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

التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور الساق عند البالغين

رسالة مقدمة لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظمية

إعداد:
محمد عدنان المصري

بإشراف:
أ.م.د ياسر اسكندر

2022 م

نوقشت هذه الرسالة و أجيزت بتاريخ / / 2022 م

لجنة الحكم و توقيعات لجنة المناقشة

Approval

شكر و تقدير Acknowledgements

التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور الساق عند البالغين-د.المصري

التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور الساق عند البالغين-د.المصري

فهرس المحتويات Table of contents

القسم	الصفحة
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
فهرس المخططات	
الملخص	1
الجزء التمهيدي	3
المقدمة	3
المشكلة البحثية	3
تساؤلات البحث	3
هدف البحث	4
أهمية البحث	4
حدود البحث	4
مناهج البحث و أدواته	4
مكونات البحث	6
الدراسات المرجعية	7
الجزء الأول: القسم النظري	8
الفصل الأول: مقدمة حول عدم اندمال كسور الساق	8
1-1-لمحة بنيوية	8
1-2-لمحة تشريحية	10
1-3-آلية اندمال الكسور	14
1-4-تأخر الاندمال	16
1-5-عدم الاندمال	16
1-6-اعتبارات قبل الجراحة	17
1-6-1-حالة النسج الرخوة و البنى العصبية	17
1-6-2-حالة العظم	17
1-6-2-1-عدم الاندمال مفرط التوعية	17
1-6-2-2-عدم الاندمال غير الموعى (الضموري)	18
1-7-عدم الاندمال المختلط	20
1-7-1-الانتان	20

1-7-2-التشوه وفقدان العظم	20
1-8-التقييم العام للمريض	21
الفصل الثاني: العلاج الجراحي لعدم اندمال كسور الساق غير المختلط	22

2-1-المعالجة العامة لمريض عدم الاندمال	22
2-1-1-رد القطع العظمية	22
2-1-2-التطعيم العظمي	23
2-1-2-1-الطعم العظمي الوحيد	23
2-1-2-2-الطعم العظمي المزدوج	23
2-1-2-3-الطعم العظمي الاسفنجي	23
2-1-2-4-الطعم العظمي الانزلاقي	23
2-1-2-5-الطعم الشظوي الموعى	24
2-1-2-6-مصادر الطعوم العظمية	24
2-1-2-7-أماكن أخذ الطعوم العظمية	24
2-1-3-تثبيت القطع العظمية	25
2-1-3-1-التثبيت الداخلي	25
2-1-3-1-1-السفافيد المقفلة المستبطنة للنقي	25
2-1-3-1-2-الصفائح الضاغطة	27
2-1-3-2-التثبيت الخارجي	29
2-2-طرق أخرى لعلاج عدم الاندمال	29
2-2-1-خزع الشظية الجزئي و تحميل الوزن	29
2-2-2- nail dynamization	29
2-2-3-التطعيم الخلفي الوحشي	29
2-2-4-التطعيم الأمامي المركزي	30
2-2-5-العلاجات الحيوية	30
2-2-6-التحريض الكهربائي و الكهرومغناطيسي	31
الفصل الثالث: الخيارات العلاجية لعدم اندمال كسور الساق المختلط	32
3-1-علاج عدم الاندمال المختلط بإنتان	32
3-2-علاج عدم الاندمال المختلط بالتشوه أو التقاصر أو الضياع المادي العظمي	33
3-3-البتر	34
الفصل الرابع: الاختلاطات في معالجة عدم اندمال كسور الساق	35

الجزء الثاني: القسم العملي	36
الفصل الأول: طرائق البحث و أدواته	36
1-1-تصميم الدراسة و مدتها	36
1-2-مجموعة الدراسة	36
1-3-جمع البيانات و اعتبارات بحثية	36
1-4-حجم العينة	37
1-5-تحليل البيانات	37
1-6-اعتبارات أخلاقية	38
1-7-متابعة المريض بعد الجراحة	38
الفصل الثاني: النتائج	39
2-1-دراسة العينة حسب الموجودات عند بدء الدراسة	39
2-1-1-توزع العينة حسب الجنس	39
2-1-2-توزع العينة حسب العمر	39
2-1-3-توزع العينة حسب موقع الكسر	40
2-1-4-توزع العينة حسب نمط الكسر	40
2-1-5-توزع العينة حسب نمط عدم الاندمال	41
2-1-6-توزع العينة حسب وسيلة التثبيت المتبعة	41
2-1-7-توزع العينة حسب التدخين	42
2-1-8-توزع العينة حسب التغذية	42
2-2-دراسة نتائج المرضى والتحليل الإحصائي بعد العلاج الجراحي	43
2-2-1-دراسة تأثير الجنس على حدوث الاندمال	43
2-2-2-دراسة تأثير العمر على حدوث الاندمال	43
2-2-3-دراسة تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال	44
2-2-4-دراسة تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال	44
2-2-5-دراسة تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال	45
2-2-6-دراسة تأثير وسيلة التثبيت المتبعة على حدوث الاندمال	46
2-2-7-دراسة تأثير التدخين على حدوث الاندمال	46
2-2-8-دراسة تأثير التغذية على حدوث الاندمال	47
2-2-9-دراسة تأثير وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات	48
2-2-10-دراسة النتيجة النهائية لعدم الاندمال	49
الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة	50
3-1-لمحة عن دراسات المقارنة	50
3-2-مقارنة تأثير الجنس على حدوث الاندمال	50
3-3-مقارنة تأثير العمر على حدوث الاندمال	51
3-4-مقارنة تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال	51

3-5-مقارنة تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال	52
3-6-مقارنة تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال	52
3-7-مقارنة تأثير وسيلة التثبيت المتبعة على حدوث الاندمال	53
3-8-مقارنة تأثير التدخين على حدوث الاندمال	53

3-9-مقارنة تأثير التغذية على حدوث الاندمال	54
3-10-مقارنة تأثير وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات	55
3-11-مقارنة النتيجة النهائية لعلاج عدم الاندمال	57
الفصل الرابع: مناقشة النتائج	58
الفصل الخامس:المحددات و المعوقات	60
الفصل السادس: الخلاصة و التوصيات	61
المراجع	62
الملحقات	66
Abstract	67

فهرس الأشكال

الشكل (1-1) التروية الدموية للعظم	10
الشكل (1-2) عظام وأربطة الساق	12
الشكل (1-3) عضلات الوجه الوحشي	12
الشكل (1-4) عضلات الوجه الأمامي (منظر سطحي)	12
الشكل (1-5) عضلات الوجه الأمامي (منظر عميق)	12
الشكل (1-6) عضلات الوجه الخلفي (منظر سطحي)	13
الشكل (1-7) عضلات الوجه الخلفي (منظر عميق)	13
الشكل (1-8) عدم الاندمال الضخامي	18
الشكل (1-9) عدم الاندمال الضموري	18
الشكل (1-10) تصنيف عدم الاندمال حسب بالي	18
الشكل (1-11) عدم اندمال مختلط بإنتان	19
الشكل (1-12) عدم اندمال مختلط بضياع عظمي	20
الشكل (1-13) الطعم الخلفي المزدوج	23
الشكل (1-14) عدم اندمال معالج بطعم انزلاقي مزدوج	24
الشكل (1-15) عدم اندمال ساق معالج بسفود عبر النقي	26
الشكل (1-16) عدم اندمال ساق معالج بتبديل السفود بآخر أكبر قطرا	26
الشكل (1-17) عدم اندمال أسفل ساق معالج بصفيحة تشريحية مقفلة	27
الشكل (1-18) التطعيم الخلفي الوحشي	31
الشكل (1-19) جهاز أليزاروف أحادي البؤرة	33
الشكل (1-20) جهاز أليزاروف ثنائي البؤرة	33

فهرس الجداول

الجدول (1-1) عضلات الساق	11
الجدول (2-2) توزع المرضى حسب الجنس	39
الجدول (2-3) توزع المرضى حسب الفئة العمرية	39
الجدول (2-4) توزع المرضى حسب موقع الكسر	40
الجدول (2-5) توزع المرضى حسب نوع الكسر	40
الجدول (2-6) توزع المرضى حسب نوع عدم الاندمال	41
الجدول (2-7) توزع المرضى حسب نوع وسيلة التثبيت	41
الجدول (2-8) توزع المرضى حسب التدخين	42
الجدول (2-9) توزع المرضى حسب نمط التغذية	42
الجدول (2-10) حدوث الاندمال حسب الجنس	43
الجدول (2-11) حدوث الاندمال حسب العمر	43
الجدول (2-12) حدوث الاندمال حسب موقع الكسر	44
الجدول (2-13) حدوث الاندمال حسب نمط الكسر	45
الجدول (2-14) حدوث الاندمال حسب نمط عدم الاندمال	45
الجدول (2-15) حدوث الاندمال حسب نوع وسيلة التثبيت المستخدمة	46
الجدول (2-16) حدوث الاندمال حسب التدخين	46
الجدول (2-17) حدوث الاندمال حسب نمط التغذية	47
الجدول (2-18) تأثير نوع وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات	48
الجدول (2-19) النتيجة النهائية للعلاج	49
الجدول (2-20) لمحة عن دراسات المقارنة	50

فهرس المخططات

المخطط (2-1) تأثير الجنس على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	50
المخطط (2-2) تأثير العمر على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	51
المخطط (2-3) تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	51
المخطط (2-4) تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	52
المخطط (2-5) تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	52
المخطط (2-6) تأثير نوع وسيلة التثبيت على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	53
المخطط (2-7) تأثير التدخين على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	53
المخطط (2-8) تأثير نمط التغذية على حدوث الاندمال في الدراسات المختلفة	54
المخطط (2-9) تأثير استعمال السفود المستبطن للنقي على حدوث الاختلاطات في الدراسات المختلفة	55
المخطط (2-10) تأثير استعمال الصفائح الضاغطة على حدوث الاختلاطات في الدراسات المختلفة	56
المخطط (2-11) النتيجة النهائية لعدم الاندمال في الدراسات المختلفة	57

الملخص

خلفية البحث Background:

يعد عدم اندمال كسر الظنبوب من أصعب الاختلاطات وأشيعها وقد تشاهد هذه الحالة كاختلاط لمعظم الكسور، وتتلو مختلف أنواع المعالجة المحافظة والجراحية. كما يمكن أن يحدث في مختلف الأعمار، وتختلف نسبة حدوثها حسب موقع الكسر ونوعه، وحسب حالة المريض وعمره، ونوع العلاج المقدم وكفايته.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة نتائج التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور الساق في مشافي جامعة دمشق ومقارنته باختلاف طرق التثبيت ووسائله، ودراسة العوامل المؤثرة على حدوث عملية الاندمال ومقارنة نتائج البحث مع الدراسات العالمية في هذا المجال.

طرائق البحث :

إن الدراسة هي دراسة مستقبلية تشمل 34 مريضا من عمر فوق ال 18 سنة من كلا الجنسين والمصابين بعدم اندمال كسر ساق ممن راجعو الشعبة العظمية في مشفى المواساة الجامعي و الأسد الجامعي بدمشق، حيث جرت متابعة المرضى من الشهر السادس لعام 2020 حتى الشهر السادس 2021 وقد استخدم التطعيم العظمي مع التثبيت الداخلي بسفود مستبطن للنقي أو صفيحة مع براغي في العلاج، وصنف المرضى تبعا للعمر و الجنس و موقع الكسر ونوعه ونوع عدم الاندمال و جمعت المعلومات و رتبت في جداول خاصة ووضحت باستخدام مخططات بيانية وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي IBM-SPSS-STATISTICS-26 بما يعكس هذه النتائج بشكل واضح و بسيط و استخدام اختبار سبيرمان الإحصائي لتحري وجود علاقة بين المتغيرات المدروسة وعدت قيمة P value أقل من 0,05 ذات دلالة إحصائية هامة.

.

نتائج البحث :

من ال34 مريضا، فإن 29 مريضا حدث لديه اندمال شعاعي و سريري كامل، وكان هناك علاقة مهمة إحصائيا بين عمر المريض وموقع الكسر ونمط عدم الاندمال وتطور حدوث الاندمال.

كما تبين أن استخدام السفود المستبطن للنقي تراقق مع نتائج أفضل لحدوث الاندمال منه عند استخدام الصفائح الضاغطة وترافقت هذا البحث مع حدوث نسبة اختلاطات أعلى بقليل مقارنة بالدراسات العالمية وكان الاختلاط الأشيع هو حدوث التقاصر بطول العظم.

وتبين وجود تأثير سلبي للتدخين على تطور الاندمال لدى المرضى كما ترافقت التغذية الجيدة مع معدلات اندمال أفضل مقارنة مع التغذية السيئة.

الاستنتاجات :

. إن الطرق الجراحية المختلفة في علاج عدم الاندمال والمتبعة في مستشفيات جامعة دمشق (مستشفى الأسد الجامعي ومستشفى المواساة الجامعي) أثبتت فعاليتها وكفاءتها ، وحققت نسبة ممتازة من الاندمال.

نجد من خلال الدراسة أنه لا يوجد تأثير للجنس في حدوث الاندمال وتطوره ، أما كل من العمر، وموقع الكسر ونمطه ونمط عدم الاندمال ووسيلة التثبيت المختارة في العلاج والتدخين والتغذية فكلها عوامل مؤثرة في حدوث الاندمال وتطوره.

الاختلاطات كانت أعلى في هذا البحث منها في الدراسات العالمية وخاصة التقاصر و ألم من مواد الاستجدال والإنتان ويبوسة المفاصل المجاورة

الكلمات الرئيسية (المفتاحية)

عدم اندمال كسور الساق ، علاج جراحي ، طعم عظمي ، سفود مستبطن للنقي ، صفائح ضاغطة

الجزء التمهيدي

المقدمة :

يعد عدم اندمال كسر الظنبوب من أصعب الاختلاطات وأشيعها التي تحدث بنسبة 2-15% . وقد تشاهد هذه الحالة كاختلاط لمعظم الكسور ، وتتلو مختلف أنواع المعالجة المحافظة والجراحية . كما يمكن أن يحدث في مختلف الأعمار ، وتختلف نسبة حدوثها حسب موقع الكسر ونوعه ، وحسب حالة المريض وعمره ، ونوع العلاج المقدم وكفايته.

إن حدوث عدم الإندمال أو تأخره يزيد المدة اللازمة لاستشفاء المريض ، كما يعرضه لمزيد من العمليات الجراحية، فضلا عن أن بقاء عدم الإندمال يشكل إعاقة وظيفية هامة .

في الولايات المتحدة الأمريكية يعالج سنويا 2 مليون كسر ، ينتج عن 5% منها عدم اندمال وأكثر من ذلك تأخر اندمال [1].

بالترافق مع الأذية الوعائية تزداد نسبة عدم الاندمال وتأخر الاندمال إلى 40%.

إن المعاجة الهجومية للكسور الحادة أدى إلى انقاص نسبة عدم الاندمال وتأخره ، لكن وبشكل تناقضي فإن هذه النسبة تميل للزيادة في بعض أنواع الكسور مثل كسور الظنبوب.

يعد عدم الاندمال وتأخر الاندمال تحدياً في العلاج، ويمكن أن تحتاج معالجته لفريق من الأطباء " اختصاصي جراحة عظمية،اختصاصي إنتانية ،اختصاصي تغذية، اختصاصي داخلية وآخرون .... " ، لأن القتال ضد عدم الاندمال قد يكون طويلاً ومضنياً [2].

المشكلة البحثية :

يعمل هذا البحث على تقييم المعالجة الجراحية في حالات عدم اندمال كسور الساق عند البالغين وذلك من خلال تتبع المتغيرات والعوامل المراد دراستها والتي ستتم مناقشتها في هذا البحث لتحديد أهم العوامل المؤثرة على تطور الاندمال والاستفادة منها في رفع مستويات نجاح العلاج الجراحي المطبق.

تساؤلات البحث :

الأسئلة التي يحاول هذا البحث الإجابة عنها هي:

١. الطرق الجراحية المستخدمة في التدبير.
٢. تأثير العمر والجنس على توزع العينة.
٣. العلاقة بين موقع الكسر وحدوث الاندمال.
٤. تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال.
٥. تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال.
٦. العلاقة بين نوع ووسيلة التثبيت وحدوث الاندمال.
٧. تأثير التدخين والتغذية على حدوث الاندمال.
٨. تأثير وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات.

هدف البحث :

إن الهدف من هذه الدراسة هو تقييم الخيارات الجراحية لعلاج حالات عدم اندمال كسور الساق و دراسة المتغيرات المختلفة المؤثرة على حدوث الاندمال و ذلك لتحديد الطريقة العلاجية الأمثل لمثل هذه الحالات المراجعة لمشافينا في ظروف البلد الراهنة .

أهمية البحث :

تظهر أهمية البحث من القيمة التي يضيفها في مواكبة الدراسات العالمة الحديثة و تغيير بعض المفاهيم الخاطئة حول جراحة حالات عدم اندمال كسور الساق و التأثير على وجود فوارق بين التقنيات الجراحية المتبعة لتحقيق الفائدة على مستوى المرضى المراجعين لمشافينا

و بالتالي من المهم بمكان دراسة النتائج السريرية و الوظيفية للجراحة في هذه الحالات و انعكاسها على حركة المريض و قدرته على ممارسنه حياته الطبيعية و ما يحمله ذلك من تأثير على الناحية السريرية و الاقتصادية و الاجتماعية .

حدود البحث :

عدد المرضى المحدود نسبيا مقارنة بالدراسات العالمية المشهورة و ذلك بسبب نقص حجم العينة من جهة و صعوبة التواصل مع المرضى و متابعتهم بسبب صعوبات المواصلات و السفر و صعوبة وصولهم للمشفى من جهة أخرى .

انتشار جائحة كورونا خلال مرحلة الدراسة وما تبعها من صعوبات في متابعات المرضى و التواصل معهم .المدة الزمنية القصيرة نسبيا التي جرت متابعة المرضى فيها .

مناهج البحث و أدواته:

إن الدراسة هي دراسة حشدية مستقبلية تشمل 34 مريضا لديهم عدم اندمال لكسر ساق والذين راجعوا العيادة العظمية في مشفى المواساة الجامعي و مشفى الأسد الجامعي

حيث جرى قبول المرضى بين الشهر السادس لعام 2020 لغاية الشهر السادس عام2021 وجمعت البيانات والنتائج السريرية وأجري التحليل الإحصائي للبيانات و جرى استخلاص النتائج الإحصائية

معايير الدخول:

البالغون (> 18 سنة) من كلا الجنسين ولديهم عدم اندمال في كسر الظنبوب وتقرر تدبيرهم جراحياً في شعب الجراحة العظمية في مستشفى المواساة الجامعي ومستشفى الأسد الجامعي بدمشق خلال المدة بين 2020/6/1 وحتى 2021/6/1. ثم متابعة هذه الحالات لمدة 10 أشهر بعد العلاج.

معايير الاستبعاد:

- عدم اندمال انتاني .
- عدم اندمال مترافق مع أذية نسيجية لا تسمح بإجراء العمل الجراحي حالياً.
- كسور ليست في جسم العظم مثل كسور الأطباق، كسور الأكعاب, كسور أسفل الظنبوب التي تصل للسطح المفصلي .
- الكسور المرضية.
- فشل في استكمال المتابعة السريرية.
- فشل في استكمال المتابعة الشعاعية.
- تكرر الكسر نتيجة آلية رضية جديدة.

وكانت **طريقة العمل** كما يلي:
سيستقبل المرضى في الشعبة العظمية في مشفى المواساة و مشفى الأسد الجامعي بدمشق و تقييم كل مريض وإجراء الفحوص الدموية والشعاعية, و انتقاء المرضى الذين يحققون المعايير السابقة للدراسة.
ولكل مريض سينشأ ملف خاص يدون فيه المعلومات التالية: الاسم الكامل, العمر, الحالة العائلية , المعلومات التي تمكن من التواصل معه كالعنوان و رقم الهاتف , القصة المفصلة حول آلية الإصابة و السوابق المرضية والدوائية و الجراحية التي قد تؤثر على التداخل الجراحي .
كذلك سيدون الفحص السريري للطرف المصاب بشكلٍ كامل في الحالة الوعائية والحالة العصبية الحسية والحركية وحالة الجلد والنسج الرخوة.
بعدها ستجرى صور شعاعية بسيطة للساق أمامية خلفية و جانبية, و يصنف عدم الاندمال حسب نوعه ومكان الكسر .
توثيق الحالة العصبية والوعائية للطرف.
سيحضر المريض للعمل الجراحي حسب حالته الصحية وتؤخذ موافقته على الدخول في الدراسة بعد الجراحة مع الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة بالمريض الموجودة في الملف الخاص به.
ستجرى العمليات الجراحية في مشفى المواساة الجامعي ومشفى الأسد الجامعي بدمشق من قبل أطباء الدراسات العليا وبإشراف المشرف على كل حالة.
ستعالج كل حالة حسب موقع الكسر ونوع عدم الاندمال وباستخدام وسائل التثبيت المناسبة حسب كل حالة على حدا.
سوف تستخدم السفافيد المستبطنة للنقي او الصفائح الضاغطة او أجهزة التثبيت الخارجية مع الطعوم حسب كل حالة على حدة.
ستعطى الصادات وقائياً قبل الجراحة في كل الحالات, مع استخدام التورنيكيت في جميع العمليات الجراحية.
بعد الجراحة سيوضع المريض على ميزابة جبسية لفوق الركبة حسب كل حالة على حدة, وستجرى الصور الشعاعية البسيطة بالوضعين للطرف المصاب بعد الجراحة مباشرةً.
ستعطى الصادات الوريدية لكل المرضى طيلة مدة إقامتهم في المشفى, والصادات الفموية لمدة عشرة أيام بعد التخريج .
سيتابع كل مريض خلال مدة إقامته في المشفى في رفع الطرف و مراقبة المفجرات و تقييم الحالة الوعائية و العصبية للطرف .

قبل التخريج يعطى المريض التوصيات اللازمة عند التخريج حول العناية بالجرح و الجبس و المراجعة مع تقرير مفصل عن حالته والعمل الجراحي المجرى له .
يوضع لكل المرضى برنامج المتابعة التالي مع إمكانية تعديل مدة المراجعة عند وجود اختلاط والحاجة لمعالجته : بعد أسبوعين من الجراحة لفك القطب غير الممتصة وتقييم الطرف واختلاطات الجرح , وبعد شهر ونصف من الجراحة, و ثلاثة أشهر , و ستة أشهر, حيث سيجرى التقييم السريري و الشعاعي للطرف, وسيتضمن التقييم السريري الألم و علامات الإنتان و الحالة العصبية والحالة الوعائية للطرف , وستضمن التقييم الشعاعي الحفاظ على الردّ و التثبيت وخط الكسر و الاندمال .

مكونات البحث:

يتكون البحث من جزئين :

الجزء الأول :

وهو القسم النظري و يتحدث عن الإطار النظري لموضوع هذا البحث وعن التعاريف الأساسية ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل بالموضوع و يتكون هذا الجزء من أربعة فصول :

الفصل الأول: مقدمة حول عدم اندمال كسور الساق

الفصل الثاني: العلاج الجراحي لعدم اندمال كسور الساق غير المختلط

الفصل الثالث: الخيارات العلاجية لعدم اندمال كسور الساق المختلط

الفصل الرابع: الاختلاطات في معالجة عدم اندمال كسور الساق

الجزء الثاني :

و يتضمن القسم العملي وهو الإطار العملي لهذا البحث و الخطط التي اتبعناها خلال مدة الدراسة للوصول إلى النتائج الماثلة أمامكم و يتكون من ستة فصول :

الفصل الأول: طرائق البحث و أدواته

الفصل الثاني: النتائج

الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة

الفصل الرابع: مناقشة النتائج

الفصل الخامس:المحددات و المعوقات

الفصل السادس: الخلاصة و التوصيات

الدراسات المرجعية :

استخدمنا 3 دراسات عالمية لمقارنة نتائجها مع نتائج هذا البحث، وكانت هذه الدراسات من3 بلدان مختلفة وهي على الشكل التالي:

1- Treatment Options for Aseptic tibial diaphyseal nonunion: A review of selected studies :

وأجريت في إسبانيا من قبل Galvez-Servant و Aitor Ibarzabal-Gil في عام 2020 و نشرت في EFFORT Open Reviews,EOR وشملت 123 مريضا[28].

2- Reamed intramedullary exchange nailing and Plates in the operative treatment of Aseptic tibial shaft nonunion :

وأجريت في ألمانيا و وسويسرا من قبل Herzolchen و Von Roden في عام 2016 ونشرت في International Orthopedics (SICOT) وشملت 188 مريضا[29].

3- Results of A Systematic Approach to Surgical treatment of aseptic tibial nonunion:

وأجريت في الولايات المتحدة الأميركية جامعة تكساس من قبل Swanson و Gerrad في عام 2015 ونشرت في JOrthotrauma وشملت 46 مريضا[30].

الجزء الأول : القسم النظري

الفصل الأول: مقدمة حول عدم اندمال كسور الساق

Introduction into tibial fractures nonunion

1-1-لمحة بنيـــوية

يتركب العظم ككل نسيج الجهاز الحركي من خلايا ميزانشيمية عديدة الأنواع وتقوم بتركيب العظم ورشفه، ومن لحمة خارج خلوية. ولكن بعكس باقي النسج يتميز العظم بتمعدنه ويمتلك نظام توعية خاص ومميز الشكل [1]. تُظهر العظام اختلافاً واضحاً في أشكالها مما يسمح بتصنيفها إلى ثلاث زمر : طويلة وقصيرة ومسطحة .

فالعظام الطويلة كالفخذ والظنبوب والعضد تمتلك نهايات منتفخة يمثلها الكردوس والمشاش ، مع جسم أنبوبي الشكل سميك القشر ، ويغطي الغضروف المفصلي منطقة المشاش ليشكل المفاصل الزليلة[2].

العظم القشري والعظم الإسفنجي :

إن فحص عظم مقطوع يُظهر نوعين للنسيج العظمي :

أ- القشر الخارجي أو العظم المضغوط ويشكل 80% من الهيكل، ويغير من بنيته استجابة للتبدلات كالحمل والتبدلات الهرمونية وغيرها .
ب- العظم الإسفنجي أو العظم الترابيقي الداخلي .

العظم المنسوج والعظم الصفيحي :

يوجد العظم المتمعدن في أحد شكلين :

أ- منسوج Waven (غير ناضج – ليفي – بدئي) ويشكل العظام الجنينية والعظام الجديدة المتشكلة في الجزء البصلي لقرص النمو . ويحل محله العظم الناضج مع تطور الهيكل . وهو العظم الأول الذي يظهر في كثير من الكسور المندملة في ايّ عمر ، ويظهر خلال التشكل السريع للعظم في سياق الأمراض الاستقلابية والتنشؤية والإنتانات والالتهاب[3]. في هذا العظم تتشكل الألياف بسرعة وتكون ألياف الكولاجين غير منتظمة وكثيرة الخلوية والتمعدن غير منتظم.
ب- الصفيحي Lamellar (ناضج ثانوياً) تكون هنا ألياف الكولاجين منتظمة والتمعدن منتظما.

تركيـــب العظام

- **الخلايا:** يعتمد تشكل العظم واستمراريته على العمل المنتظم للأنواع المختلفة من الخلايا التي تقسم إلى أربع مجموعات[4] :

١- خلايا غير متمايزة أو مولدات العظم Osteogenesis:

وهي خلايا صغيرة وحيدة النواة تنمو وتتمايز لتشكل بانيات العظم ، وهي عادة تتركز في أقنية العظم والسمحاق والسمحاق الداخلي.

٢- **بانيات العظم Osteoblastes:**
وهي خلايا وحيدة النواة غير مركزية ، تتوضع في العظم و تشكل اللحمة العضوية الجديدة عند تنبيهها، وتسهم في تنظيم تمعدنها وهي غنية بالفوسفاتاز القلوية Alkaline phosphatase (ALP) وتنتهي كخلية هامدة على السطوح العظمية المتشكلة أو تصبح خلية عظمية مرتاحة ضمن اللحمة.

٣- **الخلايا العظمية Osteocytes:**
تشكل أكثر من 90% من الخلايا الناضجة في الهيكل العظمي الناضج، ويشكل غلاف هذه الخلايا واستطالاتها ما يغطي حوالي 90% من السطح الكلي لكتلة العظم الناضج ، ولها مشاركة في رشف العظم ونقل شوارد الكالسيوم Calcium(Ca^{++}).

٤- **كاسرات العظم Osteoclastes:**
وهي خلايا ضخمة بنوى عديدة ، قادرة على التحرك إلى مكان الهدم في العظم بمنبهات كيماوية وتمتلك القدرة على رشف العظم.

- **اللحمة :** وتتكون من :

١- الجزء العضوي : 20% من وزن العظم الرطب، يعطي العظم الشكل والقوة في أثناء الشد. ويتكون من نسيج ليفي كثيف يشكل 90% منه ألياف كولاجينية نمط **I** ضمن مادة أساسية من عديدات السكاريد المخاطية، و الـ 10% المتبقية تتضمن كميات صغيرة من البروتيوغليكان وكثير من البروتينات غير الكولاجينية وكميات قليلة من الكولاجين نمط **V.**
٢- الجزء المعدني اللاعضوي 70%.
٣- السائل اللحمي.

- **المعادن العظمية:** تشكل المعادن تقريباً نصف الحجم العظمي وتتألف بشكل رئيسي من الكالسيوم والفوسفات على صيغة بلورات هيدروكسي الأباتيت وترتبط بقوة مع الكولاجين .

التروية الدموية للعظم :

تخترق شبكة وعائية أكثف مناطق العظم ، فلا تبقى خلية بعيدة عن الوعاء الدموي أكثر من 300 ميكرون، وتاتي الأوعية لأجسام العظام الطويلة والأجزاء البصلية من ثلاثة مصادر:

الشرايين الثاقبة – الشرايين السمحاقية – الشرايين المغذية البصلية والمشاشية

تجتمع هذه الشرايين فيما بينها لتشكل شبكات شريانية نقوية تغذي العظم حتى السمحاق.

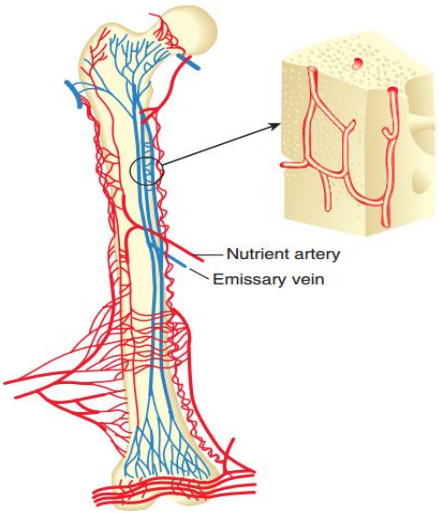
السمحاق Periosteum:

عبارة عن نسيج ليفي غشائي رقيق ومتين يكون مصدرا للخلايا التي تشكل العظم والغضروف الجديد، ويغطي السمحاق كامل سطح العظم الخارجي عدا السطوح الغضروفية المفصلية وأماكن ارتكاز الأوتار والأربطة والمحفظة. ويتشكل من طبقتين:

- خارجية ليفية كثيفة - داخلية خلوية ذات خلايا قادرة على توليد العظم والغضروف .

يتغير السمحاق حسب العمر. فعند الأطفال يكون موعى، زائد الخلوية، سميك، ويقوم بتشكيل العظم الجديد. ومع تقدم العمر يصبح أرق وأقل تروية وتصبح خلايا الطبقة العميقة مسطحةً مع احتفاظها بقدرتها الكامنة على تشكيل العظم.

الشكل (1-1) التروية الدموية للعظم[1].



1-2-لمحة تشريحية :

يتكون الساق من عظمين هما الظنبوب والشظية.

١- **الظنبوب** : هو عظم الساق الأنسي الكبير الذي يحمل ثقل الجسم، يتمفصل مع لقمتي الفخذ ورأس الشظية في الأعلى ، ومع القعب والنهاية القاصية للشظية في الأسفل، تملك النهاية العلوية للظنبوب لقمتين أنسية ووحشية تدعيان الأطباق الظنبوبية (الطبق الأنسي والطبق الوحشي)، اللذان يتمفصلان مع لقمتي الفخذ ويفصل بينهما الغضاريف الهلالية. تمتلك اللقمة الوحشية على وجهها الوحشي وجيهاً مفصلياً دائرياً صغيراً من أجل رأس الشظية[1].
يأخذ جسم الظنبوب شكلاً مثلثياً على المقطع العرضي، أي له ثلاث حواف وثلاثة وجوه ، تتوضع الحافتان الأمامية والأنسية وبينهما الوجه الأنسي تحت الجلد، تتبارز الحافة الأمامية وتشكل حرف الظنبوب. تتوضع الأحدوبة التي يرتكز عليها الرباط الرضفي عند اتصال الحافة الأمامية للظنبوب مع النهاية العلوية له. تصبح الحافة الأمامية مدورة في الأسفل لتتمادى مع الكعب الأنسي، وتعطي الحافة الوحشية أو الحافة بين العظمين مرتكزاً للغشاء بين العظمين. يوجد على السطح الخلفي للظنبوب خطاً يدعى الخط النعلي وتنشأ منه العضلة النعلية.
النهاية السفلية للظنبوب متسعة قليلاً ويبدي وجهها السفلي سطحاً مفصلياً سرجي الشكل للتمفصل مع القعب، تتطاول النهاية السفلية نحو الأسفل والأنسي لتشكل الكعب الأنسي ، الذي يتمفصل سطحه الوحشي مع القعب، وتبدي النهاية السفلية للظنبوب على سطحها الوحشي انخفاضاً ضئيلاً للتمفصل مع الشظية .
٢- **الشظية:** وهي العظم الوحشي الرفيع للساق . وهي لا تشارك في التمفصل عند مفصل الركبة، ولكنها تشكل في الأسفل الكعب الوحشي لمفصل عنق القدم. لا تساهم الشظية في حمل الوزن ، ولكنها تؤمن منشأً ومرتكزاً لكثير من العضلات، تمتلك نهاية علوية منتفخة تشكل رأس الشظية يتمفصل مع الطبق الوحشي جانبياً ، يكون

جسم الشظية طويلاً ونحيلاً وله في الحالات النموذجية أربعة حواف وأربعة سطوح ، والحافة الأنسية تشكل منشأً للغشاء بين العظمين. تشكل النهاية السفلية الكعب الوحشي الذي يتمفصل مع النهاية السفلية للظنبوب والوجه الوحشي للقعب.

تروية الساق: يتفرع الشريان المأبضي عند مستوى الحافة السفلية للعضلة المأبضية [4]ليعطي:

أ- الشريان الظنبوبي الأمامي : وهو الفرع النهائي الأصغر للشريان المابضي ويروي الحيز الأمامي للساق ويعطي فروعاً عضلية وفروعا تفاغرية حول مفصل الركبة وينتهي في الأسفل ليشكل شريان ظهر القدم.

ب- الشريان الظنبوبي الخلفي : وهو الفرع النهائي الأكبر للشريان المأبضي ، ويروي الحيز الخلفي للساق ويعطي فروعاً عضلية وتفاغرية حول مفصل الركبة والشريان الشظوي للحجرة الوحشية وينهي بالأسفل بالشريانين الأخمصيين الأنسي والوحشي.

العود الوريدي للساق عبر الأوردة العميقة المرافقة للشرايين والأوردة السطحية(الصافن الكبير والصغير).

تعصيب الساق : ثلاثة أعصاب رئيسة للساق هي:

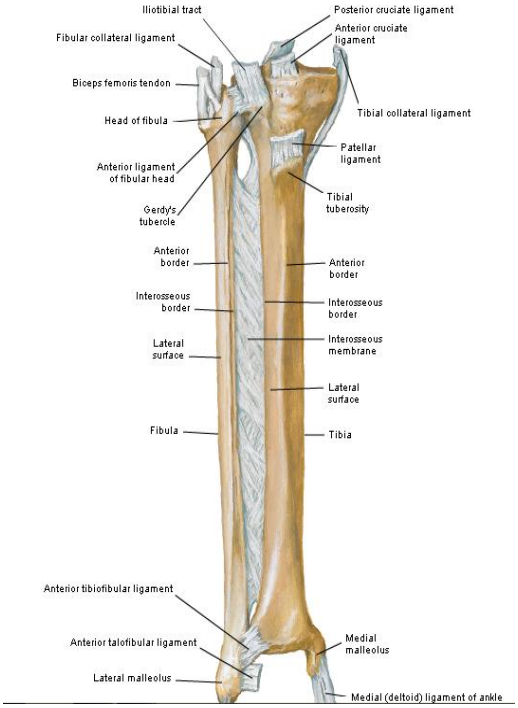
- العصب الشظوي المشترك : يتفرع للشظوي العميق للحجرة الأمامية والشظوي السطحي للحجرة الوحشية
- العصب الظنبوبي : يعصب عضلات الحجرة الخلفية.
- العصب الصافن : وهو عصب حسي.

عضلات الساق : جدول رقم 1

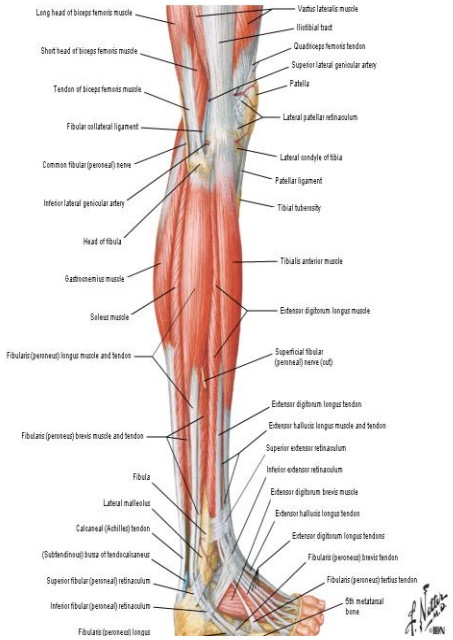
جدول (1-1) عضلات الساق[1]

Muscle	Origin	Insertion	Action	Innervation
Anterior Compartment				
Tibialis anterior	Lateral tibia	Medial cuneiform, first metatarsal	Dorsiflexing, inverting foot	Deep peroneal (L4) nerve
Extensor hallucis longus	Mid-fibula	Great toe, distal phalanx	Dorsiflexing, extending toe	Deep peroneal (L5) nerve
Extensor digitorum longus	Tibial condyle/fibula	Toe, middle and distal phalanges	Dorsiflexing, extending toe	Deep peroneal (L5) nerve
Peroneus tertius	Fibula and extensor digitorum longus tendon	Fifth metatarsal	Everting, dorsiflexing, abducting foot	Deep peroneal (S1) nerve
Lateral Compartment				
Peroneus longus	Proximal fibula	Medial cuneiform, first metatarsal	Everting, plantar flexing, abducting foot	Superficial peroneal (S1) nerve
Peroneus brevis	Distal fibula	Tuberosity of fifth metatarsal	Everting foot	Superficial peroneal (S1) nerve
Superficial Posterior Compartment				
Gastrocnemius	Posterior medial and lateral femoral condyles	Calcaneus	Plantar flexing foot	Tibial (S1) nerve
Soleus	Fibula/tibia	Calcaneus	Plantar flexing foot	Tibial (S1) nerve
Plantaris	Lateral femoral condyle	Calcaneus	Plantar flexing foot	Tibial (S1) nerve
Deep Posterior Compartment				
Popliteus	Lateral femoral condyle, fibular head	Proximal tibia	Flexing, internally rotating knee	Tibial (L5, S1) nerve
Flexor hallucis longus	Fibula	Great toe, distal phalanx	Plantar flexing great toe	Tibial (S1) nerve
Flexor digitorum longus	Tibia	Second to fifth toes, distal phalanges	Plantar flexing toes, foot	Tibial (S1, S2) nerve
Tibialis posterior	Tibia, fibula, interosseous membrane	Navicular, medial cuneiform	Inverting/plantar flexing foot	Tibial (L4, L5) nerve

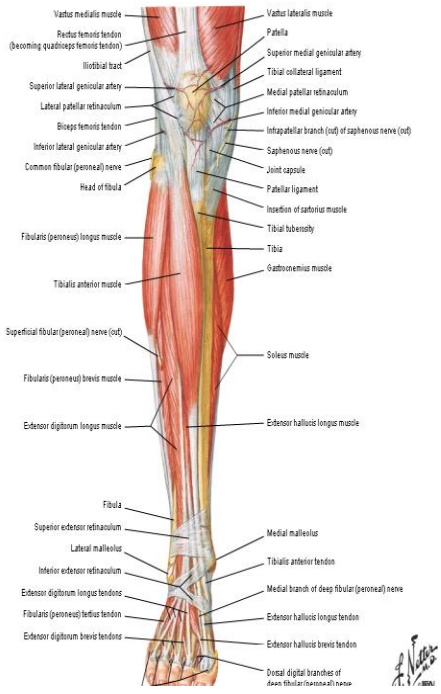
الشكل (1-2) عظام وأربطة الساق[1].



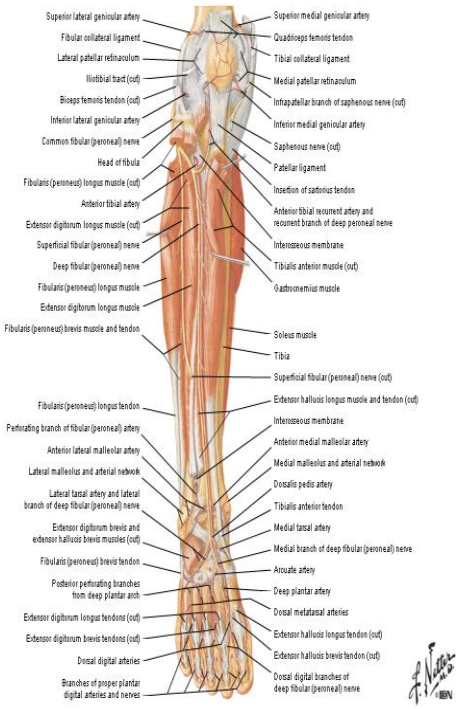
الشكل (1-3) عضلات الوجه الوحشي[1].



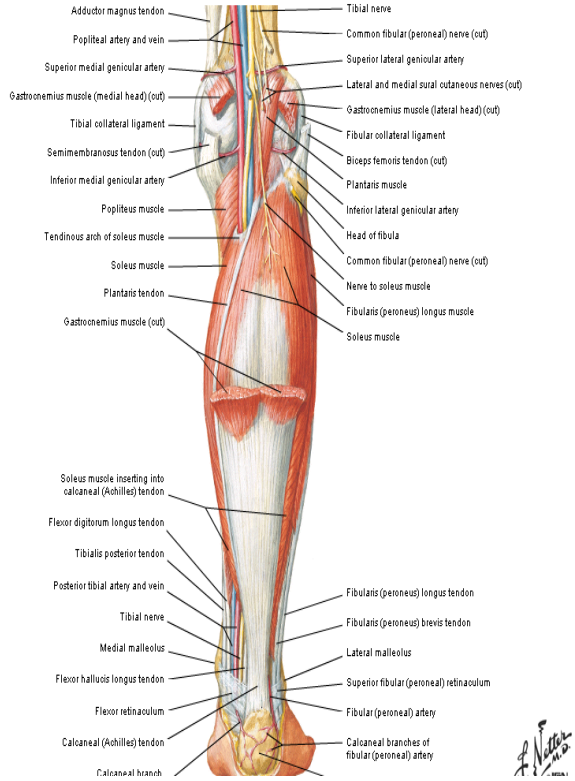
الشكل (1-4) عضلات الوجه الأمامي منظر سطحي[1].



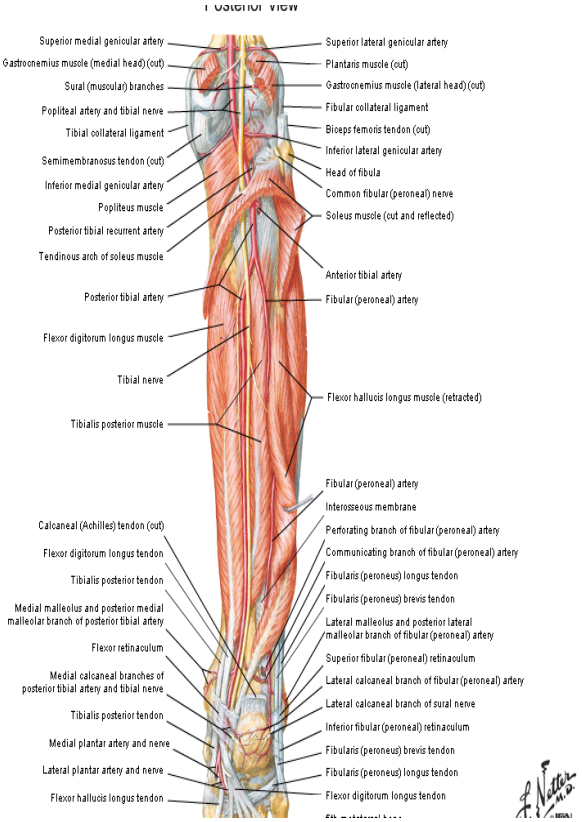
الشكل (1-5) عضلات الوجه الأمامي منظرعميق[1]



الشكل (1-6) عضلات الوجه الخلفي منظر سطحي[1]



الشكل (1-7) عضلات الوجه الخلفي منظر عميق[1]



1-3-آلية اندمـــال الكســـــور

حدد Hunter المراحل الأربعة الأساسية لاندمال العظم الطبيعي وأضاف Brighton مرحلتي التشابك والحث فأصبحت مراحل الاندمال [2]هي :

١- مرحلة التشابك Impaction: وهي المدة منذ التطبيق الأول للقوة على العظم وحتى امتصاص كامل القوة وحدوث الكسر.
٢- مرحلة الإلتهاب Inflammation: وتستمر 1-3 أيام وتتظاهر بألم وتورم واحمرار وحرارة موضعية وتبدأ فيها الخلايا الالتهابية بالهجرة إلى بؤرة الكسر ويرافقها غزو وعائي وزيادة خلوية وتستمر حتى ظهور العناصر الغضروفية.
٣- مرحلة الحث Induction: تبدأ خلال المرحلتين السابقتين ويعتقد أنها تسيطر على تشكل الخلايا الحاثة لتوجيه إعادة تشكل العظم.
٤- مرحلة الدشبذ الرخو Soft Callus: عند حدوث التحام سريري بواسطة نسيج ليفي أو غضروفي وتتصف نسيجيا بزيادة نمو الأوعية الشعيرية ضمن الدشبذ العظمي وظهور مولدات الغضروف.

٥- مرحلة الدشبذ الصلب Hard Callus: يستعاض عن الالتحام الغضروفي الليفي بالتحام عظمي ليفي وتحدث هذه المرحلة سريريا بعد 3-4 أشهر.
٦- مرحلة إعادة الهندسة " التقولب" Remodeling: تبدأ باندمال سريري وشعاعي وتستمر حتى يعود العظم إلى طبيعته متضمنة إعادة القناة النقوية، ونسيجياً يستعاض عن العظم الليفي بعظم صفيحي، وقد تأخذ هذه المرحلة أشهراً أو سنين.

هذه الطريقة هي طريقة الاندمال غير المباشر أو بالمقصد الثاني وتشاهد في كسور العظام الطويلة.

أما الاندمال المباشر أو بالمقصد الأول فيحدث هنا الاندمال دون العبور بمرحلة الدشبذ ويحدث في الكسر المردود بشكل تشريحي دون أي تبدل أو المثبتة بشكل جيد دون أي تفتت وهي تمثل مرحلة التقولب في تصنيف Hunter، وقد لوحظ فيه وجود خليط من الخلايا الكاسرة والبانية للعظم وخلايا شعرية تعبر منطقة الكسر وتبني جسرا بين قطعتي العظم[3].

في العظام الطويلة يتشكل خلال 3-4 أسابيع مايسمى بالدشبذ الخارجي ويساهم بتشكيله السمحاق بشكل أساسي إضافة للسطح الخارجي للعظم والسمحاق الباطن والجوف النقوي من كلا نهايتي الكسر بينما تكون نهايتا العظم متوموتةً ولا تسهم بتشكيل الدشبذ. ولا يلبث الدشبذ المتشكل من النهايتين أن يلتقي خاصة إذا كان التباعد قليلاً والسمحاق سليماً[4]. أما إذا كان الإلتقاء مستحيلاً بسبب التباعد أو اندخال النسج الرخوة في بؤرة الكسر فعندها يتوقف تشكل الدشبذ الخارجي وتحدث حالة عدم الاندمال.

وهناك عدة عوامل تؤثر على هذه المرحلة[5] :

- عوامل ميكانيكية: تحديد الحركة مهم لتشكيل الدشبذ الخارجي مع أن شيئاً من الحركة الخفيفة ضروري للتطور التام للدشبذ.
- عوامل تشريحية: كلما كانت الفجوة صغيرةً كلما كان من السهل تشكل الدشبذ. وكذلك وجود الأوعية الدموية تساعد على تشكيل الدشبذ.

بعد تشكيل الجسر الدشبذي وتوقف الحركة بين قطعتي الكسر تبدأ مرحلة التقولب وتقوم كاسرات العظم بحفر اجواف طولانية في العظم (فجوات Howship) وتجلب معها الأوعية الدموية وبانيات العظم التي تبدأ بتشكيل العظم الصفيحي الناضج Lamellar Bone[6].

1-4-تأخر الاندمـــــــال:

يعد الاندمال متأخرا عندما لا يتطور الشفاء خلال مدة وسطية 3-6 أشهر وذلك حسب نمط الكسر وموقعه [2] .
يعالج تأخر الاندمال عادة وبنجاح بواسطة الجبائر التي تسمح بأكبر قدر من الفعالية . في الطرف السفلي ، جبيرة مريحة مع حمل وزن يؤدي عادة الى حدوث الاندمال [7]. هذه المعالجـة المحافظة يمكن أن تستمر حتى 4-12 أسبوع إضافي ، وفي حال بقي الكسر غير مندمل ،يجب أن يتخذ القرار في استمرارية المعالجة المحافظة أو التحول لعلاج الكسر كعدم اندمال . يمكن أن تكون الامواج فوق الصوتية الخارجية والتنبيه الكهربي أحد الخيارات العلاجية غير الجراحية في الحالات التي تبدي ميلا لحدوث تأخر في الاندمال .
يكون الرد المفتوح لإزالة النسج المنحشرة ومقاربة قطعتي الكسر المتباعدتين ضروريا في حال تبع تأخر الاندمال عيبا في الرد .عادة يجب وضع طعم عظمي حول الكسر عند استخدام الصفائح والبراغي في علاج تأخر الاندمال . لانحتاج الطعوم عادة عند علاج تاخر الاندمال بالسفافيد المستبطنة للنقي مالم يجري الفتح على بؤرة الكسر[8]. أما عند الحاجة للفتح على البؤرة وتحقيق الرد والاستجدال بالسفافيد عبر النقي يجب وضع طعم عظمي .

1-5-عدم الاندمال:

رغم الكم الهائل من الدراسات على عدم الاندمال إلا أنه لا يوجد حتى الآن مقياس يحدد عدم اندمال الكسر . ويشخص عدم الاندمال سريريا وشعاعيا بتوقف سير شفاء الكسر واندماله[2] .
عرفت جمعية الغذاء والدواء الامريكية (FDA) Food and Drug association عدم الاندمال بأنه مضي 9 أشهر على حدوث الكسر ولم يظهر الكسر تطورا أي علامة للاندمال لمدة 3 أشهر . " لايمكن تطبيق هذا المعيار على كل الكسور "
أو يشخص عدم الاندمال بعد انقضاء مدة 6.3 ± 2.1 شهرا دون ظهور علامات الاندمال.
يجب ألا يشخص عدم الاندمال في كسور العظام الطويلة قبل مضي 6 أشهر على الأذية لأن أغلب حالات الاندمال تحتاج وقتا اكثر ، خاصة عندما تترافق باختلاطات موضعية مثل الانتان . على النقيض فان عدم الاندمال في كسور عنق القخذ يمكن أن تشخص بعد 3 أشهر [3].
على الرغم من أن الأسباب الحقيقية لعدم الاندمال مجهولة ،كثير من العوامل الموضعية والجهازية تعد مساهمة في تطوره[9].
الأسباب الجهازية : تشمل حالة المريض الاستقلابية والتغذوية ، الصحة العامة ومستوى الفعالية والمستويات المنخفضة من الفيتامين د والتدخين " نقص التروية في الجلد وتحت الجلد ونقص توعية الكسر بسب النيكوتين [10]وذلك ينقص شفاءه و يزيد نسبة حدوث ذات العظم والنقي" ، استخدام مضادات الاتهاب اللاستيروئيدية، الستيروئيدات.
الأسباب الموضعية : تبين أن عدم الاندمال يكون أكثر عندما يكون الكسر :
1- مفتوحا 2- إنتانيا 3- قطعيا "شدفيا" مع تأذي التروية خاصة للقطعة المتوسطة 4- مفتت نتيجة رض شديد 5- تثبيتا غير كافي 6- التثبيت لمدة غير كافية 7- ردا مفتوحا غير عقلاني 8- تباعدا نيجة الشد أو بسبب الصفائح والبراغي 9- العظم المشعع 10- شظية سليمة 11- تأخير خمل الوزن 12- كسور الثلث البعيد للظنبوب . 13- درجة أذية النسج الرخوة .
نسبة حدوث عدم الاندمال في العظام الطويلة تختلف حسب العظم وطريقة علاج الكسر الحاد. وبسبب تكرر حالات علاج كسور الظنبوب بطريقة مفتوحة وتأذي النسج الرخوة ، يعد عدم اندمال الظنبوب من أكثر حالات عدم الاندمال مصادفة.

1-6-اعتبارات قبل الجراحة :

يجب أن يدرس التدبير الجهازي والموضعي للكسر قبل علاج عدم الاندمال . العوامل الاستقلابية والغذائية يجب أن تحدد . يجب أن يشجع المريض على ترك التدخين واستخدام مضادات الالتهاب اللاستيروئيدية. يجب أن يحدد مستوى فعالية المريض قبل علاج عدم الاندمال[4] . ..

1-6-1حالة النسج الرخوة والبنى العصبية :

يجب أخذ حالة النسج الرخوة حول بؤرة عدم الاندمال بالحسبان في خطة المعالجة . الندبة القاسية ، خاصة على الطرف المقعر للتشوه ، يمكن ان تسبب تنخرا جلديا .. الندبة العميقة يمكن ان تعيق نقل العظم او التطعيم وقد تحتاج تطعيما جلديا أو تغطية بشريحة وهذا كله يؤثر في اختيار المعالجة المناسبة[8].

انكماش النسج الرخوة يجب أن يؤخذ بالحسبان في حال تقرر تطويل للطرف .

يجب أن يجرى تصوير الشرايين في المرضى الذين في سوابقهم أذية وعائية او المرضى الذين يعانون من ضعف أو غياب في النبض المحيطي وذلك لتقييم الحالة الوعائية . فالمشاكل الوعائية تؤثر سلبا في شفاء الكسر ويجب أن تصلح قبل معالجة عدم الاندمال .

يجب تقييم أي أذية عصبية بشكل دقيق و يجب أن تصلح إن أمكن ذلك.أحيانا قد نضطر لتقصير الطرف من أجل تصليح الضياع في العصب .

لتجنب أذية العصب يمكن ان يقدم جهاز اليزاروف حلا لتطويل الطرف التدريجي وعلاج عدم الاندمال .

عند وجود أذية عصبية شديدة يفقد الحس وقوة العضلات في الطرف السفلي ويصبح البتر أحياناً حلا عمليا مقترحاً.

1-6-2-حالة العظم :

تعتمد حالة العظم وخاصة في عدم الاندمال على نمط الكسر ومدته وطريقة أي معالجة سابقة .

قام كل من Judet and Judet, Müller, Weber and Cech, and others بتصنيف عدم الاندمال - تبعاً لحيوية نهايتي القطعتين - الى نمطين [9]:

- النمط 1 : يكون عدم الاندمال مفرط التوعية (ضخاميا) hypervascular (hypertrophic) او حيويا أو قابلا للتفاعل البيولوجي .
- النمط 2 : يكون عدم الاندمال غير موعى (ضموري) avascular (atrophic) أو خاملا وغير قابل للاندمال بدون تداخل .

أظهر عدم الاندمال مفرط التوعية تعزيزا للـ strontium-85 ، الذي يشير الى تروية دموية غزيرة لنهايتي قطعتي الكسر .

1-6-2-1عدم الاندمال مفرط التوعية:

يقسم إلى تحت أنماط كما يأتي :

أ- **عدم اندمال قدم الفيل Elephant foot nonunion** (شكل1-8-A). يكون ضخاميا وغنيا بالدشبذ . ينجم عن التثبيت غير الكافي أو تحميل الوزن الباكر على كسر مردود مع قطع حيوية .

ب- **عدم اندمال نعل الفرس Horse hoof nonunion** (شكل 1-8-B) يكون ضخاميا بشكل متوسط وفقيرا بالدشبذ . ويحدث نموذجيا في التثبيت غير الكافي بالصفائح والبراغي . نهايات القطع تظهر بعض الدشبذ الذي لا يكفي للاندمال وقد يكون متصلبا قليلا .

ت- **عدم الاندمال قليل التغذية Oligotrophic nonunion** (شكل1-8-C) تكون غير ضخامية ولكن موعاة والدشبذ غائبا . وهي تحدث بشكل نموذجي بعد تبدل كبير للكسر ،تباعد للقطع ،أو تثبيت داخلي لكن دون رد دقيق للقطع .

2-2-6-1 عدم الاندمال غير الموعى (الضموري): يقسم إلى تحت أنماط كما يأتي :

أ- **عدم اندمال إسفين منفتل (Torsion wedge nonunion)** (شكل1-9-A) يوصف بوجود قطعة متوسطة ترويتها الدموية قليلة او غائبة . القطعة المتوسطة كانت قد اندملت مع إحدى القطعتين الرئيسيتين ولم تندمل مع الأخرى ،هذا يشاهد بشكل نموذجي في كسور الظنبوب المعالجة بالصفائح والبراغي .

ب- **عدم اندمال مفتت (Comminuted nonunion)** (شكل1-9-B) توصف بوجود واحدة أو أكثر من القطع المتوسطة والتي تكون متنخرة . شعاعيا يظهر غياب أي علامة لتشكل الدشبذ . نموذجيا ، ينتج هذا النمط عن كسر الصفيحة التي استخدمت لعلاج الكسر الحاد .

ت- **عدم اندمال مع ضياع (Defect nonunion)** (شكل1-9-C) توصف بفقدان قطعة من جدل العظم . نهايات القطع تكون حيوية ولكن الاندمال عبر الضياع يكون مستحيلا . بمرور الوقت تصبح نهايات القطع ضامرة . هذا النمط يحدث بعد الكسور المفتوحة ، استئصال الوشيظ في سياق علاج ذات عظم ونقي وكذلك بعد استئصال ورم .

ث- **عدم اندمال ضموري (Atrophic nonunion)** (شكل1-9-D) هو الحالة النهائية عندما تفقد قطع متوسطة ويتوضع النسيج الندبي في البؤرة معيقا التشكل العظمي . نهايات القطع تصبح هشة وضامرة .

قام Paley وآخرون بتصنيف عدم الاندمال وتقسيمه " سريريا وشعاعيا " إلى نمطين رئيسيين[9] : شكل (1- 10)

١- عدم اندمال مع ضياع عظمي أقل من 1 سم " نمط A " الذي قسم إلى :
- نمط A1 : تشوه متحرك .
- نمط A2 : تشوه ثابت الذي بدوره قسم إلى :

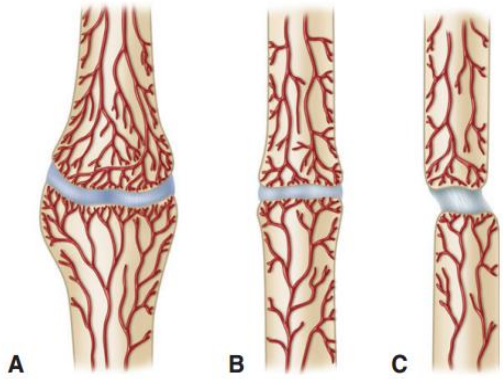
A2-1 عدم اندمال ثابت دون تشوه

A2-2 عدم اندمال ثابت مع تشوه ثابت.

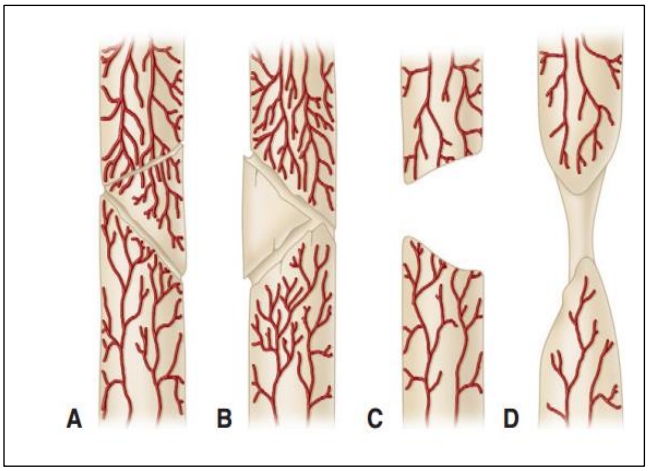
٢- عدم اندمال مع ضياع عظمي أكثر من 1 سم " نمط B " الذي قسم إلى:
- نمط B1 : عدم اندمال مع ضياع عظمي
- نمط B2 : عدم اندمال مع قصر
- نمط B3 : عدم اندمال مع ضياع عظمي و قصر .

كلا هذين التصنيفين يمكن أن يعدلا حسب وجود إنتان أو غيابه.

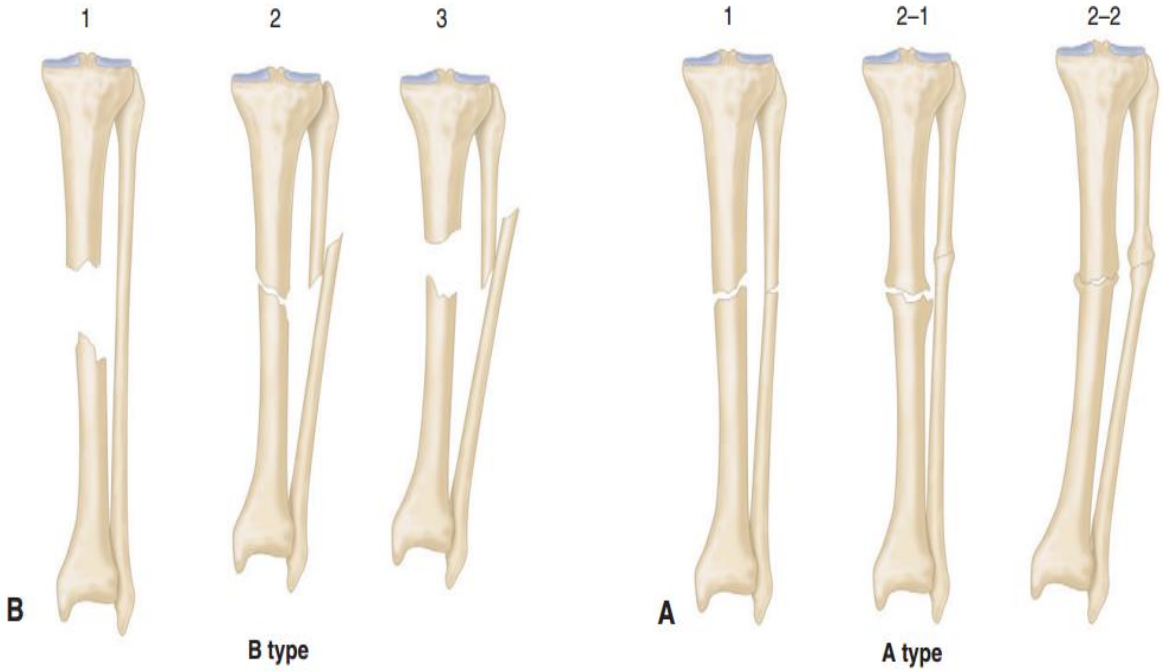
شكل (1-8) عدم الاندمال الضخامي [9]



شكل (1-9) عدم الاندمال الضموري[9]



شكل (1-10) تصنيف عدم الاندمال حسب Paley [9]



1-7-عدم الاندمال المختلط

1-7-1-الإنتان (عدم الاندمال الإنتاني): من المشاكل المعقدة التي قد تودي بحياة الطرف[3]. وتطور الإنتان ينجم عن:

- تأذي النسيج الرخو وتوعية الجلد (كسر مفتوح، تداخل جراحي سابق).
- البنية الضعيفة للمضيف.
- المتعضيات المقاومة أو غير المألوفة.
- الغشاء البيولوجي المتشكل على الغرسات وسطوح العظم المكشوفة.

وحتى تتم السيطرة على الإنتان يجب ان يتحقق:

- التنظير الجذري .
- التثبيت الجيد .
- الصادات النوعية للانتان.

ويمكن فضلا عن استخدام الصادات موضعياً [4]، وتأمين غطاء نسيجي رخو عند الحاجة، وتأمين الطعوم العظمية لاستعادة الضياع العظمي وتحقيق الاندمال. شكل (1-11)

1-7-2-التشوه ، فقدان العظم : شكل (1-12)

قد تكون التشوهات المرافقة لعدم اندمال العظم بسيطة تتألف من إحدى المركبات التالية:

- التزوي - الدوران - التبدل – التقاصر .... أو معقدة وتشمل أكثر من مركبة واحدة[9].

وأشيع الأسباب هي طريقة العلاج البدئي للكسر أو الانتان.

ومن الناحية العلاجية تعد طريقة أليزاروف (Ilizarov) وسيلة جيدة لمعالجة كل مركبات عدم الاندمال المعقدة بما فيها الضياع العظمي القطعي.

شكل (1-11) عدم اندمال المختلط بانتان[9]





شكل (1-12) عدم الاندمال المختلط بضياع عظمي[9]



1-8-التقييم العام للمريض

يجب إجراء تقييم :

١- **مخبري** : يجرى تحاليل روتينية كاملة للمريض قبل الجراحة لبيان الوظيفة البيوكيماوية العامة، وتقييم أية علامة للإنتان بإجراء (تعداد دم كامل، سرعة تثفل، بروتين C الارتكاسي) حيث يعد الـ بروتين C الارتكاسي هو المشعر الأكثر دقة للإنتان ولكنه ليس نوعياً له[2]. كما يجرى الزرع والتحسس عند وجود نز من البؤرة ، ولكنه يمكن أن يكون سلبياً عند تناول المريض للصادات.

٢- **شعاعي** : بشكل نموذجي الصورة البسيطة هي الأكثر فائدة، فيمكن تقيم التشوه من خلال الصورة البسيطة الأمامية الخلفية والجانبية ، وكذلك تقييم سلامة الشظية . أما المركب الدوراني فيقيم سريرياً أو بـالطبقي المحوري، حيث يعد الـطبقي المحوري مفيداً لتحديد وجود عدم اندمال الظنبوب حتى بوجود مواد استجدال، وممتازاً لتحديد حدوث اندمال الكسر مع انه يملك نوعية منخفضة (62%) وله الأولوية في تمييز تأخر الاندمال- والذي لايحتاج تداخل جراحي – عن عدم الاندمال الذي يحتاج تداخلاً جراحياً في معظم الحالات[11].

ويعد الـرنين المغناطيسي الأكثر حساسية ونوعية لذات العظم والنقي بدقة تفوق الـ 90% كما يشير إلى موقع العظم المخموج والشظايا المتموتة ومسار الجيوب [3].... إلا أنه بوجود مواد استجدال ممغنطة يصبح أقل فاعلية. ويستخدم ومضان العظام بالـتكنسيوم Tc99 tecnesuim لكشف الإنتان ولكنه غير نوعي أما الومضان بالغاليوم Gallium-67 أو بالكريات البيضاء الموسومة بالأنديوم Indium-111-labelled leucocytes فإنها أكثر نوعية .

ويستطب تصوير الأوعية الظليل بحال وجود أذية الأنسجة الرخوة لتقييم التروية الشريانية حول بؤرة الكسر.

٣- **نسيجي**: دراسة مهمة ولها حساسية 87% ونوعية 100% لتقييم عدم الاندمال ووجود الإنتان.

الفصل الثاني: العلاج الجراحي لعدم اندمال كسور الساق غير المختلط

Surgical treatment of noncomplicated tibial fractures nonunion

2-1-المعالجة العامة لعدم الاندمال

يستطيع جراح العظام أن يختار بين كثير من الطرق الجراحية وغير الجراحية التي تختلف بشكل كبير باختلاطاتها الصغيرة أو الكارثية المحتملة[12].

تطور علاج عدم الاندمال بتطور وسائل التحريض الكهربائي والكهرومغناطيسي ، وتطور الأمواج فوق الصوتية والطعوم العظمية. كما يقدم جهاز الاليزاروف وسيلة هامة ومتعددة الجوانب لعلاج حالات عدم الاندمال الصعبة والمختلطة بتشوه معقد أو إنتان أو ضياع عظمي . كما أن تطور أدوات التثبيت الداخلية قدم تثبيا كافيا يسمح بالحركة الفاعلة والمنفعلة للمفاصل المجاورة ، وبالتالي العودة للوظيفة التامة إضافة للاندمال العظمي .

كما أجريت عدة أبحاث لاستخدام الطعوم العظمية وبدائلها ، والبروتين المكون للعظم Bone Morphology protein (BMP) ، ومواد جديدة لتجديد العظم .

بمقارنة المخاطر والمحاسن فإن الطريقة الابسط والأكثر تحملا هي التي يجب اختيارها. المعالجة الناجحة لعدم الاندمال نادرا ما تتكون من طريقة أو تكنيك جراحي واحد ، ويجب على الجراح أن يتوقع الخطوة التالية والتي قد تكون ضرورية . عمليات عدم الاندمال مكلفة عادة ويجب أن ينصح بها فقط عند تأكيد التشخيص سريريا وشعاعيا وعندما يكون الاندمال مستحيلا بدون تغير طريقة العلاج السابقة .

بشكل عام ، يزداد علاج عدم الاندمال تعقيدا عندما يكون مختلطا بانتان أو تشوه أو تقاصر أو ضياع عظمي .

يمكن علاج عدم الاندمال الضخامي فقط بتثبيت جيد للقطع . بينما يحتاج عدم الاندمال الضموري لتنظير حواف العظم وتطعيم لتحقيق الشفاء.

وفقا لتصنيف Paley وآخرون فانه يمكن علاج معظم حالات النمط A باعادة التمحور وضغط بؤرة عدم الاندمال . يحتاج النمط B غالبا لخزع عظم قشري اضافي ونقل عظمي أو تطويل وذلك للحصول على الطول الأصلي .

يمكن الحصول على ثباتية بيوميكانيكية وفعالية بيولوجية للقطع العظمية من خلال الحصول على رد جيد وتطعيم عظمي كاف وتثبيت كاف للقطع العظمية .

وبشكل عام تتالف معالجة عدم الاندمال من ثلاث نقط أساسية :

- الرد الجيد.
- التطعيم العظمي الكافي.
- تثبيت القطع العظمية الجيد.

2-1-1-رد القطع العظمية :

عندما يكون موضع القطع العظمية جيدا ولكنها متباعدة بنسيج ليفي فإن التسليخ الواسع غير مرغوب به. يحافظ ترك السمحاق والدشبذ والنسيج الليفي السليم حول القطع العظمية الكبيرة على ترويتها وثباتيتها . يقود استخدام الجسور العظمية التي تخترق النسيج الليفي والدشبذ المتعظم إلى اندمال الكسر[12] .

يمكن رد عدم الاندمال المتبدل من خلال الشد التدريجي باستخدام سيخ تمديد هيكلي وذلك قبل استجداله بسفود عبر النقي .

من أجل التقاصر ، يمكن استعادة الطول من خلال أجهزة التثبيت الخارجي . التي تنزع وتستبدل بسفافيد مقفلة عبر النقي. ولا يوجد مشكلة مع الإنتانات بعد مدة قصيرة من التثبيت الخارجي .

كبديل يمكن استخدام جهاز اليزاروف لاستعادة الطول ومقابلة القطع وتثبيتها حتى يحصل الاندمال .

استخدام الصفائح والطعوم في علاج عدم الاندمال المتبدل يحتاج لجراحة أوسع . النسج المتندبة حول بؤرة الكسر يجب إزالتها ووضع الطعم العظمي والذي يغطى بنسيج طبيعي نسبيا، ويجرى ما أمكن الحفاظ على اتصالات القطع العظمية بالنسج الرخوة . تستأصل الحواف الدائرية ليصبح التماس أعظميا تنظف قناة النقي من النسج الليفية لتساعد في البناء العظمي . ويجرى مقابلة القطع العظمية ما أمكن .

2-1-2-التطعيم العظمي :

هناك أنواع عديدة للطعوم تختلف بتقنياتها واستطباباتها وأهمها :

2-1-2-1-الطعم العظمي الوحيد (Onlay Bone Graft): يستخدم في العظام الطويلة ، وهو يقدم في نفسه أداة تثبيت بالاضافة على إعادة البناء العظمي. فيرفع طعم قشري طويل كامل السماكة من الظنبوب أو الشظية ويثبت مكان عدم الاندمال بثلاثة براغي في كل جهة ويمكن دعمه بطعم إسفنجي حول بؤرة عدم الاندمال .. أستخدمت هذه الطريقة قديماً لغياب وجود أدوات تثبيت داخلي وكان لها نتائج جيدة. حاليا نادراً ما تستخدم[23].

2-1-2-2الطعم العظمي المزدوج (Dual Bone Graft): استخدم لعلاج حالات المفاصل الموهمة ، وحالات عدم الاندمال المترافقة بضياع عظمي، أو ترقق عظمي في طرفي عدم الاندمال. وفيه يثبت عظمان قشريان على جانبي العظم ببراغي ويملأ الفراغ بطعم اسفنجي. شكل (1-13) ، شكل (1-14)

2-1-2-3-الطعم العظمي الإسفنجي (Cancellous Bone Graft): تثبت البؤرة هنا بأداة تثبيت داخلية ويملأ الفراغ بواسطة طعم عظمي إسفنجي ، تفيد هذه الطريقة في حالات ضياع أقل من 2.5 سم.

**** تكنيك نيكول Nicoll:**

يؤخذ الطعم من الوجه الأمامي الوحشي للحرقفة كالآتي[24]:

أ- يجرى شق طولي على العرف الحرقفي وكشف العرف بالتسليخ تحت السمحاق، إزالة القشر العلوي وقلب القشر الوحشي والأنسي لكشف العظم الاسفنجي.

ب- باستخدام إزميل ناعم ترفع قطعة قاسية من العظم الاسفنجي حوالي 1.3 سم أطول من الطول المطلوب . يمكن الحصول على طعم بطول 7.5 سم وعرض 2 سم وسماكة 1.3 سم، لتقوية الطعوم المأخوذة يمكن أخذ أحد القشور معها.

ت- إعادة القشر العلوي وإغلاق الجرح.

ث- كشف بؤرة عدم الاندمال بشق طولاني وإزلة النسج الليفية من البؤرة وحولها.

ج- إعادة تمحور العظم وتثبيتة بأداة تثبيت داخلية ووضع الطعم في البؤرة.

2-1-2-4-الطعم الإنزلاقي (Sliding Graft): ويقوم على زلق حوالي نصف محيط العظم وبطول 10-15 سم ليقوم بتغطية مكان عدم الاندمال[25].

**** تكنيك جل Gill :**

أ- يجرى شق طولاني فوق العظم وفتح السمحاق لكلا قطعتي الكسر.

ب- باستخدام المنشار يؤخذ طعم كامل السماكة من كلا القطعتين من 3/1 – 2/1 سماكة العظم .

ت- يتم أخذ الطعم الأكبر من القطعة الأكبر ووضعه عبر بؤرة عدم الاندمال وتثبيته مع قطعتي العظم بواسطة براغي.

ث- يوضع الطعم القصير مكان الضياع الذي نتج عن اخذ الطعم الأول وتثبيته.

ج- يدك طعم اسفنجي في بؤرة عدم الاندمال.

2-1-2-5-الطعم الشظوي الحر الموعى (Free Vascularized Fibular Graft): مفيدة في تعويض الضياعات التي تزيد عن 5 سم في الطرف العلوي، أما في الطرف السفلي فإنها تحتاج مدة قد تصل لـ 5سنوات لتصبح قوية كفاية لتحميل الوزن عليها . كما أن المراضة في منطقة أخذ الطعم قد قلل من استخدامها.

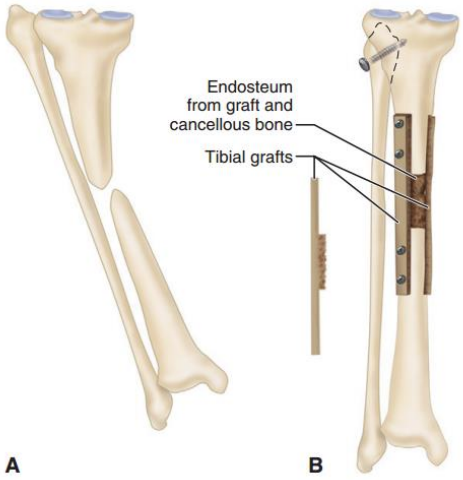
2-1-2-6-مصادر الطعوم العظمية

١- الطعم العظمي الذاتي Autogenous : ويؤخذ من المريض نفسه.
٢- الطعم العظمي المتجانس Homogenous : ويؤخذ من شخص آخر، ويستطب خاصة عند الأطفال الصغار لقلة كفاية الطعم الذاتي ، والمرضى المسنين لزيادة المراضة عند أخذ الطعم . ومن هنا نشأت فكرة بنك العظام.
٣- الطعم العظمي الغيري Heterogenous : يؤخذ من حيوان، وجد أنه غير فعال.

2-1-2-7-أماكن أخذ الطعوم العظمية

١- عرف الحرقفة 2- عظم الظنبوب 3- عظم الشظية

شكل (1-13) الطعم العظمي المزدوج مع إيثاق للمفصل الشظوي الظنبوبي العلوي[23]
A قبل الجراحة ، B بعد الجراحة



شكل (1-14) عدم اندمال معالج بطعم انزلاقي مزدوج[23]
A قبل الجراحة ، B بعد الجراحة ، C بعد سنة من العلاج.



2-1-3-تثبيت القطع العظمية:

2-1-3-1-التثبيت الداخلي Internal Fixation

يتميز التثبيت الداخلي بقدرته على إصلاح التشوهات وتحريض شفاء عدم الاندمال، ويجب أن يحقق - كما في الكسور الحادة - ثباتية كافية لتحقيق الشفاء دون قساوة مفرطة. ويعتمد اختيار وسيلة التثبت الداخلية على:[12]

- نموذج عدم الاندمال.
- حالة النسج الرخوة والعظم.
- حجم القطع العظمية ومكانها وترويتها
- مقدار التشوه المراد اصلاحه.
- حجم التشوه العظمي ومكانه.
- وجود إنتان.

2-1-3-1-1-السفافيد المقفلة المستبطنة للنقي Interlocking Intramedullary Nails :

تعد السفافيد المقفلة عبر النقي هي الحل الأمثل لعلاج معظم حالات عدم اندمال الظنبوب وبمعدل نجاح يصل لـ 93%. يمكن أن توضع بالطريقة المغلقة أو المفتوحة[13].

ويمكن إجراء التثبيت بالسفافيد بالطريقة المغلقة في حال كان المحور مقبولاً أو يمكن الرد المغلق أو الحالات المعالجة بالجبس مع استمرارية قناة النقي أو عند استبدال السفود بسفود آخر أكبر قطرا، ولا داعي في هذه الطريقة للتطعيم العظمي فإن الحفر بالحفارت يؤمن كمية كافية من التطعيم العظمي لتحريض الاندمال في بؤرة عدم الاندمال. يمكن مشاركة هذه الطريقة مع خزع الشظية الجزئي وتحميل وزن على الظنبوب .هذه الطريقة لا تؤذي التروية الوعائية للظنبوب. يجب توخي الحذر في حال كان الكسر البدئي مفتوحاً أو عولج بالتثبيت الخارجي مدة طويلة، وقد لوحظ في هذه الحالات زيادة خطر حدوث الانتان وخاصة باستخدام السفافيد مع الحفر. [14],[15] شكل (1-15) ، شكل (1-16).

في حال استخدام الطريقة المفتوحة يجب ان يكون الفتح والتسليخ أقل ما يمكن وعلى قدر الحاجة فقط. كما يمكن خزع بؤرة عدم الاندمال عبر الجلد باستخدام التنظير الشعاعي.

في حال وجود إنتان سابق يمكن استخدام السفافيد المطلية بالصادات.

مضاد الاستطباب النسبي للتثبيت بالسفافيد هو وجود إنتان حالي أو سابق.

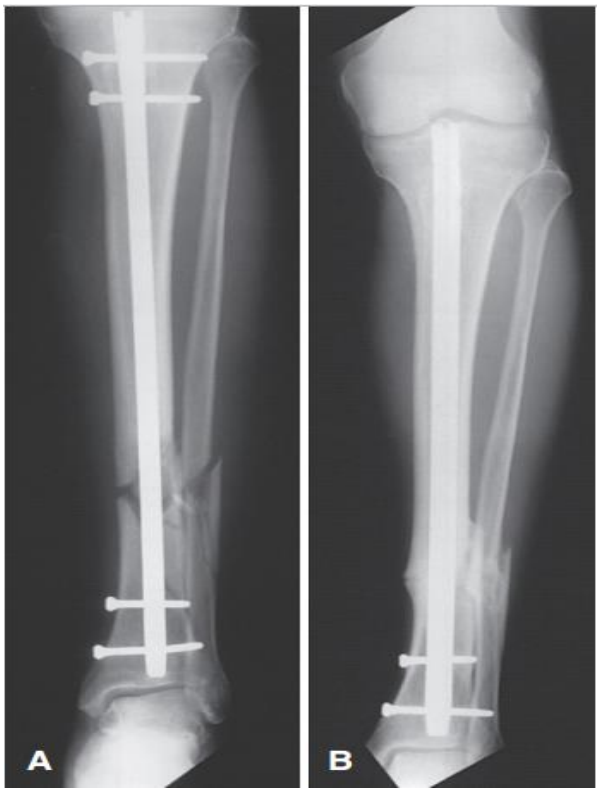
**** تكنيك التثبيت باستخدام السفافيد المقفلة[16]:**

- تحضير الطرف على طاولة غير ظليلة للأشعة.
- إذا كانت قناة النقي مستمرة يمكن الاستجدال دون الحاجة للفتح على بؤرة عدم الاندمال.
- مدخل أمامي على الساق مركزه بؤرة الكسر وتنظيف البؤرة من النسج الندبية والالتصاقات وفتح قناة النقي للأعلى والأسفل، والتسليخ أقل ما يمكن.
- مدخل أمامي عبر أو أنسي الوتر الداغصي .
- افتح مدخل عظمي في أعلى الظنبوب باستخدام مخرز منحني.
- الدخول بالحفارات الصلبة تدريجيا وتوسيع المدخل في القطعة القريبة.
- أدخل سيخ الدليل للأسفل عبر القطعة القريبة والبعيدة مروراً بالبؤرة .
- الحفر بالحفارات المناسبة والمتزايدة قطراً للوصول للقياس المناسب.
- ركب السفود المناسب واقفله بطريقة ديناميكية.
- دك الطعوم العظمية
- في حال سلامة الشظية أو اندمالها ،افتح على الشظية في مستوى عدم الاندمال واستأصل حوالي 2-2.5 سم منها .
- اخزع الصفاق لمنع حدوث التورم إذا كان ضرورياً.
- أغلق الجرح بالطريقة التقليدية.

شكل (1-15) عدم اندمال ظنبوب معالج بسفود مقفل عبر النقي والتطعيم بالحفارات[16]



شكل (1-16) عدم اندمال ظنبوب معالج بتبديل السفود[16] بآخر أكبر قطراً. A قبل الجراحة ، B بعد الجراحة



2-1-3-1-2- الصفائح الضاغطة Compression Plates

يمكن للصفائح الضاغطة وخاصة المطبقة على وجه التوتر للعظم" المحدب" أن تحقق نسبة شفاء عالية لعدم الاندمال. ولأنه تكشف البؤرة فإنه يمكن إجراء الرد التشريحي للقطع (عدا التقاصر) ودك الطعوم العظمية واستخدام تكنيك براغي الـ Lag بين القطع العظمية. يجب الانتباه إلى التسليخ الزائد للعظم وبالتالي تاثر تروية العظم[17]

يمكن استخدام صفائح مقفلة صغيرة الحجم أو صفائح بشفرة L عندما تكون القطعة البعيدة هشة ولايمكن استخدام السفافيد المقفلة. في الحالات المعالجة بأجهزة التثبيت الخارجي ، فإن للصفائح ميزة على السفافيد تلافياً للتقاطع مع مداخل أسياخ التثبيت الخارجي.

الانتان وفشل مواد الاستجدال يبقى الخطر الأكبر المرافق لاستخدام هذا التكنيك. ويبقى الإنتان هو مضاد الاستطباب الأهم لهذا التكنيك. شكل (1-17)

**** تكنيك تطبيق الصفائح الضاغطة: [18]**

- تحضير الطرف على طاولة غير ظليلة للأشعة مع نفخ تورنيكيه على جذر الفخذ.
- مدخل أمامي طولي على الساق وحشي عرف الظنبوب بـ 1 سم ومتمركز فوق بؤرة عدم الاندمال.
- الوصول للبؤرة وإزالة النسيج الندبي منها وتقشير الحواف العظمية وفتح قناة النقي.
- رد القطع العظمية وتثبيتها بصفيحة ضاغطة على الوجه الأمامي الأنسي.
- دك الطعوم العظمية
- إغلاق بالطريقة الروتينية وتطبيق جهاز جبسي لأعلى الركبة.

شكل (1-17) عدم اندمال أسفل ظنبوب معالج بصفيحة تشريحية[18]





2-1-3-2-التثبيت الخارجي External Fixation :

بسبب تكرر حالات الإنتان في عدم اندمال الظنبوب، يعد التثبيت الخارجي أحد الخيارات المطروحة والمفيدة، واستخدامه لا يؤثر على بؤرة الكسر لأنه يجرى عبر الجلد[19].
يتميز التثبيت الخارجي بقدرته على تحقيق تثبيت جيد واصلاح كثير من التشوهات مباشرة أو تدريجياً ، وهو الحل الأمثل في حالات الضياع العظمي ويجري من خلاله نقل قطعة عظمية، كما أنه الأفضل لإجراء تطويل في حالات التقاصر.
سجل معدل اندمال 94% باستخدام جهاز التثبيت الخارجي المحوري الديناميكي ، ومعدل عال باستخدام طريقة أليزاروف Ilizarov الذي يستخدم خاصة في حالات عدم الاندمال المختلط[20].
يمكن إجراء تطعيم عظمي عندما يكون ذلك ضرورياً.

2-2-طرق أخرى لعلاج عدم الاندمال:

2-2-1-خزع الشظية الجزئي وتحميل الوزن Partial Fibulectomy and Weight Bearing : في جميع كسور الساق يجب أخذ حالة الشظية بالحسبان. عندما يكون كل من الشظية والظنبوب مكسورين ، فإنه غالبا ما تشفى الشظية أولاً ، وقد تصبح مشاركةً في حمل الوزن وبالتالي إنقاص الضغط المحوري على الظنبوب. عندما تكون الشظية سليمةً قد تمنع من رد كسر الظنبوب وتمنع الحمل المحوري الكامل على الظنبوب.
خزع الشظية الجزئي وتحميل وزن يحرض الاندمال في البؤرة[21] ، وقد سجل معدل شفاء يصل لـ 70% بعد هذا الإجراء ، وقد جدول Sorensen أربعة مزايا لهذا التكنيك:

١- سهل تكنيكياً.
٢- يسمح بإصلاح سوء التوضع.
٣- يجنب فتح بؤرة الكسر وبالتالي إنقاص خطر الإنتان ونقص تروية القطع العظمية.
٤- إذا لم يحدث اندمال فإنه يسمح بإجراء تطعيم عظمي لاحقاً مع استجدال داخلي أو دونه.

التكنيك الجراحي بسيط والاختلاطات نادرة . ويجرى من خلال مدخل وحشي على الشظية في سوية بؤرة عدم الاندمال ، واستئصال قطعة من الشظية طولها 2 – 2.5 سم على الأقل .. ثم يعاد تمحور للظنبوب وإغلاق الجرح ووضع جهاز جبسي طويل لمدة 6 أسابيع مع مشي وتحميل الوزن.

2-2-2-Nail dynamization:

تعتمد هذه الطريقة على مبدأ micro motion في موقع الكسر لتحريض الاندمال وتحقق عن طريق نزع براغي القفل من السفود، لكن بسبب السلبيات المرافقة لاستخدامها خاصة قلة الثباتية الدورانية فقد جرى التوجه إلى استخدامها في حالات تأخر الاندمال أكثر منه في حالات عدم الاندمال[22].

2-2-3-التطعيم الخلفي الوحشي Posterolateral Bone Grafting

يوصى به في حالات عدم اندمال الظنبوب مع انتان أو ضياع عظمي واسع . معدلات الاندمال بعد هذا الإجراء تتروح بين 80 و 97% مع معدل وسطي لمدة الاندمال 5 – 7 أشهر. الفائدة الرئيسية للتطعيم الخلفي الوحشي أنه إجراء وحيد وغير مخرب مع نسبة نجاح عالية[23].

تكنيك التطعيم الخلفي الوحشي: الشكل (1-18)

- تحضير المريض على طاولة غير ظليلة للأشعة ونفخ تورنيكيه على جذر الفخذ.
- مدخل خلفي وحشي على الساق خلف الشظية بـ 1- 2 سم ومواز لها.
- الدخول بين مجموعة عضلة الساق والعضلة النعلية ومجموعة العضلات الشظوية.
- تسليخ منشأ قابضة الإبهام الطويلة والنعلية تحت السمحاق ، وتسليخ منشأ وتر الظنبوبية الخلفية من على الغشاء بين العظمين.
- كشف الظنبوب بتسليخ ماتبقى من الظنبوبية الخلفية وقابضة الإبهام الطويلة من على الشظية.
- تبعيد الحزمة الوعائية العصبية مع كتلة العضلات للأنسي دون كشفها. لاتقم بتخريب الاندمال الليفي ولا تخرق الغشاء بين العظمين.
- بواسطة الإزميل نقوم بتقشير القشر الظنبوبي الخلفي أعلى بؤرة عدم الاندمال وأسفلها.
- نأخذ شرائح صغيرة من العظم القشري الإسفنجي من العرف الحرقفي ونضعها فوق سطح العظم والغشاء بين العظمين.
- نتأكد من موضع التطعيم بالتصوير الأمامي الخلفي مع تدوير داخلي للقدم 30 درجة.
- نضع مفجرا ماصا ونغلق الصفاق بقطب متفرقة لمسك الطعم العظمي، إغلاق الجرح بالطريقة الروتينية.
- يطبق جهاز جبسي طويل دون حمل وزن لمدة 6 أسابيع، ثم يبدل الجهاز بأقصر وبدء حمل الوزن تدريجيا حتى ظهور الاندمال سريريا والاستمرار بحمل الوزن لمدة إضافية 6 – 9 أسابيع حتى ظهور الاندمال شعاعياً.

2-2-4-التطعيم العظمي الأمامي المركزي Anterior Central Bone Grafting :

أعطى Ryzewicz وزملاؤه تقريراً عن هذا الإجراء باستخدام المستوى بين الحجرة الأمامية (باسطة الأصابع) والحجرة الوحشية (الشظويات)، فيتحقق التحام عظمي بين الشظية والظنبوب. وجد أن هذا المدخل أسرع شفاءً ويحتاج إجراءات جراحية أقل من المدخل الخلفي الوحشي. ويكون خياراً أفضل في حالات أذية النسج الرخوة التي تستبعد المدخل الخلفي الوحشي[24]،[25].

2-2-5-العلاجات الحيوية :

وجّه استخدام هذه التقنيات في علاج كثير من الأمراض لأهميته في علاج عدم الاندمال. وهو طريقة سهلة لتحريض الاندمال ضمن بؤرة الكسر مع مراضة منخفضة مقارنة بباقي الطرائق التقليدية عن طريق تحريض نمو الخلايا العظمية وتكاثرها وزيادة التروية في بؤرة الكسر[26]

وتجرى تجارب على حقن البلازما الغنية بالصفيحات PRP Platelits Rich Plasma ، الخلايا الجذعية و رشافة نقي العظم والتي أبدت أفضل النتائج في هذا المجال[26].

Kettunen و آخرون وجدوا أن هذا التكنيك يماثل بالفعالية الجراحة المفتوحة مع كثير من المزايا تتضمن تكلفة أقل ومراضة لمكان أخذ الطعم. Heringtonوآخرون أعطوا تقريراً يفيد أن الخلايا الجذعية المكونة للدم (Hematopoietic Stem Cells) هي خلايا متعددة القدرات وقادرة على التمايز ، وهي تتناقص عند المرضى المدخنين والذين يتعاطون الكحول أو يتناولون الستيروئيدات. وأن معدل النجاح يعتمد على عدد الخلايا المتوفرة للحقن[27].

**** تكنيك Conndly لحقن نقي العظم لعلاج عدم الاندمال[27]:**

- ضع المريض مستلقياً على طاولة العمليات.
- أدخل ابرة نقي قياس 16 في عدة مناطق من جناح الحرقفة الخلفي .
- احصل على 100 – 150 مل من نقي العظم.
- تحت التنظير الشعاعي تدخل ابرة الحقن في بؤرة عدم الاندمال أو تأخر الاندمال وحقن النقي. وأفضل موقع هو الوجه الخلفي للظنبوب ذو التروية العالية.

2-2-6-التحريض الكهربائي والكهرومغناطيسي Electrical and Electromagnetic Stimulation:

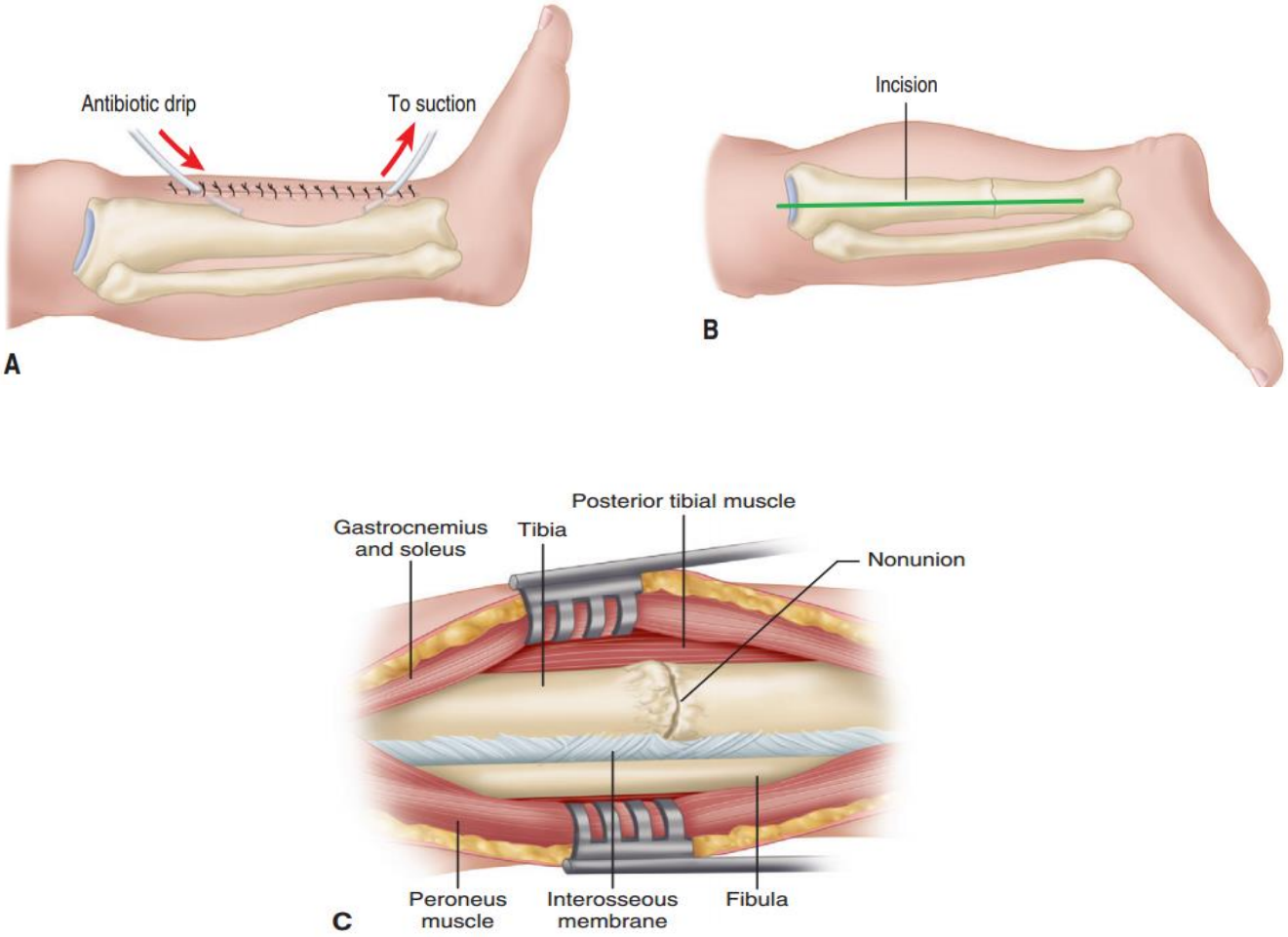
مازال التطور مستمراً في استخدام التحريض الكهربي والكهرومغناطيسي لتحريض التشكل العظمي، ويستخدم بالتزامن مع تثبيت بؤرة عدم الاندمال بالجبس وحمل الوزن على الطرف. وهذه الطريقة تفيد بشكل خاص في حالات عدم الاندمال الإنتاني أو في حال وجود مضاد استطباب للجراحة. [2]

استخدام هذه المعالجة لمدة 3 ساعات يوميا نجح في علاج عدم الاندمال وتأخره وعدم الاندمال مع ضياع عظمي حتى 1 سم.

De Hass وآخرون أوصوا بإجراء تطعيم وتثبيت للبؤرة قبل البدء بهذه المعالجة ، كما نصحوا بإجراء تجريف لبؤرة عدم الاندمال الإنتاني قبل البدء بالتحريض. [2]

الشكل (1-18) التطعيم الخلفي الوحشي[23]

A تنظير البؤرة عبر مدخل أمامي والعلاج بالغسيل المستمر بالصادات، B مدخل خلفي وحشي ، C الوصول لبؤرة عدم الاندمال والحفاظ على سلامة الغشاء بين العظمين.



الفصل الثالث: الخيارات العلاجية لعدم اندمال كسور الساق المختلط

Treatment options of complicated tibial fractures nonunion

3-1-علاج عدم الاندمال المختلط بانتان[1]

تتطلب معالجة عدم الاندمال المختلط بانتان إلى محاكمة عقلانية، ثلاثُ طرقٍ مختلفة وصفت لعلاج هذا الاختلاط:

١- **الطريقة الكلاسيكية** : ويجرى من خلالها تحويل عدم الاندمال الانتاني النازح لغير نازح لعدة أشهر وتحريض الشفاء في البؤرة بالتطعيم العظمي . تستغرق هذه الطريقة وقتاً طويلا يصل لسنة أو أكثر لتكتمل وتؤدي ليبوسة في المفاصل المجاورة. وهي تعتمد على التجريف المتكرر والتطعيم العظمي واستئصال مجرى الناسور النازح وترميم الضياع في النسج الرخوة والتطعيم الجلدي أو نقل الشرائح ، إضافة للمعالجة بالصادات بالطريق الخلالي والموضعي .

٢- **الطريقة الفاعلة**: الهدف من هذه الطريقة هو الحصول على الاندمال العظمي باكراً ما أمكن وتقصير مدة النقاهة والمحافظة على حركة المفاصل المجاورة. وقد وصف هذه المعالجة كل من Judet , Patel, Weber and Cech. أول خطوة في هذه المعالجة هي استعادة الاستمرار العظمي. يجرى الوصول للبؤرة عبر الندبة والناسور النازح ، ويجرى تجريف وتنظيف قطعتي العظم غير المندمل بعد رفع السمحاق عنها وإزالة جميع النسج غير الحيوية والمصابة بالإنتان ثم إعادة ارتصاف القطع العظمية وتثبيتها بتثبيت خارجي، وإن أمكن يجرى من خلاله تطبيق ضغط على البؤرة.
في حال أنه لا يوجد نز يمكن التثبيت باستخدام الصفائح أو السفافيد المقفلة والتسليخ أقل ما يمكن ومحاولة الدخول بعيداً عن مكان الناسور سابقاً. إضافة لإعطاء الصادات الجهازية والموضعية قبل الجراحة وبعدها.
وإجراء تطعيم عظمي عندما يكون ضرورياً، فإن استخدام طعم عظمي ذاتي إسفنجي يؤدي لزيادة تركيز الصادات في بؤرة عدم الاندمال.
يمكن استخدام سبحات الصادات مع بولي ميتيل ميتا أكريلات (PMMA) في علاج عدم الاندمال الإنتاني . فالصادات الثابتة بالحرارة مثل Tobramycin و Gentamycin يمكن أن تخلط مع PMMA وتستخدم موضعياً، ويمكن من خلالها الحصول على تركيز للصادات اعلى بـ 200 مرة مما يحصل عليه في الإعطاء الجهازي لها. يمكن إضافة الـ Voriconazole في حالات الانتانات الفطرية.

٣- **استخدام الأمواج والحقول الكهرومغناطيسية.**

2-3-علاج عدم الاندمال المختلط بالتشوه أو التقاصر أو الضياع المادي العظمي [2]

أفضل طريقة لعلاج هذه الحالات هي طريقة أليزاروف Ilizarov ، ويوجد ثلاثة أنماط أساسية لتطبيقه:

- أحادي البؤرة شكل (1-19) - ثنائي البؤرة شكل (1-20) - ثلاثي البؤرة

أشكال أليزاروف تسمح بتطبق أنماط عديدة من المعالجة تشمل:

- الضغط Compression - تباعد Distraction
- تطويل Lengthening - نقل عظمي Bone Transport

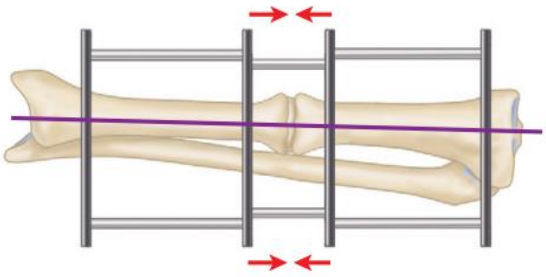
تجري زيادة الوعائية في البؤرة من خلال استئصال النسيج الندبي وإزالة القطع والنسج المتنخرة و تقشير حواف القطع العظمية.

باستخدام جهاز أليزاروف يمكن إصلاح التزوي مباشرة إذا كان لايتجاوز 10-15 درجة ، وتدريجياً في التزوي الأكبر.

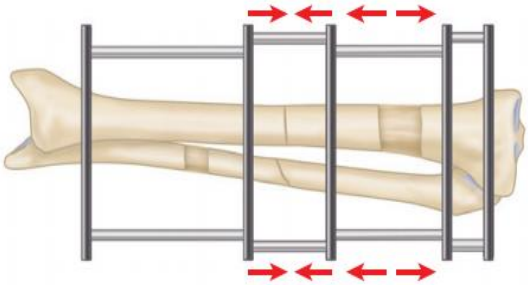
عند إجراء تطويل عظمي تدريجي أو نقل عظمي فإن خزع العظم يجب ان يجرى في منطقة الكردوس Metaphyseal Region . يمكن أن يجرى الخزع عبر الجلد وهذا يحافظ على تروية العظم والنسج الرخوة حوله والشبكة السمحاقية الداخلية والخارجية. السرعة القصوى عند إجراء التطويل هي 1 مم يومياً . ويجب باستمرار مراقبة البنى العصبية والوعائية لأنها الأكثر عرضة للتاذي في أثناء التطويل.

التقييم الشعاعي والسريري قبل تطبيق جهاز أليزاروف مهم جدا ، وذلك لاختيار النمط الأنسب وموقع حلقاته ومفاصله وترابط قطعه.

الشكل (1-19) أليزاروف أحادي البؤرة[20]



الشكل (1-20) أليزاروف ثنائي البؤر[20]



3-3-البتـــــــر Amputation [3]

إن وظيفة طرف مع جزء اصطناعي مناسب بعد البتر هي أحياناً أفضل من وظيفة ذلك الطرف المؤلم وغير الرشيق، وهي دائماً أفضل من ذلك الطرف غير القابل للاستخدام.

وهكذا رغم أن البتر هو الحل الأخير لكنه يجب أن يعد احياناً عملية استعادة تصنيع، والاختيار يكون صعباً بين المخاطرة ربما بعدة عمليات لإنقاذ الطرف وبين البتر الذي يكون أسرع لكنه حل نهائي لمعاناة المريض.

كثيراً من العوامل تقود بالنهاية إلى البتر منها: ضياع عظمي واسع، ذات عظم ونقي مزمنة مع جيوب نازحة باستمرار، أذية عضلية أو وترية أو عصبية أو وعائية غير قابلة للاصلاح، ضياع جلدي واسع....

يفضل في هذه الحالة اخذ راي جراحين ذوي خبرة بجراحة هذه الحالات، كما يجب أن يجرى الشرح بشكل مفصل للمريض ليأخذ قراره.

يوصى بالبتر في الظروف التالية:

١- عندما تخفق عمليات إعادة التصنيع للطرف.
٢- عندما يتوقع لعمليات إعادة التصنيع أن تنتج طرفاً أقل كفاءةً من الطرف الاصطناعي.
٣- عندما يتوقع تعريض مريض مسن لعمليات كبرى ذات خطورة كبيرة على حياته.
٤- عندما يتوقع للطرف المصاب ألا يعود جيداً فيتعارض مع وظيفة الطرف كله.
5- عندما تكون الاستعادة مستحيلة.

الفصل الرابع: الاختلاطات في معالجة عدم اندمال كسور الساق

Surgical Treatment Complications

الاختلاطات في معالجة عدم اندمال كسور الظنبوب

معظم الاختلاطات التي تحدث في سياق معالجة عدم اندمال كسور الظنبوب هي امتداد للحالة الموجودة، والاختلاط الأسوأ هو تحويل عدم الاندمال العقيم إلى انتاني .

من الاختلاطات الأخرى: سوء التمحور، القصر، أذية عصبية وعائية، متلازمة الحجرات ، ألم نتيجة مادة الإستجدال، إمراض مكان أخذ الطعم الذاتي، استمرارية عدم الاندمال، تنخر جلدي ، يبوسة المفاصل المجاورة، وفي النهاية البتر.

الجزء الثاني: القسم العملي

الفصل الأول: طرائق البحث و أدواته

1-1-تصميم الدراسة و مدتها:

هذه الدراسة هي دراسة مستقبلية prospective تشمل المراجعين لشعب الجراحة العظمية في مستشفى المواساة الجامعي و مستشفى الأسد الجامعي بدمشق خلال المدة بين 2020/6/1 وحتى 2021/6/1. ثم متابعة هذه الحالات لمدة 10 أشهر بعد العلاج.

تم تشخيص عدم اندمال كسر ظنبوب لدى المرضى اعتماداً على تعريف عدم الاندمال حسب جمعية الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) بأنه مضي 9 أشهر على حدوث الكسر وغياب تطور أي علامة للاندمال لمدة 3 أشهر ومعالجتهم بالطرق الجراحية المختلفة ، ومتابعة هؤلاء المرضى سريرياً وشعاعياً ودراسة النتائج والاختلاطات والعوامل المؤثرة في تطور الاندمال .

1-2-مجموعة الدراسة:

معايير الدخول :

البالغون (> 18 سنة) من كلا الجنسين ولديهم عدم اندمال في كسر الظنبوب وتقرر تدبيرهم جراحياً في شعب الجراحة العظمية في مستشفى المواساة الجامعي و مستشفى الأسد الجامعي بدمشق

معايير الاستبعاد:

١. عدم اندمال انتاني .
٢. عدم اندمال مترافق مع أذية نسيجية لا تسمح بإجراء العمل الجراحي حاليا .
٣. كسور ليست في جسم العظم مثل كسور الأطباق ، كسور الأكعاب ،كسور أسفل الظنبوب التي تصل للسطح المفصلي .
٤. الكسور المرضية.
٥. فشل في استكمال المتابعة السريرية.
٦. فشل في استكمال المتابعة الشعاعية.
٧. تكرر الكسر نتيجة آلية رضية جديدة .

1-3-جمع البيانات و اعتبارات بحثية:

جمعت المعلومات باستجواب المريض بشكل مباشر، كما جرى التواصل بكل مريض تم قبوله على رقم هاتفه، وذلك بعد أخذ الموافقة المستنيرة، وضعت استمارة خاصة لجمع المعلومات المتعلقة بالمرضى (المعلومات الشخصية،الاستقصاءات،طرائق العلاج،تقارير الجراحة،الاختلاطات الجراحية و غيرها)، وجرت المحافظة على السرية التامة للمعلومات الخاصة بالمرضى.

1-4-حجم العينة:

لحساب حجم العينة جرت الاستعانة بالموقع الإلكتروني http://powerandsamplesize.com/ مع الأخذ بالحسبان المتغيرات التالية:
قوة الدراسة 80%- قيمة ألفا:5% - نسبة حالات العلاج المقبولة العالمية:90%- نسبة حالات العلاج المقبولة المتوقعة:80%
وضمن هذه المعطيات كان حجم العينة المطلوبة 26 مريضا، ولأننا سنأخذ بالحسبان ضعف تعاون بعض المرضى في موضوع المتابعة أو ضعف القدرة على التواصل مع المريض سنرفع حجم العينة إلى 36 مريضا حتى نحصل على نتائج إحصائية يمكن الأخذ بها.

1-5-تحليل البيانات:

جمعت المعلومات ورتبت في جداول خاصة باستخدام برنامج ال(Microsoft excel) لوضعها ضمن جداول و مخططات بيانية تعكس الدراسة بشكل جيد و تمكننا من إيجاد بيانات إحصائية ومقارنة النتائج مع نتائج الدراسات العالمية.

واستعين بالبرنامج الإحصائي IBM-SPSS-statistics-26 لإجراء الاختبارات الإحصائية الموافقة لكل متغير عند الحاجة، وجرى اللجوء لاختبار سبيرمان الإحصائي لتحري وجود علاقة بين المتغيرات المدروسة، وستعد قيمة P value أقل من 0،05 ذات أهمية إحصائية.

1-6-اعتبارات أخلاقية:

عرض بروتوكول الدراسة على لجنة الأخلاقيات في كلية الطب البشري جامعة دمشق، وستأخذ الموافقة من المرضى جميعا وذلك بعد شرح مبسط عن الدراسة وإعلامهم بهدفها وأهميتها مع حفظ السرية التامة في الدراسة ويتوقع الحصول على نتائج إحصائية مهمة فيما يخص العلاج الأمثل لكسور عظمي الساق عند البالغين ، وجرى التأكيد على المرضى بضرورة المتابعة خلال المدة المحددة في البحث و التعامل مع جميع المرضى الداخلين بالدراسة بمهنية وأخلاقية.

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

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

جرت معالجة البيانات وإجراء الاختبارات الإحصائية من قبل الباحث نفسه دون وجود طرف ثالث

ويذكر أنه لا توجد مصاريف خاصة للدراسة وأمنت المتطلبات عن طريق الإمكانات الموجودة في مشفيي المواساة و الأسد الجامعيين ولا توجد هناك متطلبات خارجية.

1-7-متابعة المريض بعد الجراحة:

بعد الجراحة سيوضع المريض على ميزابة جبسية لفوق الركبة حسب كل حالة على حدة, وستجرى الصور الشعاعية البسيطة بالوضعين للطرف المصاب بعد الجراحة مباشرةً.
ستعطى الصادات الوريدية لكل المرضى طيلة مدة إقامتهم في المشفى, والصادات الفموية لمدة عشرة أيام بعد التخريج مع التمييع الوقائي لمدة شهر.
سيتابع كل مريض خلال مدة إقامته في المشفى في رفع الطرف و مراقبة المفجرات و تقييم الحالة الوعائية و العصبية للطرف مع المباشرة بالتمييع الوقائي بعد الجراحة .
قبل التخريج يعطى المريض التوصيات اللازمة عند التخريج حول العناية بالجرح و الجبس و المراجعة مع تقرير مفصل عن حالته والعمل الجراحي المجرى له .
يوضع لكل المرضى برنامج المتابعة التالي مع إمكانية تعديل أوقات المراجعة عند وجود اختلاط والحاجة لمعالجته : بعد أسبوعين من الجراحة لفك القطب غير الممتصة وتقييم الطرف واختلاطات الجرح , وبعد شهر ونصف من الجراحة, و ثلاثة أشهر , و ستة أشهر و 10 أشهر أو حدوث الاندمال, سيجري التقييم السريري و الشعاعي للطرف, وسيتضمن التقييم السريري الألم و علامات الإنتان و الحالة العصبية والحالة الوعائية للطرف , وستضمن التقييم الشعاعي الحفاظ على الردّ و التثبيت وخط الكسر و الاندمال .

الفصل الثاني: النتائج

في نهاية البحث اكتملت لدينا بيانات 34 مريضا، خضعوا لكامل الإجراءات الواردة في خطة العمل وجرت متابعتهم وجمع بياناتهم وتحليلها وتوصلنا للنتائج التالية:

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

2-1-1-توزع العينة حسب الجنس:

بلغ عدد مرضى الدراسة 34 مريضا ومريضة منهم 22 ذكرا و 12 أنثى أي بنسبة 64.7% للذكور و 35.3% للإناث والجدول (2-2) يوضح ذلك .

الجدول (2-2) يبين توزع المرضى حسب الجنس

	ذكور	اناث
العدد	22	12
النسبة	%64.7	%35.3

2-1-2-توزع العينة حسب العمر:

تراوحت أعمار المرضى المدروسين بين 20 سنة و 66 سنة بمتوسط حسابي للعمر 40.79 سنة وانحراف معياري 13.38 سنة وقد قسم المرضى إلى فئتين عمريتين وفق الجدول (2-3).

الجدول (2-3) يظهر توزع المرضى حسب الفئة العمرية.

	أصغر من 50 سنة	أكبر من 50 سنة
العدد	24	10
النسبة	%70.5	%29.5

2-1-3-توزع العينة حسب موقع الكسر:

قسم المرضى حسب موقع الكسر ثلث علوي وبلغ عددهم 4 مرضى وبنسبة 11.7% وثلث متوسط وبلغ عددهم 18 مريضا وبنسبة 52.9% وثلث سفلي وبلغ عددهم 12 مريضا وبنسبة 35.2% والجدول (2-4) يوضح ذلك.

الجدول(2-4) يبين توزع المرضى حسب موقع الكسر

	ثلث علوي	ثلث أوسط	ثلث سفلي
العدد	4	18	12
النسبة	%11.7	%52.9	%35.2

2-1-4-توزع العينة حسب نمط الكسر:

قسم المرضى حسب نوع الكسر في عدم الاندمال إلى كسر أكثر من قطعتين مع ضياع عظمي أو بدونه وبلغ عددهم 21 مريضا وبنسبة 61.7% وكسر عادي (قطعتي الكسر فقط) دون ضياع عظمي وبلغ عددهم 13 مريضا وبنسبة 38.3% والجدول (2-5) وضح ذلك.

الجدول (2-5) يبين توزع المرضى حسب نوع الكسر

	كسر أكثر من قطعتين	كسر قطعتين فقط
العدد	21	13
النسبة	%61.7	%38.3

2-1-5-توزع العينة حسب نمط عدم الاندمال:

حسب التصنيف الأساسي لأنماط عدم الاندمال (ضخامي وضموري) كان عدد مرضى عدم الاندمال الضخامي 13 مريضا وبنسبة 38.2% وماتبقى وعددهم 21 مريضا وبنسبة 61.8% عدم اندمال ضموري .والجدول (2-6) يوضح ذلك .

الجدول(2-6) يبين توزع المرضى حسب نوع عدم الاندمال

	عدم اندمال ضخامي	عدم اندمال ضموري
العدد	13	21
النسبة	%38.2	%61.8

2-1-6-توزع العينة حسب وسيلة التثبيت المتبعة في العلاج:

عولج كل مرضى الدراسة جراحياً بالتثبيت الداخلي باستخدام السفافيد المقفلة والصفائح الضاغطة العادية والمقفلة والتشريحية ، وكل المرضى جرى تطعيمهم بطعم ذاتي مأخوذ من جناح الحرقفة.

وقد بلغ عدد المرضى الذين عولجوا باستخدام السفافيد المقفلة 23 مريضا وبنسبة 67.6%، وبلغ عدد المرضى الذين عولجوا باستخدام الصفائح 11 مريضا وبنسبة 32.4%، والجدول (2-7) يوضح ذلك.

الجدول(2-7) يبين توزع المرضى حسب وسيلة التثبيت

	سفود	صفيحة
العدد	23	11
النسبة	%67.6	%32.4

2-1-7-توزع العينة حسب التدخين:

بلغ عدد المرضى المدخنين في الدراسة 20 مريضا وبنسبة 58.8% وعدد المرضى غير المدخنين 14 مريضا وبنسبة 41.2% والجدول (2-8) يوضح ذلك.

الجدول(2-8) يبين توزع المرضى حسب التدخين

	مدخن	غير مدخن
العدد	20	14
النسبة	%58.8	%41.2

2-1-8-توزع العينة حسب التغذية:

قسم المرضى حسب نمط تغذيتهم إلى جيدة وسيئة وذلك بعد سؤال المرضى عن تغذيتهم وتنوعها وكفايتها ومدى الالتزام بالمكملات الغذائية كالكلس وفيتامين د وملاحظة الحالة العامة للمريض ، وقد بلغ عدد المرضى ذوو التغذية الجيدة 25 مريضا وبنسبة 73.5% وعدد المرضى ذوو التغذية السيئة 9 مرضى وبنسبة 26.5 %.والجدول (2-9) والشكل يوضح ذلك.

الجدول(2-9) يبين توزع المرضى حسب نمط التغذية

	تغذية جيدة	تغذية سيئة
العدد	25	9
النسبة	%73.5	%26.5

2-2-دراسة نتائج المرضى و التحليل الإحصائي بعد العلاج الجراحي:

2-2-1-دراسة تأثير الجنس على حدوث الاندمال:

كان عدد المرضى الذكور الداخلين في الدراسة 22 ذكرا وقد حدث الاندمال عند 19 مريضا منهم اي بنسبة 86.3% ، أما عدد الاناث فقد كان 12 أنثى وحدث الاندمال عند 10 منهن ، أي بنسبة 83.3% .

والجدول (2-10) يوضح ذلك .

الجدول(2-10) يبين حدوث الاندمال حسب الجنس

	ذكور	اناث
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	19	10
النسبة	%86.3	%83.3

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين المجموعتين (ذكور، إناث) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 تبين أن P.value = 0.10 وهي > 0.05 أي أن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (ذكور، إناث) ليس له أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ الجنس لا يعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره.

2-2-2-دراسة تأثير العمر على حدوث الاندمال:

بعد تقسيم المرضى إلى فئتين عمريتين > 50 سنة و < 50 سنة ، حدث الاندمال عند 22 مريضا من أصل 24 مريضاً < 50 سنة أي بنسبة اندمال 91.6% ، وحدث عند 7 مرضى من أصل 10 مرضى > 50 سنة أي بنسبة 70%. والجدول (2-11) يوضح ذلك .

الجدول(2-11) يبين حدوث الاندمال حسب العمر

	< 50 سنة	> 50 سنة
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	22	7
النسبة	%91.6	%70

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين المجموعتين (50>، 50<) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 تبين أن P.value = 0.03 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (50>، 50<) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ العمر يعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره ، فإنه يحدث في الأعمار الأقل من 50 سنة بشكل أفضل .

2-2-3-دراسة تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب موقع الكسر لثلاث مجموعات (ثلث علوي، ثلث متوسط ، ثلث سفلي) ، حدث الاندمال عند 4 مرضى من أصل 4 في مجموعة الثلث العلوي وبنسبة اندمال 100% ، وعند 16 مريضا من أصل 18 في مجموعة الثلث المتوسط وبنسبة اندمال 88.8% ، وعند 9 مرضى من أصل 12 في مجموعة الثلث السفلي وبنسبة اندمال 75% و الجدول (2-12) يوضح ذلك .

الجدول(2-12) يبين حدوث الاندمال حسب موقع الكسر

	ثلث علوي	ثلث متوسط	ثلث سفلي
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	4	16	9
النسبة	%100	%88.8	%75

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعات موقع الكسر (ثلث علوي، ثلث متوسط ، ثلث سفلي) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 تبين أن P.value = 0.07 بين العلوي والاوسط وهي > 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين العلوي والأوسط ليس له أهمية إحصائية وبالتالي حدوث الاندمال لايختلف بين العلوي والمتوسط .. وبمقارنة الثلث العلوي مع السفلي كانت P.value = 0.037 < 0.05 وبمقارنة الثلث المتوسط والسفلي كانت P.value = 0.041 < 0.05 وبالتالي الاختلاف هنا له أهمية إحصائية والاندمال في كل من العلوي والمتوسط أكثر منه في السفلي.

2-2-4-دراسة تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب نمط الكسر لمجموعتين (أكثر من قطعتين، قطعتين فقط) ، حدث الاندمال عند 17 مريضا من أصل 21 في مجموعة الكسر أكثر من قطعتين وبنسبة اندمال 81% ، وعند 12 مريضا من أصل 13 في مجموعة الكسر قطعتين فقط وبنسبة اندمال 92.3% و الجدول (2-13) يوضح ذلك .

الجدول(2-13) يبين حدوث الاندمال حسب نمط الكسر

	أكثر من قطعتين	قطعتين فقط
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	17	12
النسبة	%81	%92.3

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعتي نمط الكسر (أكثر من قطعتين، قطعتين فقط) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 تبين أن P.value = 0.04 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (أكثر من قطعتين، قطعتين فقط) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ نمط الكسر يعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره ، ويعود ذلك إلى تموت القطع العظمية المنفصلة أوتموت حوافها وذلك نتيجة التسليخ الزائد لهذه القطع وخاصة في العلاج البدئي للكسور أو حتى في أثناء علاج عدم الاندمال.

2-2-5-دراسة تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب نمط عدم الاندمال لمجموعتين (ضخامي، ضموري) ، حدث الاندمال عند كل مرضى عدم الاندمال الضخامي أي بنسبة 100% ، وعند 16 مريضا من أصل 21 مريضا عدم اندمال ضموري وبنسبة اندمال 76.2%و الجدول (2-14) يوضح ذلك .

الجدول(2-14) يبين حدوث الاندمال حسب نمط عدم الاندمال

	ضخامي	ضموري
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	13	16
النسبة	%100	%76.2

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعتي نمط عدم الاندمال (ضخامي، ضموري) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 تبين أن P.value = 0.032 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (ضخامي، ضموري) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ نمط عدم الاندمال يعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره ، ويعود ذلك إلى أن عدم الاندمال الضخامي ذو تروية دموية أكبر ، وأكثر حيوية و أكثر قابلية للتفاعل البيولوجي.

2-2-6-دراسة تأثير وسيلة التثبيت المتبعة على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب وسيلة التثبيت المتبعة لمجموعتين (سفافيد، صفائح) ، حدث الاندمال عند 20 مريضا من أصل 23 مريضا عولجوا باستخدام السفافيد أي بنسبة اندمال 87% ، وعند 9 مرضى من أصل 11 مريضا عولجوا باستخدام الصفائح وبنسبة اندمال 81.8%و الجدول (2-15) يوضح ذلك .

الجدول(2-15) يبين حدوث الاندمال حسب وسيلة التثبيت

	سفافيد	صفائح
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	20	9
النسبة	%87	%81.8

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعتي وسيلة التثبيت المتبعة (سفافيد ، صفائح) باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26تبين أن P.value = 0.045 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (سفافيد، صفائح) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ وسيلة التثبيت المتبعة تعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره ، فإن نسبة الاندمال أكبر عند التثبيت بالسفود ويعود ذلك غالبا إلى إمكانية التحميل الديناميكية للسفود والمشي وتحميل الوزن على الطرف وبالتالي تسارع الاندمال في البؤرة.

2-2-7-دراسة تأثير التدخين على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب التدخين لمجموعتين (مدخن، غير مدخن) ، حدث الاندمال عند 16 مريضا من أصل 20 مريضا مدخنا أي بنسبة اندمال 80% ، وعند 13 مريضا من أصل 14 مريضا غير مدخن أي بنسبة اندمال 92.8%و الجدول (2-16) يوضح ذلك .

الجدول(2-16) يبين حدوث الاندمال حسب التدخين

	مدخن	غير مدخن
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	16	13
النسبة	%80	%92.8

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعتي تأثير التدخين(مدخن ، غير مدخن) باستخدام IBM-SPSS-Statistics-26برنامج تبين أن P.value = 0.04 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (مدخن ، غير مدخن) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ التدخين يعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره ، يعود ذلك غالباً إلى أن التدخين ينقص من التروية الدموية لمناطق البناء العظمي بتأثير النيكوتين ، كما أنه ينقص من تروية الجلد وتحت الجلد وكل ذلك يقود إلى نقص اندمال الكسر وزيادة خطر حدوث ذات العظم والنقي.

2-2-8-دراسة تأثير التغذية على حدوث الاندمال:

قسم المرضى حسب التغذية لمجموعتين (جيدة، سيئة) ، حدث الاندمال عند 22 مريضا من أصل 25 مريضا جيد التغذية أي بنسبة اندمال 88% ،وعند 7مرضى من أصل 9 مرضى سيئي التغذية أي بنسبة اندمال 77.7%و الجدول (2-17) يوضح ذلك .

الجدول(2-17) يبين حدوث الاندمال حسب التغذية

	تغذية جيدة	تغذية سيئة
عدد المرضى الذين حدث عندهم الاندمال	22	7
النسبة	%88	%77.7

بمقارنة النسب المئوية للاندمال بين مجموعتي تأثير التغذية (جيدة، سيئة) باستخدام برنامج-IBM-SPSS Statistics-26 تبين أن P.value = 0.045 وهي < 0.05 أي إن الاختلاف بنسبة الاندمال بين المجموعتين (جيدة، سيئة) ذو أهمية إحصائية ، وبالتالي فإنّ التغذية تعد عاملا مؤثرا في حدوث الاندمال وتطوره.

2-2-9-دراسة تأثير وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات:

جرى في هذه الدراسة دراسة الاختلاطات الممكنة وقسمت وفقاً لوسيلة التثبيت المتبعة والجدول (2-18) يوضح ذلك.

الجدول (2-18) يبين تأثير مادة التثبيت على حدوث الاختلاطات

الاختـــــــــلاط	سفود		صفيحة		P.value
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
الإنتان	1	%4.3	2	%18.1	0.05 > 0.035
التقاصر	3	%13	2	%18.1	0.05 < 0.065
سوء تمحور	1	%4.3	1	%9	0.05 > 0.025
أذية عصبية وعائية	0	%0	1	%9	0.05 < 0.07
ألم مواد الاستجدال	1	%4.3	4	%36	0.05 > 0.02
تنخر جلدي	0	%0	1	%9	0.05 > 0.03
يبوسة مفاصل مجاورة	0	%0	2	%18.1	0.05 > 0.04

من الجدول (2-18) وبمقارنة نسب حدوث الاختلاطات بين مجموعات الاختلاط نفسه باستخدام برنامج IBM-SPSS-Statistics-26 وحساب P.value لكل مجموعتين نجد أن الاختلاطات كانت أكثر بشكل عام عند استخدام الصفيحة منه عند استخدام السفود عدا سوء التمحور والأذية العصبية الوعائية كانت P.value غير ذات دلالة إحصائية وبالتالي لافرق بين السفود والصفيحة في حدوث الاختلاطين.

2-2-10-دراسة النتيجة النهائية لعلاج عدم الاندمال:

درست 34 حالة عدم اندمال كسر ساق عولجت جراحيا باستخدام السفافيد أو الصفائح ، حدث الاندمال عند 29 مريض ، وفشل الاندمال عند 5 مرضى ، جرت مراقبة المرضى 10 أشهر بعد العلاج وكانت أقصر مدة لحدوث الاندمال 2.5 شهر وأطول مدة 7 أشهر اي بمتوسط حسابي 5.2 شهر وإنحراف معياري 1.3 شهر،والجدول(2-19) يبين النتيجة النهائية لعدم الاندمال بغض النظر عن نوعه أو وسيلة التثبيت

الجدول(2-19) يبين النتيجة النهائية للعلاج

	اندمال	عدم اندمال
عدد المرضى	29	5
النسبة	%85.2	%14.8

من الجدول (2-19) يتبين لدينا كفاءة الطرق المستخدمة لعلاج عدم الاندمال في مشافي جامعة دمشق .

الفصل الثالث: المقارنة مع الدراسات العالمية

3-1-لمحة عن دراسات المقارنة:

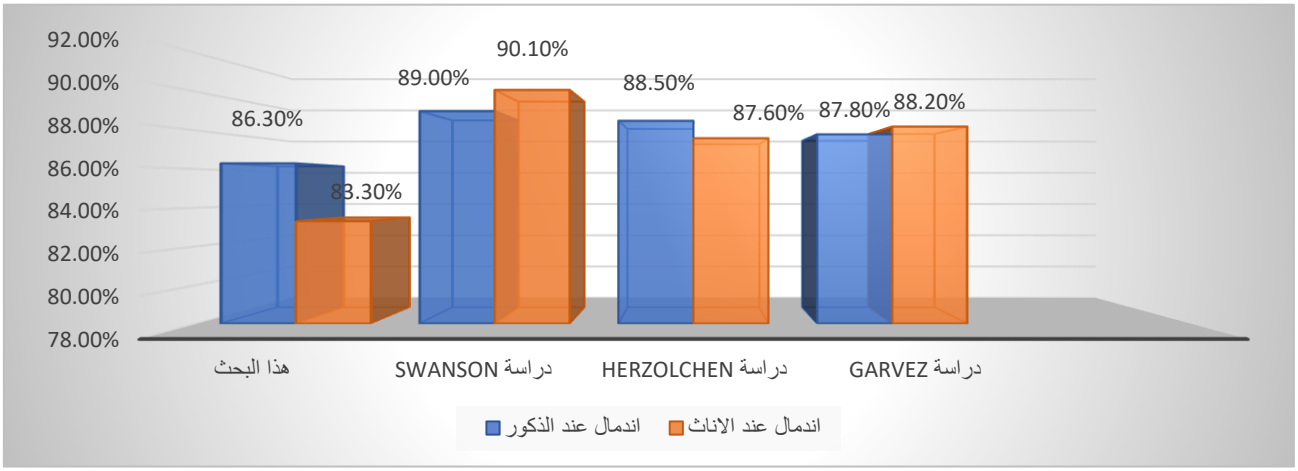
الجدول(2-20) لمحة عن دراسات المقارنة

الدراسة	السنة	عدد المرضى
هذا البحث	2022	34
[28]Garvez-servent	2020	123
[29]Herzolchen	2016	188
[30]Swanson	2015	46

أكبر عدد من المرضى كان في دراسة Herzolchen وبلغ 188 مريضا، تليها دراسة Garvez-Servent وبلغ 123 مريضا، ثم دراسة Swanson 46 مريضا، أما هذا البحث فقد كان أقل عدد من المرضى ب 34 مريضا

3-2-مقارنة تأثير الجنس على حدوث الاندمال:

المخطط (2-1) تأثير الجنس على حدوث الاندمال

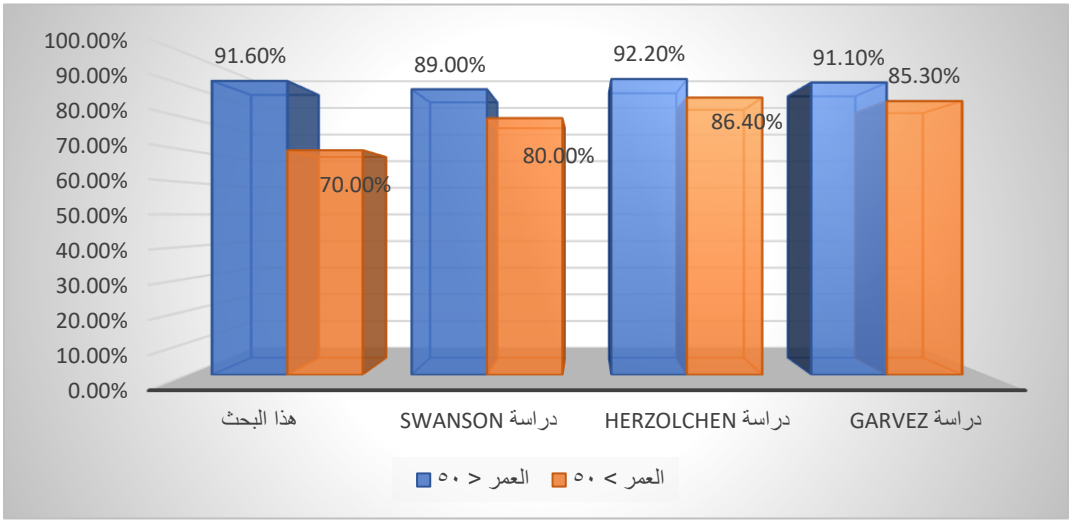


من المخطط (2-1) نجد أنه لا يوجد فارق كبير بين نسب الاندمال في مختلف الدراسات ، حتى إن P value في هذه الدراسات ليس لها أهمية إحصائية وبالتالي لا فرق في حدوث الاندمال بين الذكور والإناث في مختلف الدراسات.

3-3-مقارنة تأثير العمر على حدوث الاندمال:

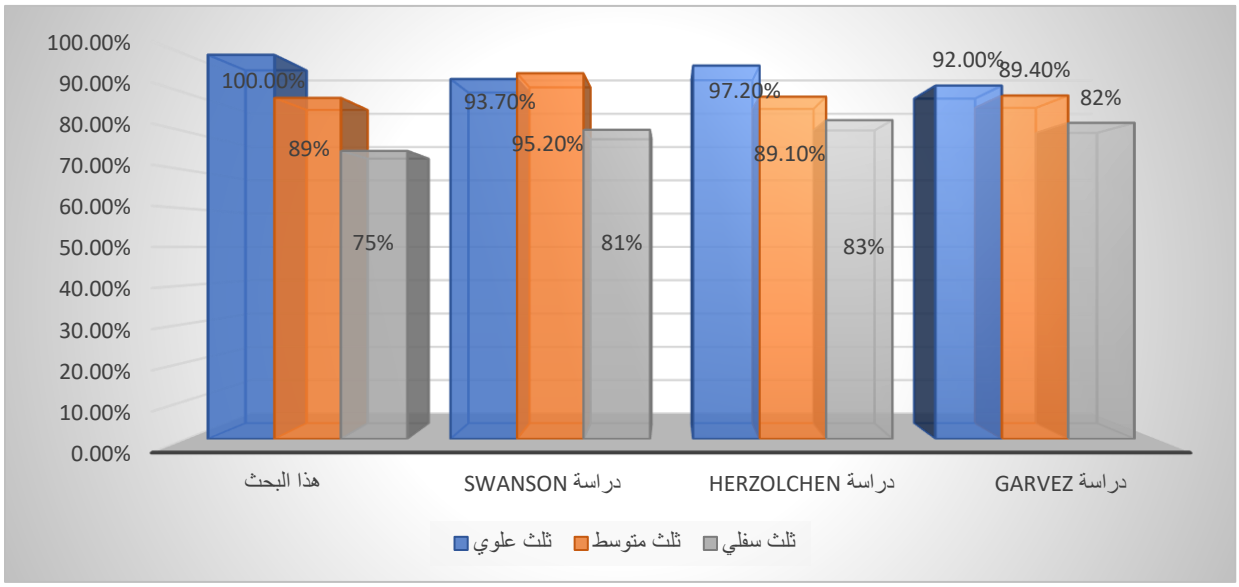
من المخطط المجاور نجد أن نسبة الاندمال في مختلف الدراسات أكثر في الفئة العمرية > 50سنة ، نجد في هذا البحث انخفاض هذه النسبة في الفئة < 50 سنة مقارنة بدراسة Swanson ودراسة Herzolchen .

المخطط (2-2) يبين تاثير العمر على الاندمال في الدراسات المختلفة.



4-3- مقارنة تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال:

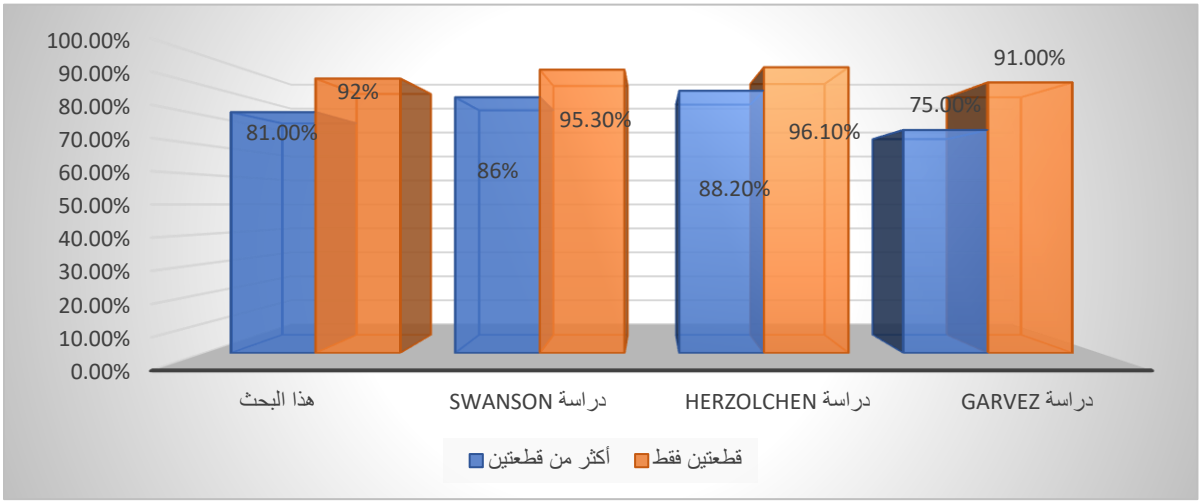
المخطط (2-3) يبين مقارنة تأثير موقع الكسر على حدوث الاندمال



من المخطط(2-3) وبالاعتماد على المقارنة حسب P Value نجد أن نسبة الاندمال في الثلث السفلي هي الأقل في مختلف الدراسات ، الاندمال في الثلث الأوسط والعلوي متساوي في هذا البحث والأوسط أكثر من العلوي في دراسة Swanson وأقل من العلوي في كل من دراسة Herzolchen ودراسة Garvez

3-5- مقارنة تأثير نمط الكسر على حدوث الاندمال:

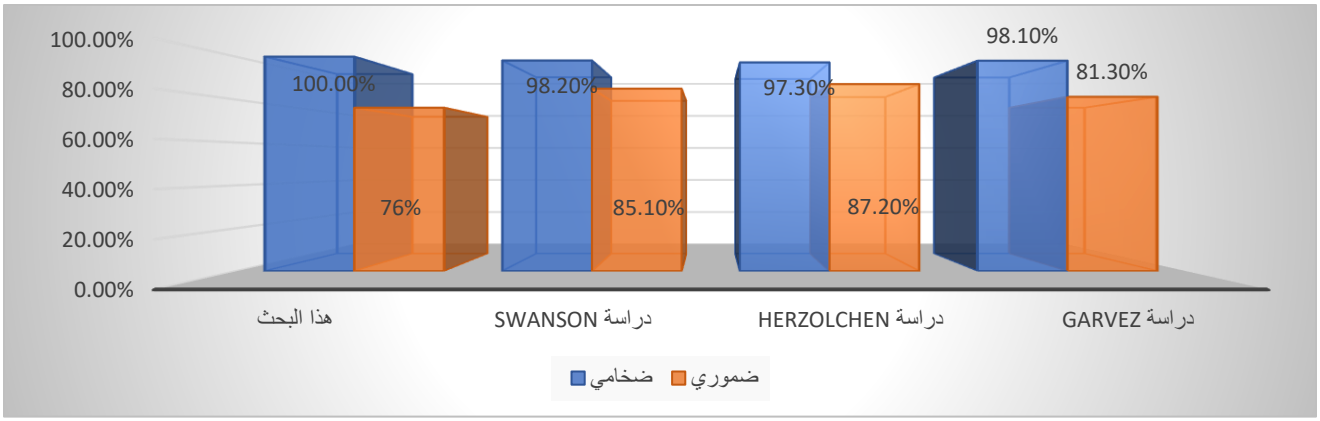
المخطط (2-4) يبين مقارنة تأثير نمط الكسر على الاندمال



من المخطط (2-4) يتبين أنه في مختلف الدراسات كان الكسر المكون من قطعتي الكسر فقط أكثر اندمالاً من الكسر المكون من أكثر من قطعتين عظميتين.

3-6-دراسة تأثير نمط عدم الاندمال على حدوث الاندمال:

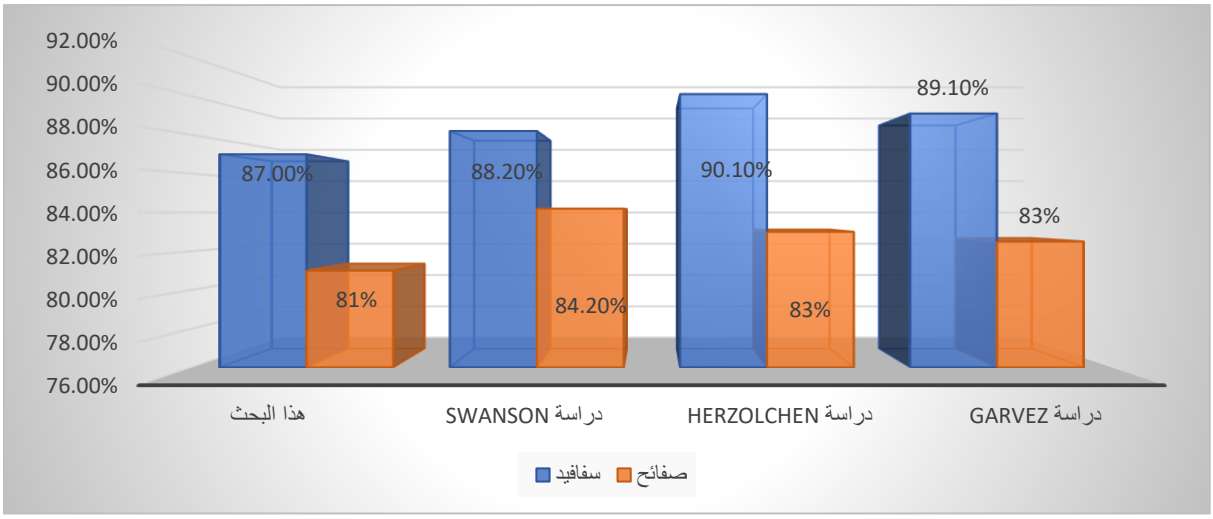
المخطط (2-5) يبين مقارنة تأثير نمط عدم الاندمال على الاندمال



من المخطط (2-5) نجد أن عدم الاندمال الضخامي أكثر اندمالاً من الضموري في مختلف الدراسات. ويعود ذلك إلى أن عدم الاندمال الضخامي ذو تروية دموية أكبر ، وأكثر حيوية و أكثر قابلية للتفاعل البيولوجي.

3-7-دراسة تأثير تأثير وسيلة التثبيت المتبعة على حدوث الاندمال:

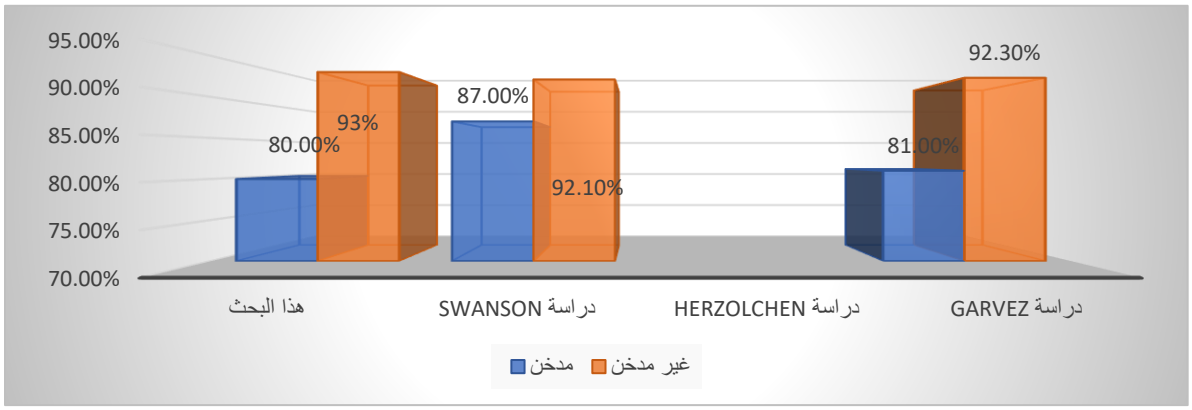
المخطط (2-6) يبين مقارنة تأثير نوع وسيلة التثبيت على الاندمال



من المخطط (2-6) نجد أن حدوث الاندمال باستخدام السفافيد للتثبيت أكثر منه باستخدام الصفائح في مختلف الدراسات.

3-8-مقارنة دراسة تأثير التدخين على حدوث الاندمال:

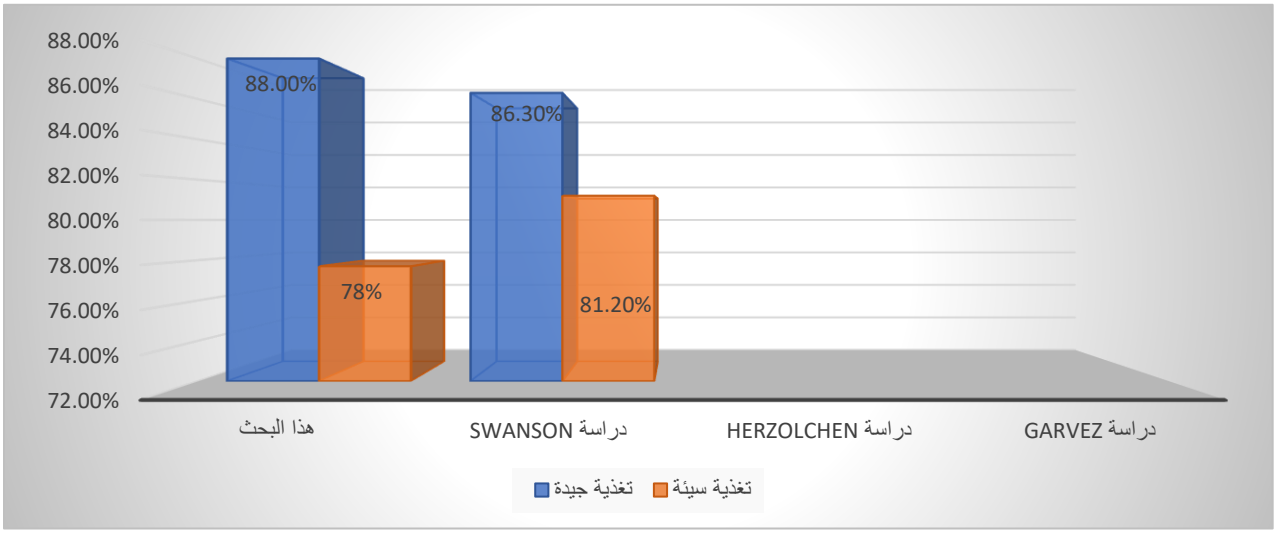
المخطط (2-7) يبين مقارنة تأثير التدخين على الاندمال



من المخطط (2-7) نجد أن نسبة حدوث الاندمال عند المدخنين أقل منه عند غير المدخنين في دراسة Swanson و دراسة Garvez وهذا البحث أما دراسة Herzolchen فلم تجر دراسة لتأثير التدخين على حدوث الاندمال.

3-9-مقارنة تأثير التغذية على حدوث الاندمال:

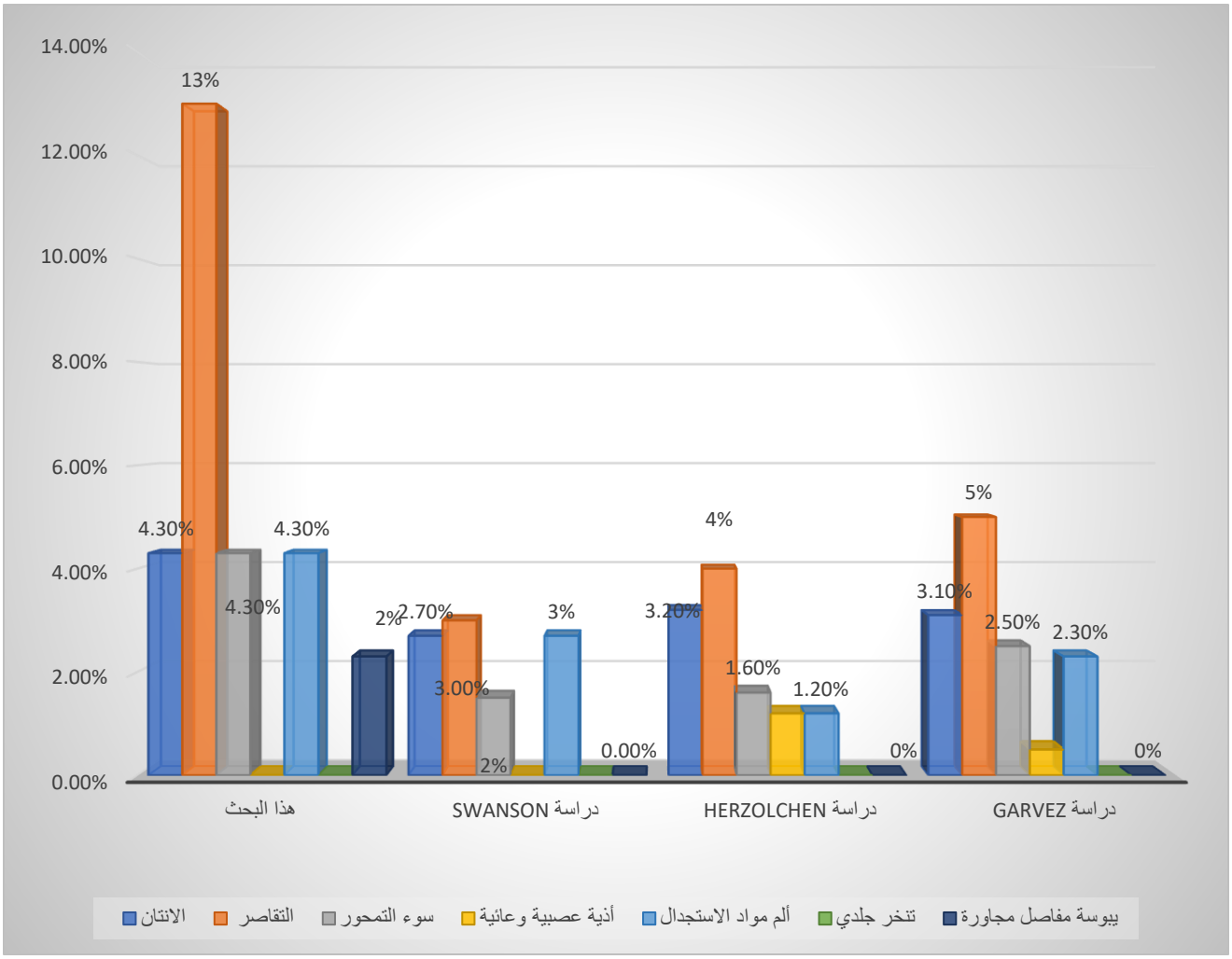
المخطط (2-8) يبين مقارنة تأثير التغذية على الاندمال



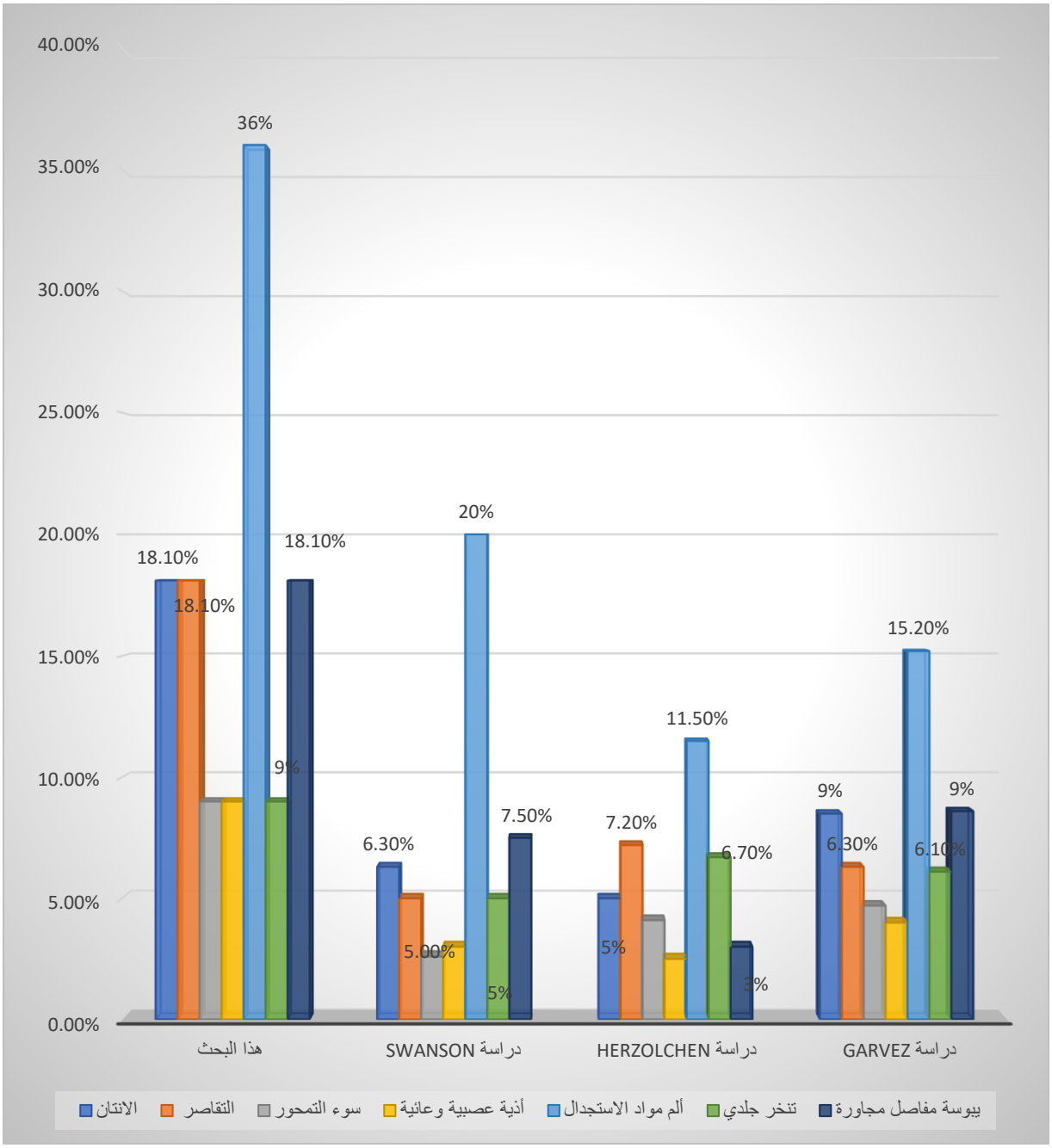
من المخطط (2-8) نجد أن نسبة حدوث الاندمال عند ذوي التغذية الجيدة أفضل منه عند ذوي التغذية السيئة في دراسة Swanson وهذا البحث أما دراسة Herzolchen ودراسة Garvez فلم تجر دراسة لتأثير التغذية على حدوث الاندمال.

10-3- مقارنة تأثير وسيلة التثبيت على حدوث الاختلاطات:

المخطط (2-9) يبين مقارنة تأثير وسيلة التثبيت (السفود) على حدوث الاختلاطات



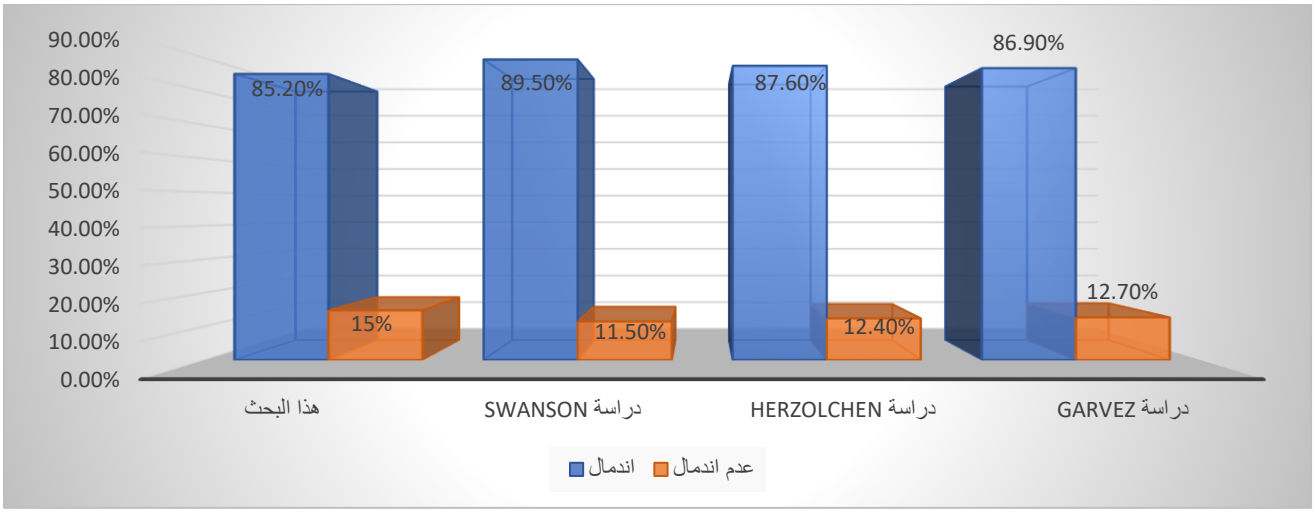
المخطط (2-10) يبين مقارنة تأثير وسيلة التثبيت (الصفائح) على حدوث الاختلاطات



من المخطط (2-9) و المخطط (2-10) نجد أن الاختلاط الاكثر حدوثاً في هذا البحث هو التقاصر عند استخدام السفود والصفائح ... وكذلك ألم مواد الاستجدال أكثر حدوثاً في هذا البحث عند استخدام الصفائح. باقي الاختلاطات أكثر بقليل منها في الدراسات العالمية .

3-11-مقارنة النتيجة النهائية لعلاج عدم اندمال كسور الساق:

المخطط (2-11) يبين مقارنة النتيجة النهائية لعلاج عدم اندمال كسور الساق.



من المخطط (2-11) نجد أن نسبة حدوث الاندمال في هذا البحث تساوي تقريباً نسبته في باقي الدراسات العالمية مما يدل على كفاءة الطرق العلاجية المتبعة لعلاج عدم الاندمال في مشافينا .

الفصل الرابع: مناقشة النتائج

حاولنا في هذه الدراسة تسليط الضوء على العلاج الجراحي لحالات عدم اندمال كسور الساق، ولازال علاج هذه الحالات موضع خلاف و جدل بين الجراحين، فقد وصفت الكثير من التقنيات للعلاج مثل الفتح الجراحي والتثبيت بالسفود المستبطن للنقي أو الصفائح الضاغطة مع استخدام الطعوم العظمية الموعاة أو غير الموعاة التي تقطف من العرف الحرقفي[2].

وتأتي أهمية هذه الحالات من نسبة شيوعها التي تقارب (2-15%) ومالها من تأثيرات على حياة المريض وحركته و قد تحتاج إلى وقت و جهد كبيرين مع متطلبات اقتصادية قد يكون لها بالغ الأثر على المريض[1].

وقد تبين أن جنس المريض ليس بعامل مؤثر على حدوث الاندمال سواء في هذا البحث أو عند المقارنة مع الدراسات المرجعية المختلفة.

أما بالنسبة للعمر فكان له تأثير على حدوث الاندمال، حيث حدث الاندمال بنسبة أعلى عند المرضى أقل من 50 سنة وبنسبة تقدر ب 91% مقارنة بالمرضى فوق ال 50 سنة الذين كانت نسبة الاندمال لديهم 70%وهو ما توافق مع الدراسات المرجعية.

في حين كانت نسبة حدوث الاندمال في المرضى فوق ال50 سنة في هذا البحث أقل عند مقارنتها مع نفس الشريحة العمرية في الدراسات المرجعية حيث كانت نسبة حدوث الاندمال عند المرضى فوق ال 50 سنة 85% في دراسة GARVEZ و 86% في دراسة HERZOLCHEN و 80% في دراسة SWANSON.

كما تبين أن لموقع عدم الاندمال تأثيرا على تطور الاندمال، حيث كانت نسبة الاندمال أعلى في الثلثين العلوي والمتوسط من الساق منه في الثلث السفلي، وهو ما جاء متوافقا مع الدراسات المرجعية.

وتبين أن الكسر المؤلف من قطعتين طور اندمالا بنسبة وقدرها 92% مقارنة مع الكسر المؤلف من أكثر من قطعتين حيث كانت نسبة حدوث الاندمال 81% وعند حساب ال P VALUE كانت قيمتها 0,04 وهي ذات أهمية إحصائية أي انه كان لعدد قطع الكسر دور مؤثر في تطور الاندمال سواء في هذا البحث أوعند المقارنة مع الدراسات المرجعية.

وعند الحديث عن نمط عدم الاندمال فإن عدم الاندمال الضخامي ترافق مع نسب اندمال أعلى مقارنة بعدم الاندمال الضموري بعد العلاج في هذا البحث وعند المقارنة مع الدراسات المرجعية.

في حين كانت نتائج علاج عدم الاندمال الضموري في هذا البحث(76%) أقل منها في دراسة GRAVEZ (81%) و دراسة HERZOLCHEN(87%) ودراسة SWANSON(85%) .

أما من ناحية التكنيك الجراحي المستخدم فإن استخدام السفود المستبطن للنقي أعطى نسب اندمال أفضل مقارنة بالصفيحة الضاغطة وهو ما جاء متوافقا مع الدراسات المرجعية.

فيما ترافق استخدام الصفائح الضاغطة مع نسب اختلاطات أعلى حيث بلغت نسبة الانتان 18% ونسبة حدوث التقاصر 18% والألم بسبب موال الاستجدال 36% مقارنة بنسب أقل من حدوث الاحتلاطات عند استخدام السفود.

كما تبين أن للتدخين تأثيرا سلبيا على حدوث الاندمال في هذا البحث، فيما يتوافق مع الدراسات المرجعية التي أكدت على أن التدخين عامل معيق في عملية الاندمال[10].

وكان للتغذية الجيدة دور إيجابي في تطور الاندمال حيث تطور الاندمال بنسبة 88% عند المرضى جيدي التغذية مقارنة ب 77% عند المرضى سيئي التغذية وهو ما توافق مع دراسةSWANSON حيث بلغت نسبة الاندمال عند المرضى جيدي التغذية 87% مقارنة ب 81% عند المرضى سيئي التغذية.

أما بالنسبة للاختلاطات فقد كانت أعلى في هذا البحث مقارنة بالدراسات العالمية وخاصة التقاصر في طول العظم حيث بلغت نسبته 18% في هذا البحث مقارنة مع 5% في دراسة GARVEZ و 4% في دراسة HERZOLCHEN و 6% في دراسة SWANSON .

وحدث الألم مكان مواد الاستجدال بنسبة 36% في هذا البحث مقارنة بنسبة 15% في دراسة GARVEZ و 11% في دراسة HERZOLCHEN و 20% في دراسة SWANSON.

وكانت نسبة حدوث الانتان أعلى في هذا البحث(18%) مقارنة مع نسب أقل في الدراسات المرجعية المستخدمة.

وتطورت يبوسة المفاصل المجاورة لدى المرضى في هذا البحث حيث بلغت النسبة 18% عند استخدام الصفائح وهي نسبة عالية مقارنة بالدرسات المرجعية حيث تطورت يبوسة في المفاصل المجاورة بنسبة 9% في دراسة GARVEZ و نسبة 3% في دراسة HERZOLCHEN ونسبة 7,5% في دراسة SWANSON.

وبمقارنة النسبة النهائية للاندمال في هذا البحث والتي كانت 85% وهي نسبة جيدة لكنها تبقى أقل من الدراسات المرجعية المستخدمة حيث بلغت النسبة 86,9%% في دراسة GARVEZ وبنسبة 87,6% في دراسة HERZOLCHEN وبنسبة 89% في دراسة SWANSON مما يعني أننا بحاجة للعمل أفضل في هذا المجال لتحقيق نسب أعلى في المستقبل والتقليل من حدوث الاختلاطات التي كانت بنسب أعلى في هذا البحث.

الفصل الخامس: المحددات و المعوقات

كان هنالك بعض المحددات والمعوقات التي واجهتنا خلال الدراسة، وأهمها:
-صعوبة التواصل و المتابعة مع المرضى بسبب مشاكل المواصلات والسفر وصعوبة وصولهم إلى المشفى من جهة ومشاكل شبكات الاتصال من جهة أخرى
-انتشار جائحة كورونا خلال مرحلة الدراسة وما تبعها من صعوبات في متابعة المرضى
-المدة الزمنية القصيرة نسبيا التي جرت متابعة المرضى فيها

الفصل السادس: الخلاصة و التوصيات

إن الطرق الجراحية المختلفة في علاج عدم الاندمال والمتبعة في مستشفيات جامعة دمشق (مستشفى الأسد الجامعي ومستشفى المواساة الجامعي) أثبتت فعاليتها وكفاءتها ، وحققت نسبة ممتازة من الاندمال.

نجد من خلال الدراسة أنه لا يوجد تأثير للجنس في حدوث الاندمال وتطوره ، أما كل من العمر وموقع الكسر ونمطه ونمط عدم الاندمال ووسيلة التثبيت المختارة في العلاج والتدخين والتغذية فكلها عوامل مؤثرة في حدوث الاندمال وتطوره.

الاختلاطات كانت أعلى في هذا البحث منها في الدراسات العالمية وخاصة التقاصر و ألم مواد الاستجدال والإنتان ويبوسة المفاصل المجاورة.

ومنه خرجنا بالتوصيات التالية:

١- ضرورة الاهتمام بالعلاج الأولي للكسور واختيار الطريقة الأمثل للعلاج التي تكفل الاندمال الكامل للكسر وتجنب اختلاطات الكسور والتي من أهمها عدم الاندمال والإنتان.
٢- الاهتمام بالتشخيص الباكر لحالة عدم الاندمال والنظر باهتمام لهذه الحالة نظراً لصعوبة علاجها والتكلفة المادية والزمنية الزائدة التي يقتضيها حل هذه الحالة المعقدة.
٣- العناية بمكافحة الإنتان والوقاية منه قبل حدوثه بعد التداخلات الجراحية على الكسور وذلك بالعناية بتعقيم الطرف المكسور وتعقيم الأدوات والتسليخ ضمن الحد الأدنى أثناء العلاج البدئي للكسر وعلاج عدم الاندمال والعناية بالجرح بعد العمل الجراحي وإعطاء الصادات المناسبة ولمدة كافية، والبدء بالعلاج فوراً عند ظهور أي علامة من علامات الانتان السطحي أو العميق.
٤- عند تشخيص حالة عدم اندمال لكسر سابق يجب الإحاطة بظروف العلاج الأولي كلها الذي أُتبع لعلاج الكسر ومتابعته واختلاطاته، ووضع خطة جديدة للتعامل مع الحالة حسب تقديرات الجراح الخبير.
٥- اختيار وسائل التثبيت الداخلي المتينة (الصفائح الضاغطة – السفافيد المقفلة المستبطنة للنقي) ودراسة حالة العظم كله للتأكد من إمكانية تطبيق هذه الوسائل وسهولتها حسب نوع عدم الاندمال وموقعه ومتانة العظم.
٦- ضرورة الاهتمام بتغذية المريض والاقلال من التدخين في أثناء مدة العلاج.
٧- فائدة التطعيم العظمي في علاج عدم الاندمال وخاصة النوع الضموري والمترافق بضياع عظمي.
٨- الاهتمام بتمريض المريض بعد الجراحة وتحريك المفاصل المجاورة والوقاية من اليبوسة المفصلية وخاصة بعد مدة العلاج الطويلة.
٩- حث المريض على مراجعة المشفى ومتابعة الحالة بشكل جيد لتقديم أكثر ما يمكن للمريض لضمان شفاء الحالة والتخلص من الإصابة المرهقة للمريض والجراح.
10- ضرورة إنشاء أرشيف خاص بالمرضى المراجعين بحالات كسور عظمية لمقارنة النتائج والمتابعة.

11 - زيادة مدة الدراسة أو إجراء دراسات مشابهة في أماكن مختلفة من القطر مع عمل مراجعة منهجية Meta-analysis تجمع هذه البيانات و تحللها بصورة أوسع و أدق للوصول إلى نتائج مقبولة إحصائياً حول الأسباب والعوامل المؤثرة في حدوث عدم الاندمال والطرق الأفضل لعلاجه.

References المراجع

1. Brad A. Petrisor, MohitBhandari, Emil Schemitsch**, Tibia and Fibula Fractures**, Bucholz, Robert W.; Heckman, James D.; Court-Brown, Charles M.; Tornetta, Paul. Rockwood And Greens. Fractures in Adults. 7th Edition 2010 lippincott. Philadlphia.p1911-p1920
2. Kevin B. Cleveland**, Delayed Union and Nonunion of Fractures,** Nonunion of Tibial Shaft, Canale&Beaty, Campbell's Operative Orthopedics, Philadelphia 11th edition 2008Mosby Elsevier Inc.p3549-p3553.
3. Selvadurai Nayagam, **Injuries of the knee and leg**, Louis Solomon, David Warwick, Selvadurai Nayagam**, Apley's System of Orthopaedics and Fractures**,9th ed,2010, Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, an Hachette UK Company, 338 Euston Road, London NW1 3BH, p875-p905
4. Weber B, Cech O. **Pseudoarthrosis: pathology, biomechanics, therapy, results**. Berne, Switzerland: Hans Huber Medical Publisher, 1976
5. Whelan DB, Bhandari M, McKee MD, et al. **Interobserver and intraobserver variation in the assessment of the healing of tibial fractures after intramedullary fixation**. J Bone Joint Surg Br 2002;84(1):15-18.
6. Einhorn TA. Breakout session. 1: **Definitions of fracture repair**. ClinOrthopRelat Res 1998;355 Suppl:S353
7. Bhandari M, Guyatt GH, Swiontkowski MF, et al. **A lack of consensus in the assessment of fracture healing among orthopaedic surgeons**. J Orthop Trauma 2002;16(8): 562-566.
8. Browner B, Jupiter J, Levine A, Trafton P, Krettek C, **Skeletal Trauma, basic science, management and reconstruction,** fourth edition Philadelphia, Saunders, 2009
9. Rupp M, Biehl c, Budak M, Thormann U, Heiss C, Alt V, **Diaphyseal long bone nonunios types, etiology, economics and treatment recommendations** Int Orthop 2018; 42: 247-258

10. Adams CI, Keating JF, Court-Brown CM (2001) **Cigarette smoking and open tibial fractures** Injury 32 (1): 61-65

11. Liodakis E, Liodaki E, Krettek C, et al, **Can the viability of nonunion be evaluated using CT? A prelimmary retrospective study** Technal Health Care 2011; 19, 103-108

12. Rodriguez-Merchan EC, Gomez-Catresanaf, **Internal fixation of nonunions**, clin orthop Relat Res 2004; 419: 13-20

13. Megas P, Panagiotopoulos E, Skriviliotakis S, Lambiris E: **Intramedullary nailing in treatment of aseptic tibial nonunion**, injury. 32:233,2001

14. **Pressure interlocking intramedullary nailing fixation and bone grafting for treatment of tibial fracture nonunion**.Ding LZ, Xia NX. Department of Orthopaedics, Taizhou Central Hospital Affiliated to Medicine College of Zhe-jiang University, Taizhou 318000, Zhejiang, China. 2012 Apr;25(4):331-4

15. Aldemir C, Duygun F, **Outcome of locked compressive nailing in aseptic tibial diaphyseal nonunions without bone defect** Indian J orthop 2019; 53: 251-256

16. Brinker MR, O'conor DP, **Exchange nailing of ununited fractures,** J bone joint surg Am 2007; 89: 177-188

17. **Treatment of hypertrophic non union of the distal tibial shaft with percutaneously inserted locking plate Initial report on experience in 4 cases**, Nolting J, Wirbel R, Seekamp A, Pohlemann T. Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Kirrberger Strasse, 66421 Homburg/Saar. chjnol@uniklinik-saarland.de

18. **Fibula-pro-tibia in plating tibial non-unions**.Said GZ, El-Sharkawi MM, Said HG, Refai OA.Department of Orthopedic and Trauma Surgery, Assiut University Hospitals, Assiut, Egypt. 2011 Nov;35(11):1713-8. doi: 10.1007/s00264-011-1211-0. Epub 2011 Feb 12

19. **Surgical treatment of tibial nonunion after wounding by high velocity missile and external fixators**. Golubovic I, Vukasinovic Z, Stojiljkovic P, Golubovic Z, Stojiljkovic D, Radovanovic Z, Ilic N, Najman S,

Visnjic A, Arsic S Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Serbian. 2012 Jul-Aug;140(7-8):515

20. Ashman O, Philips AM, **Treatment of nonunions with bone defects**, Injurs 2013; 44: S43-S45

21. Abadie B, Leas D, Cannada L, et al, **Does Screw configuration or fibular osteotomy decreases healing time in exchange tibial nailing?** J orthop trauma 2016; 30: 622-626

22. Litrenta J, Tornetta P III, Vallier H et al, **Dynamization and exchanges success rates and indications**, J orthop Trauma 2015; 29: 569-573

23. Nauth A, Lane J, Watson JT, Giannoudis P, **Bone graft + substitution and augmentation**, J orthop Trauma 2015; 29 suppl 12: S34-8

24. Azi ML, Santi L, Kfuri M JR, Masse A, Joeris A, **Autologous bone graft in the treatment of post-traumatic bone defects A systematic review and meta-analysis**, BMC Musculoskeletal discard 2016; 17: 465

25. Griffin KS, Davis KM, Mckinley TO, Anglen JO, Chu TMG, Boerckel JD, **Evolution of bone grafts and tissue engineering strategies for vascularized bone regeneration**, Clin Rev Bone Miner Metab 2015; 13: 234-244

26. Emara KM, Diab RA, Emara AK, **Recent Biological trends in management of fracture nonunion**, World J orthop 2015; 6: 623-628

27. Desai P, Hasan SM, Zambrana L, et al, **Bone Mesenchymal stem cells with growth factors successfully treat nonunions and delayed unions,** HSS 2015; 11: 104-111

28. Elena Galvez-Sirvent, Aitor Ibarzabal-Gil, E. Carlos Rodriguez-merchan, **Treatment Options for Aseptic tibial diaphyseal nonunion: A review of selected studies,** Department of orthopedic surgery Infanta Elena University Hospital, Valdenonvo Madrid Spain, Lapaz University Hospital, Idipaz Madrid Spain, EFFORT open reviews, EOR, volume 5, 2020 www.EFORTopenrviews.org

29. Hierholzer C, Friedrichs j, Glowalla C, Woltman A, Von Ruden C, **Reamed intramedullary exchange nailing and Plates in the operative treatment of Aseptic tibial shaft nonunion,** Department of trauma surgery University Hospital Zurich+ Trauma center Murnaus Germany, International Orthopedics (SICOT)

30. Eli A Swanson, Eli A Garrad, **Results of A Systematic Approach to Surgical treatment of aseptic tibial nonunions,** Department of orthopedic trauma University of Texas Health Science Center, www.jorthotrauma.com

الملحقات

استمارة بحث

التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور الساق عند البالغين في مشافي جامعة دمشق

رقم الحالة: اســـم المريض: العمر: الجنس: ❑ ذكر ❑ أنثى
السكن: رقم الهاتف : رقم الاضبارة: تاريخ القبول: / / تاريخ الاصابة البدئية: / /

جهة الاصابة:❑يمين ❑ يسار

نوع الكسر البدئي : ❑ مغلق ❑ مفتوح

طريقة علاج الكسر البدئي: ❑محافظ❑جراحي (❑ سفود❑ صفائح❑ تثبيت خارجي ❑ أخرى)

<u>بعد تشخيص عدم الاندمال</u> :

مكان الكسر: ❑ثلث علوي ❑ ثلث متوسط ❑ ثلث سفلي

شكل الكسر: ❑ معترض ❑مائل ❑حلزوني ❑ شدفي ❑ مفتت

وجود تشوه:❑ تزوي (❑ أمامي ❑خلفي❑أنسي❑ وحشي)

❑دوران (درجة) ❑ تقاصر (سم) ❑ تباعد (سم)

نوع عدم الاندمال : ❑ضخامي ❑ضموري

تاريخ العمل الجراحي : / / التغذية: التدخين:

طريقة العلاج : ❑سفود❑صفائح ❑خزع شظية وتحميل الوزن ❑أخرى

❑تطعيم (❑حرقفي ❑غير ذلك)

المتابعة بعد العلاج :❑ بعد الجراحة ❑ بعد اسبوعين ❑ شهر 1 ❑ شهر 2 ❑ شهر 3

❑ شهر 4 ❑ شهر 5 ❑ شهر 6 ❑ شهر 7 ❑ شهر 8

الاختلاطات: ❑متلازمة الحجرات ❑انتان ❑اصابة عصبية ❑اصابة وعائية ❑تنخر الجلد

❑ ألم مكان الالستجدال ❑ تأخر الاندمال ❑تزوي ❑دوران (درجة) ❑ تقاصر(سم) ❑ يبوسة مفاصل مجاورة (❑ ركبة ❑عنق قدم) ❑ إمراض مكان أخذ الطعم

المشي مع حمل وزن بعد ..... شهر.

تشخيص❑<u>الاندمال سريريا وشعاعيا</u> بعد ..... شهر . تشخيص❑<u>عدم اندمال</u>

Abstract

Research Background: Tibial fractures nonunion is considered one of the most difficult and common complications, it may be seen in other bones fractures and it can happen after either surgical or conservative treatment at any age, the incidence rate differs according to many factors like place and type of fracture, age and condition of the patient, and the type and effectiveness of treatment.

Aim of the Research: Studying the results of the surgical treatment of tibial fractures nonunion in the hospitals of Damascus University, comparison between different ways and methods of the surgical treatment, studying the factors that affect the process of the union, compare the results with other international similar studies.

Research Methods: The study is prospective study that includes 34 patients above the age of 18 from both sexes, the patients came to our clinics in Almouassat and Alassad university hospitals and they were been followed between August 2020 and the end of 2021.

We used internal fixation either by Intramedullary Nailing IMN or compression plates along side bone graft, the patients were arranged according to: age, sex, place of the fracture, type of the fracture and the type of nonunion.

The information was collected and arranged in tables and clarified by statistics schedules, we use IBM-SPSS-STATISTICS-26 to analyze the results and Spierman correlation test to identify if there is a correlation between the subjects we study and we consider a P value of 0,05 is statistically significant.

Research Results: 29 of 34 patients developed clinical and radial union, there is correlation between age, place of the fracture, and type of the nonunion and the development of union.

The use of IMN came up with better results than compression plates but the complications is higher with the use of plates.

Smoking has negative correlation with the development of union but good and adequate nutrition has positive correlation.

CONCLUSIONS: the surgical techniques applied in the hospitals of Damascus University proved to be effective and accomplished a high rate of union.

Sex of the patient has no effect on the development of union but the age has, place of the fracture, type of the fracture, type of the nonunion and the type of fixation affects the development of union.

Smoking has negative effect on the development of union but good nutrition has positive effect.

The complications were higher in our study compared to international studies especially shortening, hardware pain and infection.

KEYWORDS: tibial fractures nonunion, bone graft, IMN, compression plates

Syrian Arab Republic

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Damascus University

Faculty of Medicine

Department of Surgery

The Surgical Treatment of Tibial Fractures Non-union In Adults

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

By

Mohamad Adnan Al Masri

Supervised by

ASSIST.PROF.DR. Yasser Iskander

2022