

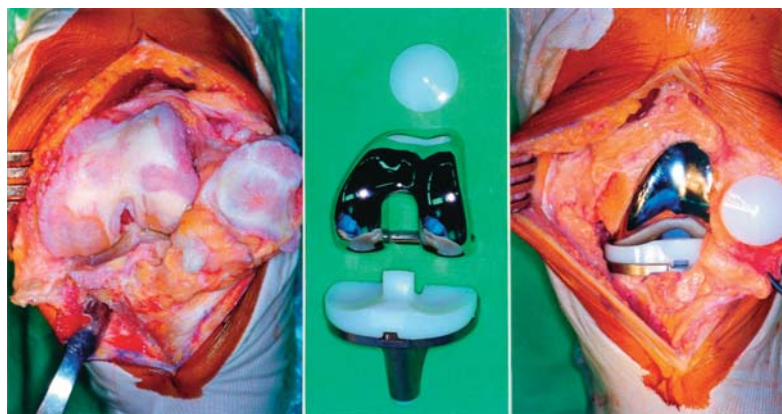
activity)降低以及蛋白多糖(proteoglycan)的比例也會降低。除此之外，軟骨含水量也會降低。軟骨細胞增生和細胞密度自出生後便開始下降，而在骨骼成熟時達到一穩定水平。在人體關節軟骨抽取物的細胞培養中，可以發現 30 歲以後的軟骨細胞不論數目或增生能力都有明顯的下降，而且軟骨細胞開始衰老，也使得他對受傷反應的能力大大下滑。除此之外，氧化狀態也會加速軟骨細胞的老化，儲存在 5% 氧氣環境下的軟骨細胞在衰老前，可複製 60 次；相較之下，儲存於 21% 氧氣環境下的軟骨細胞只可複製 40 次，這也印證了創傷及發炎反應下會加速退化性關節炎的產生。

生物力學方面，老化使得軟骨在張力特性上有所改變，包括強直(stiffness)、疲勞耐受性(fatigue resistance)及強度(strength)的降低。這和細胞間質中膠原細胞(collagen matrix)和蛋白多糖的改變，以及含水量的降低，都有很大的關係。最近的研究發現一種稱作進階糖化終產物(advanced glycosylation end products, AGEs)的物質，會增加膠原細胞間的交錯連結(cross-linking)，而第 11 型交原細胞的減少，使得膠原纖維直徑變大，這兩項變化使得軟骨變得僵直(rigid)，而使得軟骨表面易受傷害。

### 椎間盤(intervertebral disc)的改變

對於所有的骨骼肌肉系統而言，老化對於椎間盤的影響，可以說是最明顯的，越來越多證據將這些結果歸因於血液供應(blood supply)，細胞與間質組成和含水量(hydration)的改變所致。

在細胞組成方面，自出生後髓核(nucleus pulposus)中豐富的脊索細胞(notochondral cell)逐漸消失，而軟骨細胞含量則增加，隨著年齡增大，由於自我毀滅(apoptosis)的緣故，細胞數逐漸減少。此外，膠原組織纖維的層狀排列(lamellar pattern)也被破壞，使得椎間盤對於伸展應力(stretch)的對抗



■ 退化性膝關節炎：老化的膝關節，關節軟骨磨損，骨刺增生，會嚴重影響行動能力及日常生活。全人工關節置換可以大幅改善膝關節的功能，讓老人享受人生七十才開始的生活樂趣。

性，因而減弱。

在血流供應方面，20 歲以後椎間盤內的血管開始消失，許多裂縫便因此形成，而椎間盤的養份來源，便來自周圍組織的擴散(diffusion)，隨年齡增加骨化(ossification)的脊椎終盤(vertebral end plate)便阻止了養分供給，這會加速細胞的死亡及含水量降低，乾扁的椎間盤不僅僅影響了整個脊椎的力學模式，更常常是造成下背痛的原因之一。

臨床上，下背痛是極常見的問題，甚至有研究指出 60% 至 90% 的人，一生中都會被此困擾，而椎間盤與其餘構造如骨頭、韌帶和關節的退化，占了絕大多數。手術治療是最終一步，生活型態的調整才是積極的方法。首先要戒煙，煙會使供應椎間盤的血管更收縮，另外也加速了動脈硬化。此外，煙會降低組織含氧及養分交換，這都加速椎間盤的退化。吸煙造成的慢性咳嗽，使腹內壓上升，亦加重了下背痛。其次要控制體重，過重的身軀會使脊椎承受較大的壓力。最後是運動，運動除了可以維持體態外，一些伸展運動會加強身體的柔軟度，這對減輕脊椎的壓力有很大的幫助。而支撐脊椎肌肉的強化，則會使脊椎更