دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	علاج حالات عدم انجبار كسور الظنبوب في مشفى حلب الجامعي
المؤلف الرئيسي:	الخطيب، أمين حافظ
مؤلفين آخرين:	الأعرج، محمد ماهر(مشرف)
التاريخ الميلادي:	2001
موقع:	حلب
الصفحات:	1 - 82
رقم MD:	575874
نوع المحتوى:	رسائل جامعية
اللغة:	Arabic
الدرجة العلمية:	رسالة ماجستير
الجامعة:	جامعة حلب
الكلية:	كلية الطب
الدولة:	سوريا
قواعد المعلومات:	Dissertations
مواضيع:	جراحة العظام ، كسور العظام ، مستشفى حلب الجامعي ، تجبير العظام
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/575874

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

جامعة حلب
كلية الطب
قسم الجراحة

علاج حالات عدم انجبار كسور الظنبوب في مشفى حلب الجامعي

رسالة قدمت لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظمية

إعداد

الدكتور أمين حافظ الخطيب

بإشراف

الدكتور محمد ماهر الأعرج

أستاذ في قسم الجراحة

كلية الطب ــ جامعة حلب

١٤٢٢ هـ
٢٠٠١ م

جامعة حلب
كلية الطب
قسم الجراحة

علاج حالات عدم انجبار كسور الظنبوب في مشفى حلب الجامعي

رسالة قدمت لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظمية

إعداد

الدكتور أمين حافظ الخطيب

بإشراف

الدكتور محمد ماهر الأعرج

أستاذ في قسم الجراحة

كلية الطب ــ جامعة حلب

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظيمة من كلية الطب في جامعة حلب .

١٤٢٢ هـ

٢٠٠١ م

شهادة

أشـــهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح الدكتور **أميـــن حـــافظ الخطيب** طالب الدراسات العليا في قسم الجراحة ، الشعبة العظمية ، تحت إشـــراف الأستاذ الدكتور **محمد ماهر الأعرج** ، أستاذ في قسم الجراحة ــ الشعبة العظمية في كلية الطب ــ جامعة حلب .

المرشح

الدكتور أمين حافظ الخطيب

المشرف على الرسالة

الأستاذ الدكتور محمد ماهر الأعرج

تصريح

أصـــرح بأن هذا البحث " ***علاج عدم انجبار كسور الظنبوب في مشفى حلب الجامعي*** " لم يسبق أن قُبِلَ للحصول على أية شهادة ، ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى .

المرشح

الدكتور أمين حافظ الخطيب

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ ـا / / ٢٠٠١م .

المشرف على الرسالة

الأستاذ الدكتور محمد ماهر الأعرج

المحتويات

كلمة شكر ٥

المقدمة ١

هدف البحث ٢

أهمية البحث ٢

الباب الأول ٣

الفصل الأول ـ لمحة تاريخية ٣

الفصل الثاني ـ نظرة نسيجية فيزيولوجية للعظم ٦

الفصل الثالث ـ شفاء الكسور ٨

الفصل الرابع ـ التنبيه الكهربائي وانجبار الكسور ١٤

الفصل الخامس ـ تعريف عدم الانجبار ١٩

الفصل السادس ـ أسباب عدم الانجبار ٢٠

الفصل السابع ـ تصنيف حالات عدم الانجبار ٢٢

الفصل الثامن ـ الخطوط العامة في علاج عدم الانجبار ٢٦

الفصل التاسع ـ طرق علاج عدم الانجبار في الظنبوب ٣٢

الباب الثاني ٣٧

القسم العملي ٣٧

الفصل الأول ٣٧

١) مادة البحث : ٣٧

٢) طريقة البحث : ٣٧

استمارة مرض مصاب بعدم انجبار كسر ظنبوب ٣٩

الفصل الثاني ـ نتائج البحث ٤١

الفصل الثالث ـ طرق المعالجة المتبعة ٤٨

نتائج العملية الأولى لعدم الانجبار ٤٨

قطع الشظية الجزئي مع حمل الوزن : ٤٨

التثبيت الداخلي مع التطعيم العظمي الإسفنجي : ٤٩

التثبيت الخارجي مع التطعيم : ٥٢
حالات الضياع العظمي الواسع : ٥٤
تقييم نتائج العملية الأولى ٥٥
نتائج العملية الثانية لحالات عدم الانجبار بعد العملية الأولى ٥٩
نتائج العملية الثالثة لحالات عدم الانجبار بعد العملية الثانية ٦٤
الباب الثالث . المقارنة مع الدراسات العالمية ٦٥
أولاً : مقارنة شيوع إصابة الظنبوب بعدم الانجبار : ٦٥
ثانياً : مقارنة توزع الإصابة حسب الجنس : ٦٧
ثالثاً : مقارنة توزع الإصابة حسب الأعمار : ٦٨
رابعاً : مقارنة توزع موقع عدم الانجبار في الظنبوب : ٦٨
خامساً : مقارنة نموذج عدم انجبار الظنبوب : ٦٩
سادساً : مقارنة حول أسباب حدوث عدم الانجبار : ٧٠
سابعاً . مقارنة نتائج العلاج : ٧١
الخلاصة ٧٧
Summary ٧٩
المراجع العربية ٨٠
المراجع الأجنبية ٨١

كلمة شكر

قــبل أن تُطوى صفحة جديدة من صفحات حياتنا كانت مثقلة بالمتاعب والمفاجآت ، وممزوجة بدموع اليأس والأمل ، وضاعت في ذكرياتها ساعات النجاح والنصر بلحظات الخــوف والمعاناة . ولكن بقيت أنوار ساطعة ترشدنا إلى بر الأمان وتنقذنا من كثير من المــآزق ، وامــتدت نحونا أيادٍ بيْض تسوقنا إلى بحر المعرفة والعلم الزاخر ، إنها أنوار وأيــادي أساتذتنا الأفاضل ، وأخصُّ بالذكر الأستاذ الدكتور **محمد ماهر الأعرج** الذي قدَّم لــي مــن علمه ووقته وساعات راحته لكي أصل إلى ما وصلت إليه ، ودفعني بيد الأب الحانــي نحــو تحقــيق الطمــوح . وتفضــل مشــكوراً بالإشــراف على هذا البحث ، وكذلــك الأستاذ المساعد د. يوسف سبسبي والدكتور بكري دبلوني ود. رضوان حوكان ود. محمــود مصطفى ود. أحمد فؤاد العمر ود. بسام الأفندي حفظهم الله جميعاً وأبقاهم دوماً ذخراً للعلم والوطن .

د. أمين الخطيب

المقدمة

إن إصـــابة كســـور العظام الطويلة بعدم الانجبار كانت ولا تزال معضلة حقيقية في الجراحة العظمية . وهو اختلاط يصيب أي عظم في الجسم وفي أي عمر . وبما أنه يزيد فـــترة الاستشفاء ويعيق المريض عن أداء عمله وعودته لفعّاليته الاجتماعية والاقتصادية فـــي مجـــتمعه ، فقـــد سُـــلطت الأضواء على هذا الاختلاط وطورت الكثير من التقانات والأجهزة للوصول إلى تثبيت جيد وقوي للكسور دون تعريض هذه الكسور إلى أي عامل من العوامل المؤهلة لحصول تأخر أو عدم الانجبار .

وقـــد ركـــزنا فـــي دراستنا هذه على عدم انجبار كسور الظنبوب نظراً لشيوع هذه الإصابة في الظنبوب والوقوف على أسباب وطرق تشخيص وعلاج الأنواع المختلفة لعدم انجبار الظنبوب ومقارنة المعلومات المستخلصة من بحثنا ونتائجه مع الدراسات الأجنبية وذلك لمعرفة أسباب فشل بعض الطرق عندنا ، و تطوير تقانات العلاج بغية الوصول إلى أفضل النتائج وأكثرها جودة .

أهمية البحث :

تأتـــي أهمـــية هـــذا البحث في دراسته لحالات عدم الانجبار في عظم الظنبوب من ناحيتيـــن : الأولى أن عدم الانجبار بحد ذاته هو المشكلة الكبرى الثانية بعد الإنتان التي يـــتعرض لها العظم ، والثانية أن الظنبوب هو أكثر عظام الجسم تعرضاً لهذا الاختلاط ، وذلك ما تتفق عليه أغلب الدراسات ، كما أن حالات عدم انجبار الظنبوب غالباً ما تكون تالـــية لإصـــابات شديدة ناجمة عن حوادث السير التي يتعرض لها الشبان غالباً ، الطبقة المنتجة في المجتمع وما ينجم عن ذلك من وقف نشاط لفترة زمنية غالباً ما تكون طويلة ، وربما تؤدي بالنهاية للعجز أو لبتر جزء من الطرف .

هدف البحث :

يهدف هذا البحث لتسليط الضوء على حالات عدم الانجبار من خلال إصابتها لأشيع العظـــام تقـــبلاً لها وهو الظنبوب ، لمعرفة أسباب هذا الاختلاط ، و علاقته بنوع الكسر البدئـــي ونموذجـــه وتصـــنيفه ونوع المعالجة الأولية المطبقة وتأثير وجود الخمج بشكل خـــاص كعامل بالغ الأهمية في تطور عدم الانجبار ، ومناقشة مختلف الطرق لعلاج هذا الاختلاط . و مناقشة النتائج مع نتائج الدراسات العالمية حول الموضوع ذاته .

الباب الأول

الفصل الأول

لمحة تاريخية

وقـف الإنســان القديــم منذ أقدم العصور عارياً أو شبه عارٍ أمام تحديات الطبيعة يجابههـا بجسمه ويتلقى الصدمات بجسده أو ما ملكت يمينه من عصاة أو رمح أو حربة بدائــية ، كما نشأت النزاعات القبلية منذ الأزل وحارب الإنسان بجسمه وسلاحه البدائي وبالحجــارة وغـيرها . فــتعرض من جراء ذلك كله إلى الكسور والرضوض والسقوط والأذيــات الــناجمة عن الحِراب والرماح وضربات العصي والحجارة . فرأى نفسه أمام إصاباته في تحدٍ جديد للتخلص من آلامه ومعاناته وإعاقته عن العمل والسعي لكسب قوت يومــه . فبذل المحاولات الكثيرة والبدائية البسيطة لجبر كسوره ومعالجتها ، فاهتدى إلى تثبيــت الأعضــاء المكسورة بأغصان الشجر وأليافها ، ثم تعلم بفطرته شيئاً فشيئاً تجبير الكسور ورد الخلوع .

وباتت مهنة تجبير الكسور بين العلم والشعوذة والدجل ، فإلى جانب وجود أشخاص عاديــين توارثوا التجبير كمهنة جيلاً بعد جيل منذ أقدم العصور دون الاستناد إلى قواعد علمية أو أسس ومبادئ صحيحة ، وهم لا يزالون في بلادنا يمارسون المهنة فيما يعرف بالتجبير العربي ــ الشعبي حقيقة ــ ، وقد اختلط العمل عندهم بالشعوذة وادعاء المعرفة أكثر من كونها نوايا طيبة لعلاج الغير وتخفيف آلامهم .

وذكــرت كتب التاريخ الكثير من الأطباء الذين درسوا بشكل علمي إصابات العظام والمفاصل على أسس وقواعد علمية ، وكان **ابقراط** أول من كتب في علاج الكسور ، ألّفَ كــتاب " **الكســر والجــبر** " وكتاب " **رد الخلع** " ثم قام **جالينوس** بتفسير وشرح مؤلفات

ابقراط وألّفَ كتاباً مشهوراً في الجراحة الصغرى .

أمـــا الأطباء العرب فقد كان لهم باع طويل في طب الكسور وفن التجبير ، فقد ألّفَ العـــالم **أبـــو بكر الرازي** عدة مؤلفات في طب الكسور والخلوع وكان أهمها ما ذكره في كـــتابه " **الحاوي** " حيث ذكر في فصل كسور الصبيان والشيوخ : " عظام الصبيان يمكن أن تلـــتحم ، فأمـــا عظام الفتيان والشيوخ فلا ، وأما أن يجتمع على الجزأين المكسورين شـــيء يلصـــقهما فذلـــك يكون ، وسبب ذلك أن العظم يغتذي بغذاء يشاكله ، فيجمد على طرفي العظمين من فضلة غذاء العظم شيئان يلتصقان به " .

ويقـــول فـــي فصـــل عن حالات عدم الانجبار أو تأخره : " أكثر ما يقع أن لا يلزم الكسر ولا يعقد في العضد ، وقد يقع في الزندين إذا انكسر في وسط الساعد جميعاً ، ويقع أقل في الساق ، وتختلف الأبدان في زمان العقد . " . ٦١٦٥٤٨

كمـــا تحـــدث **ابـــن سينا** عن الكسور في الكتاب الرابع من موسوعته " **القانون في الطـــب** " فـــي مقالتيـــن ، فأوضـــح في المقالة الأولى أن الكسور تلتحم بشكل أسرع عند الأطفال ، فقال : " العظام المنكسرة إذا ردت إلى أوضاعها أمكن في الأطفال ومن يقرب منهم أن ينجبر لبقاء القوة الأولى فيهم ، فأما في سن الفتاء وما بعده فلا ينجبر بل يجري عليه لحام من مادة غضروفية تجمع بين العظمين " . وقد أوصى الشيخ الرئيس بضرورة الاهتمام بتغذية الكسور لدعم انجبار الكسر .

وتكلم **الزهراوي** في الباب الثالث من المقالة الثلاثية من كتابه " **التصريف لمن عجز عن التأليف** " عن جبر العظام ، فقال : " ثم الزم بعد التسوية والاتفاق والشد ذلك العضو الســـكون والدَعَةَ وحذّر العليل أن يحركه في وقت يقظته ونومه وعند تحوله واضطرابه وعند برازه وجميع حركاته غاية وسعه . " .

كما عدد الزهراوي أسباب عدم الانجبار وتأخره ، فقال : " فإنما يكون ذلك لأسباب كثـــيرة ، أجدها إما لكثرة حل الرباطات وربطها على غير ما ينبغي وإما لإفراط في شد

الـــرباطات حـــتى امتـــنع الغذاء أن يسري إلى العضو ، وإما لكثرة التنطيل المفرط وإما لحركات مفرطة في غير وقتها ، وإما لقلة الدم في جسد العليل وضعفه . " .

كمـــا ســـاهم العديد من أطباء الغرب في تطوير طرائق علاج حالات تأخر الانجبار وعدمه ، نذكر منهم :

- Mace wen الذي قام عام ١٨٧٨م بإجراء أول عملية تطعيم عظمي ناجحة .
- Albee و Homman عـــام ١٩٢٠م قاما بقطع منطقة التمفصل الكاذب وفتح قناة النقي ووضع طعم عظمي اسفنجي قشري لحث البنائية العظمية .
- Dunn عـــام ١٩٣٩م استطاع شفاء التمفصل الكاذب عن طريق إجراء تقشير عظمي ووضـــع طعم قشري سمحاقي ذي سويقة إضافة إلى تنظير حواف التمفصل الكاذب وفتح قناة النقي .
- Phemister عام ١٩٤٨م قام بوضع طعم عظمي تحت سمحاقي مع فتح قناة النقي .
- Matti أعطـــى الخطوة الأبعد أثراً في علاج التمفصل الكاذب عندما ملأ النقص مكان التمفصل الكاذب بطعم عظمي ذاتي اسفنجي وذلك عام ١٩٣٢ .
- Pauel عام ١٩٤٠م أثبت أن تحويل القوى الساحبة المؤثرة على خط الكسر إلى قوى ضاغطة يؤدي إلى شفاء الكسر .
- وقد أوجد Danis عام ١٩٤٩م الصفيحة الضاغطة ، وأوجد Kuntcher في نفس العام سيخه المعروف باسمه .
- أوجـــد Maligiagniعـــام ١٨٥٣م جهاز التثبيت الخارجي ، وقام Judet عام ١٨٦٢م بتعديله ليُستخدم في حالات عدم الانجبار الخمجي .
- أنشأ العالم Orell أول بنك للعظام .

الفصل الثاني

نظرة نسيجية فيزيولوجية للعظم

يُشكل العظم $\frac{1}{10}$ من وزن الجسم ، وهو نسيج حي قوي يقوم بدعم وحماية الأجزاء الرخوة من الجسم ، ويمتلك القدرة على النمو والترميم والالتحام وإعادة التشذيب .

تتشـــكل أجسام العظام الطويلة من نظام عظمي هافرسي صفائحي كثيف في جوفها قـــناة النقـــي ، أمـــا نهايات العظام الطويلة والعظام المسطحة والفقرات فتتشكل من عظم محجّب اسفنجي الشكل .

يتشكل العظم الناضج من ماء بنسبة ٨ % و مادة صلبة ٩٢ % .

المادة الصلبة : ٢١ % مادة عضوية [٩٨ % كولاجين نمط I (يتألف من سلسلتين α_1 ، وسلســـــــــــلة α_2) و ٢ % مـــــــــــادة أساســـــــــــية] .
٧١ % مـــادة لا عضـــوية المـــادة الأساسية فيه هو بلورات هيدروكسي اباتيت من أملاح الكالسيوم والفوسفور .

أما خلايا العظم الأساسية فتشمل :

١) بانيات العظم Osteoblost تحيط بجميع السطوح العظمية (ما عدا بضعة سطوح في جيوب الجمجمة والسطوح العظمية التي ستخضع للارتشاف الفعّال بفعل ناقضات العظـــم) وهـــي المســـؤولة عـــن تشكيل النسيج شبه العظمي Osteoid والخلايا العظمية.

٢) ناقضات العظم Osteoclast : المسؤولة عن ارتشاف العظم .

٣) الخلايا العظمية Osteocyte : تُشتق من بانيات العظم ، وتصبح متحجرة في حجرات ضمن مادة الصفائح العظمية .

٤) الأرومة الليفية Fibroblast : توجد على سطح العظم خارج طبقة بانيات العظم وهي المسؤولة عن تشكيل الكولاجين .

تأتـــي الـــتروية الدمويـــة للعظـــم عن طريق وارد يشمل الشريان المغذي الأساسي

والشريان الميتافيزي والشريان جانب السمحاقي Periosteal . والطريق الصادر ويتضمن أوردة طويلة والأوردة الراجعة ، وقنوات وريدية قشرية وأوعية شعرية محيطية .

ـ يغذي السمحاق الباطن Endosteol $\frac{3}{4}-\frac{2}{3}$ جسم العظم الطويل والسمحاق الخارجي Periosteal يغذي الـ $\frac{1}{4}-\frac{1}{3}$ الباقي . ينمو العظم بطريقتين مختلفتين ويتميز . فالعظام الطويلة تمر في مراحلها الجنينية بمرحلة غضروفية انتقالية ثم تستبدل إلى عظم ناضج منتظم غضروفي . أما العظام الأخرى كالعظام المسطحة والجمجمة فتتشكل مباشرة من تعظيم داخل أغشية النسيج الضام دون المرور بمرحلة غضروفية انتقالية .

يتميز العظم بقدرته على إعادة التشكل Remodling ، فأثناء النمو يحدث باستمرار توضع عظم جديد على سطح العظم بينما تقوم ناقضات العظم بإزالة العظم من المركز ، وهذه الظاهرة تستمر عند الكهول ، وتنشط في حالات شفاء الكسور ، خاصة عند الأطفال ، ولا يُعرف الكثير عما يضبط هذه العملية ، لكن الأبحاث الحديثة أشارت لوجود تيارات كهربية مسؤولة عن ذلك ، وهذا ما سيوضح لاحقاً في فصل لاحق . إذ يُلاحظ أن غياب الجهد يزيد ارتشاف العظم ، بينما التمرين المنتظم يزيد كتلة العظم .

الفصل الثالث

شفاء الكسور FRACTURES HEALING

أورد العالمـــان Danis و Lane توضـــيحاً لمفهـــوم شـــفاء الكســـر بالمقصد الأول (أو الأولـــي Primary) وشفاء الكسر بالمقصد الثاني (أو الثانوي Secondary) وأشارا بهـــذا الخصـــوص إلى أن الشفاء الأولي للكسر هو الشفاء الذي يحدث دون تشكل دشبذ خارجي Callus شعاعياً بل يختفي خط الكسر فيه تدريجياً خلال أسابيع وأشهر .

وإن الشـــفاء بهذا المقصد يعني عدم وجود أية حركة نسبية لقطع الكسر وأن الثباتية مستقرة وقوية .

أمـــا الشفاء بالمقصد الثاني فيظهر الدشبذ الخارجي شعاعياً Callus ، مما يدل على عـــدم ثباتـــية تامـــة ، ووجود حركة نسبية لقطع الكسر ، مما يحرض تشكيل نسيج ضام انتقالي بفجوة الكسر ومن ثم مروره بمراحل حتى تشكل النسيج العظمي .

في التفاصيل المجهرية فإن الشفاء بالمقصد الأول يتم بتشكيل نسيج عظمي صفائحي دون تشكل أي نسيج انتقالي .

أما الشفاء الثانوي فيتشكل نسيج ضام انتقالي ثم يحدث التعظم داخل الغشائي أو داخل الغضروفي .

أمـــا مـــرحلة إعـــادة البناء لتشكيل نظام هافرسي في منطقة الالتحام فهي المرحلة الأخيرة لشفاء أي كسر في عظم طويل سواءً كان ذلك بالمقصد الأول أو المقصد الثاني .

أولاً : شفاء الكسور بالمقصد الأول :

١) شفاء الفجوة Gap Healing :

إن التثبيـــت القـــوي للكسر يسمح بنمو الأوعية السمحاقية الداخلية والخارجية عبر الفجوة بين القطع العظمية ، وذلك مباشرة بعد الأذية ، وذلك يعود لإطلاق مواد

قادحـــة Triggering لهـــذا النمو . ويتشكل نسيج متوسطي Mysenchimal بين الأوعـــية ، ويعتـــبر هذا الطور هو الطور الأسرع والأقصر في شفاء الكسر بالمقصـــد الأول وأن بنـــية وطبيعة النسيج المتوسطي المتشكل بين قطع الكسر يعتمد بشكل رئيس على عرض الفجوة Width of the Gap .

أ ــ عـــرض الفجوة ≥ القطر الخارجي للاوستيون (١٥٠ ــ ٢٠٠ ميكرومتر) ؛ وهو ما يُدعى شفاء التماس Contact Healing ، حيث تملأ الفجوة بنسيج عظمي صفائحي حقيقي ذي نظام هافرسي .

ب ــ عـــرض الفجـــوة > ٢٠٠ ميكرومـــتر ولكن أقل من ١ ملم : هنا تُملأ الفجوة بصـــفائح عظمـــية عشوائية التوزع متراكزة حول الأوعية السمحاقية ، و هذه الصـــفائح مـــن نوع العظم السقالي Scaffled أو المحبوك Waven ، وهو يملك قـــدرة على تشكيل جسور متشعبة تجزئ الفجوة إلى حجيرات صغيرة تستكمل بالنهاية بتوضع صفائح عظمية متراكزة في كل حجرة .

ج ــ عـــرض الفجوة > ١ ملم : هنا لا يستطيع العظم السقالي تشكيل جسور عظمية كالســـابقة بقفـــزة واحدة ، وبالتالي فإن استكمال الامتلاء في الحجرات سيتأخر لفترة أطول .

٢) تكون العظم البديل Bone Substitution

إن الأذيـــة الـــناجمة عن الكسر تقطع التروية الدموية في قنوات هافرس وفولكمان للـــنهايات العظمـــية لقطع الكسر ، وهذا يحرم كلاً من خلايا قناة النقي والخلايا العظمية المـــتاخمة لسطحها من الأوكسجين والتغذية ، ولا يوجد إجماع حول كم من العمر تعيش الخلايـــا العظمية في حالة انقطاع التروية ، وفيما إذا كانت ستشفى عندما تعود التروية أم لا ؟!

إن قـــدرة الخلايـــا العظمـــية على الحياة يستمر لعدة ساعات ، وقد تصل في أحسن الظـــروف حتى ١ ــ ٢ يوم ، وإن موت وتحلل الخلايا العظمية سيؤدي لمظهر الحجرة الفارغـــة (بعد موت الخلية العظمية) وتزايد الكثافة المعدنية للمادة بين الخلوية ، وهذه التغيرات لا ترى شعاعياً إلاّ بعد ٢ ــ ٣ أسبوع على الأقل .

وإن مصير هذه الحجرات الفارغة هو عودة التروية الدموية وتشكل عظم بديل ، أما عـــودة الـــتروية فذلك يعني أن الدوران يعود من خلال الأقنية الوعائية إما بإعادة وصل بعـــض الأوعـــية الحية للأوعية حديثة التشكل ، أو بنمو أوعية جديدة مع أو بدون اتساع بســـيط فـــي القـــناة مع تشكل طبقة رقيقة من مطرق Matrix عظمي جديد غالباً يتشكل ويتوضع على جدران الأقنية المعادة توعيتها.

أمـــا تشـــكل العظم البديل ، فذلك يعني استبدال الأنسجة المتكونة بأوستيونات جديدة (نظام هافرسي) ، ويستهل هذا الأمر بفعل الخلايا الكاسرة التي ترتشف القناة ، ومن ثم تتوضع صفيحات متراكزة معززة بخلايا عظمية بانية . وفي هذا السياق قدم العالم Frost مفهـــوم الوحدة عديدة الخلايا الأساسية Basic Multi Celluler Unit (B. M. U.) لتفسير تشكل الأوستيونات الجديدة البديلة .

ثانياً : شفاء الكسر بالمقصد الثاني (أو الثانوي Secondary) :

وهنا يتم الشفاء بتحول الورم الدموي في منطقة الكسر إلى نسيج حبيبي ، ويتعضى هـــذا النســـيج إلى نسيج ليفي ، وهي مرحلة تشكل الدشبذ الليفي (أو المرن) وتستغرق هذه المرحلة ٣ أسابيع تقريباً ، والكسر يتحرك ولكن دون ألم . تتمايز الخلايا الضامة في الدشبذ الليفي إلى خلايا بانية للعظم Osteoblast وخلايا عظمية Osteocyte ، ليتشكل بعد ذلك نسيج عظمي غير منتظم ضعيف المقاومة بشكل المغزل في منطقة الكسر يصل بين نهايتـــي الكسر ، وهي مرحلة تشكل الجسر البدئي ، وشعاعياً يظهر نسيج متكلس يتعدى حـــواف العظـــم ، ويصبح الكسر هنا ثابتاً غير متحرك (مرحلة الدشبذ الصلب) يساهم بتشـــكيل الجسر البدئي السمحاق الخارجي . Periosteam والسمحاق الداخلي Endosteum والجـــوف الـــنقوي إضـــافة للسطح الخارجي للعظم ، وتلعب الخلايا بانيات العظم الدور الرئيسي في تشكل الدشبذ ، وحول منشأ هذه الخلايا هناك نظريتان :

١) مـــن خلايـــا عظمية جنينية تتواجد على سطح العظم تحت السمحاق الخارجي وعلى سطحي السمحاق الباطن كليهما .

٢) من خلايا غير متمايزة موجودة في النسيج الضام لمنطقة الكسر ، وكلما ابتعدنا عـــن نهايات القطع المكسورة باتجاه الكسر قلَّت بانيات العظم ، وكَثُرَت الخلايا الغضروفية .

ولا يلبـــث الدشـــبذ المتشـــكل من النهايتين أن يلتقي . وخاصة إذا كان التباعد بين القطعتين قليلاً والسمحاق سليماً . أما إذا كان الالتقاء مستحيلاً (بسبب التباعد بين القطع أو اندخال أنسجة رخوة) فإن الفجوة تبقى بحاجة لأن تُملأ ويتأخر الاندمال أو لا يحدث .

بـــنهاية تشـــكل الدشبذ الخارجي (الجسر الخارجي) تأتي المرحلة العظمية المنشأ Osteogenic Induction وهذه المرحلة تتأثر بعوامل كثيرة مختلفة نذكر منها :

١) مؤثرات ميكانيكية : فتحديد الحركة النسبي هام جداً لتشكل الدشبذ الخارجي ، خاصة مـــرحلة الـــتحريض العظمـــي ، مع ملاحظة أن الحث الميكانيكي ضروري ليحدث الـــتطور الـــتام للدشبذ الخارجي . فالتثبيت الضعيف قد يؤدي لتمايز الخلايا الضامة لخلايـــا غضروفية وخلايا مولدة للغضروف في فجوة الكسر ، كمرحلة انتقالية بين الدشبذ الليفي والعظمي .

٢) عوامـــل خلطـــية : يحث إفرازها في منطقة الكسر تشكل الدشبذ الخارجي ، وهي لا تؤثر على نهايات العظم ، بل على النسج المحيطة به .

٣) عوامـــل تشـــريحية : فكلمـــا كانت الفجوة أصغر كان تشكل الدشبذ اسرع وأسهل ، وكذلـــك كلمـــا كانـــت تروية منطقة الكسر افضل ساهم ذلك بتحسن تروية النهايات وأنقص حجم العظم المتموت .

أمـــا بالنســـبة لمعيقات شفاء الكسور سواء بالمقصد الأول أو الثاني فهي تشمل من الناحية البيوميكانيكية :

١) معيقات شفاء الكسر بالمقصد الأول :

أ ـــ عدم الثباتية التامة أو القلقلة في خط الكسر .

ب ـــ تموت القطع العظمية في حافتي الكسر كما في الكسور المفتتة .

ج ـــ الخمج .

٢) معيقات شفاء الكسر بالمقصد الثاني :

أ ــ وجود القوة القاطعة .

ب ــ وجود القوة الساحبة .

وإحدى هاتين القوتين أو كلتيهما تسبب توقف تحول الخلايا الغضروفية بفجوة الكسر إلى خلايا عظمية ومادة عظمية .

تصنيف Mc Kibbine لالتحام الكسور :

قــدم العــالم الإيرلندي Mc Kibbine تصنيفاً خاصاً بشفاء الكسور في أجسام العظام الطويلــة أو أذيــات القشــر العظمــي . قسم على أساسه شفاء الكسور إلى أربع مراحل (أنمــاط) وقد ناقش خصائص كل مرحلة (نمط) والعوامل المؤثرة فيه ، وأوضح ذلك في الجدول التالي :

نمط الشفاء Type Of Healing	السرعة Speed	القدرة على تشكيل جسر الفجوة Ability To Bridge Gaps	تحمل الحركة Tolerance Of Movement	تحمل الصلابة (الثباتية) Tolerance Of Total Rigidity	أهمية الأنسجة الرخوة الخارجية External Soft Tissue
استجابة الدشبذ البدئي Primary Callus Response	++++	+	++++	++++	–
جسر الدشبذ الخارجي External Bridging Callus	+++	+++	+++	–	++++
الدشبذ النقوي المتأخر Late Medullary Callus	++	++++ بطيء	+++	+++	–
القشري البدئي Primary Costical	+	-	–	++++	-

J. Bone Joint Surg 60 B : 150 , 1998.

دور البروستاغلاندين في شفاء الكسور :

تـــم إقـــرار دور البروستاغلاندينات في شفاء الكسور والتحامها بعد الدراسات التي أجـــراها Klein and Rasing عام ١٩٩١م ، عندما لاحظا أن البروستاغلاندينات ترفع من محتوى C- Amp في الخلايا العظمية ، وأكدا أن الـــ ($PG E_1$) والـــ ($PG E_2$) تشجعان ارتشـــاف العظـــم وهـــذا الفعـــل يـــتعلق بالجـــرعة ، وإن الجـــرعة الصـــغرى للتأثير البروســـتاغلانديني $PG E_2$ تـــبلغ 10^{-9} M وأن التأثـــير الأقصى يحدث بجرعة 10^{-5} M ، وعندما تزيد المجموعة عن 10^{-3} M يحدث تأثير عكسي .

البروســـتاغلاندينات تسبب زيادة في حجم وعدد الخلايا الكاسرة ، وتزيد في مساحة حافـــتها الخشـــنة (الفعّالـــة) وهذا مشابه لتأثير PTH على الخلايا الكاسرة . إن قابلية الـــ PG لإحداث رشف العظم يستوجب إحداث فرط كلسمية ، وهذا ما لوحظ في الأورام المفرزة للبروستاغلاندينات ، حيث تقود لإحداث فرط كلس الدم ولكن بآليات غير معروفة تمامـــاً ، فهناك من قال بقدرة الأورام على إفراز منتجات مشابهة بفعاليتها للعامل المنشط للكاســـرات (O. A. F.) ومـــنها ما يفرز مواد شبيهة الفعالية بـــ PTH ، ومنها ما يفرز البروســـتاغلاندينات وقـــد لوحظ أن الأندوميتاسين (المثبط الصنعي للبروستاغلاندين) ينقص فعالية $PG E_2$ ويقلل من مستوى كالسيوم المصل .

الفصل الرابع

التنبيه الكهربائي ELECTRICAL STIMULATION وانجبار الكسور

أظهـرت الدراسـات المجراة عام ١٩٤٧م أن محرضات نمو وارتشاف العظم هي تنبيهات كهربائية ، وأن التنبيهات المؤثرة على العظم على نوعين :

١) كمونـات كهربائـية حيوية توجد على سطح العظم السليم ، وفيها تكون منطقة النمو (الكردوس Metaphysis) سلبية كهربائياً ، بينما منطقة الجدل (Diaphysis الجدل) إيجابية كهربائياً .

٢) كمونات كهربائية بالأذية أو الشدة . وهذا ما لوحظ أثناء الكسور حيث أنه في مرحلة عـودة البـناء Remodling تكـون الشحنة الكهربائية في الطرف المقعر من العظم الطويـل سـلبية (منطقة النمو) بينما منطقة الطرف المحدب (منطقة الارتشاف) إيجابـية الشـحنة ، وأظهـرت تلك البحوث أن هذه التنبيهات الكهربائية تصدر عن المكونات العضوية للعظم وليس عن المكونات المعدنية . وكان ملخص الدراسة بأن المـناطق الفعالة في النمو والترميم تكون سلبية كهربائياً بينما المناطق الأقل فعالية تكون معتدلة أو إيجابية كهربائياً .

وفـي دراسة Jaesoda و Fukada عام ١٩٥٧م وُجِدَ أن مكان المهبط Cathode تحدث فعالية بانية للعظم ، ومكان المصعد Anode تحدث فعالية حالة للعظم .

وفسِـرت الدراسـة هـذه الفعالـية الكهربائية بتغيرات خلوية مباشرة كالتأثير في الـ DNA أو في حركة الشوارد أو تغيرات غير مباشرة كالتأثير في توتر O_2 أو pH أو في اتجاه ألياف الكولاجين .

الاستعمالات السريرية للتنبيه الكهربائي :

نوقشت الاستعمالات السريرية للتنبيه الكهربائي بداية من قبل العلماء Friederburg وَ Harlow وَ Brighton وذلـك فـي عـام ١٩٧١م ، حيـث قاموا بتطوير طريقة التنبيه الكهربائـي نصـف الغازي Semi Invasive باستخدام تيار مباشر Direct Current شدته

١٠ ــ ٢٠ مـــيكرو أمبـــير . واستخدموا تطبيقاته لعلاج عدم انجبار كسر الكعب الأنسي لمفصل الكاحل .

أمـــا العـــالم الأسترالي Dwyer فقد طور منبه النمو العظمي المغروس Implanted Bone Growth Stimulater على مبدأ ناظم خطا القلب . واستخدم ذلك بنجاح لعلاج فشل الإيثاق الفقري الخلفي. علماً أن دوير نفسه كان قد استخدم المنبه المغروس المذكور عام ١٩٧٠م لعلاج عدم انجبار كسر في جسم الظنبوب كان قد فشل التطعيم العظمي الإسفنجي فيه مرتين ، وقد حصل الشفاء بعد ١١ أسبوعاً من زرع المنبه .

في أوائل السبعينات ظهر للتنبيه الكهربائي ثلاث تقانات أو طرق ، هي :

١) الطريقة نصف الغازية Semi - Invasive للعالم Brighton .

٢) الطـــريقة غـــير الغازية Non - Invasive للعلماء Knaus و Lechner وَ Bassett . وفـــيها يعطـــي المولد تياراً يجري ضمن الملفات Coils ، ويتشكل حقل كهرطيسي نبضاتي Pulsed بين زوجي الملفات.

٣) منبه النمو العظمي المزروع (المغروس) : Implanted Bone Growth Stimulater

وهو عبارة عن مولد يستخدم تياراً كهربائياً ثابتاً مباشراً Constant Direct Current ذا شـــدة 20 μA مع مهبط Cathode وحيد من الستانلس ستيل Stainless Steel ومصعدين Anodes مـــن البلاتينـــيوم ، ويتم غرس المولد في مكان محدد من الطرف ، ويتم غرس المهبط في منطقة عدم الانجبار .

ولا يـــزال الجراحون في العالم حتى هذا الوقت في شك من فعالية التنبيه الكهربائي في شفاء الكسور ، وأنه من الضروري أن تستخدم طرق التنبيه بحرص ومسؤولية خشية حـــدوث أذيات أو حوادث خطرة ، مما ذكر عن إصابة العلماء المشتغلين بهذا الحقل في القرن التاسع عشر .

وأُجريـــت فـــي أواســـط الســـبعينات تجارب كثيرة على الحيوانات أكدت أن التنبيه الكهربائـــي كـــان آمـــناً . وله أهميته البالغة في إحداث التشكل العظمي في حالات عدم الانجبار .

وأجريـت أبحاث هائلة في السنين الأخيرة وتوجت بتشكيل جمعية النمو والإصلاح الكهربائي الحيوي Bioelectrical Repair and Growth Society (B. R. G. S.) في أوائل الثمانينات . وكان للعالم Brighton الأثر الأكبر في تشكيلها .

فـي ذلك الوقت اعتمدت الطرق الثلاث للتنبيه الكهربائي في الاستعمالات السريرية مـن قبل منظمة الغذاء والدواء الأمريكية United States Food and Drugs (F. D. A.) Administration وباتت الطرق الثلاث متوفرة في أي مكان من العالم .

ومـنذ ذلك الوقت بدأت نتائج التجارب السريرية تظهر في دول عدة ، وكان معدل الـنجاح فـي شفاء عدم الانجبار بالتنبيه الكهربائي متشابهاً جداً في الطرق الثلاث . كما كانـت النتائج مشابهة لتلك التي تحصل عليها التطعيم العظمي الإسفنجي بطريقة فيمستر Phemister .

على كل حال يوجد محاسن ومساوئ لكل طريقة من طرق التنبيه الكهربائي ، ويجب على الجراح أن يقرر أي طريقة مناسبة لكل مريض على حدة .

أولاً. الطريقة نصف الغازية Semi Invasive :

يمكن أن تُطبق الطريقة من خارج جسم المريض باستخدام التنظير الشعاعي والمخدر الموضعي .

يمرر المهبط عبر منطقة عدم الانجبار ومن ثم يوصل للمولد المثبت خارج الطرف على سطح جهاز الجبس ، وعلى أية حال فإن من مساوئ هذه الطريقة هي تقطع الأسلاك والإنـتان ، وعـدم السماح للمريض بحمل الوزن بهذه الطريقة .حيث يعتبر ذلك مضاد استطباب . وكذلك حالات النز المزمن وحالات المفصل الموهم الخلقي في الظنبوب .

ثانياً. الطريقة غير الغازية Non Invasive :

وهـي طـريقة تعـتمد علـى استخدام حقل كهرمغناطيسي نبضاني ، وحتى الوقت الحاضر فإن هذه الطريقة تتطلب عدم حمل الوزن ، وتطبيق يومي للتيار لمدة ١٦ ساعة، ممـا يوضح أن هذه الطريقة مقيدة Restrictive جداً للمريض ، ولكن الحسنة الكبرى هي عدم وجود أي تداخل جراحي يذكر .

وإن هاتيــن الطريقتين كلتيهما لهما مدى واسع من الاستطبابات ، ولكن لا يمكن أن تطبق أي منهما في العمود الفقري .

ثالثاً ـ منبه النمو العظمي المغروس Impanted Bone Growth Stimulater :

رغم أن الجراحة التي تحتاجها هذه الطريقة بسيطة إلاّ أن تفاصيلها يجب أن تُدرس بدقة ، وهنا يجري شق للمهبط (في منطقة عدم الانجبار) و شق آخر لإدخال المولد في مكان مختلف ، والمولد يمكن أن يُرفع بإجراء جراحي بسيط .

وإن هذا الإجراء الجراحي المطلوب في هذه الطريقة يُحدث ألماً غير محتمل نسبياً ، ويحــتاج للمكــوث فترة قصيرة في المشفى ، والشيء الأكثر أهمية أن هذا الإجراء يليه تطبــيق مــبادئ العــلاج العظمي لعدم الانجبار على الحالة . ويشجع حمل الوزن باكراً وبأقرب فرصة . ولذلك فإن المريض غير مقيد بالعلاج ، وبالتالي لا ينتظر الجراح عدم مطاوعة المريض للأوامر في علاج مثل هذه الإشكالات .

إن منبه النمو العظمي المغروس يمكن أن يستخدم بشكل واسع في حالات :

١ ــ تأخر الانجبار وعدم الانجبار في العظام الطويلة والصغيرة .

٢ ــ فشل الإيثاق المفصلي .

٣ ــ عدم التحام القطع العظمي .

٤ ــ فشل الإثياق الفقري الخلفي .

٥ ــ عند الأطفال :

ــ المفاصل الموهمة الخلقية في الظنبوب .

ــ عدم الالتحام في العظام الطويلة .

ــ التموت اللاوعائي .

وإن وجود الإنتان المزمن لا يعتبر مضاد استطباب ، فالعديد من الحالات التي طبق فــيها هــذا التكنيك ولديها عدم انجبار مثبت مع التهاب عظم مزمن والتي كان البتر هو