

## 豬隻營養和軟骨症的關係

豬隻約有 85-90% 曾發生跛行或軟骨症(Osteochondrosis)，引起母豬移動困難主要原因是因軟骨無法完全發展成骨頭，因而造成部分軟骨曝露，由於此部位是維持平衡及移動的重點，神經末梢分布特多，所以非常疼痛。堪薩斯州立大學的研究團隊發現，豬飼料中添加某些礦物質補充物或飼料成分可降低母豬的跛行率。

造成軟骨症二個主要原因是軟骨蛋白質(proteoglycans)和第二型膠原蛋白(collagen type II)的流失所造成。當這二種蛋白質缺乏時，軟骨自行修復的能力會受損害。蛋白質缺乏也會造成主要軟骨結構的改變，進而變形以至於影響關節表面用來支撐體重的能力。

許多的試驗顯示，軟骨症和生長率之間並無相關性。堪薩斯州立大學試驗評估豬在生長肥育階段，因飼料的成分影響軟骨和骨頭的代謝，可能造成軟骨症進而造成嚴重跛腳。利用 80 頭體重 39Kg 的女豬，分成 8 組不同的飼料配方，測試為期 84 天。試驗餵飼標準的玉米大豆粕飼料：第一組添加 3.5% 的上等動物油脂。第二組改用 3.5% 的魚油以提供脂肪酸，因為脂肪酸在免疫系統發展的過程中，扮演非常重要的角色，魚油可降低某種參與發炎反應化合物的基因表現。第三組提供脯胺酸(proline)和甘胺酸(glycine)等非必需胺基酸，是組成膠原蛋白最基本的部分，結締組織和骨頭則含有纖維蛋白。第四組補充軟骨中高濃度的白胺酸(leucine)、異白胺酸(isoleucine)、和纈胺酸(valine)等，這些成份可避免動物處於緊迫時會流失某些蛋白質。第五組添加 1000ppm 矽(silicon)，矽可促進膠原蛋白的形成，進而增加骨頭礦物質的密度。第六組分別添加 250ppm 銅和 100ppm 錳，這些物質已被證明可安定及支撐骨頭的結構。第七組補充含甲硫胺酸(methionine)和羥丁胺酸(threonine)，也已證明對膠原的產生是有幫助的。第八組是結合第二組和第七組的飼料。試驗結束後豬隻秤重、評估豬的左後腿因軟骨症所造成的病變、檢視左股骨中軟骨的不規則性、及檢查關節軟骨的異常和病變。

結果發現，豬隻餵食含魚油及矽的飼料其軟骨外表異常之嚴重性分數較高，飼料中添加甲硫胺酸、羥丁胺酸、銅、錳或矽等，和對照組或其他組比較，傾向於軟骨病變之嚴重性分數較低。飼料含高劑量的甲硫胺酸、羥丁胺酸或是含所有成份的飼料，和對照組或是含魚油組的飼料比較，在軟骨病變上的總嚴重性分數會較低。餵飼含胺基酸飼料的豬，其軟骨外部和總體嚴重性分數會比其他組低，若餵飼含礦物質(矽、銅、錳)飼料，其軟骨病變和總體嚴重性分數較低。所以，添加高劑量的甲硫胺酸、羥丁胺酸的飼料可降低總體嚴重性分數，若此飼料加入其他矽、銅、錳更可以降低軟骨病變分數。

由於甲硫胺酸可提供軟骨生長，羥丁胺酸可轉換成和膠原蛋白生成有關的甘胺酸，對軟骨的代謝都有間接性的影響。所以，飼料添加甲硫胺酸、羥丁胺酸及矽、銅、錳等成份，可有效的影響軟骨及骨頭的生成或是預防軟骨的過度退化，進而降低軟骨症的發生率。

(劉明薰摘譯/廖震元審 National Hog Farmer, pp. 24-25, Jan. 2007)