

A Biomechanical Study of Posterior Spinal Instrumentation Using Pedicle Screws With and Without Cross-Links

Burney, M. U., D. P. Mukherjee, et al. J Spinal Disord Tech _

Volume 18, Number 4, August 2005

前言和目的：

使用力學的方式來分析有關 pedicle screws 在增加穩定度的研究。測試的方法包括使用大體以及木頭來測試 pedicle screws 中間有無添加橫槓對於穩定度表現的影響。Pedicle screws 本身可以有效的避免脊椎的融合(fusion)，因此在脊椎的固定受到重視。

材料方法：

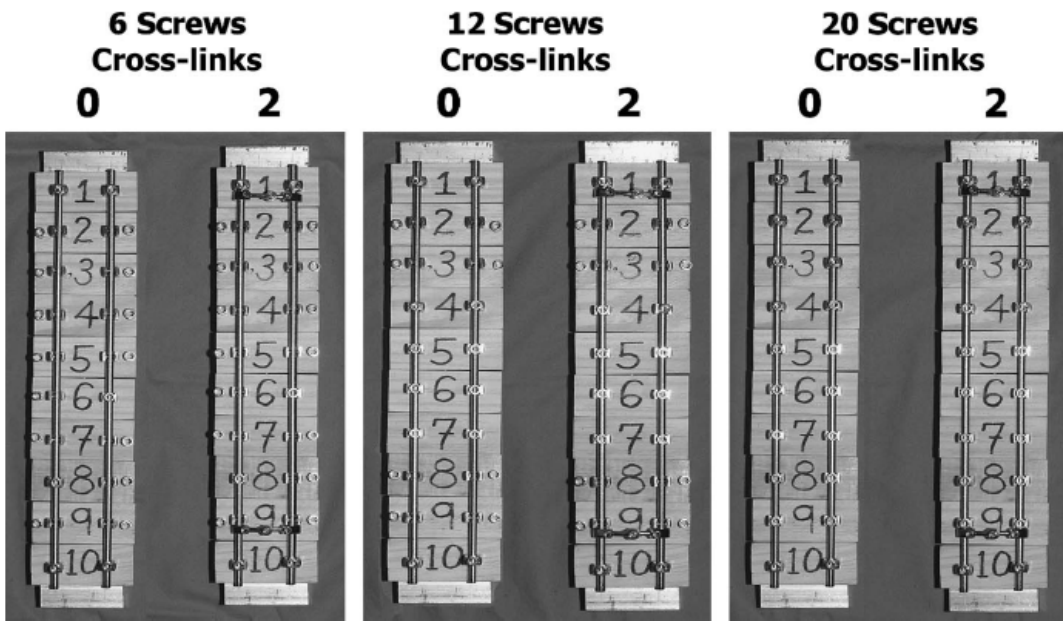
在大體上的測試是使用平均年齡為 72 歲五男一女的 T4-L1。病人的大體先經過測試經過冰凍和解凍並不會造成生物力學顯著的改變，但是由於骨質流失的問題對於每個試驗都不合格，也因此轉為進行用木頭代替脊椎的實驗。使用木頭的好處很多，包括可以一再嘗試，容易控制骨釘的放置，在實驗變因上較為單純；但是缺點就是缺乏真實脊椎的弧線，中間也沒有椎間盤的軟組織，也就是說跟現實還是有段距離。

木頭各是35x35x78mm，分別釘上長CD Horizon M8 5.5-mm fixed angle pedicle screws

35 mm in length, 5.5-mm titanium rods break off set screws, and X10 cross-links，而 pedicle screws從6到12個，各個將在分測試在添加cross link後的強度變化。

結果：

1. 大體和木頭在對抗線性扭轉的能力，隨著pedicle screws的增加而上升。
2. 增加兩個cross-links在木頭上打了12和20個pedicle screws的模組上可以增加對抗旋轉的硬度，只有6個則無顯著差異。
3. 在大體上增加兩個cross-links並不能增加對抗扭轉的強度。



Surgical treatment of a vertebral fracture associated with a haematogenous osteomyelitis

J. Cabassu, P. Moissonnier Small Animal Clinic, Marseille, France. *Vet Comp Orthop Traumatol* 3/2007

病例報告：

一隻七個月大的羅威那被轉診到急診，原因是股骨頸骨折，並疑脊椎骨折。這隻狗在當地獸醫院，因為受傷後兩天出現下身輕癱(paraparesis)的現象，很快用 backboard 固定。全身理學初診正常，簡單的神經學檢查出現下身輕癱的現象 (no voluntary motor function observable in either pelvic limb)，spinal reflex 在雙側後肢為增加，左後肢 withdraw reflex 減低，雙側 deep pain 和 superficial pain 降低。骨科學檢查後發現 withdraw 減少卻無神經學上的問題，懷疑有左後肢股骨近端骨折。

懷疑有病灶問題的地方可能介於 Th3~L3。區別診斷有脊椎骨折、脫位；脊椎感染、發炎；脊椎血管阻塞或是脊索發育異常。

X-ray 側照：

第十一胸椎病理性骨折相關的椎間盤脊髓炎 discospondylitis。其他脊椎的問題並未發現。

股骨頸骨折所造成的 Proximal femoral osteomyelitis。(無附圖)

CT：

脊椎壓迫的評估 Fig2, Fig3，股骨區 Fig4, Fig5。

脊椎的 extradural right ventro-lateral compression。

股骨頸 epiphysitis。

第十一胸椎的 *discospondylitis* 所造成的病理性骨折，和懷疑血行性傳播造成的股骨 *epiphysitis*。

血液學檢查和尿檢都沒有異常。

手術過程：

左側的Th11-Th12肋間切開，分離出*thoracic aorta*，並結紮脊椎骨的血管。在Intervertebral space做刮除的動作。將五根screw鑽入Th10, Th11和Th12的脊椎體。骨頭和周邊軟組織都送培養和細胞學檢查。當骨折復位後，使用帶有gentamicin的polymethylmethacrylate，綑綁於screws之間，加強穩定度。最後埋入胸管。Fig.6細菌培養的結果是一些*Staphylococcus intermedius*，對cephalexin, marbofloxacin, amoxicilline-calvulanic acid具有敏感性。細胞學檢查肌肉骨頭和鄰近軟組織是炎症反應。

治療：使用cephalexin(30mg/kg/day)六週，prednisolone(1mg/kg/day)七天，胸管在術後第二天移除。

結果：

左後肢的Withdraw reflex術後仍然是減少的，考慮可能是因為femoral epiphysitis。七天後病畜就可以行走，術後兩週重新拍攝x-ray (Fig.7,8)發現左邊股骨頸有發展中骨破壞的現象，所以又進行了股骨頸切除的手術。切下的股骨頸做細菌培養，分離出*Staphylococcus Intermedius*，適合的抗生素和之前的相同，cephalexin(30mg/kg/day)又繼續使用了四週，術後五天仍表現出下身輕癱，但是可以行走，神經學檢查也在進步中。

術後兩個月病畜可以行走和跑步，但是在坐下的時候會表現出疼痛，四個月後沒有臨床症狀，主人對治療感到滿意並未回診再做追蹤。

討論：

作者認為這個病例有趣的地方在於診斷方式和選擇手術治療的部分。首先在一開始有創傷的病史，懷疑是創傷性的脊椎骨折，但是也不能去除腫瘤、感染、脊椎脫位或是血管病變的可能。在使用影像診斷和細菌培養後逐一去除和診斷。

椎間盤脊髓炎的發生診斷在輕癱前的原發因素，在這之前臨床上並沒有任何症狀，輕癱的發生是相當急性的。另外作者認為在感染附近的局部關節不穩定，是因為創傷所造成的。

第一次術區細菌培養分離出*Staphylococcus intermedius*，支持了一開始懷疑*discospondylitis* 和血行性傳播的 *epiphysitis*之間關連的可能性。比較讓人意外的部分，是經過了兩個禮拜抗生素的治療，竟然還可以在epiphysis處分離到同種細菌，推測這種軟骨組織對抗生素的穿透力沒有這麼好，因此估計至少要兩個禮拜以上的

治療才可以根絕。

獸醫病例報告中，關於原發於椎間盤脊髓炎經由血行傳染到四肢，造成股骨遠端 metaphysis 骨髓炎的病例並不多。Acute haematogenous osteomyelitis (AHOM) 急性血行性骨髓炎在開發中國家的小孩子常見，病原在經過 metaphyseal-epiphyseal 交界處時，微血管網血行速度減慢，或是 sinusoidal veins 的地方容易使細菌停留並發展，繼而引發炎症反應，使得 cytokines 介入，在缺血壞死的骨頭處新生長出微血管，本來被侷限的感染就以可能藉由 Volkmann canals 和 Haversian system 傳播出去。

在診斷方面，主要依賴影像檢查和實驗室診斷。在實驗室診斷方面，90-98% 的病人可以觀察到 erythrocyte sedimentation test 和 C-reactive protein 的數值上升。影像診斷如 MRI 或是 scintigraphy (閃爍檢查, 某一放射性同位元素注入體內後, 集聚於一特定器官內以閃爍儀所作之檢查) 方面是很實用的，尤其是後者對骨髓炎的診斷很有幫助，但是非常昂貴，所以並未列入例行性檢查。

在治療方面，椎間盤脊髓炎和骨髓炎需要抗生素六到八週的治療，種類和時間的選擇要基於培養的結果作調整。在培養採樣的地方建議是在椎間盤空隙 FNA 或是在手術時採樣，用血液或是尿液培養成陽性的結果只介於 30-75%。當脊椎有壓迫的時候，或是神經症狀較嚴重時，進而懷疑脊椎有死骨片而不穩定時，手術會是一個不錯的選擇。這時候手術的方式多建議 hemilaminectomy 或是 dorsal laminectomy。這個手術建議從側面胸廓切開 thoracotomy approach 到骨折處，尤其到感染處是必須要刮除的。在固定不穩定的椎體時，使用骨水泥在感染處是有極大的風險的，所以作者使用了加入抗生素的骨水泥。作者提出了在人類慢性骨髓炎的實驗和臨床治療上，使用添加抗生素的骨水泥成功率分別是 100% 和 87%，也認為在治療 discospondylitis 使用 screws 和骨水泥加抗生素是一種很獨特的治療方法。

使用在 lumbosacral 腰薦椎間盤脊髓炎 discospondylitis 的手術 distraction-stabilisation，也應用在這個病例上，作者用 screws 朝著斷面成 30° 打入，提供抓牢最好的力學角度，並以 polymethylmetacrylate 提供張力。

