دراسة مقارنة بين الصفائح العظمية والبراغي (من نوع فينيبل و شيرمان ولين) لاصلاح كسور عمد عظم القصبة في الكلاب

عبد الستار سلمان حمزة عبد الصمد عليوي حسن ميران عبد الامير عطية
كلية الطب البيطري /جامعة القادسيه

الخلاصة

صممت هذه الدراسة لغرض المقارنة بين الصفائح العظمية والبراغي من نوع فينيبل (Venable) والصفائح العظمية من نوع شيرمان (Sherman) والصفائح العظمية من نوع لين (Lane) بعد احداث كسر مستعرض لعمد عظم القصبة في الكلاب البالغة حيث استخدم (15) كلب من الانسال المحلية قسمت الى ثلاث مجموعات متساوية واحدث كسر لعظم القصبة في جميع المجاميع. وتم تثبيت الكسر تثبيتاً داخلياً باستخدام الصفائح العظمية من نوع (Venable) في احد المجاميع والتي سميت بمجموعة الصفائح العظمية من نوع فينيبل (Venable)، اما المجموعة الثانية فتم تثبيت الكسر بالصفائح العظمية من نوع (Sherman) والتي سميت بمجموعة الصفائح العظمية من نوع شيرمان (Sherman)، اما المجموعة الثالثة فتم تثبيت الكسر بالصفائح العظمية من نوع لين (Lane). توبعت الحالات شعاعياً حتى اختفاء خط الكسر ومن ثم فحص الثفن نسجياً.دلت نتائج هذه الدراسة على فشل استخدام الصفائح العظمية من نوع لين (Lane) في اصلاح كسور عمد عظم القصبة في الكلاب البالغة، حيث عانت من التواء شديد مكونة ثفن ليفي غضروفي عديم الفائدة. ويوصى باستخدام الصفائح العظمية من نوع فينيبل (Venable) أو شيرمان (Sherman) لاصلاح كسور عمد عظم القصبة في الكلاب البالغة، فان استخدام هذه الصفائح ادى الى تكوين ثفن عظمي كثيف والذي يمثل نسيج عظمي مصمت (Compact bone tissue).

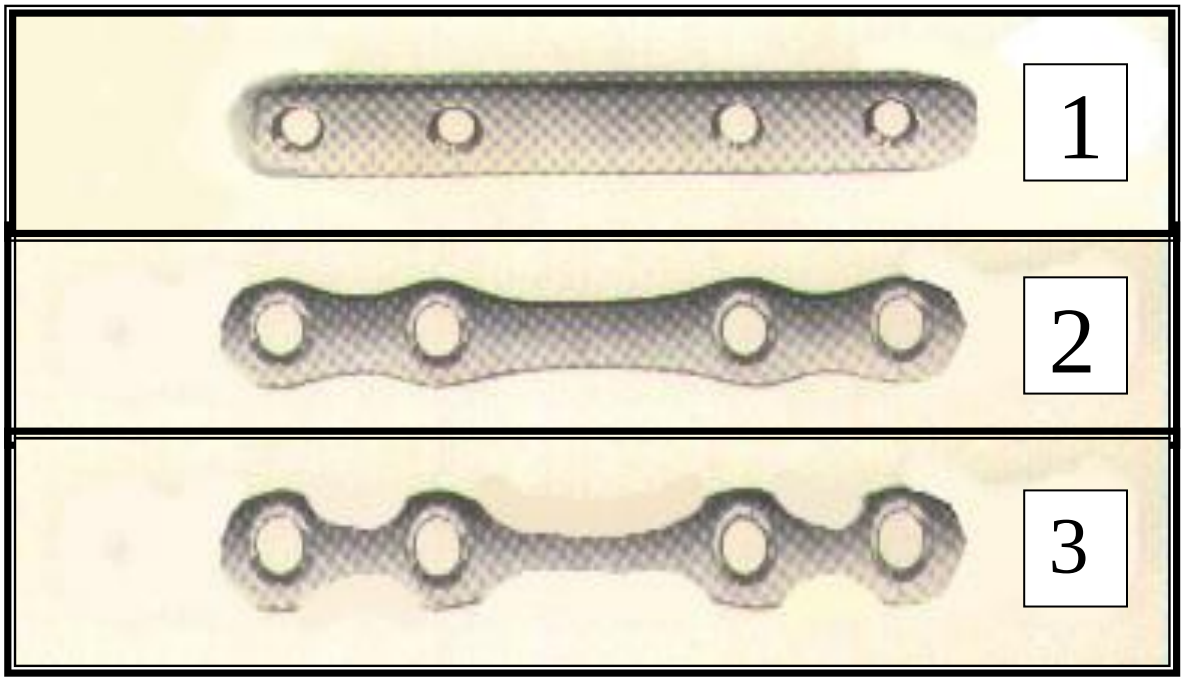
المقدمة

يعود استخدام الغرسات المعدنية في الجراحة الى العصور الوسطى حيث كانت نسبة النجاح واطئة جداً عند استخدام الغرس المعدنية في الانسجة خلال تلك الفترة وذلك لاسباب كثيرة منها تولد شحنات كهربائية في المنطقة أو تحرر عناصر معينة من المعدن المستخدم الى الانسجة المحيطة به، كان العلماء الصينيون أول من استخدم المعادن في الانسجة من خلال تثقيبها (Acupuncture) بالابر كعلاج للالام، استخدم الباحث Petronius (1666) صفيحة ذهبية(Gold plate) لاصلاح فلح الحنك (Cleft palate)، وبعد ذلك توالت الاكتشافات الى ان تم استخدام الصفائح العظمية المعدنية لاصلاح كسور العظام من قبل الباحث Hansmann (1886) (1).تم استخدام الصفائح المعدنية مع البراغي بصورة صحيحة وبنتائج جيدة في تثبيت العظام المكسورة منذ عام (1910)م ووضعت باشكال مختلفة ولكن نوع شيرمان (Sherman) كان اكثرها استعمالاً،رغم صعوبة استخدام الصفائح العظمية مقارنة بالجبائر الداخلية الأخرى بسبب تقارب الجزئين المكسورين الى اقصى ما يمكن، لذلك هناك شروط في استخدام الصفائح العظمية وهي ان تحتوي الصفيحة على ثلاث ثقوب للبراغي فما فوق، ويكون طول الصفيحة خمسة اضعاف قطر العظم عند منطقة الكسر، كما يجب تجنب احداث خدوش في الصفيحة قدر المستطاع اثناء استخدامها وذلك تجنباً لزيادة التآكل (Corrosion)، وان الحجوم المستعملة هي (4-11) حيث يكون حجم (4) اكبر من حجم (11) والذي هو اصغر حجم متوفر. ان معظم كسور الثلث الوسطي من الظنبوب (Tibia) تكون عامة مائلة أو حلزونية أو مفتتة وقليل منها عرضية، وغالباً ما يكون الكسر مركب (Compound) واغلب الكسور تكون في وسط الظنبوب والتي تكون مصحوبة بكسر الشظية دائماً، وان كسور الظنبوب تشفى ببطأ حيث يتطلب فترة اربعة الى ثمانية اسابيع وان بطأ الشفاء من المحتمل ان يكون نتيجة ندرة الورم الدموي أو ربما بسبب قلة التجهيز الدموي مما جعل الظنبوب ابطأ عظم في الجسم في الشفاء، حيث تعالج الكسور بهذه المنطقة باستخدام جبيرة التطبيق (Coaptation)، كما يمكن استعمال جبيرة ثوماس في الكسور غير المفتتة بدرجة كبيرة، أو استعمال جبيرة نصف المسمار، أما جبيرة مسمار داخل النخاع فنادراً ما تستعمل (2).تستخدم ثلاث انواع رئيسية من الصفائح العظيمة (Bone plates) والبراغي في اصلاح كسور العظام الطويلة في الحيوانات الكبيرة والصغيرة وهذه الأنواع هي: الصفائح العظمية من نوع فينيبل (Venable bone plate) والصفائح العظمية من نوع شيرمان (Sherman) والصفائح العظمية من نوع لين (Lane) صوره رقم (1) ولكن لوحظ انه غالباً ما تلتوي كل من الصفائح العظمية من نوع (Venable) و (Sherman) عند استخدامهم بصورة مفردة في الحيوانات الكبيره، يستخدم التثبيت الداخلي عندما يتعذر الحصول على رد تشريحي جيد بالتثبيت الخارجي للقطع المكسوره ، وان اسباب ازالة الصفائح المعدنية تشمل التآكل، الارتخاء، التحسس الحراري، انكسار الصفيحة، نسيج العظم تحت الصفيحة يتحول الى الطبيعة الاسفنجية ويعاني من زوال المعادن

(Demineralization) مسبباً هشاشة عظمية (Osteoporosis) وسببها الحماية التامة لنسيج العظم المكسور من أي شد أو انضغاط بسبب وجود الصفائح العظمية، أو عند اتمام وظيفة الصفيحة العظمية وحدوث الشفاء التام، وتزال الصفائح العظمية بعد (3-4) شهر من حدوث الكسر(12).ان شفاء الكسور تحت التثبيت التام بالصفائح العظمية يحتاج وقت اطول للحصول على القوة الكافية لذلك فان الصفائح يجب ان تبقى لفترة اطول من باقي انواع التثبيت الداخلي (4).ان تثبيت كسور عمد العظم بالصفائح العظمية موصى به بشرط وجود قطع عظمية طويلة بما فيه الكفاية اعلى واسفل منطقة الكسر بحيث تسمح لوضع برغيان على الاقل أو ثلاث براغي في كل قطعة بالاضافة الى ذلك يجب وجود انسجة لينة كافية لتغطية الصفائح العظمية، ويجب وضع الصفائح على الجانب الانسي لعظم القصبة وذلك لسهولة الوصول للعظم من الجانب الانسي(5).

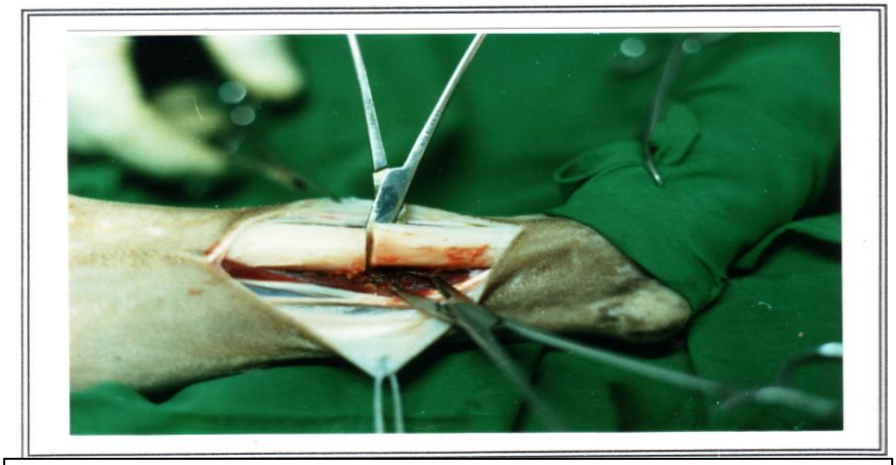
المواد وطرائق العمل

استخدم في البحث (15) كلب من الانسال المحلية (Local breed) تراوحت اوزانها بين (14-17) كغم واعمارها بين (2.5-3) سنوات، ووضع كل كلب في قفص سعته (1x1) m^3 . اجريت الفحوصات السريرية على جميع الكلاب قبل البدء بالتجربة وقسمت عشوائياً الى ثلاثة مجاميع متساوية حيث سميت المجموعة الأولى بمجموعة Venable bone plate (V.B.P) والمجموعة الثانية بمجموعة Sherman bone plate (S.B.P) والمجموعة الثالثة بمجموعة Lane bone plate (L.B.P).احدث كسر مستعرض في عمد عظم القصبة في حيوانات جميع المجاميع (صورة رقم (2)). وثُبت الكسر باستخدام الصفائح العظمية والبراغي ذات الاحجام المناسبة بالطريقة الآتية: تم تحضير منطقة العملية جراحياً، وخُدر الحيوان باعطاء كبريتات الاتوربين (Atropin sulfate) بجرعة (0.04) ملغم/ كغم بالعضله، وبعد (15) دقيقة حقن مزيج من الكيتامين (Ketamine) والزايلزين (Xylazine) في العضلة وبجرعة (15) ملغم/كغم كيتامين و (5) ملغم/كغم زايلزين (6) وبعد حصول التخدير، فُتح الجلد من الجهة الانسية للساق وتم فصل الانسجة بالتشريح غير الحاد (Blunt disection) ثم تمت السيطرة على النزف الذي عادة ما يكون قليلاً وبعد فصل العظم عن الانسجة المحيطة به استخدم ملقطان شريانيان منحنيان تحت وعلى جانبي العظم لابعاد الانسجة المحيطة بمنطقة الكسر والمحافظة عليها من الاذى اثناء استخدام المنشار الجراحي اليدوي (Surgical hand saw) لاحداث الكسر المستعرض في العظم، وتمت ازالة السمحاق الخارجي لتهيئة مكان مناسب لوضع الصفيحة العظمية المناسبة على منطقة الكسر باستخدام ماسك العظم نوع لومان (Lowman's bone clamp) ثم ثقب العظم بالمثقاب الكهربائي حيث كان قطر البريمة الثاقبة (2.5) ملم، ثبتت البراغي البالغ قطرها (3.4)ملم بواسطة استخدام المفل حيث ثبت البرغيان الاولان بعيداً عن منطقة الكسر (صورة رقم (3)) ثم رُفع ماسك لومان لتثبيت البرغيين القريبين من منطقة الكسر (صورة رقم (4)).ثم وضع مسحوق البنسلين بجرعه (500 000) وحده عالميه لكل حيوان على منطقة الكسر واعيدت الانسجة المحيطة بالعظم الى وضعها الطبيعي وقُربة الى بعضها بالخياطة المستمرة البسيطة باستخدام قصابة الكروميك (Chromic catgut) بقياس (3/0) يتبعها خياطة الجلد بغرز المنجد المتوازي المتقطع باستعمال خيوط الحرير الجراحي (Surgical silk) قياس (2/0) ثم وضع ضماد من البنسلين على منطقة العملية مع حقن المضادات الحيويه بالعضلة (البنسلين بجرعه000 10 وحدة دولية /كغم من وزن الجسم +الستربتومايسين بجرعه 10 ملغم/ كغم من وزن الجسم) لمدة سبعة أيام بعد العملية وتزال الخيوط الجراحية بعد مرور عشرة أيام من العملية.اخذت عينات من المجموعتين بعد اختفاء خط الكسر شعاعياً وذلك لغرض اجراء الفحص المرضي النسجي (Histopathological examination) حيث تحضر منطقة العملية ويخدر الحيوان ثم يفتح الجلد بمنطقة موازية لمنطقة الفتح في اثناء العملية الجراحية وتفصل الانسجة المحيطة بالكسر ويوقف النزف ثم تفتح البراغي بواسطة استخدام المفل وتزال الصفيحة العظمية. ثم يستعمل منشار كهربائي لقطع العظم على جانبي منطقة الكسر ثم يزال الجزء المقطوع ويتبعه غلق الجرح بالطريقة الاعتيادية ثم تقتل الحيوانات قتلاً رحيماً. يوضع النموذج في الفورمالين المتعادل الدارئي (Neutral buffered formalin) بتركيز (10%) وتترك العينات في المحلول لمدة (48) ساعة ثم تؤخذ العينات بعد تثبيتها في حامض الفورميك سترات الصوديوم (Formic acid- sodium citrate) لازالة الكلس من العظم (Decalcification) يترك العظم في محلول مزيل الكلس لفترة تتراوح بين (15-20) يوماً حيث تفحص خلالها العينات للتأكد من ازالة الكلس من العظم، لسهولة تقطيعه وبعدها تنقل العينات مباشرة الى جهاز التمرير النسيجي (Histokinate) ثم تغمر الانسجة بالبرافين وتقطع بواسطة المشراح (Microtome) للحصول على شرائح نسيجية بسمك (5-6) مايكرون وتصبغ بصبغة الهيماتوكسلين – والايوسين (H and E) (7).

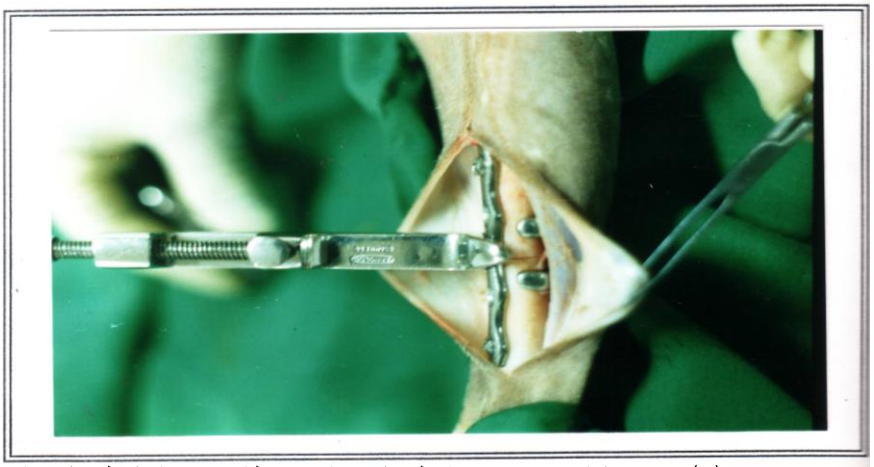


صورة رقم (1) تبين انواع الصفائح العظمية المستخدمة :

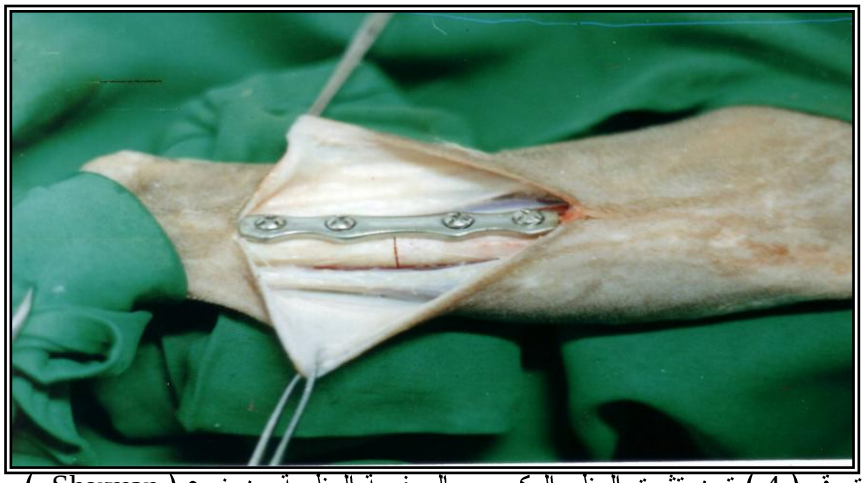
١- الصفيحة العظمية من نوع Venable
٢- الصفيحة العظمية من نوع Sherman
٣- الصفيحة العظمية من نوع Lane



صورة رقم (2) تبين عظم القصبة بعد استحداث كسر مستعرض في عمد العظم



صورة رقم (3) تين عملية تثبيت كسر عظم القصبة بواسطة صفيحة العظم المثبتة بماسك لومان بعد تثبيت البرغيين الاوليين



صورة رقم (4) تبين تثبيت العظم المكسور بالصفيحة العظمية من نوع (Sherman) و البراغي

النتائج

A- نتائج الفحص السريري والشعاعي

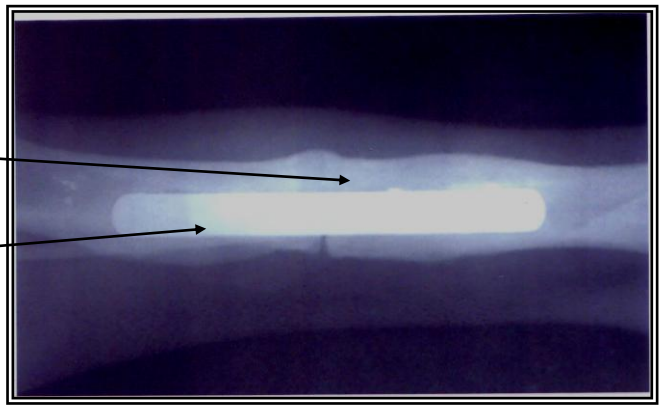
1- كانت النتائج في مجموعتي V.B.P. و S.B.P. متشابهة حيث اختفى خط الكسر شعاعياً بعد فترة تراوحت بين (170-230) يوماً من العملية مع تكون ثفن صغير الحجم تحدد وجوده في منطقة الكسر (صورة رقم 5). اما سريرياً فان الحيوانات بدأت تمشي طبيعياً بعد فترة (14) يوم من العملية ولا يوجد تشوه أو تورم في منطقة العملية.

2- اما مجموعة L.B.P. فقد اختفى خط الكسر شعاعياً بعد فترة (60) يوماً من العملية وتكون ثفن كبير امتد الى المناطق المجاورة للكسر بصورة غير منتظمة (صورة رقم -6-). اما سريرياً فان الحيوانات استمرت على العرج الى حين ازالة الصفائح العظمية والبراغي حيث لوحظ التواء الساق للحيوانات بسبب التواء الصفائح العظمية مع وجود تشوه وتورم في منطقة العملية.

B- نتائج الفحص المرضي النسجي

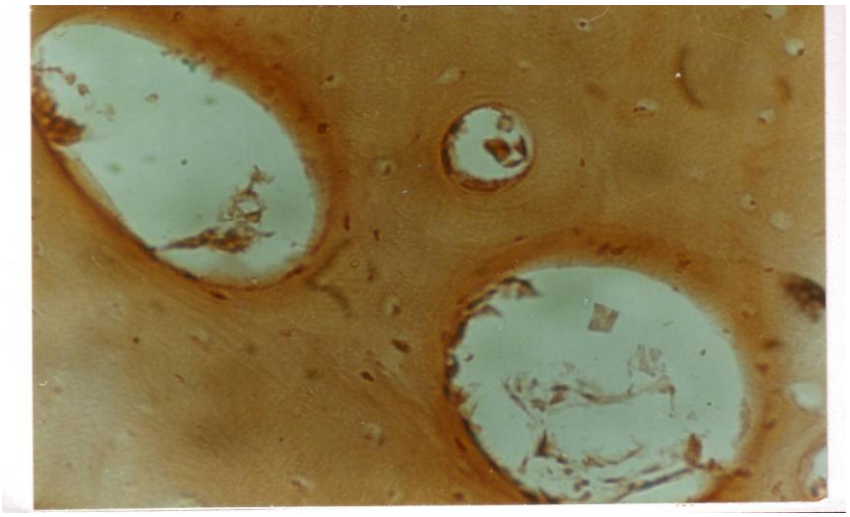
١- كانت النتائج في مجموعتي V.B.P. و S.B.P. متشابهة حيث لوحظ تكون ثفن عظمي كثيف مع وجود صفائح عظمية سميكة وتجاويف نخاعية صغيرة بين هذه الصفائح مع تكون مادة كبيرة من مادة القالب بين الخلايا العظمية مع وجود كثافة قليلة للخلايا العظمية وهذا النسيج العظمي هو من النوع المصمت (Compact) (صورة رقم -7-).

٢- اما مجموعة L.B.P. فقد لوحظ وجود تكاثر للاروما الليفية وتحول جزء منها الى الغضروف الزجاجي (صورة رقم -8-) وبذلك تكون ثفن ليفي غضروفي كبير.

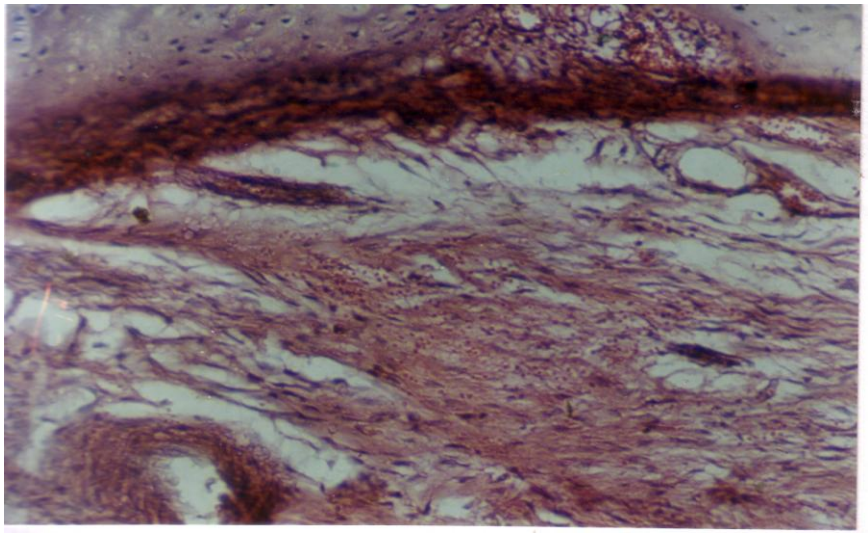


صورة رقم (5) تبين اختفاء خط الكسر شعاعيا بعد فترة (170) يوم حيث تكون ثفن عظمي صغير الحجم بعد إصلاح كسر عظم القصبة باستخدام الصفائح العظمية من نوع (venable) و البراغي .

صورة رقم (6) تبين اختفاء خط الكسر شعاعيا بعد فترة (60) يوم حيث تكون ثفن ليفي غضروفي كبير الحجم امتد الى المناطق المجاورة للكسر بصورة غير منتظمة بعد إصلاح كسر عظم القصبة باستخدام الصفائح العظمية من نوع (Lane) و البراغي



صورة رقم (7) تمثل مقطع نسجي عرضي يبين الثفن العظمي الكثيف مع وجود صفائح عظمية سميكة وتجاويف نخاعية صغيرة في مجموعة (Venable) و (Sherman) .(H&E stain 10 X)



صورة رقم (8) مقطع نسجي عرضي لعظم القصبة يبين تكاثر الاورمات الليفية وتحول جزء منها الى الغضروف الزجاجي . (H&E stain 20 X) .

المناقشة

ان استخدام الصفائح العظمية يوفر بيئة مثالية لشفاء كسور العظام في الحيوانات المختلفة وكذلك في الانسان ويكون نجاح استخدام الصفائح العظمية واضح جداً في الحيوانات خفيفة الوزن (8). بالرغم من ان استخدام الصفائح العظمية لا يعتبر علاج عام لكل الكسور (Apanacea) ولكنه يوفر أسس النجاح لعملية اصلاح الكسور في الحيوانات وخاصة الحيوانات الكبيرة والتي تشمل التثبيت الجيد والسريع لمنطقة الكسر مباشرةً بعد العملية مع اعطاء الحيوان قدر معين من الحركة بعد العملية والذي يمنع مضاعفات عدم الاستعمال للاطراف والذي يعطي فترة شفاء سريعة وقصيرة مقارنة بباقي انواع العلاج (9,10).اثبتت الدراسات ان استخدام الصفائح العظمية والبراغي في كسور العظام بالكلاب افضل من استخدام المسامير داخل النخاع (Intramedullary nailing) (11)، وخاصة عندما يكون هناك رد تشريحي دقيق لشدفتي الكسر مع المحافظة على الانسجة اللينة التي تحيط منطقة الكسر (12). هناك فائدة مهمة من استخدام التثبيت الداخلي باستخدم الصفائح العظمية وهي السماح بحرية الحركة للمفاصل الموجودة اعلى واسفل منطقة الكسر (13).ان سبب التواء الصفائح العظمية من نوع (Lane) هو عدم تحملها لوزن الحيوان وذلك بسبب نحافة هذه الصفائح مقارنة مع الصفائح العظمية الأخرى مثل (Venable) و(Sherman) وهذا يتفق مع الباحث(14). ولا تتفق نتيجة هذه الدراسة مع (1) وذلك لأنه تم استخدام صفائح عظمية من نوع (Sherman) المصنعة من مادة الفولاذ الذي لا يصدأ الحاوي على نسبة عالية من الكاربون لذلك تمتلك قابلية انثناء ضعيفة وهذا هو السبب لانكسار هذه الصفائح.ان زيادة الحركة بين شدفتي الكسر في مجموعة الصفائح العظمية من نوع (Lane) ادت الى تكون ثفن ليفي غضروفي وذلك لان الحركة المفرطة لا تسمح بتقدم الاوعية الدموية الجديدة الى منطقة الكسر وبذلك سوف يقل التجهيز الدموي مسبباً قلة الاوكسجين بالمنطقة مؤدياً الى تكوين ثفن غضروفي (15)، حيث لوحظ تكون نسيج ليفي في مناطق معينة من الثفن وسبب ذلك ان الخلايا الجذعية الميزنكايمية (Mesenchymal stem cells) الموجودة على الجانب المحدب من منطقة الكسر تعاني من عملية شد مستمر ينتج عنه تحول هذه الخلايا الى اورمات ليفية (Fibroblasts) وبنفس الوقت فان الخلايا الجذعية الميزنكايمية الموجودة على الجانب المقعر من منطقة الكسر والتي تعاني من انضغاط (Compression) مستمر مع قلة بالتجهيز الدموي بسبب الحركة المستمرة ولذلك فان هذه الخلايا تتحول الى اورمات غضروفية (Chondroblasts) (13).ان اختيار الصفيحة مبني على خبرة الجراح والميزات العامة للفولاذ الذي لأ يصدأ (Stainless steel) لذلك فان قوة الصفيحة تعتمد على نوعية الفولاذ ومساحة المقطع العرضي (Cross sectional area) لذلك فبصورة عامة اذا كانت مساحة المقطع العرضي للصفيحة هي ($30mm^2$) ستكون كافية لادامة التثبيت لكسور عظم القصبة لكلب وزنه (25) كغم افضل واكثر من صفيحة مساحة مقطعها العرضي هو ($21mm^2$) (5).

المصادر

1.Hickman, J. (1964). Veterinary orthopaedics (injuries to bone). Oliver and Boyd, Edinburgh. Pp. 175- 176,448-449.

٢. المراشدي، حمزة شنين؛ اسود، عزيز سلمان ؛ خالد، فيصل رضا؛ داود، وليد حنا (1991)، الجراحة البيطرية. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر/ جامعة بغداد، ص(444–445)، (457–458).

3.Frederick, W.O. and James, E.P. (1988). Textbook of large animal surgery (The musculoskeletal system) . The Williams and Wilkins Company. BaltimorePp 277-278,281,327.

4.Braden, T.D, and Brinker, W.O. (1973). Effect of certain internal fixation devices on functional limb usage in dogs. JAVMA 162: 642.

5.Bojrab, M.J; Ellison, G.W.; Slocum, B. (1997). Current techniques in small animal surgery (Bones and joints). Fourth Edition. Lippincott Williams and Wilkins, A Wolters Kluwer Company, pp. 873,1053.

6.Al asadi, R.N. (1987). The use of ketammine xylazine combination as a general anaesthesia in dogs. A thesis of M.Sc./ College of Vet. Med. Baghdad.

7.Luna, L. G (1968). Manual of histological staining methods of the armed forces institute of pathology. 3rd Ed. New York. Mc Gregw- Hill Book Co.

8.Muller, M.E., Allgower, M., and Willenegger, H. (1970). Manual of internal fixation of fractures. Springer-Verlag, Berlin.

9.Gertsen, K.E, and Brinker, W.O. (1969). Fracture repair in ponies using bone plates. J. Am. Vet. Med. Assoc., 159: 900.

10. Jenny, J. (1968). ASIF (formerly Aol) technique for fixation of fractures in

horses. In Proceeding of The American Association of Equine Practitioners, pp. 99- 104.
11. Anderson, L.D. (1965). Compression plate fixation and the effect of different types of internal fixation on fracture healing. J. Bone Joint Surg. [Am.], 47: 191.
12. Hulth A. (1980). Fracture healing. A concept of competing healing factors. Acta orthop scand 51:5-8.
13. Archibald J. (1974). Canine surgery. Second edition. American Veterinary Publications, Inc., California, U.S.A, pp 952,976,1012.
14. Vaughan LC (1966). The repair of fractures in pigs. Vet Rec. 79: 2.
15. Bassatt, C.A.L. (1963). Environmental and cellular factors regulating osteogenesis. In: Bone biodenamics, , little, Brown Company, Boston, Massachusetts, p. 233.

A comparative study between (Venable, Sherman and Lane) bone plates and screws for repairing diaphyseal tibial bone fractures in dogs.

A. S. Hamza A.A.Hassan M.Abdul-ameer
Coll.of Vete.Med./ Univ.of AL-Qadisyia

Abstract

This study was designed to compare between the usage of Venable, Sherman and Lane bone plates and screws for repairing tibial bone fractures after inducing transverse diaphyseal tibial fracture in adult dogs.Fiften adult local breed dogs were used, divided into three groups, fractures induced in all groups and fixed internally by bone plates and screws. The fractures in the first group were fixed by Venable bone plates and was called Venable group, the fractures in the second group were fixed by Sherman bone plate and was called Sherman group, while the fractures in the third group were fixed by Lane bone plate and was called Lane group. Cases were followed up radiographically till disappearance of fracture line. The callus was examined histologically. Results showed the failure of Lane bone plate for repairing diaphyseal tibial fracture in adult dogs, because they suffered from severe torsion leading to the formation of useless fibrocartilaginous callus.It is recommended to use the Venable or Sherman bone plate and screws for repairing transverse diaphyseal tibial fractures in adult dogs, because the usage of these plates led to formation of dense osseous callus which represent compact bone tissue.