العظام وتم انتخاب المرضى من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والمحققين لمعيار سماكة القشر الوحشي Cortical Thickness Index اقل من 0.4 على صورة الأشعة الأمامية الخلفية للوركين واستبعاد الباقي.

- أنشئ لكل مريض 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 والسوابق المرضية والدوائية والجراحية والتحسسية 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 البحث مع الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة به الموجودة في ملفه الخاص بعد اطلاعه على منهج البحث.

- تم توزيع المرضى عشوائياً عبر سحب المريض لطرف يحتوي على كرت يتضمن عبارة (سفود فخذ قريب مع حقن اسمنت) أو عبارة (سفود فخذ قريب بدون حقن اسمنت).

التقنية الجراحية المتبعة:

- أجري العمل الجراحي تحت التخدير القطني.

- أعطى المريض 1 غ سفترياكسون قبل الجراحة بحوالي 20 دقيقة بعد التأكد من عدم وجود حساسية له عند المريض.

- تمت الجراحة باستخدام وضعية الاضطجاع الظهرى على طاولة الكسور (طاولة الشد) الظليلة للأشعة مع جهاز تنظير اشعة قوسي، لتسهيل الوصول لنقطة الدخول للمدور الكبير يتم تقريب الطرف المصاب بمقدار 10-15 درجة أو تباعد القسم العلوي للمريض باتجاه الطرف السليم 10-15 درجة.

- تم رد الكسر بشكل مغلق لجميع الحالات دون الحاجة لأي كشف جراحي لبؤرة الكسر.

- تم تعقيم كامل الطرف المصاب حتى منتصف البطن وتجهيز المريض وإجراء الشق الجراحي.

- تم تحديد قطر السفود المناسب حسب المسطرة تحت جهاز تنظير اشعة قوسي.

- بعد ذلك تم تحديد نقطة الدخول العظمية عبر ذروة المدور الكبير، وتم الانتباه لتجنب حدوث انزياح وحشي لنقطة الدخول أثناء الحفر الذي قد يؤدي لتشوه فحجي في الكسر، وتموضع عال لبرغي السفود في العنق والرأس مع احتمالية فشل عالية.

-تم التأكد من نقطة الدخول على الصورة الجانبية إذ أن الدخول الخلفي قد يؤدي أحياناً لعدم اشتغال القطعة القريبة المتبدلة وفشل الاستبدال.

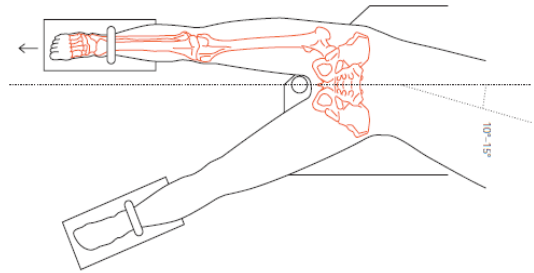
-بعد تحديد نقطة الدخول والدخول بالمخرز، تم ادخال سيخ الدليل ضمن عظم الفخذ وتم حفر المنطقة القريبة لعنق الفخذ وإدخال السفود بعد تحديد طول السفود المناسب، ويعتمد مدى إدخال السفود على المكان المطلوب لبرغي العنق والذي يجب أن يكون مركزياً بالوضعيتين الأمامية الخلفية والجانبية، ونتحكم بتموضع البرغي جانبياً عبر تدوير حامل السفود، وبعد ذلك نضع السيخ في عنق الفخذ، ويجب أن يكون بعد ذروة البرغي عن ذروة رأس الفخذ أقل من 2.5 سم بمجموع الصورتين الأمامية الخلفية والجانبية، نجري بعدها حفراً مكان السيخ السابق.

-لدى مرضى المجموعة الأولى (سفود فخذ قريب مع حقن اسمنت) يتم ادخال برغي الرأس حتى يتجاوز بؤرة الكسر ومن ثم يتم ادخال سوند عبر البرغي وحقن مادة ظليلة والتأكد على الصورة الأمامية الخلفية والجانبية من عدم تسرب المادة الظليلة للمفصل، وفي حال عدم التسرب يتم تنبيه الفريق التخديري إلى أننا سوف نحقن الاسمنت العظمي لكي يتم مراقبة الحالة الدورانية والأكسجة للمريض واتخاذ الإجراءات اللازمة للوقاية من Bone Cement Implantation Syndrome، ثم يتم حقن 3مل من الاسمنت العظمي منخفض اللزوجة عبر السوند، ثم يتم إكمال إدخال البرغي.

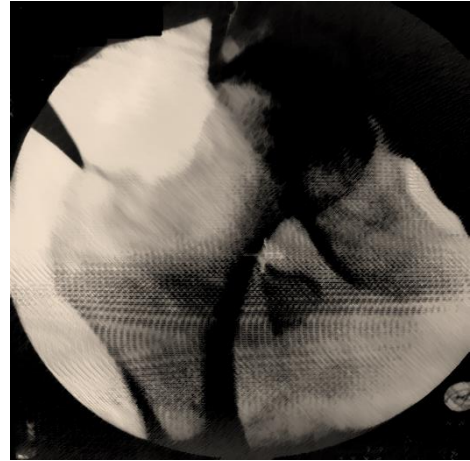
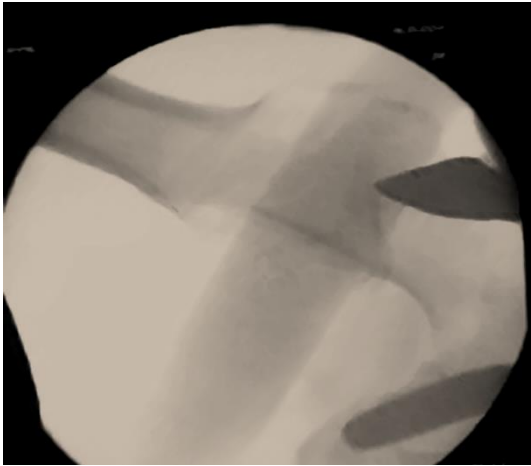
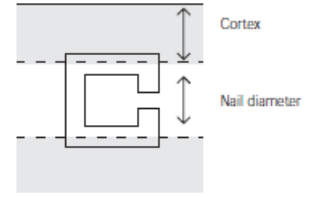
-المادة الظليلة المستخدمة هي (Iohexol (Omnipaque 350 بكمية 5مل وهي مادة قابلة للحقن وسهلة الامتصاص

-أما لدى مرضى المجموعة الثانية (سفود فخذ قريب بدون حقن اسمنت) يتم إدخال برغي الرأس فوراً.
-ثم نضع برغي القفل لبرغي الرأس للتحكم بحركة برغي الرأس على السفود والعظم خلال الاستناد، بحيث يسمح بحركة خفيفة انضغاطية وليس دورانية وأخيراً نضع برغيي السفود البعيد على جسم الفخذ.
-تم الوصول لإرقاء جيد عند جميع المرضى دون الحاجة لوضع مفجر ضغط سلبي.

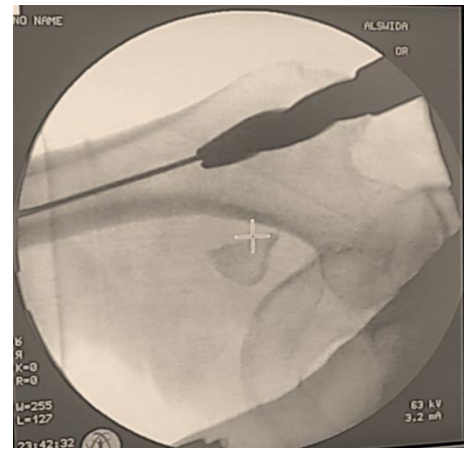
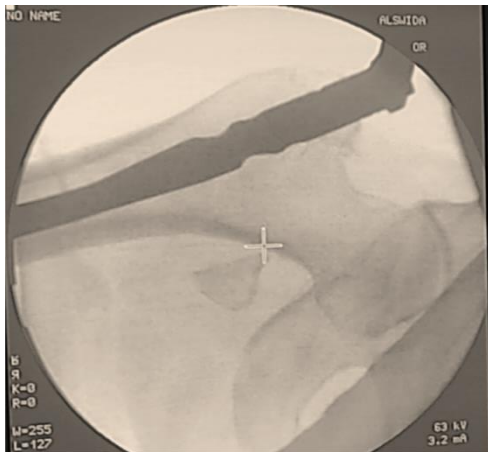
الشكل رقم (A-15) وضعية المريض على طاولة الشد.



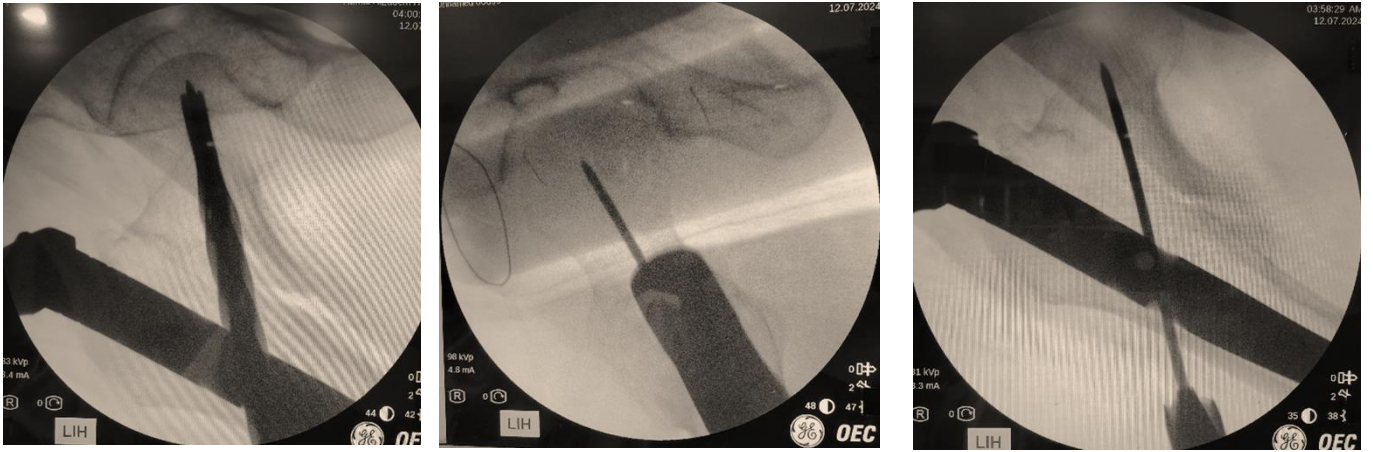
الشكل رقم (B-15) تحديد قطر السفود حسب المسطرة تحت الأشعة.



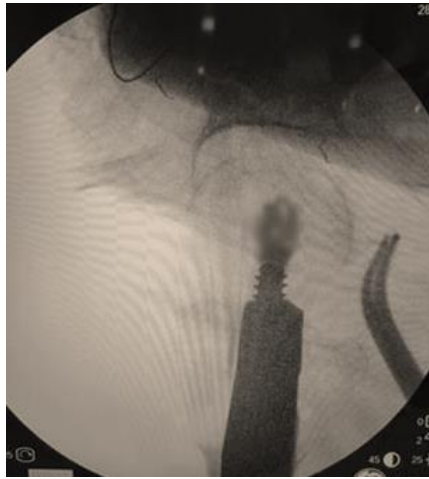
الشكل رقم (C-15) تحديد نقطة الدخول والحفر بالمخرز على صورة الأشعة الأمامية الخلفية والجانبية.



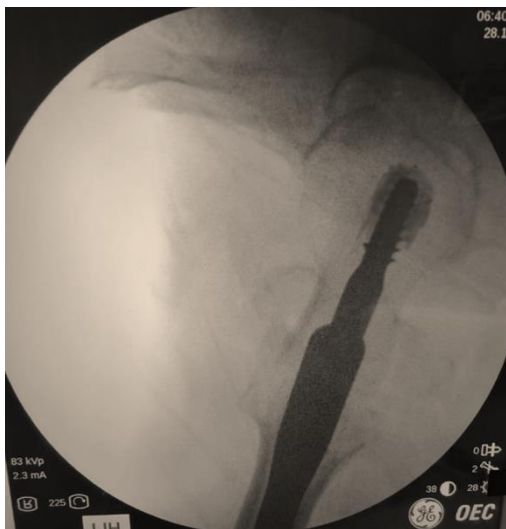
الشكل رقم (D-15) حفر مدخل السفود وإدخال السفود.



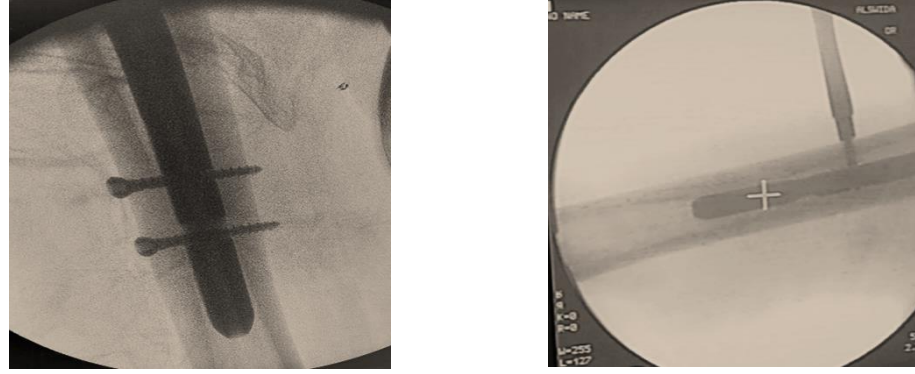
الشكل رقم (E-15) سيخ دليل برغي الرأس على صورة الأشعة الأمامية الخلفية والجانبية ثم حفر مسار البرغي.



الشكل رقم (F-15) حقن المادة الظليلة على صورة الأشعة الأمامية والخلفية.



الشكل رقم (J-15) صورة الأشعة الأمامية الخلفية والجانبية بعد تثبيت برغي الرأس بعد حقن الاسمنت العظمي.



الشكل رقم (H-15) تثبيت البرغي البعيد لسفود الفخذ القريب PFNA.

المتابعة بعد العمل الجراحي:

- ✓ أعطي المرضى صادات وريدية لمدة 48 ساعة بعد الجراحة ثم صادات فموية لمدة أسبوعين (لحين فك القطب).
- ✓ وضع المرضى على تميع وقائي بإعطاء مركبات الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي لمدة أربع أسابيع حيث أعطي كل مريض (Enoxaparin 40 mg) بعد 12 ساعة من العمل الجراحي، ثم مرة واحدة يومياً تحت الجلد خلال فترة بقاءه في المشفى، وبعد ذلك تم تحويله لـ (Apixaban 2.5mg) مرتين يومياً عند التخرج من المشفى.
- ✓ وُضع المرضى جميعهم على نفس البروتوكول لإعادة التأهيل مع إجراء تمارين فاعلة للعضلة مربعة الرأس الفخذية، وتمارين عطف وبسط الكاحل لتحريك العضلة الساقية وذلك منذ اليوم الأول بعد الجراحة، كما تم التحريك الباكر قدر الإمكان باستخدام المشاية (Walker) مع تحميل وزن جزئي بعد مرور أسبوعين لحدود الألم.
- ✓ تم تخرج المريض من المشفى والتأكيد على وجود رعاية صحية منزلية ملائمة، والمتابعة مع العلاج الفيزيائي بعد التأكد من استقرار المريض هيموديناميكياً، مع إعطائه التوصيات الطبية المناسبة المتعلقة بالجرح والبدء ببرنامج إعادة التأهيل والعلاج الفيزيائي وتتضمن:
 - إجراء تبديل الضماد كل 48-72 ساعة.
 - فك القطب الجراحية بعد 2-3 أسابيع.
 - إجراء تمارين حافة السرير وتقوية العضلة مربعة الرأس الفخذية، وتمارين عطف وبسط الكاحل لتحريك العضلة الساقية وذلك منذ اليوم الأول بعد الجراحة مع إجراء معالجة فيزيائية لجميع المرضى بإشراف أخصائي علاج فيزيائي من ضمن فريق العمل.
 - وضع المرضى على المكملات الكالسيوم وفيتامين D3 مع البيفوسفونات (الندرونات أو زولندرونات).

- ✓ تم تقييم المرضى سريرياً وشعاعياً بفواصل أسبوعين بعد العمل الجراحي ثم 1.5 شهر، 3 أشهر، 6 أشهر، 1 سنة، 2 سنة، وتقييم وجود أي اختلاط للعمل الجراحي وعلاج الاختلاطات حسب اللازم في حال حدوثها.
- ✓ تمت مقارنة النتائج قبل الإصابة بالكسر وبعد العمل الجراحي بين المجموعتين اعتماداً على:
1. خصائص المرضى عند الدراسة كالجنس والعمر وجهة الإصابة ومشعر كتلة الجسم (BMI) و Charlson Comorbidity Index و ASA (American Society of Anesthesiologists) classification ومقارنة النتائج بين المجموعتين.
 2. الإصابة بتخلخل العظام حسب Cortical Thickness Index – The Singh Index (SI) : تمت مقارنة النتائج بين المجموعتين حسب الصورة الشعاعية البسيطة للطرف السليم.
 3. تصنيف الكسر حسب AO/OTA classification: تمت المقارنة بين المجموعتين.
 4. مقياس Parker Mobility Score للقدرة على المشي: تمت المقارنة بين المجموعتين قبل وبعد العمل الجراحي خلال نقاط المتابعة.
 5. النتائج السريرية: تمت المقارنة بين المجموعتين قبل وبعد العمل الجراحي خلال نقاط المتابعة حسب مقياس Barthel index للاستقلالية الوظيفية ومقياس هارس المعدل للنتائج السريرية Harris Hip Scores.
 6. مقياس Visual Analogue Scale (VAS) للألم: تمت مقارنة الألم بين المجموعتين أثناء الراحة بعد العمل الجراحي وأثناء الحركة المنفصلة بعد أسبوعين وأثناء تحميل الوزن الجزئي بعد أسبوعين.
 7. جودة رد الكسر حسب معايير Chang: تمت المقارنة بين المجموعتين بعد العمل الجراحي.
 8. النتائج الشعاعية: تمت مقارنة Tip Apex Distance (TAD) – Calcar Tip Apex Distance (CaTAD) – تقاصر الفخذ – الانخفاض الروحي حسب Distal Slide Length – Neck Shaft Angle.
 9. زمن الاندمال السريري والشعاعي.
 10. معدل فشل التثبيت.
 11. دراسة الاختلاطات الحاصلة بعد العمل الجراحي ومقارنتها بين مجموعتي البحث.
- ✓ تم تدوين المعلومات والبيانات الخاصة بكل مريض في استمارته الخاصة بالبحث، وبعد جمع البيانات تم إدخالها إلى الحاسوب ودرست إحصائياً باستخدام برنامج (IBM SPSS Statics V28) واستخلصت النتائج.
- ✓ مناقشة النتائج ثم مقارنتها مع نتائج الدراسات العالمية ذات الصلة.
- ✓ وضع توصيات على ضوء الاستنتاجات التي وصل إليها البحث.

1-7- الاعتبارات الأخلاقية:

تقضي أخلاقيات البحث العلمي احترام حقوق الآخرين وآراءهم وكرامتهم سواء كانوا من الزملاء الباحثين أو من المشاركين في البحث أو من المستهدفين من البحث. وتبنى مبادئ أخلاقيات البحث العلمي عامة قيمتي العمل الإيجابي وتجنب الضرر، وهاتان القيمتان يجب أن تكونا ركيزتي الاعتبارات الأخلاقية خلال عملية البحث العلمي.

وفي هذا البحث تم أخذ موافقة المرضى على الاشتراك في البحث والالتزام بالاعتبارات الأخلاقية من المصادقية والثقة وسرية المعلومات. وتم تدوين البيانات على استمارات خاصة بالبحث وإعطاء المرضى أرقاماً دون ذكر الاسم للحفاظ على سرية المعلومات.

1-8- حجم العينة:

لحساب حجم العينة تمت الاستعانة بالموقع الإلكتروني:

www.powerandsamplesize.com

مع الأخذ بعين الاعتبار المتغيرات التالية:

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

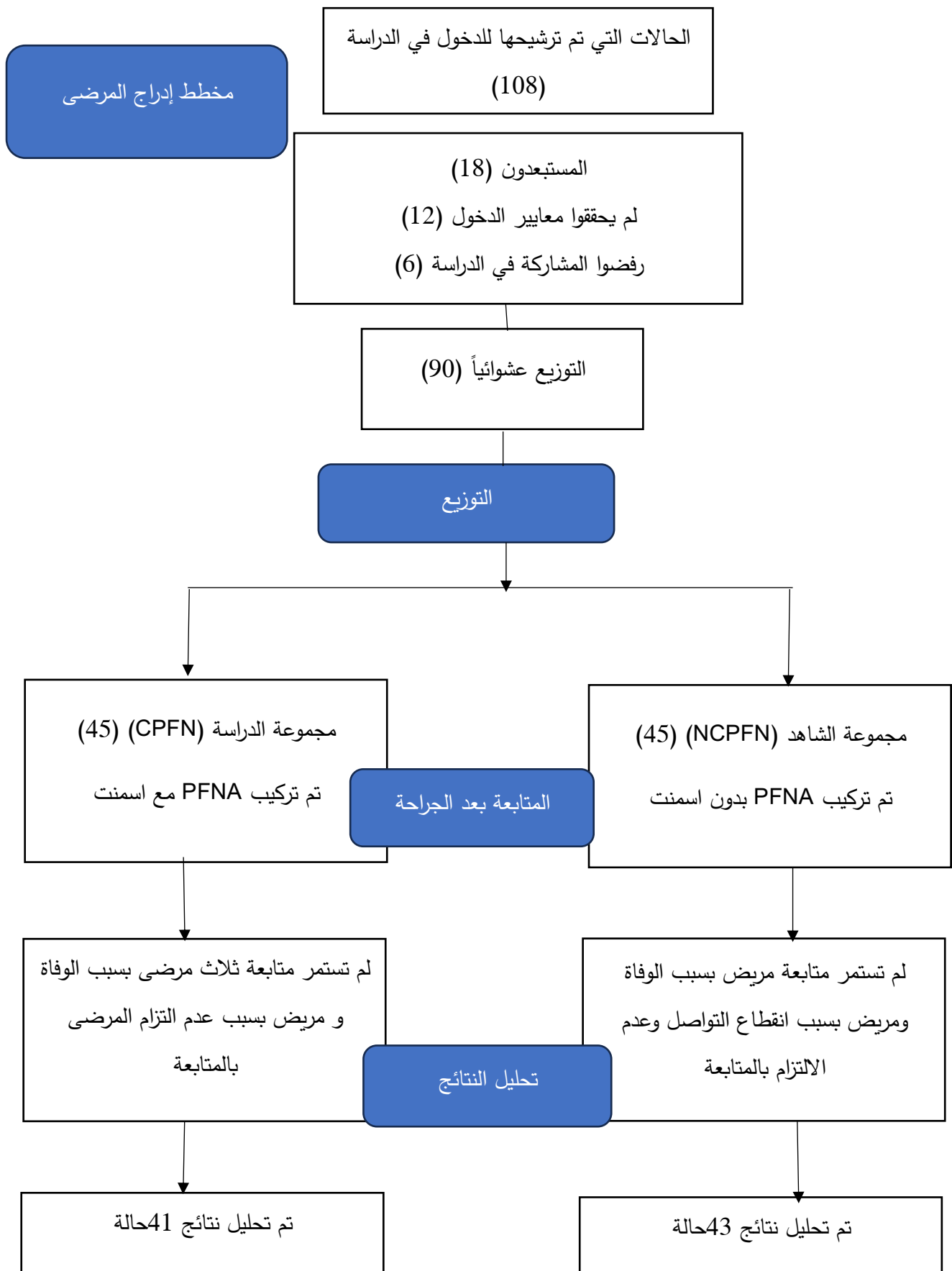
وعلى اعتبار حجم المجموعتين متساو من أجل متوسط مقياس TAD فإننا نحتاج لحجم عينة 35 حالة لكل مجموعة.

وباعتبار أن بعض المرضى قد يتسربون من الدراسة تمت إضافة 30% من الحالات لتعويض معدل التسرب المتوقع أي ما يعادل 10 حالات لك مجموعة ليصبح حجم العينة النهائي 90 حالة مقسماً على مجموعتين (لكل مجموعة 45 حالة).

إن البحث شمل 90 حالة كسر بين مدورين تم جمعهم من تاريخ 2022/1/17 إلى 2023/9/2 حيث أجريت العمليات الجراحية للمرضى وتمت متابعة الحالات لمدة سنة على الأقل فاستمر البحث حتى تاريخ 2024/9/2 وجمعت البيانات والنتائج السريرية للمرضى وأجري التحليل الإحصائي للبيانات واستخلاص النتائج النهائية. تم توزيع المرضى عشوائياً عبر سحب المريض لظرف يحتوي على كرت يتضمن عبارة (سفود فخذ قريب مع حقن اسمنت) أو عبارة (سفود فخذ قريب بدون حقن اسمنت).

وتم إجراء كل الطرق Methods وفقاً لبيان Consolidated Standards of Reporting Trials Consort

2010



1-9-المفاهيم والاعتبارات:

❖ معيار SINGH لتخلخل العظام:

يتم تحديده عبر صورة أمامية خافية للورك السليم ويعتمد على الترابيق الداخلية في عنق الفخذ.

ويصنف إلى 6 درجات:

درجة 6 طبيعي وجميع الترابيق ظاهرة.

درجة 5: فقط المجموعة الضاغطة الأولية والمجموعة الموترة الثانوية ظاهرة ويتشكل مثلث Ward .

درجة 4: المجموعة الموترة الأولية تتناقص ولكن مازلنا قادرين على متابعتها من الوجه الوحشي حتى الرأس.

درجة 3: انقطاع في خطوط ترابيق المجموعة الموترة الأولية.

درجة 2: فقط مجموعة الضاغطة الأولية ظاهرة.

درجة 1: تناقص في عدد ترابيق مجموعة الضاغطة الأولية.

تعتبر الدرجات الثالثة والثانية والأولى مشخصة لداء تخلخل العظام.

❖ مقياس Parker Mobility Score للقدرة على المشي:

قد تم تطويره من قبل Martyn J.Parker و Christopher R.Palmer و يقيم قدرة المريض على المشي بعد

كسور الورك ضمن ثلاث فئات (داخل المنزل وخارج المنزل وأثناء التسوق أو زيارة عائلية) حيث يتم منح

3 درجات في حال لا صعوبة في المشي و2 درجة إذا احتاج المريض لوسيلة مساعدة ودرجة واحدة إذا احتاج

المريض لمساعدة شخص آخر و0 درجة في حال عدم القدرة على المشي، ومجموع الدرجات الكلي يصبح 9،

والدرجة الأعلى تعني قدرة أفضل على المشي.

❖ مقياس Barthel index للاستقلالية الوظيفية:

هو مقياس يستخدم لقياس الأداء والاستقلالية الوظيفية في أنشطة الحياة اليومية، تم نشره عام 1965 من قبل

Barthel DW، ويستخدم في الأبحاث السريرية والوبائية لتقييم مقدار الإعاقة لدى المرضى الذين أثرت إصابات

الأطراف لديهم على نشاطاتهم اليومية.

يتم تقييم 10 مجالات في حياة المريض (تناول الطعام، الاستحمام، التزين، ارتداء الملابس، التحكم بالبراز،

التحكم بالمثانة، استخدام التواليت، الانتقال من السرير إلى الكرسي، المشي على سطح مستو، صعود الدرج) ويتم

تحويل هذه النتائج إلى درجة تتراوح بين (0-100) وارتفاع الدرجة يشير إلى استقلالية وظيفية أفضل لدى

المريض.

❖ مقياس هارس المعدل Modified Harris Hip Scores :

هو عبارة عن مقياس موثوق لتقييم النتائج الوظيفية للمريض بعد العمليات الخاصة بمنطقة الورك، تم نشره عام 1969 من قبل William H.Harris ، ويتكون من ثمانية أسئلة يتم تقييم الألم بسؤال والوظيفة بسبعة أسئلة (العرج-مسافة المشي-الحاجة للعكازة-صعود ونزول الدرج-ارتداء الحذاء-الجلوس على الكرسي-استخدام وسائل النقل العامة)، ويتم تحويل هذه النتائج إلى درجة تتراوح بين (0-100) وارتفاع الدرجة يشير إلى وظيفة سريرية أفضل لمفصل الورك.

❖ مقياس (VAS) Visual Analogue Scale للألم:

وهو أحد مقاييس تصنيف الألم استخدم لأول مرة عام 1921 من قبل Hayes and Patterson. وجرى تعديله بعد ذلك عدة مرات. ويستخدم هذا المقياس في الأبحاث الوبائية والسريية. وهو مقياس شخصي يتم تسجيل النتائج عن طريق وضع علامة مكتوبة بخط اليد على خط طوله 10سم يمثل سلسلة متصلة بين (0) وتعني (لا يوجد ألم) و(10) وتعني أسوأ ألم وبينهما (1-3) وتعني ألم خفيف، و(4-5) وتعني ألم متوسط، و(6-7) وتعني ألم شديد، و(8-9) وتعني ألم شديد جداً.

❖ تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير ASA (American Society of

Anesthesiologists) classification

يستخدم تصنيف ASA لتقييم الحالة الصحية للمريض قبل الجراحة، وهو يساعد في تقدير المخاطر المرتبطة بالتخدير والجراحة بناءً على الحالة الطبية العامة للمريض، وليس على نوع العملية الجراحية نفسها.

ASA I -مريض سليم بدون أمراض جهازية مرض جهازى خفيف.

ASA II -مريض يعاني من مرض جهازى بسيط لا يؤثر على وظائفه اليومية.

ASA III -مريض يعاني من مرض جهازى شديد لكنه غير معطل للحياة.

ASA IV -مريض يعاني من مرض جهازى شديد يشكل تهديداً مستمراً للحياة.

ASA V -مريض يحتضر ولا يُتوقع أن ينجو بدون التدخل الجراحى.

ASA VI -مريض ميت دماغياً، تُستخدم أعضاؤه للتبرع.

❖ Charlson Comorbidity Index (CCI)

يتنبأ بمعدل الوفيات للمريض الذي قد يعاني من مجموعة من الحالات المتزامنة (الأمراض المصاحبة)، مثل أمراض القلب أو الإيدز أو السرطان (مع الأخذ في الاعتبار ما مجموعه 17 فئة). درجة الصفر تعني أنه لم يتم العثور على أمراض متزامنة. كلما ارتفعت النتيجة، ارتفع معدل الوفيات المتوقع. بالنسبة للطبيب، هذه النتيجة مفيدة في تحديد مدى قوة علاج الحالة. تم استخدامه لأول مرة من قبل Mary Charlson في عام 1987.

❖ معيار Chang لجودة رد الكسر:

يعتمد على الصورة الامامية الخلفية والجانبية بعد الجراحة لدراسة تبدل الكسر والزاوية بين رأس الفخذ وجسم الفخذ.

ويتكون المعيار من:

- 1- إذا كانت الزاوية أقل من 20 درجة على الصورة الجانبية (نقطة واحدة)
 - 2- إذا كانت الزاوية طبيعية أو 10 درجات فحج (Valgus) على الصورة الأمامية الخلفية (نقطة واحدة)
 - 3- إذا كان الرد طبيعي أو إيجابي الدعم الأنسي على الصورة الأمامية الخلفية (نقطة واحدة)
 - 4- إذا تحقق التواصل القشري الأمامي على الصورة الجانبية (نقطة واحدة)
- ويصنف المرضى إلى: رد ممتاز (4نقاط) - مقبول (2-3نقاط) - سيء (نقطة أو ولاشيء).

❖ Tip-Apex Distance (TAD):

- ويتم حسابها على صورة الأشعة الأمامية الخلفية والجانبية عبر قياس المسافة بين ذروة برغي الرأس وقمة رأس الفخذ (وهي نقطة رأس الفخذ التي يمر منها المحور المركزي لعنق الفخذ).

❖ Calcar Tip Apex Distance (CalTAD):

وتختلف عن TAD على الصورة الشعاعية الأمامية الخلفية برسم محور مماس للقشر الأنسي لعنق الفخذ عبر منطقة الكالكار ومواز للمحور المركزي لعنق الفخذ ويتم قياس المسافة بين نقطة تقاطع هذا المحور مع رأس الفخذ وذروة برغي الرأس.

❖ التقاصر الفخذي:

وحسب التقاصر بقياس المسافة من مركز رأس الفخذ وآخر برغي مثبت على جسم الفخذ على الصورة البسيطة الأمامية الخلفية، وذلك بعد الجراحة فوراً ومقارنتها مع آخر صورة شعاعية للمريض، وذلك عبر نظام PACS في جهاز التصوير الشعاعي المحوسب (CR) Computed Radiography .

❖ Distal Slide Length:

وحسب بقياس المسافة من القشر الوحشي للفخذ ونهاية برغي الرأس على الصورة البسيطة الأمامية الخلفية، وذلك بعد الجراحة فوراً ومقارنتها مع آخر صورة شعاعية للمريض، وذلك عبر نظام PACS في جهاز التصوير الشعاعي المحوسب (CR) Computed Radiography .

وفيما يلي نسخة عن استمارة البحث والموافقة المستنيرة:

استمارة بحث: أثر حقن الإسمنت على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين (دراسة سريرية مضبوطة معشاة)							
الاسم:	العمر:	الجنس:	السكن:	رقم الهاتف:	رقم الاضبارة:		
مجموعة (CPFN)		تاريخ القبول:	تاريخ الجراحة:	تاريخ التخريج:	جهة الإصابة:	BMI:	
مجموعة (NCPFN)							
السوابق المرضية:							
السوابق الجراحية:							
السوابق العائلية:							
السوابق الدوائية:							
السوابق التحسسية:							
التقييم قبل الجراحة السريري							
				Parker Mobility Score			
				Barthel Index			
				Harris Hip Score (HHS)			
التقييم قبل الجراحة الشعاعي							
				The Singh Index (SI)			
				Cortical Thickness Index			
				AO Classification			
التقييم السريري والوظيفي والشعاعي بعد العمل الجراحي							
بعد العمل الجراحي	بعد أسبوعين	بعد شهر ونصف	بعد 3 أشهر	بعد 6 أشهر	بعد 12 شهر	بعد 24 شهر	
							جودة رد الكسر
							TAD
							CAITAD
							Parker Mobility Score
							Barthel Index
							Harris Hip Score
							شدة الألم بعد الحركة المنفصلة حسب مقياس (VAS)

							شدة الألم بعد تحميل الوزن الجزئي حسب مقياس (VAS)
							شدة الألم أثناء الراحة في حسب مقياس (VAS)
							التقاصر الفخذي
							Neck shaft angle
							Distal slide length
							الاندمال السريري
							الاندمال الشعاعي
							الاختلاطات

نموذج الموافقة المستنيرة لإجراء بحث طبي على مشاركون متطوع

الاسم	الجنس	العمر
-------	-------	-------

عنوان البحث:

أثر حقن الإسمنت على معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام
المسنين
(دراسة سريرية مضبوطة معشاة)

**Effect of Cement Injection on Incidence Rate of Extracapsular Proximal Femoral
Fractures Fixation Failure in Osteoporotic Elderly Patients
(A Randomized Controlled Clinical Trial)**

يهدف هذا البحث إلى دراسة نتائج حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ لزيادة ثباتية سفود الفخذ القريب PFN المستخدم لتثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام كبار السن، ومقارنة نتائج البحث بالدراسات العالمية مما قد يضيف أساس إحصائي إلى جانب الأساس العلمي في إتباع الخيارات العلاجية التي تؤدي لنتائج أفضل واختلاطات أقل، مما ينعكس إيجاباً على قدرة أطباء الجراحة العظمية في تدبير هذا النوع من الحالات بالشكل الأفضل، وبناء على ذلك ندعوكم للمشاركة في هذا البحث، ولكم مطلق الحرية في قبول أو رفض ذلك، كما تستطيع الانسحاب في أي وقت تشاء دون عواقب.
لكن قبل اتخاذ قراركم نرجو منكم قراءة المعلومات التالية:

- سيتم الاطلاع على معلومات من ملفكم الطبي من قبل الأطباء والباحثين المشاركين في هذا البحث، وذلك بعلم إدارة المشفى ولن يتم نشر أية معلومات متعلقة بكم ذات طابع شخصي.
- في حال الموافقة على الدخول في هذا البحث سيتم ملء استمارة معدة مسبقاً لأخذ البيانات القاعدية وخاصة العمر والوزن والطول والجنس وجهة الإصابة.

- ثم ستخضع لإجراء جراحة تثبيت الكسر بسفود الفخذ القريب PFNA تحت نوع التخدير المناسب لحالتك الصحية حيث سيتم تركيب سفود الفخذ القريب إما مع حقن اسمنت عظمي أو بدونه (بعد شرح كل من الإجراءين بشكل كامل والإجابة على تساؤلات المرضى).

- ثم ستتم متابعة حالتك بعد الجراحة وتقييمها سريرياً وشعاعياً بعد العمل الجراحي فوراً وبفواصل أسبوعين بعد العمل الجراحي ثم 1.5 شهر، 3 أشهر، 6 أشهر، 1 سنة، 2 سنة.

-إن عدم الموافقة على الدخول في البحث لن يؤثر على تدبير المرض خلال إقامتكم في المشفى، وستعتمد الخطة العلاجية المتبعة تقليدياً في المشفى.

-**الفوائد المتوقعة من البحث:** من المتوقع الحصول على نتائج مهمة حول دور حقن الاسمنت العظمي في رأس

الفخذ في تخفيف معدل فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.

-**المخاطر المحتمل حدوثها جراء البحث:** إن المخاطر المحتمل حدوثها أثناء العمل الجراحي وخلال فترة المتابعة

هي نفس المخاطر لأي علاج جراحي لتثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة بسفود الفخذ القريب وأهمها

خطورة فشل التثبيت بسبب هجرة برغي الراس واختراقه لرأس الفخذ وباقي الاختلاطات الممكنة كتسرب الاسمنت

العظمي للمفصل والانتان السطحي والعميق، وهو ما يتم إيضاحه للمريض وأخذ الموافقة عليه قبل البدء بالعلاج

الجراحي.

-**التعويضات في حال حدوث مخاطر:** لا يوجد تعويضات مادية لكن وبالرغم من عدم وجود مخاطر مهددة إلا أنه

في حال حدوث أي اختلاط ستتكفل المشفى بمتابعة ومعالجة المرضى حتى تحسن الحالة.

-البدائل المتاحة: سوف تخضع للعلاج المعتاد مع ما يحمل من كلفة مادية.

-**سرية المعلومات:** سوف تعامل معلوماتك بسرية كاملة، وبعد الانتهاء من البحث سيتم إبلاغك بنتائج البحث

كما سيتم إبلاغك بأية نتائج تتعلق بحالتك الصحية.

-**حقك في الانسحاب:** من حقك الانسحاب من البحث في أي وقت ومن دون إبداء أية أسباب.

عند وجود أي استفسار لديك يمكنك التواصل مع:

مقدم البحث: د. محمد شاشو رقم الهاتف: 0941867779

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

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

الباحث الرئيسي

المشارك في البحث

الاسم:

التاريخ:

التوقيع (أو البصمة):

ملاحظات:

1- من حق المتطوع الحصول على صورة من الإقرار هذا البحث.

2- هذا البحث توطئة لرسالة دكتوراة.

10-1- طرق التحليل الإحصائي:

- جمعت المعلومات باستخدام استبيان صمم لهذه الغاية، ثم أدخلت البيانات على البرنامج الإحصائي (IBM SPSS Statistics V28)، وبعد إدخال البيانات استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:
- الجدول التكرارية والنسبية (Frequency Tables): استخدمت الجداول التكرارية والنسبية لمعرفة التوزيع التكراري والنسبي لخصائص أفراد العينة (كالجنس-جهة الإصابة).
 - الأشكال البيانية (Charts): استخدمت المخططات الدائرية (Pie charts) لوصف خصائص أفراد العينة حسب الخصائص الديمغرافية، ومخططات الأعمدة (Bar charts) 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.
 - تم تمثيل القيم الإحصائية المستمرة ب (المتوسط الحسابي $\pm$ الانحراف المعياري).
 - تم حساب المتوسط الحسابي والتكرارات لمختلف المتغيرات ونسبتها.
 - اختبار كاي مربع (Chi-Square): لدراسة دلالة الفروق بين تكرارات فئات متغير اسمي وفقاً لطريقة العلاج، كمقارنة تكرارات فئات متغير الجنس حسب طريقة العلاج، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-value.
 - اختبارات للعينات المستقلة (Independent T-Test): لدراسة دلالة الفروق بين متوسط متغير كمي وفقاً لطريقة العلاج ويستخدم في حال عدد مفردات العينة أكثر من 30 حالة، كمقارنة متوسط متغير العمر حسب طريقة العلاج، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value.
 - اختبارات للعينات المرتبطة (Paired Samples T-Test): لدراسة دلالة الفروق بين متوسط متغير كمي قبل العمل الجراحي وبعده، ويعتمد هذا الاختبار على قيمة P-Value.
 - القيمة الاحتمالية (P-Value): وهي قيمة عددية تأخذ القيم من 0 إلى 1.
- فإذا كانت اقل من (0.05) هذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات المقارنة.
- وإذا كانت أكبر من (0.05) هذا يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئات المقارنة.

الفصل الثاني: النتائج

Results

2-1-تمهيد:

في نهاية هذا البحث جمعت بيانات 90 مريضاً، حيث أجري لـ 45 مريض استبدال الكسر بسفود الفخذ القريب PFN مع حقن الاسمنت و 45 مريض استبدال الكسر بسفود الفخذ القريب PFN بدون حقن الاسمنت ، ولكن تم استبعاد 4 مرضى لاحقاً من مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) (ثلاث مرضى بسبب الوفاة ومريض بسبب عدم الالتزام بالمتابعة) ومريضين من مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) (مريض بسبب الوفاة ومريض بسبب عدم الالتزام بالمتابعة) ، وبذلك أصبح حجم العينة 84 مريض توزعت إلى 41 مريض لمجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) و 43 مريض لمجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) . وأدخلت البيانات إلى الحاسوب وتمت دراستها إحصائياً عبر برنامج IBM SPSS Statistics V28، ووصلنا للنتائج التالية:

2-2-النتائج:

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

2-2-1-1-توزيع العينة حسب العمر:

الجدول رقم (1): 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	طريقة المعالجة	العمر (سنة)
P-Value	t							
0.975	-	95	65	7.61	75.97	41	CPFN	
		90	65	6.2	76.02	43	NCPFN	
		95	65	6.88	76	84	الكلية	
	0.032							

من الجدول السابق نستنتج أن أفراد العينة تراوحت أعمارهم من 65 سنة إلى 95 سنة، حيث بلغ متوسط أعمار أفراد العينة (76 ± 6.88) سنة، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت أعمار المرضى بين 65 سنة إلى 95 سنة بمتوسط (75.97 ± 7.61) سنة، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) كان العمر بين 65 سنة و 90 سنة بمتوسط (76.02 ± 6.2) سنة.

وبإجراء المقارنة بين أعمار مجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.975$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أعمار أفراد العينة بالنسبة لمجموعي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a= (0.05)$).

2-2-1-2- توزيع العينة حسب الجنس:

الجدول رقم (2): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير الجنس وفقاً لمجموعي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الجنس وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.524	0.406	38	18	20	العدد	ذكر	الجنس
		45.23%	41.86%	48.78%	النسبة المئوية		
		46	25	21	العدد	أنثى	
		54.76%	58.14%	51.22%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة إلى ذكور و إناث وفقاً لمجموعي العلاج فكانت أكثرية المرضى من الإناث، وكانت نسبة الذكور في العينة المدروسة (45.23%) مقابل (54.76%) من الإناث، أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة الذكور (48.78%) و (51.22%) من الإناث، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة الذكور (41.86%) و (58.14%) من أفرادها إناث، وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات الذكور والإناث وفقاً لمجموعي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.524$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الذكور والإناث وفقاً لمجموعي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

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

الجدول رقم (3): المتوسط والانحراف المعياري لمشعر كتلة الجسم 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	طريقة المعالجة	BMI (كغ/م ²)
P-Value	t							
0.18	-	33.98	24.23	3.04	28.95	41	CPFN	
		34.34	24.51	2.86	29.82	43	NCPFN	
		34.34	24.23	2.96	29.39	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم عندهم من 24.23 إلى 34.34، حيث بلغ متوسط قيمة مشعر كتلة الجسم لأفراد العينة (2.96 ± 29.39) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم بين 24.23 إلى 33.98 بمتوسط (3.04 ± 28.95) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة مشعر كتلة الجسم بين 24.51 إلى 34.34 بمتوسط (2.86 ± 29.82) .

وبإجراء المقارنة بين قيمة مشعر كتلة الجسم لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.18$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط قيمة مشعر كتلة الجسم لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-1-4- توزيع العينة حسب مدة المتابعة:

الجدول رقم (4): المتوسط والانحراف المعياري لمدة المتابعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test

Test لمقارنة متوسط مدة المتابعة وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	مدة المتابعة (شهر)
P-Value	t							
0.759	0.308	24	12	3.89	18.34	41	CPFN	
		24	12	3.51	18.09	43	NCPFN	
		24	12	3.68	18.21	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة مدة المتابعة عندهم من 12 إلى 24 شهراً، حيث بلغ متوسط مدة المتابعة لأفراد العينة (3.68 ± 18.21) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت مدة المتابعة بين 12 و 24 شهر بمتوسط (3.89 ± 18.34) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت مدة المتابعة بين 12 و 24 شهر بمتوسط (3.51 ± 18.09) .

وبإجراء المقارنة بين مدة المتابعة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.759$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط مدة المتابعة لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-1-5- توزيع العينة حسب جهة الإصابة:

الجدول رقم (5): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير جهة الإصابة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير جهة الإصابة وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.519	0.416	44	24	20	العدد	أيمن	جهة الإصابة
		52.38%	55.81%	48.78%	النسبة المئوية		
		40	19	21	العدد	أيسر	
		47.62%	44.19%	51.22%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب جهة الإصابة إلى يسار ويمين وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة جهة الإصابة اليسار في العينة المدروسة (47.62%) مقابل (52.38%) جهة الإصابة اليمين، أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة جهة الإصابة اليسار (51.22%) مقابل (48.78%) جهة الإصابة يمين، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة جهة الإصابة اليسار في العينة المدروسة (44.19%) مقابل (55.81%) جهة الإصابة يمين.

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات جهة الإصابة (يسار-يمين) وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.519$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات جهة الإصابة (يسار - يمين) وفقاً لمجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

2-2-1-6- توزيع العينة حسب Charlson Comorbidity Index:

الجدول رقم (6): المتوسط والانحراف المعياري لـ Charlson Comorbidity Index وفقاً لمجموعتي العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std. Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Charlson Comorbidity Index
P-Value	t							
0.146	-	5	2	0.67	3.46	41	CPFN	
		5	2	0.64	3.67	43	NCPFN	
		5	2	0.66	3.57	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة Charlson Comorbidity Index عندهم من 2 إلى 5، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (0.66 ± 3.57) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة Charlson Comorbidity Index بين 2 و 5 بمتوسط (0.67 ± 3.46) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة Charlson Comorbidity Index بين 2 و 5 بمتوسط (0.64 ± 3.67) . وبإجراء المقارنة بين Charlson Comorbidity Index لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.146$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Charlson Comorbidity Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-1-7- توزيع العينة حسب ASA (American Society of Anesthesiologists) classification:

الجدول رقم (7): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير ASA Classification وفقاً لمجموعتي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.635	1.708	21	11	10	العدد	ASA1	ASA Classification
		25%	25.58%	24.39%	النسبة المئوية		
		33	17	16	العدد	ASA2	
		39.3%	39.53%	39.02%	النسبة المئوية		
		23	13	10	العدد	ASA3	
		27.4%	30.23%	24.39%	النسبة المئوية		
		7	2	5	العدد	ASA4	
		8.3%	4.66%	12.2%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب ASA Classification إلى 4 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة ASA1 (25%) و ASA2 (39.3%) و ASA3 (27.4%) و ASA4 (8.3%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن (CPFN) فبلغت نسبة ASA1 (24.39%) و ASA2 (39.02%) و ASA3 (24.39%) و ASA4 (12.2%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة ASA1 (25.58%) و ASA2 (39.53%) و ASA3 (30.23%) و ASA4 (4.66%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات ASA Classification وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.635$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات ASA Classification وفقاً لمجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-1-8- توزيع العينة حسب The Singh Index (SI):

الجدول رقم (8): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير The Singh Index وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير The Singh Index وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.21	3.122	29	14	15	العدد	درجة أولى	The Singh Index
		34.5%	32.56%	36.59%	النسبة المئوية		
		30	19	11	العدد	درجة ثانية	
		35.7%	44.19%	26.83%	النسبة المئوية		
		25	10	15	العدد	درجة ثالثة	المجموع
		29.8%	23.25%	36.58%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد		
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب The Singh Index إلى 3 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة الدرجة الأولى (34.5%) والدرجة الثانية (35.7%) والدرجة الثالثة (29.8%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة الدرجة الأولى (36.59%) والدرجة الثانية (26.83%) والدرجة الثالثة (36.58%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة الدرجة الأولى (32.56%) والدرجة الثانية (44.19%) والدرجة الثالثة (23.25%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات The Singh Index وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.21$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات The Singh Index وفقاً لمجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-1-9- توزيع العينة حسب Cortical Thickness Index:

الجدول رقم (9): المتوسط والانحراف المعياري لـ Cortical Thickness Index وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط Cortical Thickness Index وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Cortical Thickness Index
P-Value	t							
0.359	0.922	0.46	0.12	0.094	0.286	41	CPFN	
		0.38	0.15	0.076	0.269	43	NCPFN	
		0.46	0.12	0.086	0.277	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة Cortical Thickness Index عندهم من 0.12 إلى 0.46، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (0.086 ± 0.277)، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة Cortical Thickness Index بين 0.12 و 0.46 بمتوسط (0.094 ± 0.286)، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة Cortical Thickness Index بين 0.15 و 0.38 بمتوسط (0.076 ± 0.269).

وبإجراء المقارنة بين Cortical Thickness Index لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.359$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Cortical Thickness Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

10-1-2-2-توزع العينة حسب تصنيف الكسر حسب AO Classification:

الجدول رقم (10): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير AO Classification وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير AO Classification وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.53	1.271	27	15	12	العدد	31A1	AO Classification
		32.1%	34.88%	29.27%	النسبة المئوية		
		35	19	16	العدد	31A2	
		41.6%	44.19%	39.02%	النسبة المئوية		
		22	9	13	العدد	31A3	
		26.3%	20.93%	31.71%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب AO Classification إلى 3 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة 31A1 (32.1%) و A231 (41.6%) و A331 (26.3%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة 31A1 (29.27%) و A231 (39.02%) و A331 (31.71%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة 31A1 (34.88%) و A231 (44.19%) و A331 (20.93%) وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات AO Classification وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.53$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات AO Classification وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

2-2-2-2-دراسة العينة حسب الموجودات السريرية قبل الإصابة بالكسر:

2-2-2-2-1-توزع العينة حسب Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر:

الجدول رقم (11): المتوسط والانحراف المعياري لـ Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر وفقاً لمجموعتي

العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Parker Mobility Score
P-Value	t							
0.471	0.724	9	7	0.82	7.98	41	CPFN	
		9	6	0.92	7.84	43	NCPFN	
		9	6	0.87	7.9	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر عندهم من 6 إلى 9، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (0.87 ± 7.9) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر بين 7 و9 بمتوسط (0.82 ± 7.98) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر بين 6 و9 بمتوسط (0.92 ± 7.84) .

وبإجراء المقارنة بين Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.471$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Parker Mobility Score قبل الإصابة بالكسر لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية $a= (0.05)$.

2-2-2-2-توزع العينة حسب Barthel Index قبل الإصابة بالكسر:

الجدول رقم (12): المتوسط والانحراف المعياري لـ Barthel Index قبل الإصابة بالكسر وفقاً لمجموعتي العلاج

وننتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Barthel Index
P-Value	t							
0.737	0.337	95	65	12.29	77.07	41	CPFN	
		95	65	12.48	76.16	43	NCPFN	
		95	65	12.32	76.6	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة Barthel Index قبل الإصابة بالكسر عندهم من 65 إلى 95، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (12.32 ± 76.6) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة Barthel Index قبل الإصابة بالكسر بين 65 و 95 بمتوسط (12.29 ± 77.07) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة Barthel Index قبل الإصابة بالكسر بين 65 و 95 بمتوسط (12.48 ± 76.16) .

وبإجراء المقارنة بين Barthel Index قبل الإصابة بالكسر لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.737$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Barthel Index قبل الإصابة بالكسر لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية $\alpha=0.05$.

2-2-3- توزيع العينة حسب Harris Hip Score (HHS) قبل الإصابة بالكسر:

الجدول رقم (13): المتوسط والانحراف المعياري لـ Harris Hip Score (HHS) قبل الإصابة بالكسر وفقاً

لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Harris Hip Score (HHS)
P-Value	t							
0.897	-	88	67	8.69	74.22	41	CPFN	
		88	67	8.8	74.47	43	NCPFN	
		88	67	8.64	74.35	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة HHS قبل الإصابة بالكسر عندهم من 67 إلى 88، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (8.64 ± 74.35) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة HHS قبل الإصابة بالكسر بين 67 و 88 بمتوسط (8.69 ± 74.22) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة HHS قبل الإصابة بالكسر بين 67 و 88 بمتوسط (8.8 ± 74.47) .

وبإجراء المقارنة بين HHS قبل الإصابة بالكسر لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.897$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط HHS قبل الإصابة بالكسر لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية $\alpha=0.05$.

2-2-3-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي بعد العمل الجراحي فوراً:

2-2-3-1-جودة رد الكسر حسب معايير Chang:

الجدول رقم (14): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير جودة رد الكسر حسب معايير Chang بعد العمل الجراحي فوراً وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات المتغير وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.862	0.296	39	19	20	العدد	ممتاز	جودة رد الكسر حسب معايير Chang
		46.43%	44.19%	48.78%	النسبة المئوية		
		32	16	15	العدد	مقبول	
		38.1%	37.21%	36.59%	النسبة المئوية		
		13	8	6	العدد	سيء	
		15.47%	18.6%	14.63%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب جودة رد الكسر حسب معايير Chang إلى 3 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة الرد الممتاز (46.43%) والرد المقبول (38.1%) والرد السيء (15.47%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة الرد الممتاز (48.78%) والرد المقبول (36.59%) والرد السيء (14.63%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة الرد الممتاز (44.19%) والرد المقبول (37.21%) والرد السيء (18.6%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات جودة رد الكسر حسب معايير Chang وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.862$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات جودة رد الكسر حسب معايير Chang وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-3-2- الدعامة القشرية الأنسية:

الجدول رقم (15): التوزيع التكراري والنسبي لمتغير الدعامة القشرية الأنسية بعد العمل الجراحي فوراً وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات المتغير وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.851	0.323	55	28	27	العدد	+	الدعامة القشرية الأنسية
		65.48%	65.12%	65.86%	النسبة المئوية		
		15	7	8	العدد	=	
		17.86%	16.28%	19.51%	النسبة المئوية		
		14	8	6	العدد	-	
		16.66%	18.6%	14.63%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب الدعامة القشرية الأنسية إلى 3 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة الرد الإيجابي (65.48%) والرد الطبيعي (17.86%) والرد السلبي (16.66%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة الرد الإيجابي (65.86%) والرد الطبيعي (19.51%) والرد السلبي (14.63%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة الرد الإيجابي (65.12%) والرد الطبيعي (16.28%) والرد السلبي (18.6%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين تكرارات الدعامة القشرية الأنسية وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.851$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات جودة رد الكسر حسب معايير Chang وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-3-3 TAD بعد العمل الجراحي فوراً:

الجدول رقم (16): المتوسط والانحراف المعياري لـ TAD بعد العمل الجراحي فوراً وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج

اختبار Independent T-Test لمقارنة متوسط المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	TAD
P-Value	t							
0.267	-1.117	24.5	20	1.24	22.26	41	CPFN	
		24.8	20.4	1.22	22.56	43	NCPFN	
		24.8	20	1.23	22.42	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة TAD بعد العمل الجراحي فوراً عندهم من 20 إلى 24.8، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.23±22.42)، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة TAD بين 20 و24.5 بمتوسط (1.24±22.26)، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة TAD بين 20.4 و24.8 بمتوسط (1.22±22.56).

وبإجراء المقارنة بين TAD بعد العمل الجراحي فوراً لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية (P-Value=0.267) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط TAD بعد العمل الجراحي فوراً لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية a=(0.05).

2-2-3-4 CaTAD بعد العمل الجراحي فوراً:

الجدول رقم (17): المتوسط والانحراف المعياري لـ CaTAD بعد العمل الجراحي فوراً وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج

اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	CaTAD
P-Value	t							
0.148	-1.461	30.5	26	1.24	28.17	41	CPFN	
		30.8	26.4	1.21	28.56	43	NCPFN	
		30.8	26	1.24	28.37	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة CAITAD بعد العمل الجراحي فوراً عندهم من 26 إلى 30.8، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.24 ± 28.37) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة CalTAD بين 26 و 30.5 بمتوسط (1.24 ± 28.17) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة CAITAD بين 26.4 و 30.8 بمتوسط (1.21 ± 28.56) .

وبإجراء المقارنة بين CAITAD بعد العمل الجراحي فوراً لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.148$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط CalTAD بعد العمل الجراحي فوراً لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-3-5- موقع البرغي داخل رأس الفخذ حسب Cleveland بعد العمل الجراحي فوراً:

الجدول رقم (18): التوزع التكراري والنسبي لمتغير موقع البرغي داخل رأس الفخذ حسب Cleveland بعد العمل الجراحي فوراً وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات المتغير وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.81	0.422	64	34	30	العدد	مركزي	موقع البرغي
		76.2%	79.07%	73.17%	النسبة المئوية	مركزي (5)	
		7	3	4	العدد	خلفي	داخل رأس الفخذ
		8.3%	6.98%	9.76%	النسبة المئوية	مركزي (6)	
		13	6	7	العدد	مركزي	سفلي (8)
		15.5%	13.95%	17.07%	النسبة المئوية		
		84	43	41	العدد	المجموع	
		100%	100%	100%	النسبة المئوية		

توزع أفراد العينة حسب موقع البرغي داخل رأس الفخذ إلى 3 فئات وفقاً لمجموعتي العلاج، فكانت نسبة الموقع مركزي مركزي (76.2%) والموقع خلفي مركزي (8.3%) والموقع مركزي سفلي (15.5%) في العينة المدروسة أما في مجموعة PFN مع حقن اسمنت (CPFN) فبلغت نسبة الموقع مركزي مركزي (73.17%) والموقع خلفي مركزي (9.76%) والموقع مركزي سفلي (17.07%)، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) فبلغت نسبة الموقع مركزي مركزي (79.07%) والموقع خلفي مركزي (6.98%) والموقع مركزي سفلي (13.95%).

وبتطبيق اختبار كاي مربع لمعرفة إذا كان هناك فروق بين موقع البرغي داخل رأس الفخذ وفقاً لمجموعتي العلاج نجد أن قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.81$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات جودة رد الكسر حسب معايير Chang وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

4-2-2-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي أثناء فترة المتابعة:

Parker Mobility Score-1-4-2-2 أثناء فترة المتابعة:

الجدول رقم (19): المتوسط والانحراف المعياري المتغير **Parker Mobility Score** أثناء فترة المتابعة وفقاً

لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T– Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	طريقة المعالجة		Parker Mobility Score
P–Value	t							
0.002	3.147	5	3	0.72	4.22	CPFN	1.5شهر	
		5	1	1.47	3.42	NCPFN		
		5	1	1.23	3.81	الكلي		
0.0001	4.3	8	5	0.89	6.73	CPFN	3شهر	
		8	2	1.75	5.42	NCPFN		
		8	2	1.54	6.05	الكلي		
0.0001	3.72	9	6	0.98	7.51	CPFN	6شهر	
		9	2	1.89	6.28	NCPFN		
		9	2	1.63	6.88	الكلي		
0.0001	3.78	9	6	0.99	7.59	CPFN	1سنة	
		9	2	1.9	6.33	NCPFN		
		9	2	1.65	6.94	الكلي		

من الجدول السابق نجد:

- بعد شهر ونصف متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Parker Mobility Score عندهم من 1 إلى 5، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.23 ± 3.81)، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 3 و5 بمتوسط (0.72 ± 4.22)، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 1 و5 بمتوسط (1.47 ± 3.42).
- بعد 3 شهور متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Parker Mobility Score عندهم من 2 إلى 8، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.54 ± 6.05)، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 5 و8 بمتوسط (1.75 ± 5.42)، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 2 و8 بمتوسط (1.54 ± 6.05).

-بعد 6شهور: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Parker Mobility Score عندهم من 2 إلى 9، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.63 ± 6.88) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 6 و9 بمتوسط (0.98 ± 7.51) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 2 و9 بمتوسط (1.89 ± 6.28) .

-بعد سنة متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Parker Mobility Score عندهم من 2 إلى 9، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.65 ± 6.94) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 6 و9 بمتوسط (0.99 ± 7.59) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 2 و9 بمتوسط (1.9 ± 6.33) .

- وبإجراء المقارنة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية $(P\text{-Value}=0.002)$ بعد شهر ونصف و $(P\text{-Value}=0.0001)$ عند نقاط المتابعة (3شهور - 6شهور - سنة) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية $(a=0.05)$ وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Parker Mobility Score لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية $a= (0.05)$ لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

Barthel Index-2-4-2-2 أثناء فترة المتابعة:

الجدول رقم (20): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير Barthel Index أثناء فترة المتابعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	طريقة المعالجة	Barthel Index
P-Value	t						
0.001	3.508	75	40	11.61	55.48	CPFN	1.5 شهر
		75	15	16.47	44.53	NCPFN	
		75	15	15.25	49.88	الكلي	
0.001	3.506	85	50	11.77	65.49	CPFN	3 شهر
		85	20	16.89	54.3	NCPFN	
		85	20	15.57	59.76	الكلي	
0.001	3.393	95	60	11.75	75.12	CPFN	6 شهر
		95	30	16.88	64.3	NCPFN	
		95	30	15.51	69.58	الكلي	
0.001	3.53	95	60	11.53	74.63	CPFN	1 سنة
		95	30	16.29	63.72	NCPFN	
		95	30	15.12	69.05	الكلي	

من الجدول السابق نجد:

-بعد شهر ونصف متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Barthel Index عندهم من 15 إلى 75، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (15.25 ± 49.88) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 40 و75 بمتوسط (11.61 ± 55.48) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 15 و75 بمتوسط (16.47 ± 44.53) .
وبإجراء المقارنة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.001$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Barthel Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

-بعد 3 شهور متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Barthel Index عندهم من 20 إلى 85، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (15.57 ± 59.76) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 50-85 بمتوسط (11.77 ± 65.49) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 20-85 بمتوسط (16.89 ± 54.3) .
وبإجراء المقارنة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.001$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Barthel Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

-بعد 6 شهور: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Barthel Index عندهم من 30 إلى 95، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (15.51 ± 69.58) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 60-95 بمتوسط (11.75 ± 75.12) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 30-95 بمتوسط (16.88 ± 64.3) .
وبإجراء المقارنة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.001$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Barthel Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

-بعد سنة متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Barthel Index عندهم من 30 إلى 95، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (15.12 ± 69.05) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 60-95 بمتوسط (11.53 ± 74.63) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 30-95 بمتوسط (16.29 ± 63.72) .
وبإجراء المقارنة لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.001$) عند نقاط المتابعة (1.5 شهر-3 شهور-6 شهور-سنة) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Barthel Index لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

2-2-3- Harris Hip Score (HHS):

الجدول رقم (21): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير Harris Hip Score أثناء فترة المتابعة وفقاً لمجموعتي

العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	طريقة المعالجة	Harris Hip Score (HHS)
P-Value	t						
0.001	3.696	63	37	6.95	48.1	CPFN	1.5 شهر
		65	10	15.9	38.07	NCPFN	
		65	10	13.39	42.96	الكلي	
0.001	3.595	73	47	7.36	57.56	CPFN	3 شهر
		75	10	18.23	46.56	NCPFN	
		75	10	14.9	51.93	الكلي	
0.001	3.573	86	60	7.83	70.78	CPFN	6 شهر
		88	23	18.57	59.54	NCPFN	
		88	23	15.39	65.02	الكلي	
0.001	3.565	86	55	7.85	70.27	CPFN	1 سنة
		88	23	18.19	59.2	NCPFN	
		88	23	15.15	64.6	الكلي	

من الجدول السابق نجد:

-بعد شهر ونصف متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Harris Hip Score (HHS) عندهم من 10 إلى 63، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (42.96 ± 13.39) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 37-63 بمتوسط (48.1 ± 6.95) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 10-65 بمتوسط (38.07 ± 15.9) .

-بعد 3 شهور متابعة: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Harris Hip Score (HHS) عندهم من 10 إلى 75، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (51.93 ± 14.9) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 47-73 بمتوسط (57.56 ± 7.36) ، أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 10-75 بمتوسط (46.56 ± 18.23) .

-بعد 6 شهور: لدى أفراد العينة تراوحت قيمة Harris Hip Score (HHS) عندهم من 23 إلى 88، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (65.02 ± 15.39) ، وفي مجموعة (CPFN) تراوحت القيمة بين 60 و86 بمتوسط (70.78 ± 7.83) أما في مجموعة (NCPFN) تراوحت القيمة بين 23 و88 بمتوسط (59.54 ± 18.57) .

2- تحميل الوزن الجزئي: تم التقييم بعد أسبوعين حيث نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-Value}=0.001$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين شدة الألم حسب مقياس VAS عند تحميل الوزن كامل بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$). حيث بلغ متوسط شدة الألم على مقياس VAS لمجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) 2.77، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) 6.25.

3-الراحة: تم التقييم خلال اول ثلاث أيام بعد الجراحة حيث نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-Value}=0.58$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين شدة الألم حسب مقياس VAS عند الراحة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$). حيث بلغ متوسط شدة الألم على مقياس VAS لمجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) 1.44، وفي مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) 1.54.

TAD-5-4-2-2 بعد 6شهور متابعة:

الجدول رقم (23): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير TAD بعد 6شهور متابعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج

اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	TAD
P-Value	t							
0.002	-4.687	25	21	1.2	22.86	41	CPFN	
		30.8	21.8	2.56	24.91	43	NCPFN	
		30.8	21	2.25	23.9	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة TAD عندهم من 21 إلى 30.8، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (2.25 ± 23.9)، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة TAD بين 21 و 25 بمتوسط (1.2 ± 22.86)، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة TAD بين 21.8 و 30.8 بمتوسط (2.56 ± 24.91).

وبإجراء المقارنة بين TAD لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.002$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط TAD لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت.

2-2-4-6 CalTAD بعد 6 شهور متابعة:

الجدول رقم (24): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير CalTAD بعد 6 شهور متابعة وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	CALTAD
P-Value	t							
0.001	-	31	27	1.19	28.89	41	CPFN	
		36.8	27.8	2.56	30.91	43	NCPFN	
		36.8	27	2.24	29.92	84	الكلبي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة CalTAD عندهم من 27 إلى 36.8، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (2.24±29.92)، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة CalTAD بين 27-31 بمتوسط (1.19±28.89)، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة CalTAD بين 27.8-36.8 بمتوسط (2.56±30.91).

وبإجراء المقارنة بين CalTAD لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية (P-Value=0.001) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط CalTAD لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج عند مستوى الدلالة الإحصائية (0.05) a= لصالح مجموعة PFN مع حقن الاسمنت.

2-2-4-7 تقاصر الفخذ بعد 6 شهور:

الجدول رقم (25): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير تقاصر الفخذ وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	تقاصر الفخذ
P-Value	t							
0.0001	4.510	6.5	1.6	1.6	4.06	41	CPFN	
		16.5	2.2	4.07	7.14	43	NCPFN	
		16.5	1.6	3.47	5.64	84	الكلبي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة تقاصر الفخذ عندهم من 1.6 إلى 16.5، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (3.47 ± 5.64) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة تقاصر الفخذ بين 1.6 و 6.5 بمتوسط (1.6 ± 4.06) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة تقاصر الفخذ بين 2.2 و 16.5 بمتوسط (4.07 ± 7.14) .
وبإجراء المقارنة بين تقاصر الفخذ لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.0001$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تقاصر الفخذ لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-4-8- الانخفاض الروحي حسب التغير في Neck shaft angle بعد 6 شهور:

الجدول رقم (26): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير الانخفاض الروحي بعد 6 شهور وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	الانخفاض الروحي
P-Value	t							
0.0001	-4.204	5.2	0.6	1.45	3.13	41	CPFN	
		15.5	1.2	3.35	5.53	43	NCPFN	
		15.5	0.6	2.86	4.36	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة الانخفاض الروحي عندهم من 0.6 حتى 15.5، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (2.86 ± 4.36) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة الانخفاض الروحي بين 0.6 و 5.2 بمتوسط (1.45 ± 3.13) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة الانخفاض الروحي بين 1.2 و 15.5 بمتوسط (3.35 ± 5.53) .
وبإجراء المقارنة بين الانخفاض الروحي لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.0001$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط الانخفاض الروحي لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

: Distal slide length-9-4-2-2

الجدول رقم (27): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير Distal slide length بعد 6 شهور وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	Distal slide length
P-Value	t							
0.067	-	3.9	2	0.59	2.99	41	CPFN	
		5.2	1.9	0.93	3.3	43	NCPFN	
		5.2	1.9	0.8	3.14	84	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوحت قيمة Distal slide length عندهم من 1.9 إلى 5.2، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (0.8 ± 3.14)، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوحت قيمة Distal slide length بين 2 و 3.9 بمتوسط (0.59 ± 2.99)، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوحت قيمة انزلاق البرغي بين 1.9 و 5.2 بمتوسط (0.93 ± 3.3).

وبإجراء مقارنة Distal slide length بين مجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.067$) أعلى من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط Distal slide length لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

: 10-4-2-2- زمن الاندمال السريري

الجدول رقم (28): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير زمن الاندمال السريري وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	زمن الاندمال السريري
P-Value	t							
0.146	-	8	3	1.47	5	41	CPFN	
		8	3	1.66	5.61	39	NCPFN	
		8	3	1.59	5.3	80	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوح زمن الاندمال السريري عندهم من 3 إلى 8 أسابيع، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (1.59 ± 5.3) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوح زمن الاندمال السريري بين 3 و8 أسابيع بمتوسط (1.47 ± 5) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوح زمن الاندمال السريري بين 3 و8 أسابيع بمتوسط (1.66 ± 5.61) .

وبإجراء المقارنة بين زمن الاندمال السريري لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.146$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط زمن الاندمال السريري لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-4-11-زمن الاندمال الشعاعي:

الجدول رقم (29): المتوسط والانحراف المعياري للمتغير زمن الاندمال الشعاعي وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار Independent T-Test لمقارنة المتغير وفقاً لنوع العلاج

Independent T-Test		Maximum	Minimum	Std.Deviation	Mean	N	طريقة المعالجة	زمن الاندمال الشعاعي
P-Value	t							
0.266	-1.12	17	5	4.03	10.34	41	CPFN	
		18	6	3.21	11.26	39	NCPFN	
		18	5	3.66	10.79	80	الكلي	

من الجدول السابق نجد أن أفراد العينة تراوح زمن الاندمال الشعاعي عندهم من 5 إلى 18 أسابيع، حيث بلغ المتوسط لأفراد العينة (3.66 ± 10.79) ، وفي مجموعة PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) تراوح زمن الاندمال الشعاعي بين 5 و17 أسابيع بمتوسط (4.03 ± 10.34) ، أما في مجموعة PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) تراوح زمن الاندمال الشعاعي بين 6 و18 أسابيع بمتوسط (3.21 ± 11.2) .

وبإجراء المقارنة بين زمن الاندمال الشعاعي لمجموعتي الدراسة باستخدام اختبار Independent T-Test نجد أن القيمة المعنوية الإحصائية ($P\text{-Value}=0.266$) أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط زمن الاندمال الشعاعي لأفراد العينة بالنسبة لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-4-12- فشل تثبيت الكسر:

الجدول رقم (30) التوزيع التكراري والنسبي لفشل تثبيت الكسر وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الاختلاطات وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة		فشل تثبيت الكسر	
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN		
0.04	4.005	4	4	0	العدد	Cut-out
		0	0	0	العدد	كسر السفود

من الجدول السابق نلاحظ:

-لم تحدث حالات فشل تثبيت الكسر بسبب كسر السفود.

-حدثت أربع حالات فشل تثبيت الكسر بسبب اختراق برغي الرأس لرأس الفخذ (Cutout) لدى مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) وكان ذلك ذو دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية (P-Value=0.04) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اختراق برغي الرأس لرأس الفخذ (Cutout) وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-5-دراسة نتائج الاختلاطات بعد العمل الجراحي حسب كل مجموعة علاج:

الجدول رقم (31): التوزع التكراري والنسبي للاختلاطات وفقاً لمجموعتي العلاج ونتائج اختبار كاي مربع لمقارنة تكرارات متغير الاختلاطات وفقاً لنوع العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.326	0.965	1	1	0	العدد	التهاب وريد	الاختلاطات
		3.23%	4.16%	0.0%	النسبة المئوية	خثري عميق	
0.606	0.266	5	2	3	العدد	الانتان	السطحي
		16.14%	8.33%	42.86%	النسبة المئوية		
0.326	0.965	1	1	0	العدد	الانتان	العميق
		3.23%	4.16%	0.0%	النسبة المئوية		
0.04	4.005	4	4	0	العدد	Cut out	
		12.9%	16.69%	0.0%	النسبة المئوية		
0.004	8.43	8	8	0	العدد	هجرة برغي	الرأس
		25.8%	33.33%	0.0%	النسبة المئوية		
0.247	1.342	12	8	4	العدد	ألم على	الجانب الوحشي
		38.7%	33.33%	57.14%	النسبة المئوية		
		31	24	7	العدد	المجموع	
		100.00%	100.00%	100.00%	النسبة المئوية		

من الجدول نلاحظ ما يلي:

- حدوث انتان سطحي في ثلاث حالات من مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) وحالتين من مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) شفيت بإعطاء الصادات الحيوية مع الاهتمام الموضعي بالجرح، وكان ذلك بدون دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.606$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الانتان السطحي وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

- حدث الانتان العميق لدى مريض واحد من مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) أدى لفشل مواد الاستجدال والحاجة لنزع مواد الاستجدال والتجريف لاحقاً وكان ذلك بدون دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.326$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات الانتان العميق وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

- حدث التهاب وريد خثري عميق عند مريض واحد من مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN)، وعولج بالمميعات والتوصيات المناسبة بحسب أطباء جراحة الأوعية، وكان ذلك بدون دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.326$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات التهاب وريد خثري عميق وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

- حدث 8 حالات هجرة برغي رأس الفخذ (Migration) لدى مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN)، تم تأخير الاستناد لديهم على الطرف ست شهور حتى تحقيق الاندمال السريري والشعاعي، وكان ذلك ذو دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.004$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين هجرة برغي رأس الفخذ (Migration) وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

- حدث أربع حالات اختراق برغي الرأس لرأس الفخذ (Cutout) لدى مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) وكان ذلك ذو دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.04$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اختراق برغي الرأس لرأس الفخذ (Cutout) وفقاً لمجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

- حدث 12 حالة ألم على الجانب الوحشي للفخذ توزعت بين 4 حالات في مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) و 8 حالات من مجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN)، وكان ذلك بدون دلالة إحصائية مع قيمة الدلالة الإحصائية ($P\text{-Value}=0.247$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) أي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تكرارات ألم على الجانب الوحشي للفخذ وفقاً لمجموعتي العلاج (CPFN – NCPFN) عند مستوى دلالة إحصائية ($a=0.05$).

2-2-6-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي العلاج:

2-2-6-1-المتغيرات السريرية حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي العلاج:

الجدول رقم (32): دراسة المتغيرات السريرية حسب الدعامة القشرية الأنسية

Harris Hip Score (HHS)				Barthel Index				Parker Mobility Score					
Mean				Mean				Mean					
12	6	3	1.5	12	6	3	1.5	سنة	6	3	1.5		
70.4	71	57.67	48.19	76.1	76.7	67.04	56.85	7.74	7.67	6.74	4.22	CPFN	الدعامة القشرية الأنسية +
63.2	63.7	50.7	41.6	68.6	69.5	59.64	49.46	7.04	6.93	6.07	4.04	NCPFN	
1.95	1.95	1.91	1.92	1.9	1.9	2.01	1.96	1.85	1.96	1.96	0.76	t	Independent T-Test
<u>0.057</u>	<u>0.055</u>	<u>0.06</u>	<u>0.06</u>	<u>0.06</u>	<u>0.06</u>	<u>0.06</u>	<u>0.06</u>	<u>0.07</u>	<u>0.07</u>	<u>0.06</u>	<u>0.46</u>	P- value	
70.75	71.25	58.3	49.25	73.13	73.75	63.75	53.75	7.75	7.75	7	4.5	CPFN	الدعامة القشرية الأنسية N
51.9	51.9	38.9	31.71	55.7	55.71	45.71	37.14	5.29	5.28	4.43	2.43	NCPFN	
2.37	2.44	2.46	2.78	2.39	2.41	2.41	2.42	3.75	3.7	4.52	3.3	t	Independent T-Test
<u>0.03</u>	<u>0.02</u>	<u>0.02</u>	<u>0.01</u>	<u>0.03</u>	<u>0.03</u>	<u>0.03</u>	<u>0.03</u>	<u>0.002</u>	<u>0.002</u>	<u>0.001</u>	<u>0.006</u>	P- value	
69.17	69.2	56.17	46.17	70	70.1	60.8	51.67	6.6	6.5	6.3	3.8	CPFN	الدعامة القشرية الأنسية -
51.6	51.6	38.75	31.25	53.8	53.75	43.8	33.75	5	4.87	4	2.1	NCPFN	
2.3	2.3	2.4	2.8	2.3	2.3	2.4	2.5	2.1	2.2	3.1	2.9	t	Independent T-Test
<u>0.04</u>	<u>0.04</u>	<u>0.03</u>	<u>0.01</u>	<u>0.04</u>	<u>0.04</u>	<u>0.03</u>	<u>0.02</u>	<u>0.04</u>	<u>0.04</u>	<u>0.009</u>	<u>0.01</u>	P- value	

من الجدول نلاحظ ما يلي:

- 1-مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية إيجابية: تمت مقارنة قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) عند نقاط المتابعة (شهر ونصف-3شهور-6شهور-سنة) فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value} > 0.05$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعتي العلاج

(NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الإيجابية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(a=0.05)$.

2-مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية طبيعية: تمت مقارنة قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) عند نقاط المتابعة (شهر ونصف-3شهور-6شهور-سنة) فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}<0.05$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الطبيعية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(a=0.05)$.

3-مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية سلبية: تمت مقارنة قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) عند نقاط المتابعة (شهر ونصف-3شهور-6شهور-سنة) فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}<0.05$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة المتغيرات السريرية (Parker Mobility Score) و (Barthel Index) و (Harris Hip Score) بين مجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية السلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(a=0.05)$.

2-2-6-2-دراسة المتغيرات الشعاعية حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي العلاج:

الجدول رقم (33): دراسة المتغيرات الشعاعية حسب الدعامة القشرية الأنسية

Independent T-Test		طريقة المعالجة				
P-Value	t	NCPFN	CPFN			
0.159	-1.43	23.54±1.22	23.05±1.27	Mean	+	TAD
0.0001	-6.164	25.6±1.001	22.4±1.004	Mean	N	
0.0001	-7.141	29.11±2.02	22.55±1.12	Mean	-	
0.09	-1.7	4.65±1.63	3.9±1.6	Mean	+	تقاصر الفخذ
0.001	4.29	10.56±3.53	4.65±1.56	Mean	N	
0.0001	7.37	12.46±2.46	3.98±1.64	Mean	-	
0.13	1.5	3.75±1.23	3.22±1.34	Mean	+	الانخفاض الروحي
0.011	2.95	7±2.91	3.44±1.67	Mean	N	
0.0001	5.27	10.43±3.47	2.33±1.6	Mean	-	

من الجدول نلاحظ ما يلي:

- 1- TAD:** تمت مقارنة قيمة TAD بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) بعد انتهاء فترة المتابعة فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية في مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية إيجابية (p-value=0.159) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة TAD بين مجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الإيجابية عند مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05)، أما مجموعة مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية فقد كانت القيمة المعنوية الإحصائية (p-value=0.0001) للطبيعي و (p-value=0.0001) للسلبى أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة TAD بين مجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05).
- 2- التقاصر الفخذي:** تمت مقارنة قيمة التقاصر الفخذي بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) بعد انتهاء فترة المتابعة فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية في مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية إيجابية (p-value=0.09) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (a=0.05) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة التقاصر الفخذي بين مجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الإيجابية عند

مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$)، أما مجموعة مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية فقد كانت القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}=0.001$) للطبيعي و ($p\text{-value}=0.0001$) للسليبي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة التقاصر الفخذي بين مجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

3-الانخفاض الروحي: تمت مقارنة قيمة الانخفاض الروحي بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) بعد انتهاء فترة المتابعة فكانت النتيجة أن القيمة المعنوية الإحصائية في مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية إيجابية ($p\text{-value}=0.13$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة الانخفاض الروحي بين مجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الإيجابية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$)، أما مجموعة مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية فقد كانت القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}=0.011$) للطبيعي و ($p\text{-value}=0.0001$) للسليبي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لمتوسط قيمة الانخفاض الروحي بين مجموعتي العلاج (NCPFN – CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$).

2-2-6-3-دراسة توزع هجرة برغي الرأس حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي لعلاج:

الجدول رقم (34): دراسة هجرة برغي الرأس حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي لعلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.1	2.63	2	2	0	العدد	N	هجرة برغي الرأس
		25%	25%	0.0%	النسبة المئوية		
0.005	7.87	6	6	0	العدد	-	
		75%	75%	0.0%	النسبة المئوية		
		8	8	0	العدد	المجموع	
		100.00%	100.00%	100.00%	النسبة المئوية		

تمت مقارنة تكرارات حالات هجرة برغي الرأس بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) بعد انتهاء فترة المتابعة حسب الدعامة القشرية الأنسية فكانت النتيجة أن حالات هجرة برغي الرأس توزعت إلى حالتين في مجموعة الدعامة القشرية الأنسية الطبيعية وست حالات في مجموعة الدعامة القشرية الأنسية السلبية وكانت القيمة المعنوية الإحصائية في مجموعة

المرضى مع دعامة قشرية أنسية طبيعية ($p\text{-value}=0.1$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لتكرارات حالات هجرة برغي الراس بين مجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الطبيعية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$)، أما مجموعة مرضى الدعامة القشرية الأنسية السلبية فقد كانت القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}=0.005$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لتكرارات حالات هجرة برغي الراس بين مجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية السلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$).

2-2-6-3 دراسة توزيع Cut out حسب الدعامة الأنسية السفلية بعد رد الكسر:

الجدول رقم (35): دراسة Cut out حسب الدعامة القشرية الأنسية بين مجموعتي العلاج

Chi-Square Tests		المجموع	طريقة المعالجة				
P-Value	Chi-Square		NCPFN	CPFN			
0.27	1.2	1	1	0	العدد	N	Cut out
		25%	25%	0.0%	النسبة المئوية		
0.04	2.86	3	3	0	العدد	—	
		75%	75%	0.0%	النسبة المئوية		
		4	4	0	العدد	المجموع	
		100.00%	100.00%	100.00%	النسبة المئوية		

تمت مقارنة تكرارات حالات Cut out بين مجموعة مرضى PFN مع حقن اسمنت (CPFN) ومجموعة مرضى PFN بدون حقن اسمنت (NCPFN) بعد انتهاء فترة المتابعة حسب الدعامة القشرية الأنسية فكانت النتيجة أن حالات Cut out توزعت إلى حالة في مجموعة الدعامة القشرية الأنسية الطبيعية وست حالات في مجموعة الدعامة القشرية الأنسية السلبية وكانت القيمة المعنوية الإحصائية في مجموعة المرضى مع دعامة قشرية أنسية طبيعية ($p\text{-value}=0.27$) أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لتكرارات حالات Cut out بين مجموعتي العلاج (CPFN - NCPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية الطبيعية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$)، أما مجموعة مرضى الدعامة القشرية الأنسية السلبية فقد كانت القيمة المعنوية الإحصائية ($p\text{-value}=0.04$) أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية ($a=0.05$) وبالتالي يوجد فروق ذات دلالة إحصائية لتكرارات حالات Cut out بين مجموعتي

العلاج (NCPFN - CPFN) عند مرضى الدعامة القشرية الأنسية السلبية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(a=0.05)$.

2-3- الموجز:

لاحظنا خلال فترة المتابعة تحسن في النتائج السريرية والشعاعية لمجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) وبفارق مهم إحصائياً بين مجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) مع انخفاض في تكرار الاختلاط هجرة برغي الرأس و Cut out لدى مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) وبفارق مهم إحصائياً بين مجموعتي العلاج (NCPFN - CPFN) ، وبمقارنة هذه النتائج حسب الدعامة القشرية الأنسية فقد كان تحسن النتائج السريرية والشعاعية مهم إحصائياً لدى مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) الذين يكون لديهم الدعامة طبيعية أو سلبية أما انخفاض حالات هجرة برغي الرأس و Cut out فقد كان مهم إحصائياً لدى مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) الذين يكون لديهم الدعامة سلبية.

الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية

3-1-تمهيد:

تمت مراجعة الأدب الطبي خلال العقد السابق ليتين عدم وجود دراسة شبيهة بدراستنا من حيث تناولها لمجموع النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية وزمن الاندماج السريري والشعاعي ومعدل فشل التثبيت بسبب Cut-out مع الالتزام بمعايير Chang لجودة رد الكسر وربط النتائج حسب الدعامة القشرية الأنسية ومن حيث طريقة حقن الاسمنت عبر استخدام برغي الرأس التقليدي المقنى غير المثقب، لذا سيتم مقارنة المتغيرات حسب توفرها ضمن الدراسات المقارنة.

تمت مراجعة ثلاثة عشرة دراسة عالمية واستخلاص أهم نتائجها ومقارنتها مع نتائج دراستنا الحالية، وفيما يلي أهم نقاط المقارنة.

3-2-نتائج المقارنة:

3-2-1-لمحة عن دراسات المقارنة:

تمت مقارنة نتائج دراستنا مع الدراسات التالية:

3-2-1-1-دراسة Olarte Salazar et al. (7):

Outcomes of cement augmentation in fragility trochanteric hip fractures – A

multicenter randomized controlled trial follow-up

وهي دراسة تجريبية معشاة أجريت في كولومبيا ونشرت عام 2023 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة تتراوح بين 5 و7 سنوات تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker Mobility Score و EQ5D ومقارنة TAD بعد مرور سنة على العمل الجراحي، ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يزيد من الثباتية الميكانيكية لتثبيت كسور عنق الفخذ خارج المحفظة المستجدة بسفود الفخذ القريب ويحسن من النتائج السريرية ولكن بدون فوارق ذات أهمية إحصائية مقارنة مع مرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة المستجدة بسفود الفخذ القريب بدون اسمنت.

3-2-1-2-3-دراسة (8) C. Kammerlander et al. :

Cement augmentation of the Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) – A

multicentre randomized controlled trial

وهي دراسة تجريبية معشاة أجريت في ألمانيا وبلجيكا وسويسرا ونشرت عام 2018 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت. تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker Mobility Score و Barthel Index واختبار Timed Up and Go (TUG)، ودراسة الاختلالات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يحسن من النتائج السريرية بفارق ليس مهم إحصائياً ولكنه قد يساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية وبالتالي التقليل من الاختلالات وفشل الاستبدال.

3-2-1-3-دراسة (156) Quan-Ming Zhao et al.:

Clinical effect of cement-enhanced APFN in the treatment of elderly osteoporotic

intertrochanteric fractures

دراسة تجربة سريرية معشاة أجريت في الصين ونشرت عام 2022 في مجلة European Review for Medical and Pharmacological Sciences قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت. تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس HHS، ودراسة الاختلالات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يحسن من النتائج السريرية بفارق ذو أهمية إحصائية ولكنه قد ساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية وبالتالي التقليل من الاختلالات.

3-2-1-4-دراسة (157) Mochizuki et al.:

Effectiveness of Cement Augmentation on Early Postoperative Mobility in Patients

Treated for Trochanteric Fractures with Cephalomedullary Nailing: A Prospective

Cohort Study

دراسة حشدية مستقبلية تمت في اليابان ونشرت في مجلة Journal of personalized medicine عام 2022، قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ

القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة أسبوع تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس CAS وVAS و Barthel index وTAD ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يحسن من النتائج السريرية ولكن لا يخفف من الألم.

3-2-1-5-دراسة Mitsuzawa et al.(158):

Cement distribution and initial fixability of trochanteric fixation nail advanced (TFNA) helical blades

دراسة حشدية أجريت في اليابان ونشرت عام 2022 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة 3 شهور تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker score و Visual Analog Scale ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يحسن من النتائج السريرية.

3-2-1-6-دراسة Lima et al.(159):

Impact of Using Cephalomedullary Nails with and without Cement Augmentation in the Femoral Head to Avoid Cut-Out in Patients Undergoing Surgical Treatment of Transtrochanteric Fractures

وهي دراسة تجريبية معشاة أجريت في البرازيل ونشرت عام 2022 في مجلة Recent Advances in Clinical Trials قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة 12 شهر تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس HOOS Score ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يحسن من النتائج السريرية.

3-2-1-7-دراسة Phruetthiphat et al.(160):

Proximal Femoral Nail Anti-rotation with Cement Augmentation Reduces the Prevalence of Mechanical Failure for Unstable Type Intertrochanteric fracture in Elderly Patient: A Preliminary Study

وهي دراسة حالة أجريت في تايلند ونشرت عام 2019 في مجلة Journal of Clinical Case Studies قارن فيها الباحث بين مجموعة مرضى كسور بين المدورين النمط غير الثابت تم استجداله بسفود الفخذ القريب مع حقن اسمنت ومجموعة مرضى كسور بين المدورين النمط غير الثابت تم استجداله بسفود الفخذ القريب بدون حقن اسمنت.

تمت المتابعة لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس HHS ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يحسن من النتائج السريرية بفارق ذو أهمية إحصائية ويساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية ويقلل من الاختلاطات خاصة هجرة برغي الرأس.

3-2-1-8-دراسة Keppler et al.(161):

Cement augmentation of the Proximal Femur Nail Antirotation (PFNA) is associated with enhanced weight-bearing in older adults.

دراسة حشدية أجريت في ألمانيا ونشرت عام 2021 في مجلة Injury قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث مقياس Parker Mobility Score و Barthel Index وVAS، ودراسة الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يحسن من النتائج السريرية بفارق ذو أهمية إحصائية ولكنه قد ساعد على زيادة الثباتية الميكانيكية وبالتالي التقليل من الاختلاطات.

3-2-1-9-دراسة Schneider et al.(162):

Retrospective evaluation of radiological and clinical outcomes after surgical treatment of proximal femoral fractures utilizing PFNA and PFNA augmented

وهي دراسة حشدية تراجمية أجريت في ألمانيا ونشرت عام 2024 في مجلة Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم

علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يقلل من الاختلاطات وبالتالي يقلل من إعادة العمل الجراحي.

3-2-1-10-دراسة Bianco et al.(163):

Influence of Bone Cement Augmentation on Complications in Cephalomedullary Nail

Fixation of Geriatric Intertrochanteric Hip Fracture

دراسة حشدية تراجعية أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية ونشرت عام 2024 في مجلة KANSAS JOURNAL of MEDICINE قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث الاختلاطات الحاصلة في كلا المجموعتين، وقد خلصت الدراسة إلى أنه لا يوجد فرق من حيث الاختلاطات وإعادة العمل الجراحي.

3-2-1-11-دراسة Goodnough et al.(10):

Trochanteric fixation nail advanced with helical blade and cement augmentation: early experience with a retrospective cohort

دراسة حشدية أجريت في أميركا ونشرت عام 2020 في مجلة European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم التثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة 3 شهور تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث الاختلاطات، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يقلل من الاختلاطات وفشل مواد الاستبدال.

3-2-1-12-دراسة Yee et al.(9):

Cementation: for better or worse? Interim results of a multi-centre cohort study using a fenestrated spiral blade cephalomedullary device for pertrochanteric fractures in the elderly.

دراسة حشدية تراجعية تمت في الصين ونشرت في مجلة Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery عام 2020، قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم تثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة ستة شهور تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث فشل مواد الاستبدال، وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يزيد من الثباتية الميكانيكية ويقلل من فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت الكسر.

3-2-1-13-دراسة Kulachote et al(164):

Predicting Factors for Return to Prefracture Ambulatory Level in High Surgical Risk Elderly Patients Sustained Intertrochanteric Fracture and Treated With Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) With and Without Cement Augmentation

دراسة حشدية أجريت في تايلند ونشرت عام 2020 في مجلة Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation قارن فيها الباحث بين مجموعتين لمرضى كسور عنق الفخذ خارج المحفظة تم علاجهم بسفود الفخذ القريب، المجموعة الأولى تم فيها حقن الاسمنت في رأس الفخذ أما المجموعة الثانية تم تثبيت بدون حقن اسمنت.

تمت متابعة الحالات لمدة سنة تم في نهايتها المقارنة بين المجموعتين من حيث الاختلاطات وقد خلصت الدراسة إلى أن حقن الاسمنت يحسن من النتائج السريرية.

والجدول التالي يوضح خصائص هذه الدراسات المقارنة:

الجدول رقم (36): لمحة عن الدراسات المقارنة

جودة رد الكسر	مدة المتابعة (سنة)	نوع الدراسة	الدولة	فترة الدراسة	السنة	
Chang	1-2 سنة	Randomized Controlled Trial	سوريا	2022- 2024	2025	دراستنا
-	5-7 سنة	Randomized Controlled Trial	كولومبيا	2015- 2017	2023	Olarte Salazar(7)
-	12 شهر	Randomized Controlled Trial	المانيا- النمسا- النرويج	2012- 2015	2018	C. Kammerlande r(8)
-	12- 16 شهر	Prospective Cohort Study	الصين	2017- 2019	2022	Quan-Ming Zhao(156)
Baumgaertner	اسبوع	Prospective Cohort Study	اليابان	2021	2022	Mochizuki(15 7)
Baumgaertner	3شهور	Prospective Cohort Study	اليابان	2020	2022	Mitsuzawa(15 8)
Baumgaertner	12شهر	Prospective Cohort Study	البرازيل	2021	2022	Lima(159)
Baumgaertner	12شهر	Prospective Cohort Study	الفلبين	2016- 2017	2019	Phruetthiphat(160)
Baumgaertner	5ايام	Prospective Cohort Study	المانيا	2017- 2018	2021	Keppler(161)
Baumgaertners criteria	12شهر	Retrospective Cohort Study	المانيا- النمسا	2011- 2018	2024	Schneider (162)
Baumgaertner	3شهور	Retrospective Cohort Study	اميركا	2018- 2021	2024	Bianco(163)
Baumgaertner	3شهور	Retrospective Cohort Study	أميركا	2018- 2019	2020	Goodnough(1 0)
Baumgaertner	13شهر	Retrospective Cohort Study	الصين	2015- 2019	2020	Yee(9)
Baumgaertner	12شهر	Retrospective Cohort Study	تايلاند	2010- 2017	2020	Kulachote(16 4)

من الجدول نلاحظ ما يلي:

-تراوحت سنوات نشر الدراسات المقارنة بين 2018-2024، وقد كانت من دول متعددة.

-تنوعت الدراسات بين دراستين من نمط Randomized Controlled Trial وست دراسات من نمط

Prospective Cohort Study وخمس دراسات من نمط Retrospective Cohort Study.

-اعتمدت جميع الدراسات على الاسمنت العظمي من نوع PMMA منخفض اللزوجة.

-هناك اختلاف واسع بين الدراسات بنمط PFN المستعمل في العمل الجراحي من حيث PFN ذو برغي في الرأس يعتمد على القتل أو نصلة في الرأس تعتمد على الطرق أو من حيث التثبيت البعيد ببرغي وحيد أو برغيين.

-هناك اختلاف بين الدراسات في مدة المتابعة مما سبب اختلاف في النتائج السريرية والشعاعية ولكن تكمن الاستفادة من طول مدة المتابعة أكثر من سنة في متابعة معدل الوفيات وبعض الاختلاطات كخثرة راس الفخذ.

-اختلفت الدراسات بعدد المراكز التي تم إجراء العمل الجراحي فيها، كما اختلفت في معايير جودة رد الكسر التي تم الاعتماد عليها.

3-2-2- الخصائص الديموغرافية للمرضى الداخلين في الدراسات المقارنة قبل العمل الجراحي:

الجدول رقم (37): خصائص المرضى قبل العمل الجراحي في الدراسات المقارنة

(NCPFN)			(CPFN)			
الجنس	العمر (سنة)	العدد	الجنس	العمر (سنة)	العدد	
F24-M18	76.1	42	F22-M20	75.8	42	دراستنا
F23-M7	83.87	30	F19-M4	85.91	23	Olarte Salazar(7)
F99-M19	85.6	118	F87-M18	86.1	105	C. Kammerlander(8)
F13-M9	74.62	22	F13-M7	79.82	20	Quan-Ming Zhao(156)
F20-M11	87.0	31	F29-M3	87.0	32	Mochizuki(157)
F8-M1	84.9	9	F6-M3	81.0	9	Mitsuzawa(158)
F5-M6	73	11	F7-M4	74	11	Lima(159)
F66-M18	81.64	84	F8-M2	82.50	10	Phruetthiphat(160)
F12-M12	75.88	24	F20-M5	81.44	25	Keppler(161)
F131-M47	76.2	178	F64-M22	78.8	86	Schneider (162)
F57-M29	82.1	86	F67-M26	82.4	93	Bianco(163)
F28-M5	86.33	33	F10-M1	86.91	11	Goodnough(10)
F23-M6	86.1	29	F39-M8	85.1	47	Yee(9)
F44-M39	83	67	F55-M30	85	68	Kulachote(164)

من الجدول نلاحظ ما يلي:

- هناك اختلاف واسع بين الدراسات بعدد المرضى، وذلك يرجع لمدة جمع البيانات في كل دراسة وكذلك عدد المراكز المتضمنة في كل دراسة.
- كان متوسط أعمار المرضى متقارباً بين هذه الدراسات مع تقارب متوسط العمر في كلا المجموعتين لكل دراسة على حدة ولم يكن هناك فارق ذو أهمية إحصائية بين متوسط أعمار مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) ومتوسط أعمار مجموعة مرضى PFN بدون حقن الاسمنت (NCPFN).
- كانت نسبة الإناث أكبر من الذكور في جميع الدراسات وهذا مفسر بكون انتشار كسور الفخذ القريب لدى المسنين منتشر لدى الإناث بشكل أكثر بسبب تداخل العظام لديهم بشكل مبكر عن الذكور بعد انقطاع الدورة الطمثية.

3-2-3- مقارنة تأثير الاسمنت على حركة المريض:

- يوجد تباين في الدراسات المقارنة في طريقة تقييم حركة المريض بعد انتهاء المتابعة حيث اعتمد **Kulachote(164)** في دراسته على مراقبة عدد المرضى الذين استعادوا مستوى المشي (بعكازة او بدونها) الذي كانوا عليه قبل اصابتهم بالكسر، وقد أشار إلى وجود فارق إحصائي مهم لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN)، أما **Mochizuki(157)** فقد اعتمد على مقياس Cumulated Ambulation (CAS) Score الذي يشمل تقييم حركة المريض ضمن مجالات (النهوض من السرير - النهوض من الكرسي - المشي بداخل الغرفة) وكانت النتيجة ذات فارق إحصائي مهم لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) ($P\text{-value}=0.004$) عند التقييم بعد ثلاث أيام من العمل الجراحي.
- اعتمدت دراستنا على مقياس Parker لتقييم حركة المريض بعد العمل الجراحي وهو ما اعتمدته دراسات (Mitsuzawa- C.Kammerlander - Keppler- Olarte Salazar)، حيث اشارت هذه الدراسات إلى نتيجة مماثلة لدراستنا وهي وجود فارق إحصائي مهم لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) باستثناء دراسة C.Kammerlander الذي أشار إلى وجود فارق لصالح حقن الاسمنت ولكن ليس مهم إحصائياً.

الجدول رقم (38): مقارنة مقياس Parker بين مجموعتي العلاج في الدراسات المقارنة

P- value	(NCPFN)				(CPFN)				
	الاختلاف	بعد الجراحة	قبل الجراحة	العدد	الاختلاف	بعد الجراحة	قبل الجراحة	العدد	
0.001	1.47	6.38	7.85	42	0.45	7.5	7.95	42	دراستنا
0.01	4.43	1.9	6.33	30	2.23	4.88	7.11	23	Olarte Salazar(7)
0.629	1.19	5.72	6.91	118	0.86	5.91	6.77	105	C. Kammerlander(8)
0.001	3.8	2.4	6.2	9	2.1	3.7	5.8	9	Mitsuzawa(158)
0.037	4.5	4.25	8.75	24	3.8	4.04	7.84	25	Keppler(161)

3-2-4- مقارنة تأثير الاسمنت على النتائج السريرية:

يوجد تباين في الدراسات المقارنة في طريقة تقييم النتائج السريرية بعد استبدال كسور الفخذ الدانية بسفود الفخذ القريب:

-اعتمدنا في دراستنا على دراسة مقياس Barthel للاستقلالية الوظيفية ومقياس HHS في تقييم النتائج السريرية حيث وجدنا عند دراسة مقياس Barthel المتوسط 74.78 بعد الجراحة في مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) مقابل 64.29 في مجموعة مرضى PFN بدون حقن الاسمنت (NCPFN) وقيمة (P=0.001) أي يوجد فارق مهم إحصائياً لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN)، وكذلك عند دراسة النتائج السريرية حسب مقياس HHS كان المتوسط 70.64 بعد الجراحة في مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) مقابل 59.26 في مجموعة مرضى PFN بدون حقن الاسمنت (NCPFN) وقيمة (P-value=0.001) أي يوجد فارق مهم إحصائياً لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN).

- اعتمد C.Kammerlander و Mochizuki و Keppler على مقياس Barthel لتقييم النتائج السريرية وهو مقياس للاستقلالية الوظيفية حيث في دراسة C.Kammerlander(8) كان المتوسط 82.4 بعد الجراحة في مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) مقابل 81.3 في مجموعة مرضى PFN بدون حقن الاسمنت (NCPFN) ولكن قيمة (P-value=0.703) وبالتالي يوجد فارق ولكن غير مهم إحصائياً ، وبشكل مماثل في دراسة Mochizuki(157) لم يكن الفارق مهم إحصائياً حيث كان المتوسط 45 بعد الجراحة في مجموعة (CPFN) مقابل 35 في مجموعة (NCPFN) وقيمة (P-value=0.247) ، أما Keppler(161)

فقد وجد فارق مهم إحصائياً لصالح مجموعة (CPFN) حيث كان المتوسط 62.6 بعد الجراحة في مجموعة (CPFN) مقابل 72.08 في مجموعة (NCPFN) ولكن قيمة ($P\text{-value}=0.007$).

-اعتمد Quan-Ming Zhao و Phruetthiphat على مقياس HHS في تقييم النتائج السريرية حيث أشار **Quan-Ming Zhao(156)** إلى أن 92.6% من مرضى مجموعة (CPFN) توزعوا ضمن مجموعة الممتاز أو الجيد حسب مقياس HHS مقابل 88.7% من مرضى مجموعة (NCPFN) توزعوا ضمن مجموعة الممتاز أو الجيد، وكان الفارق مهم إحصائياً ($P\text{-value}<0.05$)، أما في دراسة **Phruetthiphat(160)** كان المتوسط 75 في مجموعة مرضى (CPFN) مقابل 75.67 في مجموعة مرضى (NCPFN) بعد الجراحة ولكن قيمة ($P\text{-value}=0.834$) وهو غير مهم إحصائياً.

-اعتمد **Lima(159)** على مقياس Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) حيث كان المتوسط 74.8 لمجموعة مرضى (CPFN) بعد الجراحة مقابل 59.8 لمجموعة مرضى (NCPFN) وقيمة ($P\text{-value}=0.0094$) وهي مهمة إحصائياً لصالح مرضى (CPFN).

3-2-5- مقارنة تأثير الاسمنت على الألم حسب مقياس (VAS) بين المجموعتين:

-تم في دراستنا تقييم الألم أثناء الراحة بعد الجراحة وأثناء الحركة المنفصلة بعد أسبوعين من العمل الجراحي وخلال تحميل الوزن الجزئي بعد أسبوعين من العمل الجراحي، حيث بلغ متوسط الألم بعد الراحة 1.44 لدى مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت (CPFN) مقابل 1.54 لدى مجموعة مرضى PFN بدون حقن الاسمنت (NCPFN) وقيمة ($P\text{-value}=0.58$) وهي غير مهمة إحصائياً، أما خلال الحركة المنفصلة بعد أسبوعين من العمل الجراحي بلغ المتوسط 2.87 لدى مجموعة مرضى (CPFN) مقابل 6.26 لدى مجموعة مرضى (NCPFN) وقيمة ($P\text{-value}=0.001$) وهي مهمة إحصائياً، وعند تقييم الألم خلال تحميل الوزن الجزئي بعد أسبوعين من العمل الجراحي بلغ المتوسط 2.77 لدى مجموعة مرضى (CPFN) مقابل 6.33 لدى مجموعة مرضى (NCPFN) وقيمة ($P\text{-value}=0.004$) وهي مهمة إحصائياً، وبالتالي يوجد فارق مهم إحصائياً لصالح مجموعة مرضى PFN مع حقن الاسمنت عند تقييم الألم خلال الحركة المنفصلة أو خلال تحميل الوزن الجزئي بعد أسبوعين من العمل الجراحي.

تم في دراسة **Mochizuki(157)** تقييم الألم في اليوم الثالث بعد العمل الجراحي أثناء الحركة المنفصلة وأثناء الراحة حيث بلغ المتوسط أثناء الحركة المنفصلة بعد الجراحة 4 في مجموعة مرضى (CPFN) مقابل 7 في مجموعة مرضى (NCPFN) وقيمة ($P\text{-value}=0.004$) وهي مهمة إحصائياً، وأما عند تقييم شدة الألم أثناء الراحة فلم يكن هنالك فارق ذو أهمية إحصائياً.

أما في دراسة **Mitsuzawa(158)** تم تقييم الألم بعد أسبوعين من العمل الجراحي في مجال الحركة المنفعلة وعند تحميل الوزن حيث بلغ متوسط الألم أثناء الحركة المنفعلة 2.2 لمجموعة مرضى (CPFN) مقابل 5.1 لمجموعة مرضى (NCPFN) بقيمة ($P\text{-value} < 0.01$)، ومتوسط الألم عند تحميل الوزن 1.9 لمجموعة مرضى (CPFN) مقابل 6.3 لمجموعة مرضى (NCPFN) بقيمة ($P\text{-value} < 0.01$)، وبالتالي فإن حقن الاسمنت خفف من الألم في مجال الحركة المنفعلة وعند تحميل الوزن.

تم تقييم الألم في دراسة **Keppler(161)** بعد 5 أيام من العمل الجراحي أثناء الراحة وخلال الحركة المنفعلة، حيث بلغ متوسط الألم في الراحة 0.48 لمجموعة مرضى (CPFN) مقابل 1.21 لمجموعة مرضى (NCPFN) بقيمة ($P\text{-value} = 0.131$)، ومتوسط الألم خلال الحركة 3.33 لمجموعة مرضى (CPFN) مقابل 3.37 لمجموعة مرضى (NCPFN) بقيمة ($P\text{-value} = 0.999$)، وبالتالي لا يوجد فارق مهم إحصائياً من ناحية الألم أثناء الحركة المنفعلة أو خلال الحركة.

3-2-6- مقارنة تأثير الاسمنت على النتائج الشعاعية:

يوجد تباين في الدراسات المقارنة في المتغيرات التي تم قياسها لتقييم النتائج الشعاعية: **في دراستنا:** تم دراسة الانخماص الروحي وهو مقدار النقص في الزاوية بين الفخذ والراس عند مقارنة صورة الأشعة بعد ست شهور من العمل الجراحي مع الصورة بعد العمل الجراحي فوراً، حيث بلغ المتوسط 3.16 درجة لدى مجموعة (CPFN) و 5.56 درجة لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.001$) أي أنه يوجد فارق مهم إحصائياً.

تم دراسة مقدار التقاصر الفخذي حيث بلغ المتوسط 4.04 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 7.23 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.001$) أي أنه يوجد فارق مهم إحصائياً.

تم دراسة Distal slide length حيث بلغ المتوسط 2.99 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 3.29 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.08$) أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً.

في دراسة (9) Yee: تم تقييم Distal slide length حيث كان المتوسط 3.18 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 3.15 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.978$) أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً.

في دراسة (8) C. Kammerlander: تم تقييم TAD حيث كان المتوسط 24.2 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 26.9 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.008$) أي أنه يوجد فارق مهم إحصائياً.

تم تقييم CalTAD حيث كان المتوسط 29.8 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 31.4 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة ($P\text{-value} = 0.008$) أي أنه يوجد فارق مهم إحصائياً.

أما Distal slide length كان المتوسط 5.9 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 5.2 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.354)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً.

-في دراسة (Mitsuzawa(158): تم تقييم Distal slide length حيث كان المتوسط 2.8 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 2.6 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.90)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً.

-في دراسة (Goodnough(10): تم تقييم Distal slide length حيث كان المتوسط 4.72 ملم لدى مجموعة (CPFN) و 5.67 ملم لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.79)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً.

تم دراسة الزاوية بين الفخذ والرأس حيث كان المتوسط 127.55 درجة لدى مجموعة (CPFN) و 129.30 درجة لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.07)$ أي أنه يوجد فارق مهم إحصائياً.

3-2-7- مقارنة تأثير الاسمنت على زمن الاندمال:

تمت في دراستنا دراسة الزمن اللازم لتحقيق الاندمال السريري والشعاعي حيث بلغ متوسط زمن الاندمال السريري 5.04 أسبوع لدى مجموعة (CPFN) و 5.58 أسبوع لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.138)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً، أما زمن الاندمال الشعاعي فقد بلغ المتوسط 10.2 أسبوع لدى مجموعة (CPFN) و 11.39 أسبوع لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.154)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً أيضاً.

وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Phruetthiphat(160 حيث بلغ متوسط زمن الاندمال السريري 6 أسابيع لدى مجموعة (CAPFN) و 6 أسابيع لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.406)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً، أما زمن الاندمال الشعاعي فقد بلغ المتوسط 9 أسابيع لدى مجموعة (CAPFN) و 9 أسابيع لدى مجموعة (NCPFN) وبقيمة $(P\text{-value}=0.517)$ أي أنه لا يوجد فارق مهم إحصائياً أيضاً.

3-2-8- تأثير الاسمنت على الاختلاطات:

الجدول رقم (39): مقارنة الاختلاطات بين مجموعتي العلاج في الدراسات المقارنة

Schneider (162)	Bianco (163)	Goodnou gh(10)	Phruett hiphat (160)	C. Kammerlan der(8)	Yee (9)	دراستنا		
0	3	0	0	0	0	0	CPFN	Cut-out
1	5	2	2	1	3	4	NCPFN	
0	0	0	0	0	0	0	CPFN	Cut-through
1	3	0	1	0	1	0	NCPFN	
0	0	0	0	0	1	0	CPFN	كسر السبخ
0	0	0	0	1	0	0	NCPFN	
0	0	0	0	1	1	0	CPFN	تسرب الاسمنت للمفصل
0	0	0	0	0	0	0	NCPFN	
0	0	0	0	0	1	0	CPFN	Bone cement implantatio n syndrome (BCIS)
0	0	0	0	0	0	0	NCPFN	
0	0	0	0	3	0	3	CPFN	انتان سطحي
0	0	0	0	1	0	2	NCPFN	
1	0	0	0	0	0	0	CPFN	Hematoma
3	0	1	0	0	0	0	NCPFN	
	2	0	0	0	0	0	CPFN	انتان عميق
1	1	0	0	0	0	1	NCPFN	
0	1	0	0	0	0	0	CPFN	اندمال معيب
0	3	0	0	0	0	0	NCPFN	
0	1	0	0	0	0	0	CPFN	عدم اندمال
0	1	0	0	0	0	0	NCPFN	
1	8	0	0	3	0	4	CPFN	ألم وحشي
5	2	0	0	3	0	8	NCPFN	

* وجدنا في دراستنا حدوث 5 حالات انتان سطحي توزعت إلى (3 حالات من مجموعة مرضى (CPFN)

و2 حالة من مجموعة مرضى (NCPFN)) شفيبت بإعطاء الصادات الحيوية مع الاهتمام الموضعي بالجرح،

إضافة لحالة انتان عميق واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN) تم العلاج بنزع مواد الاستجدال والتجريف ،

وحالة التهاب وريد خثري عميق من مجموعة مرضى (NCPFN) عولجت بالمميعات والتوصيات المناسبة حسب

أطباء الأوعية، و12 حالة ألم وحشي توزعت إلى (4 حالات من مجموعة مرضى (CPFN) و8 حالة من مجموعة مرضى (NCPFN)) ولم يكن هناك فارق مهم إحصائياً في الاختلاطات السابقة.

حدثت هجرة برغي الرأس لدى 8 حالات من مجموعة مرضى (NCPFN) تم تأخير الاستئصال لديهم ليتحقق الاندخال السريري والشعاعي، وكان ذلك بفارق إحصائي مهم عن مجموعة مرضى (CPFN) التي لم يحدث لديها هجرة برغي الرأس حيث قيمة (P-Value=0.003).

أما اختراق البرغي للرأس Cut-out فقد حدث لدى 4 مرضى من مجموعة مرضى (NCPFN) بفارق مهم إحصائياً عن مجموعة مرضى (CPFN) التي لم يحدث لديها اختراق البرغي للرأس حيث قيمة (P-Value=0.04).

* (9) Yee : ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته وهي:

-Cut-out: ثلاث حالات في مجموعة مرضى (NCPFN) تم علاج حالة باستبدال السفود بسفود مع حقن الاسمنت وحالة بتبديل مفصل جزئي وحالة لم يتم إجراء علاج جراحي بسبب سوء الحالة العامة.
-Cut-through: تم تسجيل حالة واحدة في مجموعة مرضى (NCPFN) وتم علاجها باستبدال السفود بسفود مع حقن اسمنت.

-تسرب الاسمنت للمفصل في حالة واحدة ولم يتم إجراء أي عمل جراحي باعتبار ان كمية الاسمنت المتسربة قليلة والمريض كان يعتمد على الكرسي المتحرك قبل الإصابة بالكسر.
-حدثت حالة متلازمة بعد حقن الاسمنت لدى حالة واحدة تطور لديها نقص اكسجة وانخفاض بالضغط بعد 24 دقيقة من الحقن علما ان تصنيف المريضة كان ASA4، تم تحويل المريضة للعناية للمراقبة وتم تخريجها من العناية بعد 24 ساعة مراقبة وتحسن الحالة العامة.

* (8) C. Kammerlander: ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته:

-تسرب الاسمنت للمفصل في حالة واحدة تم علاجها بتبديل مفصل الورك.
-كسر السفود في حالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN).
-Cut-out: حالة واحدة في مجموعة مرضى (NCPFN) وبدون فارق مهم إحصائياً.
-انتان سطحي في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (CPFN) وحالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN).
-Hematoma في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (NCPFN) مقابل حالة واحدة من مجموعة مرضى (CPFN) تم علاجها بالتفجير.

-الم وحشي بسبب تخرش السبيل الحرقفي الظنبوبي في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (NCPFN).
-7 حالات كسور حول السفود من مجموعة مرضى (NCPFN) مقابل 4 حالات من مجموعة مرضى (CPFN) بدون فارق مهم إحصائياً.

*** (160) Phruetthiphat :** ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته:

-Cut-out: حدث في حالتين من مجموعة مرضى (NCPFN) تم اجراء عمل جراحي بتبديل مفصل الورك.
-Cut-through: حدث في حالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN) تم اجراء عمل جراحي بتبديل مفصل الورك.

*** (10) Goodnough :** ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته:

-Cut-out: حدث في حالتين من مجموعة مرضى (NCPFN) تم اجراء عمل جراحي بتبديل مفصل الورك.
-Hematoma: حدثت في حالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN) تم علاجها بالتفجير.

*** (163) Bianco :** ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته:

-Cut-out: حدثت في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (CPFN) مقابل 5 حالات من مجموعة مرضى (NCPFN) تم العلاج بتبديل مفصل الورك.

-Cut-through: حدثت في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (NCPFN) تم العلاج بتبديل مفصل ورك.
حالتان انتان عميق في مجموعة مرضى (CPFN) تم اجراء تنضير مع غسيل وتغطية انتانية مناسبة.

*** (162) Schneider :** ذكر عدة اختلاطات حدثت في دراسته:

-Hematoma: في ثلاث حالات من مجموعة مرضى (NCPFN) وحالة من مجموعة مرضى (CPFN) تم علاجها التفجير.

-حالة انتان عميق في مجموعة مرضى (NCPFN) تم علاجها بالتنضير والتغطية الانتانية المناسبة.

-Cut-out: حدثت في حالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN) تم العلاج بتبديل مفصل ورك.

-Cut-through: حدثت في حالة واحدة من مجموعة مرضى (NCPFN) تم العلاج بتبديل مفصل ورك.

- 5 حالات تبارز وحشي لبرغي الرأس من مجموعة مرضى (NCPFN) وحالة واحدة من مجموعة مرضى (CPFN) تم العلاج بتبديل البرغي.

باقي الدراسات لم تذكر حدوث اختلاطات.

الفصل الرابع: المناقشة

4-1- تمهيد:

تمت في هذا البحث دراسة تأثير دراسة أثر حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس على تخفيف معدل فشل التثبيت في كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة عند المرضى المسنين المصابين بتخلخل العظام، كما تم مقارنة النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية والاختلاطات مع مرضى تخلخل العظام المسنين الذين تم استبدال كسر الفخذ الداني لديهم بسفود الفخذ القريب بدون حقن الاسمنت العظمي.

4-2- مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات العالمية ومناقشتها:

صمم هذا البحث لدراسة تأثير حقن الاسمنت في رأس الفخذ على معدل حدوث فشل تثبيت كسور عنق الفخذ خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.

ضم هذا البحث 84 مريضاً مسناً لديهم تخلخل عظام مع كسر فخذ قريب خارج المحفظة، تم توزيعهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين، الأولى ضمت 42 مريض تم استبدال الكسر بسفود الفخذ القريب مع التعزيز بحقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ (CPFN)، والثانية ضمت 42 مريض تم استبدال الكسر بسفود الفخذ القريب بدون التعزيز بالاسمنت العظمي (NCPFN)، وتمت متابعة الحالات لمدة تتراوح بين (1-2) سنة. كان جميع المرضى الداخليين في دراستنا مرضى تخلخل عظام غير مشخص لديهم هذا المرض قبل الكسر، وإنما تم تشخيصه وتحديد درجته حسب الصورة الشعاعية البسيطة الأمامية الخلفية للورك السليم، ولم يتم الاعتماد على قياس الكثافة العظمية عبر Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) بسبب الكلفة العالية والصعوبة اللوجستية في تأمين هذا الفحص للمرضى المصابين بالكسر في سوريا، ولقد كان جميع المرضى متشابهين لدرجة كبيرة من حيث الخصائص الديموغرافية قبل الجراحة كالعمر والجنس وجهة الإصابة ومشعر كتلة الجسم..... الخ، كما أن جميع الإجراءات الجراحية للمرضى الداخليين في الدراسة في كلا المجموعتين أجريت في مركز طبي واحد وهو مشفى المواساة الجامعي في دمشق، وتم استخدام نفس تصميم سفود الفخذ القريب لكل الحالات ومن نفس الشركة المصنعة، كما خضع جميع المرضى لنفس بروتوكول إعادة التأهيل بعد العمل الجراحي، ساهمت كل هذه الخصائص المميزة لدراستنا بشكل كبير في تقليل التأثير المحتمل لاختلاف التقنيات الجراحية، وأنواع مادة الاستبدال، والمرضى الداخليين في الدراسة على مصداقية وموثوقية الدراسة.

تتضمن حالات فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور الفخذ القريب غالباً حدوث هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ أو كسر السفود وفي دراستنا نلاحظ أن ثمانية مرضى من مجموعة (NCPFN) حدث لديهم هجرة برغي الرأس حيث كان البرغي قد اخترق الرأس لدى أربع مرضى منهم أما المرضى الأربعة الباقين فقد تم تأخير الاستناد لديهم لحين التأكد من الاندمال الشعاعي للكسر، وبالمقابل لم نلاحظ هذا الاختلاط لدى مرضى مجموعة (CPFN)، وكان هذا الفارق مهم إحصائياً بين المجموعتين حيث كانت قيمة ($P\text{-value}=0.04$) لهجرة البرغي و ($P\text{-value}=0.04$) لاختراق البرغي للرأس Cut-out، ويمكن تفسير ذلك بأن النسيج العظمي لدى مرضى تخلخل العظام المسنين مليء بالفجوات مما يسبب نقص سطح التماس بين النسيج العظمي لرأس الفخذ وبرغي الرأس وبالتالي فقدان التماسك بين النسيج العظمي في رأس الفخذ وبرغي الرأس نتيجة الضغط المحوري والحركات الدورانية أثناء المشي وينتج عن ذلك هجرة برغي الرأس واختراقه للرأس.

إن حقن الاسمنت في رأس الفخذ ساعد على ملء فجوات النسيج العظمي وبالتالي زيادة سطح التماس بين برغي الرأس والنسيج العظمي مما أدى إلى زيادة قوى التشابك بينهما وبالتالي زيادة ثباتية وسيلة الاستجدال (70).

وتوافقت نتائج دراستنا مع عدد من الدراسات العالمية رغم الاختلافات في طريقة الحقن ونوع برغي الرأس المستخدم حيث كانت معظم حالات الفشل في الدراسات المقارنة في مجموعة (NCPFN) بسبب Cut-out أو Cut-through كدراسة (9) Yee الذي وجد أن معدل فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور الفخذ القريب 2.1% لدى مجموعة (CPFN) مقابل 13.8% لدى مجموعة (NCPFN) وبفارق مهم إحصائياً بقيمة ($p\text{-value}=0.047$)، وكان الفشل في مجموعة (CPFN) ناتج عن كسر السفود في حالة واحدة بسبب حادث سير وليس بسبب تخلخل العظام أما الفشل في مجموعة (NCPFN) فتوزع إلى ثلاث حالات Cut-out وحالة واحدة Cut-through.

وكذلك كان الفارق مهم إحصائياً من ناحية فشل السفود في دراسة (162) Schneider بين مجموعتي الدراسة حيث بلغت بقيمة ($p\text{-value}=0.04$).

أما Phruetthiphat و C. Kammerlander و Goodnough فقد وجدوا في دراساتهم كل منهم على حدا أن حالات فشل سفود الفخذ القريب كانت فقط ضمن مرضى مجموعة (NCPFN) في حين لم تحدث ضمن مرضى مجموعة (CPFN)، ولكن لم تستطع هذه الدراسات أن تصل إلى أهمية إحصائية لهذا الفارق لحالات فشل السفود بين المجموعتين ($P\text{-value}>0.05$)، ومع ذلك فقد أكدت هذه الدراسات على التوصية بأن الاسمنت يزيد من الثباتية الميكانيكية وبالتالي يقلل من فشل سفود الفخذ القريب في تثبيت كسور الفخذ القريب، ففي دراسة (160) Phruetthiphat حدث فشل سفود الفخذ القريب لدى 3.6% من مجموعة (NCPFN) مقابل 0% من مجموعة (CPFN) وتوزع الفشل إلى حالتين Cut-out وحالة واحدة Cut-through، وكذلك (8) C. Kammerlander أشار في دراسته إلى أن كسر السيق حدث لدى حالة واحدة من مجموعة

(NCPFN) وهجرة برغي الراس Cut-out لدى حالة واحدة في مجموعة (NCPFN) في حين لم تحدث هذه حالات الفشل لدى مرضى مجموعة (CPFN)، أما في دراسة (10) Goodnough فتوزعت حالات الفشل إلى حالتين Cut-out من مجموعة (NCPFN) مقابل ولا حالة من مجموعة (CPFN).

وجد (163) Bianco في دراسته أن حالات فشل السفود في مجموعة (CPFN) أقل من مجموعة (NCPFN) ولكن بفارق ليس مهم إحصائياً، حيث توزعت إلى ثلاث حالات Cut-out بنسبة 3.2% من مجموعة (CPFN) مقابل 5 حالات Cut-out بنسبة 5.8% من مجموعة (NCPFN) وثلاث حالات Cut-through بنسبة 3.5% من مجموعة (NCPFN).

تساعد الزيادة في الثباتية الميكانيكية المريض على إعادة التأهل بشكل أسرع والعودة السريعة للنشاطات اليومية (149)، لذا تم في دراستنا دراسة النتائج السريرية وقدرة المريض على المشي والاستقلالية الوظيفية. بالنسبة لقدرة المريض على المشي فقد وجدنا في دراستنا أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ عند استبدال كسور الفخذ الدانية بسفود الفخذ القريب عند مرضى تخلخل العظام المسنين يساعد على تحسين قدرة المريض على المشي ويقلل من اعتماده على الوسائل المساعدة وقد تم الاعتماد في دراستنا على مقياس PARKER وهو مقياس يقيم قدرة المريض على المشي بعد كسور الورك ضمن ثلاث فئات (داخل المنزل وخارج المنزل وأثناء التسوق أو زيارة عائلية)، حيث وجدنا فارق مهم إحصائياً ($P\text{-value}=0.01$) بين مجموعة الدراسة (CPFN) ومجموعة الشاهد (NCPFN)، وهوما يتوافق مع دراسات (7) Olarte Salazar و (158) Mitsuzawa و (161) Keppler حيث قيمة ($P\text{-value}<0.05$)، أما (8) C. Kammerlander لم يجد في دراسته فارق مهم إحصائياً بين المجموعتين إذ اعتمد على مقياس (TUG) Timed Up and Go وهو مقياس لسرعة مشي المريض بعد العمل الجراحي ويمكن تفسير هذا التناقض مع دراستنا بأن مقياس (TUG) هو أداة بسيطة لتقييم قدرة المريض على المشي وتستخدم عادة لتقييم مرضى تبديل المفصل بعد كسور عنق الفخذ داخل المحفظة ولا يمكن استخدامها لتقييم المرضى قبل العمل الجراحي وذات حساسية ونوعية منخفضة عند تقييم المرضى بعد مرور سنة من العمل الجراحي، وبالتالي فإن اعتماد دراستنا على مقياس PARKER لتقييم قدرة المشي عند المريض يعد أكثر موثوقية من مقياس (TUG)، أما (164) Kulachote فاعتمد على مقياس Return to Prefracture Ambulatory Level (RPAL) ووجد أن مجموعة مرضى (CPFN) قد استعادوا استقلاليتهم في المشي بدون وسائل مساعدة كما كانوا قبل إصابتهم بالكسر بشكل أفضل من مجموعة مرضى (NCPFN) وبفارق مهم إحصائياً ($P\text{-value}<0.05$)، أما (157) Mochizuki اعتمد على مقياس Cumulated Ambulation Score (CAS) وهو مقياس يقيم نهوض المريض من السرير والكرسي وقدرته على المشي داخل الغرفة وكانت النتائج ذات فارق إحصائي مهم بتحسّن مرضى مجموعة (CPFN) بشكل أفضل من مجموعة مرضى (NCPFN).

بالنسبة لتأثير الاسمنت على النتائج السريرية والاستقلالية الوظيفية فقد تم الاعتماد في دراستنا على مقياس Barthel للاستقلالية الوظيفية و مقياس HHS للنتائج السريرية وفي كلا المقياسين كان هناك فارق مهم إحصائياً ($P\text{-value} < 0.05$) وهو ما يتوافق مع دراسة (Keppler(161) الذي اعتمد مقياس Barthel ودراسة (Quan-Ming Zhao(156) الذي اعتمد مقياس HHS حيث الفارق كان مهم إحصائياً في كلا الدراستين، أما (Mochizuki(157) فقد اعتمد مقياس Barthel ووجد فارق بين المجموعتين ولكن ليس مهم إحصائياً ($P\text{-value} = 0.247$) ويمكن تفسير ذلك بأن فترة المتابعة في دراسته كانت قصيرة جداً وهي 7 أيام حيث يبدأ مقياس Barthel بالتحسن بفارق مهم إحصائياً لدى مرضى كسور الفخذ الدانية بعد مرور أسبوعين من العمل الجراحي وبدء المرضى بالمشي وتحميل الوزن الجزئي ، وكذلك (C. Kammerlander(8) وجد فرقاً بين المجموعتين عند الاعتماد على مقياس Barthel ولكن ليس مهم إحصائياً ويمكن تفسير ذلك بكثرة المرضى الذين انسحبوا من الدراسة 42.5% أثناء المتابعة بسبب الوفيات وانقطاع المتابعة مما أثر على النتائج.

تتوافق دراستنا مع نتيجة دراسة (Lima(159) الذي اعتمد على مقياس Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS) وهو يتضمن تقييم النتائج السريرية ونوعية الحياة والاستقلالية الوظيفية وقد وجد فارق مهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة لصالح مجموعة مرضى (CPFN) .

عند دراسة الألم فوجدنا في دراستنا حسب مقياس VAS فارق مهم إحصائياً عند تقييم الألم في مجال الحركة المنفعل أو عند الاستناد على الطرف بشكل جزئي بعد أسبوعين في حين لم يكن هناك فارق مهم إحصائياً عند تقييم الألم أثناء الراحة بعد العمل الجراحي وبالتالي فإن حقن الاسمنت في رأس الفخذ ساعد على تخفيف الألم بعد أسبوعين في مجال الحركة المنفعل وعند الاستناد الجزئي على الطرف، ويمكن تفسير ذلك بأن زيادة الثباتية الميكانيكية التي حققها الاسمنت قد ساعدت على تخفيف الألم الناتج عن micromotion حول مكان الكسر وهي أهم أسباب الألم بعد أسبوعين من الجراحة أما الألم أثناء الراحة بعد العمل الجراحي فوراً فهو غالباً غير متعلق بالثباتية الميكانيكية ويكون ناتج عن الشق الجراحي أو الوذمة الموضعية ويستمر عادة لبضعة أيام حتى أسبوع بعد العمل الجراحي وبالتالي لم يساعد حقن الاسمنت على تحسينه، وهو ما يتوافق مع نتائج دراسة (Mochizuki(157) ودراسة (Mitsuzawa(158) التي أشارت إلى أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يخفف من الألم أثناء الحركة بعد مرور أسبوعين على العمل الجراحي ولا يؤثر على الألم بعد العمل الجراحي فوراً، أما (Keppler(161) لم يجد فارق مهم إحصائياً لتقييم الألم أثناء الحركة ويمكن تفسير ذلك بقصر فترة المتابعة في دراسته وهي 5 أيام حيث قد يكون الألم بسبب العمل الجراحي وليس الثباتية الميكانيكية.

بالنسبة للنتائج الشعاعية فقد تم دراسة المتغيرات التالية:

1- مقدار هجرة برغي الرأس عبر المتغيرين TAD و CalTAD.

2- التقاصر الفخذي.

3- الانخماص الروحي عبر دراسة التغير في الزاوية بين جسم ورأس الفخذ.

4-Distal slide length .

تعتبر مراقبة TAD من الأمور المهمة لتوقع فشل تثبيت كسور الفخذ القريب والتنبؤ بحدوث Cut-out، ولكن هناك بعض الدراسات العالمية التي تشير إلى أن قياس المسافة CalTAD أكثر موثوقية من TAD في التنبؤ بحالات Cut-out (8)، لذا تم في دراستنا مراقبة TAD و CalTAD باعتبار أن التغير في قيمتهما يشير إلى تبدل موقع البرغي ضمن الرأس، ولم يكن هناك فارق إحصائي مهم بين مجموعة الدراسة (CAPFN) ومجموعة الشاهد (NCAPFN) بعد العمل الجراحي مباشرة بالمتغيرات (TAD-CalTAD)، ولكن بعد 6 شهور فقد كان هناك فارق إحصائي مهم لصالح مجموعة حقن الاسمنت وهذا يتوافق مع دراسة (8) C. Kammerlander الذي وجد فارق مهم إحصائياً بين المجموعتين عند دراسة المتغيرين TAD و CalTAD.

بالنسبة للمتغيرات الشعاعية (التقاصر الفخذي والتغير في الزاوية بين جسم ورأس الفخذ) وجدنا في دراستنا أن قيمة ($P\text{-value} < 0.05$) أي أنه يوجد فارق إحصائي مهم بين مجموعتي الدراسة، وهو ما يتوافق مع دراسة (10) Goodnough التي وجد فيها فارق مهم إحصائياً عند دراسة الزاوية بين رأس وجسم الفخذ، ويمكن تفسير ذلك بأنه حسب الدراسات البيوميكانيكية فحقن الاسمنت في رأس الفخذ زاد من مقاومة البرغي لقوى الضغط المحوري والدوراني التي تسبب انخماص روعي (143)، أما Distal slide length لم تستطع دراستنا أن تثبت فارق مهم إحصائياً بين مجموعتي العلاج وهو ما يتوافق مع دراسات (9) Yee و (158) Mitsuzawa ويمكن تفسير ذلك حسب الدراسات البيوميكانيكية بأن حقن الاسمنت في رأس الفخذ يزيد من الثباتية الميكانيكية عند تطبيق قوى الضغط المحوري والدوراني على رأس الفخذ وليس له تأثير على قوى Compression في بؤرة الكسر المسؤولة عن زيادة في Distal slide length (144)، أي أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ قد ساعد على تخفيض معدل الانخماص الروحي الناتج عن قوى الضغط المحوري والدوراني ولكن لم يؤثر على Distal slide length الناتج عن قوى Compression.

تضمنت دراستنا المتغيرين زمن الاندمال السريري والشعاعي، ويُعرف الاندمال السريري بقدرة المريض على تحميل الوزن الجزئي بدون ألم مع علامات اندمال شعاعية غير كاملة، أما الاندمال الشعاعي فهو اندمال خط الكسر بالكامل على صورة الأشعة، ولم نجد في دراستنا فارق مهم إحصائياً بين مجموعتي الدراسة وهو ما يتوافق مع دراسات (160) Phruetthiphat و (164) Kulachote.

بالنسبة للاختلاطات الحاصلة بعد العمل الجراحي فلم تكن هناك فروق هامة إحصائياً بين المجموعتين عدا الاختلاطين هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ، وكان ذلك متوافقاً مع مجمل الدراسات التي تمت المقارنة معها رغم أن مدة متابعة الحالات لم تكن طويلة بما يكفي لدراسة اختلاطات هامة كمعدل البقيا وتموت رأس الفخذ، وخلال فترة متابعتنا حدث لدينا 5 حالات انتان سطحي شفيت جميعها بإعطاء الصادات الحيوية مع الاهتمام الموضعي بالجرح، وحالة التهاب ورد خثري عميق تم العلاج بالمميعات والتوصيات المناسبة من قبل أطباء الأوعية، ولم تحدث في دراستنا اختلاطات خاصة بحقن الاسمنت كتسرب الاسمنت للمفصل أو متلازمة بعد حقن الاسمنت ويمكن ارجاع ذلك الى حقن مادة ظليلة قبل حقن الاسمنت وتجنب الحقن في حال تسرب المادة إلى المفصل أو الشك باختراق سيخ الدليل لرأس الفخذ بالإضافة إلى مراقبة الفريق التخديري لحالة المريض الدورانية والأكسجة أثناء حقن الاسمنت وإعطائه الأدوية المناسبة. لم يظهر في معظم الدراسات المقارنة فارق إحصائي مهم من حيث معدل الاختلاطات بين المجموعتين عدا الاختلاطين هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ الذين تم مناقشة تكرارهما في الدراسات في أول المناقشة.

مما سبق نجد أن حقن الاسمنت في رأس الفخذ قد شكل فارق إحصائي مهم من حيث فشل التثبيت بسبب Cut-out والنتائج السريرية (المتغيرات Parker و Barthel و HHS) والنتائج الشعاعية (تقاصر الفخذ والانخفاض الروحي و TAD و CALTAD)، ومن الميزات التي تتميز بها دراستنا عن الدراسات العالمية هو اعتماد معايير Chang لجودة رد الكسر التي أثبتت الدراسات الحديثة أفضليتها على معايير Baumgartner في تحقق نتائج أفضل للمرضى (60)، مع دراسة أثر الاسمنت على هذه المتغيرات حسب الدعامة القشرية الأنسية بعد رد الكسر وقد وجدنا بأن الفارق بين مجموعتي الدراسة كان مهماً إحصائياً في النتائج السريرية والشعاعية عندما تكون الدعامة القشرية الأنسية طبيعية أو سلبية وليس مهم إحصائياً عندما تكون الدعامة إيجابية، أما هجرة برغي الرأس أو Cut-out فالفارق مهم إحصائياً فقط عندما تكون الدعامة القشرية الأنسية سلبية، وبالتالي نجد أن فائدة حقن الاسمنت في رأس الفخذ تقتصر على زيادة الثباتية الميكانيكية عندما يكون رد الكسر غير مثالي والدعامة القشرية الأنسية سلبية، وبناء على ماسبق فإن رد الكسر بشكل مثالي مع تحقيق دعامة قشرية أنسية إيجابية لدى مريض تخلص العظام المسنين يعد عامل مهم جداً لتجنب فشل تثبيت هذه الكسور وبالتالي لا داعي لحقن الاسمنت في حالات الرد المثالي مع دعامة قشرية أنسية إيجابية.

الجزء الثالث: الاستنتاجات-المحددات-التوصيات

1-1-تمهيد:

تسلط هذه الدراسة الضوء على الفوائد المحتملة لحقن الاسمنت في رأس الفخذ عبر برغي الرأس في تقليل معدلات معدل حدوث فشل التثبيت في كسور عظم الفخذ القريبة خارج المحفظة لدى المرضى المسنين المصابين بتخلخل العظام، وقد وجدنا تحسن في النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية مع انخفاض في حالات هجرة برغي الرأس واختراقه للرأس.

1-2-الاستنتاجات:

- إن سفود الفخذ القريب PFN خيار علاجي ناجح جدا لدى مرضى كسور الفخذ القريب خارج المحفظة.
- يساهم سفود الفخذ القريب في تثبيت الكسور واندمال الكسر واستعادة القدرة الوظيفية وحالة الرضا لدى المرضى، إضافة لتحسين نوعية حياتهم.
- تُعد هجرة برغي الرأس واختراقه لرأس الفخذ من أكثر حالات فشل التثبيت التي تشكل تحدياً للطبيب عند علاج كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.
- إن حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ عبر برغي الرأس هو إجراء آمن ولا يزيد من معدل الاختلاطات.
- يساهم حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ في زيادة الثباتية الميكانيكية وتقليل معدل حدوث فشل تثبيت كسور الفخذ الدانية خارج المحفظة وتحسين النتائج الوظيفية والسريرية والشعاعية.
- تقتصر فائدة حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ على حالات رد الكسر مع دعامة قشرية أنسية سلبية أو طبيعية.
- لا يساهم حقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ في تحسين النتائج في حالات رد الكسر الجيد مع دعامة قشرية أنسية إيجابية.

1-3-المحددات وصعوبات البحث:

- نعترف بوجود محدوديات متعددة في دراستنا ومنها:
- معايير الاستبعاد الواسعة التي تجعل النتائج التي وصلنا إليها غير قابلة للتطبيق عند شريحة كبيرة مستبعدة من المرضى.

- تم تشخيص تخلخل العظام بناء على تقدير الجراح للنسيج العظمي في رأس الفخذ وفقاً لمقياس The Singh Index و Cortical Thickness Index بسبب ان قلة قليلة من مرضى الرضوض مشخص لديهم سابقاً تخلخل العظام عبر DEXA وبسبب الصعوبات اللوجستية في إجراء فحص DEXA لجميع المرضى الداخليين في الدراسة.

-يشكل اختراق سيخ الدليل لمفصل الورك مضاد استطباب لحقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ مما يشكل خطر التسرب للإسمنت العظمي إلى مفصل الورك وعند الشك باختراق السيخ لرأس الفخذ فعلياً إجراء حقن مادة ظليلة ضمن رأس الفخذ ومراقبة تسربها لمفصل الورك، ولكن إذا كان المريض لديه حساسية اتجاه المادة الظليلة فلا نستطيع حقن الاسمنت العظمي في الرأس.

-من سلبيات هذه التقنية زيادة زمن الجراحة مع زيادة الكلفة المادية على المريض ولكننا سنجدها قليلة الكلفة إذا تمت المقارنة مع الكلفة الناتجة عن اعادة العمل الجراحي بسبب هجرة برغي الرأس واختراقه للرأس.

1-4- التوصيات:

- نؤكد على ضرورة التخطيط الجيد ووضع الاستطباب المناسب من أجل عمل جراحي ناجح قبل الاختلاطات.
- نوصي بتعزيز التثبيت بالإسمنت العظمي كإجراء آمن يخفف من معدل فشل تثبيت كسور الفخذ القريب خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.
- الاهتمام بجودة رد الكسر مع المحافظة على دعامة قشرية أنسية إيجابية، وعند صعوبة الحصول على دعامة قشرية أنسية إيجابية في حالات الكسر المفتت فنوصي بحقن الاسمنت العظمي في رأس الفخذ لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.
- إجراء دراسات لتقييم أثر جودة رد الكسر والدعامة القشرية الأنسية الإيجابية على معدل فشل تثبيت كسور الفخذ القريب خارج المحفظة لدى مرضى تخلخل العظام المسنين.
- إجراء دراسات مقارنة مشابهة مع استخدام أنواع الأسمنت العظمي المختلفة ودراسة تأثيرها وخصائصها الميكانيكية الحيوية على استقرار وسيلة الاستبدال ونجاح التثبيت.
- إجراء دراسات طويلة الأمد لتقييم استدامة تأثير تعزيز التثبيت بالأسمنت العظمي على المدى الطويل، بما في ذلك تأثيره على معدل البقيا ونخرة رأس الفخذ.

-تحسين تقنيات الحقن :استكشاف طرق مبتكرة لتوزيع الأسمنت العظمي بشكل متجانس داخل العظم، مع تقليل مخاطر التسرب والاختلاطات المصاحبة.

-إجراء دراسات مقارنة مشابهة مع توسيع معايير الدخول لتشمل حالات الكسور المترافقة مع مركبة تحت مدورين.

References المراجع

1. Fischer H, Maleitzke T, Eder C, Ahmad S, Stöckle U, Braun KF. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. *European journal of medical research*. 2021;26(1):86.
2. Maffulli N, Aicale R. Proximal Femoral Fractures in the Elderly: A Few Things to Know, and Some to Forget. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 2022;58(10).
3. Gu Q, Koenig L, Mather RC, 3rd, Tongue J. Surgery for hip fracture yields societal benefits that exceed the direct medical costs. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(11):3536-46.
4. Rashid RH, Zahid M, Mariam F, Ali M, Moiz H, Mohib Y. Effectiveness of Proximal Femur Nail in the Management of Unstable Per-Trochanteric Fractures: A Retrospective Cohort Study. *Cureus*. 2024;16(4):e58078.
5. Knoke M, Munker R, Sellei RM, Schmidt-Rohlfing B, Erli HJ, Strobl CS, et al. [Unstable pertrochanteric femur fractures. Failure rate, lag screw sliding and outcome with extra- and intramedullary devices (PCCP, DHS and PFN)]. *Zeitschrift fur Orthopadie und Unfallchirurgie*. 2009;147(3):306-13.
6. Augat P, Rapp S, Claes L. A modified hip screw incorporating injected cement for the fixation of osteoporotic trochanteric fractures. *J Orthop Trauma*. 2002;16(5):311-6.
7. Olarte Salazar CM, Burgos EJ, Sánchez D, Libos A, Arango F, Triana M, et al. Outcomes of cement augmentation in fragility trochanteric hip fractures - A multicenter randomized controlled trial follow-up. *Injury*. 2023;54 Suppl 6:110776.
8. Kammerlander C, Hem ES, Klopfer T, Gebhard F, Sermon A, Dietrich M, et al. Cement augmentation of the Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) - A multicentre randomized controlled trial. *Injury*. 2018;49(8):1436-44.
9. Yee DKH, Lau W, Tiu KL, Leung F, Fang E, Pineda JPS, et al. Cementation: for better or worse? Interim results of a multi-centre cohort study using a fenestrated spiral blade cephalomedullary device for pertrochanteric fractures in the elderly. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2020;140(12):1957-64.
10. Goodnough LH, Wadhwa H, Tigchelaar SS, DeBaun MR, Chen MJ, Bishop JA, et al. Trochanteric fixation nail advanced with helical blade and cement augmentation: early experience with a retrospective cohort. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology : orthopedie traumatologie*. 2021;31(2):259-64.
11. Buckwalter JA, Cooper RR. Bone structure and function. *Instructional course lectures*. 1987;36:27-48.
12. Gilligan I, Chandraphak S, Mahakkanukrauh P. Femoral neck-shaft angle in humans: variation relating to climate, clothing, lifestyle, sex, age and side. *Journal of Anatomy*. 2013;223.

13. Collin PG, D'Antoni AV, Loukas M, Oskouian RJ, Tubbs RS. Hip fractures in the elderly—A clinical anatomy review. *Clinical Anatomy*. 2016;30.
14. Shivji FS, Green VL, Forward DP. Anatomy, classification and treatment of intracapsular hip fractures. *British journal of hospital medicine*. 2015;76 5:290-5.
15. Lu Y, Wang L, Hao Y, Wang Z, Wang M, Ge S. Analysis of trabecular distribution of the proximal femur in patients with fragility fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;14:130 -
16. Gill J, Shakokani M. Hip II Structured SBA. 2020. p. 38-58.
17. Lu Y, Uppal HS. Hip Fractures: Relevant Anatomy, Classification, and Biomechanics of Fracture and Fixation. *Geriatric Orthopaedic Surgery & Rehabilitation*. 2019;10:2151459319859139.
18. Kalhor M, Horowitz KS, Gharehdaghi J, Beck M, Ganz R. Anatomic Variations in Femoral Head Circulation. *HIP International*. 2012;22:307 - 12.
19. Złotorowicz M, Szczodry M, Czubak J, Cizek B. Anatomy of the medial femoral circumflex artery with respect to the vascularity of the femoral head. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2011;93 11:1471-4.
20. Kalhor M, Beck M, Huff TW, Ganz R. Capsular and pericapsular contributions to acetabular and femoral head perfusion. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009;91 2:409-18.
21. McKee MD, Schemitsch EH, editors. *Operative Techniques: Orthopaedic Trauma Surgery* 2019.
22. Drake LR, editor *Gray's Atlas of Anatomy* 2007.
23. Pokorný D, Jahoda D, Veigl D, Pinskerová V, Sosna A. Topographic variations of the relationship of the sciatic nerve and the piriformis muscle and its relevance to palsy after total hip arthroplasty. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2006;28:88-91.
24. Solomon LB, Lee YC, Callary SA, Beck M, Howie DW. Anatomy of piriformis, obturator internus and obturator externus: implications for the posterior surgical approach to the hip. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2010;92 9:1317-24.
25. Murphy T, Culliford DJ, Hawley S, Johansen A, Whitehouse MR, Judge A, et al. Hip fracture projections up to the year 2060: an analysis based on data from the National Hip Fracture Database (NHFD) for England, Wales, and Northern Ireland. *Injury*. 2024;55(11):111863.
26. Nguyen ND, Eisman JA, Center JR, Nguyen TV. Risk factors for fracture in nonosteoporotic men and women. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2007;92(3):955-62.
27. Leibson CL, Tosteson AN, Gabriel SE, Ransom JE, Melton LJ. Mortality, disability, and nursing home use for persons with and without hip fracture: a population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(10):1644-50.
28. Alpantaki K, Papadaki C, Raptis K, Dretakis K, Samonis G, Koutserimpas C. Gender and Age Differences in Hip Fracture Types among Elderly: a Retrospective Cohort Study. *Maedica*. 2020;15(2):185-90.

29. Jacob J, Desai A, Trompeter A. Decision Making in the Management of Extracapsular Fractures of the Proximal Femur - is the Dynamic Hip Screw the Prevailing Gold Standard? *The open orthopaedics journal*. 2017;11:1213-7.
30. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, et al. Risk factors for hip fracture in white women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *The New England journal of medicine*. 1995;332(12):767-73.
31. Rau Y, Amtsfeld J, Reimers N, Matrisch L, Frese J, Schulz A-P. The development, incidence and treatment trends of trochanteric fractures in Germany: a cohort study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023;18(1):491.
32. T J, Kwek EBK. Are Intertrochanteric Fractures Evolving? Trends in the Elderly Population over a 10-Year Period. *Clinics in orthopedic surgery*. 2022;14(1):13-20.
33. Canale ST, editor *Campbell's Operative Orthopaedics: 4-Volume Set (Expert Consult Premium Edition - Enhanced Online Features and Print)*, 12e2013.
34. Cooper C, Campion G, Melton DLJ. Hip fractures in the elderly: A world-wide projection. *Osteoporosis International*. 1992;2:285-9.
35. Blom AW, Warwick D, Whitehouse MR, editors. *Apley & Solomon's System of Orthopaedics and Trauma*2017.
36. Li L, Bennett-Brown K, Morgan C, Dattani R. Hip fractures. *British journal of hospital medicine (London, England : 2005)*. 2020;81(8):1-10.
37. Schultz E, Miller TT, Boruchov SD, Schmell EB, Toledano B. Incomplete intertrochanteric fractures: imaging features and clinical management. *Radiology*. 1999;211(1):237-40.
38. Chung PH, Kang S, Kim JP, Kim YS, Lee HM, Back IH, et al. Occult Intertrochanteric Fracture Mimicking the Fracture of Greater Trochanter. *Hip & pelvis*. 2016;28(2):112-9.
39. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2018.
40. Azar, editor *Campbell's Operative Orthopaedics*2016.
41. Cirotteau Y, Boyd H.B. and Griffin L.L. classification: A refinement proposal. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2002;12:152-7.
42. Evans S. *Hip fractures: a practical guide to management.*: By Kenneth J. Koval and Joseph D. Zuckermann. Pp 330. New York: Springer-Verlag, 2000. ISBN: 0-387-98387-2. £100.00. *Journal of Bone and Joint Surgery-british Volume*. 2001:153-.
43. Gregory J. *McRae's Orthopaedic Trauma and Emergency Fracture Management*, Third edition, White, S.P. Mackenzie, A.J. Gray. Elsevier, Edinburgh (2016), 635, ISBN: 978-0-7020-5730-4 £49.99. *International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing*. 2017;26.
44. Tawari AA, Kempegowda H, Suk M, Horwitz DS. What Makes an Intertrochanteric Fracture Unstable in 2015? Does the Lateral Wall Play a Role in the Decision Matrix? *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2015;29:S4–S9.
45. Kim S-J, Park H-S, Lee D-W. Outcome of nonoperative treatment for hip fractures in elderly patients: A systematic review of recent literature. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2020;28.

46. Handoll H, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults. The Cochrane database of systematic reviews. 2008;3:CD000337.
47. Cheng Y-x, Sheng X. Optimal surgical methods to treat intertrochanteric fracture: a Bayesian network meta-analysis based on 36 randomized controlled trials. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020;15.
48. Simmermacher RKJ, Bosch AM, van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury*. 1999;30 5:327-32.
49. Lj D, Cecilia DM, Herrera A, Resines C. Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *International Orthopaedics*. 2001;25:298-301.
50. Yalin M, Golgelioglu F, Key S. Intertrochanteric Femoral Fractures: A Comparison of Clinical and Radiographic Results with the Proximal Femoral Intramedullary Nail (PROFIN), the Anti-Rotation Proximal Femoral Nail (A-PFN), and the InterTAN Nail. *Medicina*. 2023;59.
51. Verhofstad MHJ, van der Werken C. DHS osteosynthesis for stable pertrochanteric femur fractures with a two-hole side plate. *Injury*. 2004;35 10:999-1002.
52. Martinho T, Stoffel K. Treatment of Intertrochanteric Femur Fractures with Hip Arthroplasty in Older Patients: A Narrative Review of Indications and Outcomes. *Medicina*. 2021;57.
53. Wiesel SW. *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*, 2e: Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
54. Wiesel SW. *Operative Techniques in Orthopaedic Surgery*, 2e: Lippincott Williams & Wilkins; 2016. 533 p.
55. Herrera A, Lj D, Calvo A, Martínez AA, Cuenca J. A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *International Orthopaedics*. 2002;26:365-9.
56. Kaplan K, Miyamoto R, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD. Surgical management of hip fractures: an evidence-based review of the literature. II: intertrochanteric fractures. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2008;16(11):665-73.
57. Carneiro MB, Alves DP, Mercadante MT. Physical therapy in the postoperative of proximal femur fracture in elderly. Literature review. *Acta ortopedica brasileira*. 2013;21(3):175-8.
58. Biber R, Berger J, Bail HJ. The art of trochanteric fracture reduction. *Injury*. 2016;47 Suppl 7:S3-s6.
59. Chang SM, Zhang YQ, Ma Z, Li Q, Dargel J, Eysel P. Fracture reduction with positive medial cortical support: a key element in stability reconstruction for the unstable pertrochanteric hip fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135(6):811-8.
60. Mao W, Ni H, Li L, He Y, Chen X, Tang H, et al. Comparison of Baumgaertner and Chang reduction quality criteria for the assessment of trochanteric fractures. *Bone Joint Res*. 2019;8(10):502-8.

61. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998(348):87-94.
62. Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;77(7):1058-64.
63. Albareda JM, Laderiga A, Palanca D, Paniagua LC, Seral F. Complications and technical problems with the gamma nail. *International Orthopaedics*. 1996;20:47-50.
64. Hohendorff B, Meyer P, Menezes D, Meier L, Elke R. [Treatment results and complications after PFN osteosynthesis]. *Der Unfallchirurg*. 2005;108(11):938, 40, 41-6 passim.
65. Aygün Ü, Şenocak E, Aksay MF, Çiçek AC, Halaç O, Toy S. An overview of patients with intertrochanteric femoral fractures treated with proximal femoral nail fixation using important criteria. *BMC Musculoskelet Disord*. 2024;25(1):1051.
66. Fang Q, Han J, Liu WZ, Wang D, Ge Z, Wang G. Predictors of and predictive nomogram for cut-out of proximal femur nail anti-rotation device in intertrochanteric fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2022;143:3985 - 95.
67. John B, Sharma A, Mahajan A, Pandey R. Tip-apex distance and other predictors of outcome in cephalomedullary nailing of unstable trochanteric fractures. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2019;10(Suppl 1):S88-s94.
68. Kuzyk PR, Zdero R, Shah S, Olsen M, Waddell JP, Schemitsch EH. Femoral head lag screw position for cephalomedullary nails: a biomechanical analysis. *J Orthop Trauma*. 2012;26(7):414-21.
69. Ng M, Shah N, Golub I, Ciminero M, Zhai K, Kang K, et al. No difference between lag screw and helical blade for cephalomedullary nail cut-out a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. 2021;32.
70. Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, Collin D, Ekholm C, Jönsson A. Critical factors in cut-out complication after gamma nail treatment of proximal femoral fractures. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2013;14(1):1.
71. Buyukkusu MO, Basilgan S, Mısır A, POLAT A, Başar H. Factors associated with the development of screw cut-out after the fixation of intertrochanteric femoral fractures with a proximal femoral nail. *Journal of Health Sciences and Medicine*. 2021.
72. Singh MM, Riggs BL, Beabout JW, Jowsey J. Femoral trabecular-pattern index for evaluation of spinal osteoporosis. *Annals of internal medicine*. 1972;77 1:63-7.
73. Kanis JA, Norton N, Harvey NC, Jacobson T, Johansson H, Lorentzon M, et al. SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Archives of Osteoporosis*. 2021;16.
74. Salari N, Darvishi N, Bartina Y, Larti M, Kiaei A, Hemmati M, et al. Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2021;16.

75. Pouresmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh YM. A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Therapeutics and Clinical Risk Management*. 2018;14:2029 - 49.
76. Li H, Wallin M, Barregard L, Sallsten G, Lundh T, Ohlsson C, et al. Smoking-Induced Risk of Osteoporosis Is Partly Mediated by Cadmium From Tobacco Smoke: The MrOS Sweden Study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2020;35.
77. Akkawi I, Zmerly H. Osteoporosis: Current Concepts. *Joints*. 2018;6:122 - 7.
78. Glaser DL, Kaplan FS. Osteoporosis: Definition and Clinical Presentation. *Spine*. 1997;22:12S–6S.
79. Mediati RD, Vellucci R, Dodaro L. Pathogenesis and clinical aspects of pain in patients with osteoporosis. *Clinical cases in mineral and bone metabolism : the official journal of the Italian Society of Osteoporosis, Mineral Metabolism, and Skeletal Diseases*. 2014;11 3:169-72.
80. Geusens PPM. Osteoporosis: clinical features. *Minerva medica*. 2008;99 2:167-75.
81. Yu F, Xia W. The epidemiology of osteoporosis, associated fragility fractures, and management gap in China. *Archives of Osteoporosis*. 2019;14:1-20.
82. Lewiecki EM, editor *Osteoporosis: Clinical Evaluation* 2015.
83. Kantor S, Ossa KS, Hoshaw-Woodard SL, Lemeshow S. Height loss and osteoporosis of the hip. *Journal of clinical densitometry : the official journal of the International Society for Clinical Densitometry*. 2004;7 1:65-70.
84. Fan YL, Peh WC. Radiology of Osteoporosis: Old and New Findings. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*. 2016;20:235 - 45.
85. Sangondimath G, Sen RK, T. FR. DEXA and Imaging in Osteoporosis. *Indian journal of orthopaedics*. 2023;57 Suppl 1:82-93.
86. Sheu A, Diamond T. Bone mineral density: testing for osteoporosis. *Australian prescriber*. 2016;39 2:35-9.
87. Ghalenavi E, Mirfeizi Z, Hashemzadeh K, Sahebari M, Joker MH. Diagnostic Value of Radiographic Singh Index Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Diagnosing Osteoporosis: A Systematic Review. *The archives of bone and joint surgery*. 2024;12 1:1-11.
88. Mir FR, Nazir I, Naseed M. Comparison of Radiographic Singh Index with Dual-Energy X-Ray Absorptiometry Scan in Diagnosing Osteoporosis. *Matrix Science Medica*. 2021;5:17 - 20.
89. Horbach AJ, Staat M, Pérez-Viana D, Simmen H-P, Neuhaus V, Pape H-C, et al. Biomechanical in vitro examination of a standardized low-volume tubular femoroplasty. *Clinical Biomechanics*. 2020;80.
90. Sah AP, Thornhill TS, LeBoff MS, Glowacki J. Correlation of plain radiographic indices of the hip with quantitative bone mineral density. *Osteoporosis international : a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*. 2007;18(8):1119-26.
91. Nguyen BN, Hoshino H, Togawa D, Matsuyama Y. Cortical Thickness Index of the Proximal Femur: A Radiographic Parameter for Preliminary Assessment of Bone Mineral Density and

Osteoporosis Status in the Age 50 Years and Over Population. *Clinics in orthopedic surgery*. 2018;10(2):149-56.

92. Henriksen K, Christiansen C, Karsdal MA. Role of biochemical markers in the management of osteoporosis. *Climacteric*. 2015;18:10 - 8.
93. Kuo T-R, Chen CH. Bone biomarker for the clinical assessment of osteoporosis: recent developments and future perspectives. *Biomarker Research*. 2017;5.
94. Bischoff-Ferrari HA, Bhasin S, Manson JE. Preventing Fractures and Falls: A Limited Role for Calcium and Vitamin D Supplements? *Jama*. 2018;319(15):1552-3.
95. Gambacciani M, Levancini M. Hormone replacement therapy and the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Przegląd Menopauzalny = Menopause Review*. 2014;13:213 - 20.
96. Męczekalski B, Czyżyk A. [Selective estrogen receptor modulators in treatment of postmenopausal osteoporosis]. *Ginekologia polska*. 2009;80 3:213-7.
97. Lewiecki EM. Bisphosphonates for the treatment of osteoporosis: insights for clinicians. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*. 2010;1:115 - 28.
98. LeBoff MS, Greenspan SL, Insogna KL, Lewiecki EM, Saag KG, Singer AJ, et al. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporosis International*. 2022;33:2049 - 102.
99. Muñoz-Torres M, Alonso G, Mezquita Raya P. Calcitonin Therapy in Osteoporosis. *Treatments in Endocrinology*. 2004;3:117-32.
100. Hagenauer D, Shea BJ, Tugwell P, Wells GA, Welch VA. Fluoride for treating postmenopausal osteoporosis. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2000;4:CD002825.
101. Bodenner DL, Redman C, Riggs AT. Teriparatide in the management of osteoporosis. *Clinical Interventions in Aging*. 2007;2:499 - 507.
102. Zaheer S, LeBoff MS, Lewiecki M. Denosumab for the treatment of osteoporosis. *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*. 2015;11:461 - 70.
103. Fogelman I, Blake GM. Strontium ranelate for the treatment of osteoporosis. *BMJ : British Medical Journal*. 2005;330:1400 - 1.
104. Tu KN, Lie JD, Wan CKV, Cameron MA, Austel AG, Nguyen J, et al. Osteoporosis: A Review of Treatment Options. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management*. 2018;43 2:92-104.
105. Voulgaridou G, Papadopoulou SK, Detopoulou P, Tsoumana D, Giaginis C, Kondyli FS, et al. Vitamin D and Calcium in Osteoporosis, and the Role of Bone Turnover Markers: A Narrative Review of Recent Data from RCTs. *Diseases*. 2023;11.
106. Hurtado Y, Hernández OA, De Leon DPA, Duque G. Challenges in Delivering Effective Care for Older Persons with Fragility Fractures. *Clin Interv Aging*. 2024;19:133-40.
107. Basso T. Internal fixation of fragility fractures of the femoral neck. *Acta Orthopaedica*. 2015;86(sup361):S1-S36.
108. Grant KD, Busse EC, Park DK, Baker KC. Internal Fixation of Osteoporotic Bone. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2018;26(5):166-74.

109. Kim SH, Meehan JP, Blumenfeld TJ, Szabo RM. Hip fractures in the United States: 2008 nationwide emergency department sample. *Arthritis Care & Research*. 2012;64.
110. Cummings SR, Rubin SM, Black DM. The future of hip fractures in the United States. Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clinical orthopaedics and related research*. 1990;252:163-6.
111. Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *The Lancet*. 2002;359:1761-7.
112. Boonen S, Autier P, Barette M, Vanderschueren D, Lips P, Haentjens P. Functional outcome and quality of life following hip fracture in elderly women: a prospective controlled study. *Osteoporosis International*. 2004;15:87-94.
113. Sernbo I, Johnell O. Consequences of a hip fracture: A prospective study over 1 year. *Osteoporosis International*. 1993;3:148-53.
114. Haentjens P, Magaziner JS, Colón-Emeric CS, Vanderschueren D, Milisen K, Velkeniers B, et al. Meta-analysis: Excess Mortality After Hip Fracture Among Older Women and Men. *Annals of Internal Medicine*. 2010;152:380 - 90.
115. Wu D, Ren G, Peng C, Zheng X-L, Mao F, Zhang Y. InterTan nail versus Gamma3 nail for intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures. *Diagnostic Pathology*. 2014;9.
116. Palmer SJ, Parker MJ, Hollingworth W. The cost and implications of reoperation after surgery for fracture of the hip. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 2000;82 6:864-6.
117. Kaufer H. Mechanics of the treatment of hip injuries. *Clinical orthopaedics and related research*. 1980;146:53-61.
118. Radcliff TA, Regan EA, Cowper Ripley DC, Hutt E. Increased use of intramedullary nails for intertrochanteric proximal femoral fractures in veterans affairs hospitals: a comparative effectiveness study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2012;94 9:833-40.
119. Gong H, Wang L, Zheng D, Fan Y. The potential application of functionally graded material for proximal femoral nail antirotation device. *Medical hypotheses*. 2012;79 3:415-7.
120. Rai B, Singh J, Singh V, Singh G, Pal B, Kumar D, et al. Evaluation of the Outcomes of Proximal Femoral Nail Antirotation II in the Treatment of Trochanteric Fracture in Elderly Patients. *Cureus*. 2022;14(5):e24896.
121. Ekinçi Y, Gürbüz K, Batın S, Kahraman M, Doğar F, Kaya Erten Z. A multicenter intertrochanteric fracture study in the elderly: Hemiarthroplasty versus proximal femoral nailing. *Joint diseases and related surgery*. 2020;31(2):209-17.
122. González-Quevedo D, Traumatología DdCOy, Martínez-Malo J, Montesa G, Tamimi I, Bravo-Bardají M, et al. Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) length and postoperative complications: a retrospective cohort study. *ACTUALIDAD MEDICA*. 2019.
123. Ahmed RME. Evaluating the Impacts of Proximal Femoral Nail Anti-Rotation (PFNA) Augmentation in Osteoporotic Intertrochanteric Fractures. *American Journal of Medical Science and Innovation*. 2024.

124. Goffin JM, Pankaj P, Simpson AHRW, Seil R, Gerich TG. Does bone compaction around the helical blade of a proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) decrease the risk of cut-out? *Bone & Joint Research*. 2013;2:79 - 83.
125. Kashigar A, Vincent A, Gunton MJ, Backstein D, Safir OA, Kuzyk PRT. Predictors of failure for cephalomedullary nailing of proximal femoral fractures. *The bone & joint journal*. 2014;96-B 8:1029-34.
126. Siddiqui YS, Khan AQ, Asif N, Sherwani MA. Modes of failure of proximal femoral nail (PFN) in unstable trochanteric fractures. *MOJ Orthopedics & Rheumatology*. 2019.
127. Augat P, Rapp S, Claes L. A Modified Hip Screw Incorporating Injected Cement for the Fixation of Osteoporotic Trochanteric Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2002;16:311-6.
128. Moroni A, Hoang-Kim A, Lio VMS, Giannini S. Current Augmentation Fixation Techniques for the Osteoporotic Patient. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2006;95:103 - 9.
129. Lieberman IH, Togawa D, Kayanja MM. Vertebroplasty and kyphoplasty: filler materials. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2005;5 6 Suppl:305S-16S.
130. Miola M, Lucchetta G, Verné E. Physical, Mechanical, and Biological Properties of PMMA-Based Composite Bone Cement Containing Silver-Doped Bioactive and Antibacterial Glass Particles with Different Particles Sizes. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2023;16(13).
131. Jaeblo T. Polymethylmethacrylate: Properties and Contemporary Uses in Orthopaedics. *American Academy of Orthopaedic Surgeon*. 2010;18:297–305.
132. Kinzl M, Boger A, Zysset PK, Pahr DH. The mechanical behavior of PMMA/bone specimens extracted from augmented vertebrae: a numerical study of interface properties, PMMA shrinkage and trabecular bone damage. *Journal of biomechanics*. 2012;45 8:1478-84.
133. Vázquez B, Levenfeld B, Román JS. Role of amine activators on the curing parameters, properties and toxicity of acrylic bone cements. *Polymer International*. 1998;46:241-50.
134. Vaishya R, Chauhan M, Vaish A. Bone cement. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. 2013;4(4):157-63.
135. Ghasemi F, Jahani A, Moradi A, Ebrahimzadeh MH, Jirofti N. Different Modification Methods of Poly Methyl Methacrylate (PMMA) Bone Cement for Orthopedic Surgery Applications. *Arch Bone Jt Surg*. 2023;11(8):485-92.
136. Bistolfi A, Ferracini R, Albanese C, Vernè E, Miola M. PMMA-Based Bone Cements and the Problem of Joint Arthroplasty Infections: Status and New Perspectives. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2019;12(23).
137. Zheng L, Chen X, Zheng Y, He X, Wu J, Lin Z. Cement augmentation of the proximal femoral nail antirotation for the treatment of two intertrochanteric fractures - a comparative finite element study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):1010.
138. Schöbel T, Schleifenbaum S, Nitsch V, Hepp P, Theopold J. Primary stability of cement augmentation in locking plate fixation for proximal humeral fractures: A comparison of absorbable versus non-absorbable cement. *Clinical Biomechanics*. 2022;91:105516.

- 139.Tosun HB, Uludağ A, Serbest S, Çiçek N, Demir S. The effectiveness of fixation of hydroxyapatite-coated helical blade in preventing of the cut-out observed in treatment with proximal femoral nail of fractures of the femur intertrochanteric in elderly. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES*. 2023;29(3):379-88.
- 140.Goodnough LH, Wadhwa H, Tigchelaar SS, DeBaun MR, Chen MJ, Graves ML, et al. Indications for cement augmentation in fixation of geriatric intertrochanteric femur fractures: a systematic review of evidence. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. 2022;142(10):2533-44.
- 141.Sermon A, Boner V, Boger A, Schwieger K, Boonen S, Broos PLO, et al. Potential of polymethylmethacrylate cement-augmented helical proximal femoral nail antirotation blades to improve implant stability—A biomechanical investigation in human cadaveric femoral heads. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2012;72:E54–E9.
- 142.Fensky F, Nüchtern JV, Kolb JP, Huber S, Rupprecht M, Jauch S, et al. Cement augmentation of the proximal femoral nail antirotation for the treatment of osteoporotic pertrochanteric fractures--a biomechanical cadaver study. *Injury*. 2013;44 6:802-7.
- 143.Linden Pvd, Gisep A, Boner V, Windolf M, Appelt A, Suhm N. Biomechanical evaluation of a new augmentation method for enhanced screw fixation in osteoporotic proximal femoral fractures. *Journal of Orthopaedic Research*. 2006;24.
- 144.Sermon A, Boner V, Schwieger K, Boger A, Boonen S, Broos P, et al. Biomechanical evaluation of bone-cement augmented Proximal Femoral Nail Antirotation blades in a polyurethane foam model with low density. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2012;27(1):71-6.
- 145.Blankstein M, Widmer D, Götzén M, Hofmann-Fliri L, Richards RG, Gueorguiev B, et al. Assessment of Intraosseous Femoral Head Pressures During Cement Augmentation of the Perforated Proximal Femur Nail Antirotation Blade. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2014;28:398–402.
- 146.Kiaer T, Pedersen NW, Kristensen KD, Starklint H. Intra-osseous pressure and oxygen tension in avascular necrosis and osteoarthritis of the hip. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1990;72 6:1023-30.
- 147.Kiaer T, Pedersen NW, Kristensen KD, Starklint H. Intra-osseous pressure and oxygen tension in avascular necrosis and osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72(6):1023-30.
- 148.Fliri L, Lenz M, Boger A, Windolf M. Ex vivo evaluation of the polymerization temperatures during cement augmentation of proximal femoral nail antirotation blades. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(4):1098-101.
- 149.Bayraktar O, Bayraktar MK, Yerli M, Yuce A, Erkurt N, Tekin AÇ, et al., editors. Clinical and radiological results of cemented proximal femoral nails2022.
- 150.Stoffel KK, Leys T, Damen N, Nicholls RL, Kuster MS. A new technique for cement augmentation of the sliding hip screw in proximal femur fractures. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 2008;23(1):45-51.

151. Neuerburg C, Mehaffey S, Gosch M, Böcker W, Blauth M, Kammerlander C. Trochanteric fragility fractures : Treatment using the cement-augmented proximal femoral nail antirotation. *Operative Orthopädie und Traumatologie*. 2016;28(3):164-76.
152. Joeris A, Kabiri M, Galvain T, Vanderkarr M, Holy CE, Plaza JQ, et al. Cost-Effectiveness of Cement Augmentation Versus No Augmentation for the Fixation of Unstable Trochanteric Fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2022;104(22):2026-34.
153. Haleem S, Choudri MJ, Kainth GS, Parker MJ. Mortality following hip fracture: Trends and geographical variations over the last SIXTY years. *Injury*. 2023;54(2):620-9.
154. Giannoudis PV, Schneider E. Principles of fixation of osteoporotic fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88(10):1272-8.
155. Gardner MJ, Lorich DG, Lane JM. Osteoporotic femoral neck fractures: management and current controversies. *Instructional course lectures*. 2004;53:427-39.
156. Ni XH, Zhu XY, Zhang ZY, Zhang L, Ren LB, Wu JS, et al. Clinical effect of cement-enhanced APFN in the treatment of elderly osteoporotic intertrochanteric fractures. *European review for medical and pharmacological sciences*. 2022;26(11):3872-7.
157. Mochizuki Y, Yamamoto N, Fujii T, Tomita Y. Effectiveness of Cement Augmentation on Early Postoperative Mobility in Patients Treated for Trochanteric Fractures with Cephalomedullary Nailing: A Prospective Cohort Study. *Journal of personalized medicine*. 2022;12(9).
158. Mitsuzawa S, Matsuda S. Cement distribution and initial fixability of trochanteric fixation nail advanced (TFNA) helical blades. *Injury*. 2022;53(3):1184-9.
159. Lima LG, Silvério Neves MA, Santos GRF, Santos DVT, Silva Ivo Bd, Lucindo AV, et al. Impact of Using Cephalomedullary Nails with and without Cement Augmentation in the Femoral Head to Avoid Cut-Out in Patients Undergoing Surgical Treatment of Transtrochanteric Fractures. *Recent Advances in Clinical Trials*. 2022.
160. Oa P, Tutaworn T, Plumarom Y, Punyaratabandhu T, Chaichankul C, Tassanawipas W. Proximal Femoral Nail Anti-rotation with Cement Augmentation Reduces the Prevalence of Mechanical Failure for Unstable Type Intertrochanteric fracture in Elderly Patient: A Preliminary Study. *Journal of Clinical Case Studies*. 2019.
161. Keppler AM, Pfeufer D, Kau F, Linhart C, Zeckey C, Neuerburg C, et al. Cement augmentation of the Proximal Femur Nail Antirotation (PFNA) is associated with enhanced weight-bearing in older adults. *Injury*. 2021;52(10):3042-6.
162. Schneider F, Oettle C, Runer A, Wagner M, Arora R, Lindtner RA. Retrospective evaluation of radiological and clinical outcomes after surgical treatment of proximal femoral fractures utilizing PFNA and PFNA augmented. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2024;144(6):2603-8.
163. Bianco JM, Whitsell NW, McCormack TJ, Lais RL, Dart BR, Scott BR, et al. Influence of Bone Cement Augmentation on Complications in Cephalomedullary Nail Fixation of Geriatric Intertrochanteric Hip Fractures. *Kansas journal of medicine*. 2024;17(3):57-60.
164. Kulachote N, Sa-Ngasoongsong P, Sirisreetreerux N, Chulsomlee K, Thamyingkit S, Wongsak S. Predicting Factors for Return to Prefracture Ambulatory Level in High Surgical

Risk Elderly Patients Sustained Intertrochanteric Fracture and Treated With Proximal Femoral Nail Antirotation (PFNA) With and Without Cement Augmentation. *Geriatr Orthop Surg Rehabil.* 2020;11:2151459320912121.

Abstract

Background & Objective: Osteoporosis is considered one of the diseases that is increasingly spreading worldwide due to the rise in average age, which is accompanied by an increase in the incidence of proximal femur fractures in the elderly. The Proximal Femur Nail (PFN) is the preferred method for treating these fractures; however, the failure rate in fixing these fractures is high due to the migration of the head screw and its penetration the femoral head as a result of the loss of cohesion between the bone tissue in the femoral head and the head screw. Bone cement helps to increase the interlocking forces between the bone tissue and the head screw. The aim of this research is to study the effect of injecting cement into the femoral head in reducing the failure rate of fixing proximal femur fractures in elderly patients with osteoporosis, along with studying the clinical and radiological outcomes.

Materials & Methods: This research is a randomized controlled clinical trial conducted in Damascus between January 2022 and September 2024, involving 84 elderly patients with osteoporosis suffering from an extracapsular femoral neck fracture who were randomly assigned to two groups. The first group (N41) underwent fracture fixation with PFN with cement (CPFN), while the second group (N43) was fixed with PFN without cement (NCPFN). Follow-up was conducted for (1-2) years, and comparisons were made between the two groups based on the rate of fixation failure due to screw migration, the Parker walking scale, the Barthel index, and the HHS for clinical outcomes, as well as radiological results (TAD- CalTAD - femoral shortening - neck shaft angle - distal slide length) and union time and complications.

Results: There was a migration of the head screw in 8 patients from the (NCPFN) group, and the head screw penetrated in 4 of these patients, with a statistically significant difference compared to the (CPFN) group, where this complication did not occur. Clinical outcomes improved according to the Parker – Barthel – HHS scales and radiological results (TAD- CalTAD - femoral shortening - Neck shaft angle) with a statistically significant difference in favour of (CPFN). There was no statistically significant difference when studying the time to union or Distal slide length. The improvement in clinical and radiological outcomes and the reduction in Cut-out cases were not statistically significant in patients with positive medial cortical support.

Conclusion: Injecting bone cement into the femoral head during the management of intertrochanteric fractures in elderly patients with osteoporosis is a useful method to reduce the rate of fixation failure and improve clinical and radiological outcomes when we cannot reduce the fracture with a positive medial cortical support.

Keywords: PMMA, PFN, Cut-out, Osteoporosis.



Syrian Arab Republic
Ministry of High Education
Damascus University
Surgery Department

**Effect of Cement Injection on Incidence Rate of
Extracapsular Proximal Femoral Fractures Fixation
Failure in Osteoporotic Elderly Patients
(A Randomized Controlled Clinical Trial)**

A Dissertation Submitted in Fulfillment of Requirements for the Degree of
Doctorate (PhD) in Orthopedic Surgery

By

Dr. Mohammad Abdulhamid Shasho

Supervisor

Assist.Pro. Dr. Yasser Iskandar

**Asst.Prof. at Department of Orthopedic - Faculty of Medicine – Damascus
University.**

2025