

慢性骨髓炎與高壓氧輔助治療

壹、引言：

一種或多種菌種引起的急性骨髓發炎，經過積極的內外科治療六至八週後，仍有骨頭暴露、引流膿管或陽性骨頭細菌培養，稱做慢性頑固性骨髓炎。隨著醫療技術的進步。已使慢性復發性骨髓炎的發生率降低，但一旦發生慢性骨髓炎，須使用多種治療方式，費時耗力且治癒非常不易，造成臨床醫師極大的困擾。傳統的治疗方式包括適當的抗生素使用及外科手術(徹底的清創、骨頭移植、足夠的引流、縫合死腔)兩大類。在過去30年來，高壓氧被廣泛使用為外科手術及抗生素之輔助治療，許多報告高壓氧對慢性骨髓炎的確有特殊的治療效果，副作用少，經濟效益大。

貳、骨髓炎之病理生理學：

骨骼為一高度分化的組織，含有豐富的血管及細胞，平均一分鐘約有300C血液流經骨骼系統。骨細胞的新陳代謝則需充足的氧氣及血流灌注，若 PO_2 ，含量小於30mmHg時，會造成癒合遲緩，甚至停止生長。在一大氣壓的空氣下，正常無感染的骨組織 PO_2 ，為44.7mmHg，此時白血球的能力，纖維母細胞、造骨細胞、破骨細胞的功能皆正常。但感染的骨組織氧分壓只有20.9mmHg，白血球的功能，纖維母細胞的活性，膠原的形成，微血管的增生皆會受到抑制。

當骨頭感染時，組織會產生水腫、局部壓力上昇等現象，導致血管栓塞及血液灌注不足，造成缺氧(Hypoxia)狀態。若持續惡化，則組織壞死形成死骨(Sequestra)及化膿，更加重缺氧狀態。化膿的死骨、軟骨、纖維組織、細菌代謝

物會形成一層膜包住感染部位，在感染部位的外圍表面便會形成纖維變性(fibrosis)，來防止發炎骨組織擴大，當形成纖維變性後，感染地方的血流更少，氧分壓更低，血液中白血球、抗體、抗生素到達此處的濃度便更低，如此惡性循環將會使骨組織發炎更嚴重、更擴大。

參、骨髓炎致病原因、診斷、治療原則及癒後因素：

慢性骨髓炎主要的致病原因可為以下三類：

1.外傷造成：外傷最多見為第三型開放性骨折併發廣泛軟組織傷害，占30~50%。

2.外科手術感染：以往外科手術感染引發慢性骨髓炎約占65%，但手術前預先使用抗生素及注重無菌觀念，則可使發生率降至1%以下。

3.宿主免疫系統缺陷：可分為局部性及全身性因素

a.局部性：如慢性淋巴水腫、靜脈鬱積、大血管病變、動脈炎(放射線或化學治療引起)廣泛疤痕組織及放射線引起之組織纖維化。

b.全身性：營養不良、肝腎衰竭、免疫因子缺乏、慢性缺氧、糖尿病、類固醇使用中。

其中糖尿病患者容易引起足部厭氧及需氧性混合感染性骨髓炎；鏈形血球貧血症易引發骨幹之沙門氏桿菌骨髓炎。1983年，Dr.Davis報告38個病例中，50%慢性骨髓炎發生於脛骨，30%發生於股骨。

骨髓炎之診斷：可以骨頭掃描(bone scan)、電腦斷層攝影、血管攝影或骨頭

切片結果判定慢性骨髓炎是屬於活動狀態或靜止狀態。

骨髓炎治療原則：

1. 確定病原菌(需細菌培養或切片診斷)。

2. 詳細血管評估及治療。

3. 積極執行清創術。

4. 正確使用抗生素。

5. 輔以其他治療(如高壓氧治療)。

骨髓炎治療及癒後之影響因子：

1. 組織壞死及感染發炎的程度。

2. 感染部位及影響範圍。

3. 感染菌種及相關抗藥性。

4. 患者自身健康情形及免疫能力。

肆、骨髓炎分類：

依感染途徑可分為血行性(Hematogenous)及接觸性(Contiguous)兩大類。而以發病之臨床表徵，則分為急性、亞急性及慢性骨髓炎三類。

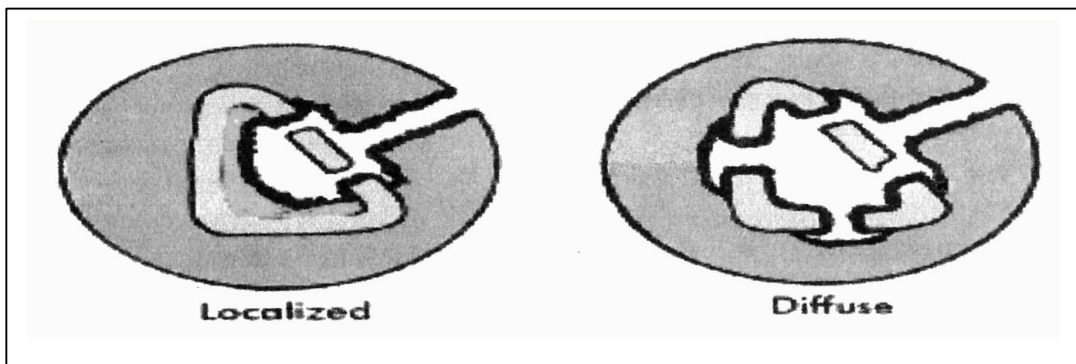
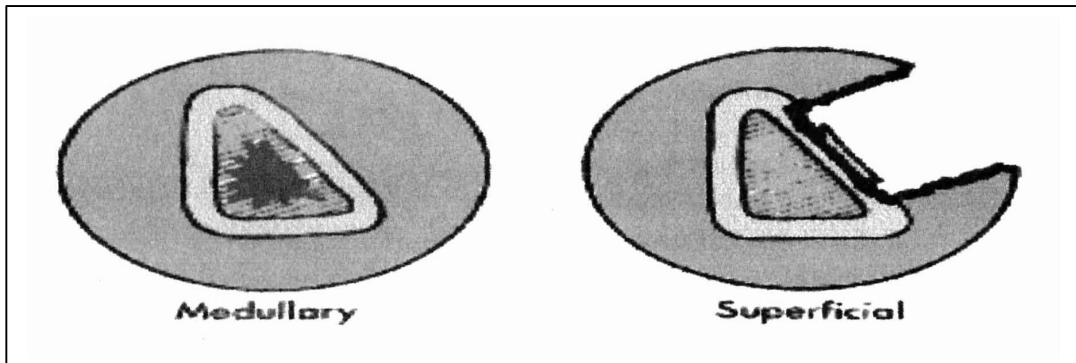
依感染部位分類(1984年UTMB大學分為4期)：

1. 第一期：骨髓型(Medullary)，常為血行性骨髓炎。

2. 第二期：表淺型(Superficial)，骨頭暴露。

3. 第三期：局部型(Localized)，骨頭及骨髓暴露。

4. 第四期：瀰散型(Diffuse)，骨頭前後貫穿，極不穩定。



伍、高壓氧治療慢性骨髓炎之作用機轉：

高濃度對微生物的直接作用：高濃度之氧氣可產生毒性基(toxic radicals)對厭氧菌及某些需氧有直接抑制生長菌或殺死的效果。高壓氧也可以增加感染骨組織內之氧氣分壓，而充足的氧氣可提高白血球殺菌能力，讓身體的防衛機轉恢復正常。

加強組織修補功能：高壓氧可加快纖維母細胞(Fibroblast)分裂，產生更多的膠原纖維修補組織。亦可促進新血管生成(Angiogenesis)和降低感染處水腫及壓力作用，使血流量增加，血液中的抗體抗生素也就更容易到達感染發炎處，進而加速傷口癒合。

增加介面缺血組織及感染部位新生血管形成，加速死骨及其他代謝廢物之清除率，讓體內之白血球、抗生素及成骨細胞通過介面，在感染部位發生修復作用，可提高蝕骨細胞(Osteoclast)移除壞死組織的能力，也可促進膜內骨生成作用(Intemenbranous bone healing)，使骨組織癒合速度加快。

增加宿主防禦反應：Dr. Mader研究發現正常骨組織 PO_2 ，含量為44.7mmHg，而受到感染的骨組織 PO_2 含量為20.9mmHg，當骨組織內 PO_2 含量小於30mmHg時，需氧白血球產生之過氧化氫及超氧化物不足，對金黃色葡萄球菌或大腸桿菌之殺菌能力降低，使得骨修復機能受到抑制。給予2.5ATA之高壓氧

可提高感染骨組織之 PO_2 變為104mmHg，而有相當強之殺菌能力，這是高壓氧殺菌而成為有力的輔助治療之主要機轉。

高壓氧治療過程：

依照患者臨床症狀決定治療方式，一般以三十至四十次作為一個療程，每日一次，每次給予2.0 - 2.5大氣壓90至120分鐘之純氧治療。

陸、結語：

許多臨床證據已證實，輔助高壓氧治療對慢性復發性骨髓炎有明確的治療效果。高壓氧本身不可用來作為治療慢性骨髓炎的唯一工具，需以高壓氧配合外科清創術及正確抗生素使用，對治療慢性骨髓炎之成功率，可提高為70-85%；但若只以高壓氧治療則成果不彰。高壓氧治療可以加速骨髓炎癒合，因而可以縮短手術次數及住院天數。Dr.Strauss報告平均一個住院患者做高壓氧治療，全部醫療費用(含最後一次住院及手術等)占以前總醫療費用的20%左右，而且40%患者可以門診來做高壓氧治療。就整體經濟效益來說，高壓氧治療費用相當划算。目前健保局對於慢性骨髓炎患者給付三十次高壓氧治療，國軍左營醫院潛水醫學科其有全東南亞最大規模之高壓氧艙，可容納22人同時作治療，中南部患者可多加利用。

