



富含銅與鋅的食物

飲食與老化研究(2)

金屬微量元素對大腦的重要性

銅與鋅是形成動物大腦「神經傳導素」極為重要的成分，明顯的具有預防大腦老化的功能。

美國農業部發行的《農業研究雜誌》(Agricultural Research / September 2007) 刊載了「營養對大腦功能影響」研究系列的第二篇「金屬微量元素對大腦的重要性」，證實「銅」與「鋅」這兩種微量元素，明顯的具有預防大

腦老化的功能。

報告指出：銅與鋅是形成動物大腦「神經傳導素」(neurotransmitter)極為重要的成分。缺少兩種基本元素時，大腦細胞酶的活性及代謝會顯著的低減，釋放「傳導素」的功能也大幅減少，因此導致記憶力衰退、思維紊亂、反應遲鈍；嚴重時甚至會發生步履不穩、舉止失常的現象。

具有生理活性的銅元素

報告指出，大腦中的「神經遞質」，亦即「生物活性酶」，其中所含的銅，正如同通訊網路的電纜或電腦電路板中的銅，具有傳遞信息的功能，使大腦神經系統適時、適當的產生必要的生理及行為反應，將整個身體的神經系統連結構成一個信息交換網。

早在1920年代，醫學及營養學者即已發現銅與動物的新陳代謝作用有關，是人體「蛋白酪氨酸酶」、「細胞色素C氧化酶」、「銅藍蛋白」及「超氧化物歧化酶」等物質不可缺少的成分。

75年前，在澳洲西部的一個牧場，曾發

生一次綿羊全部行動遲鈍、不合群、不服從指揮，同時許多新生小羊死亡的事件，引起牧場極大的恐慌。經由昆士蘭大學深入調查，取樣化驗，發現原來是該牧場的土壤中銅的含量過低，部分土壤幾乎完全缺銅，因此所生長的牧草含銅的成分不足，甚至完全缺銅，連帶使得所飼養的羊群也缺銅，導致綿羊生理活動異常。母羊體內缺銅，飼料中又未適當的添加含銅的元素，以致新生的小羊大腦發育不全迅速死亡，此一缺銅的病例，震驚全世界的畜牧業。

美國農業部設置在北達科他州福克斯郡「人類營養研究中心」的化學家詹森博士，出版了一本《銅與大腦的功能》的著作，書中強調：許多種蛋白質和酶必須依靠銅才能產生足夠的「催化活性」。銅元素經由人體小腸吸收後，進入肝內形成一種「銅蛋白」，再輸送至身體的各部分，然後產生催化活性。如果銅的供應量不足，整个人體的代謝作用立即受到影響，特別是大腦的思維功能及行為動作。

詹森博士還指出「細胞色素-C-氧化酶」(CCO) 及「多巴胺-B-單氧化酶」(dopamine - B- monooxygenase, DBM)兩種酶相互結合，形成一條「電子傳遞鏈」，或稱為「有氧通道」，串連數以億計的腦細胞產生活動功能。試驗並證實嬰兒鼠出生前或脫胎後，如果一直缺乏銅的供應，大腦的「腦線粒體」數量即明顯不足，而使大腦發育不全，倘若長期缺乏，會使整個鼠體畸形，生長停滯。

另一位動物學家亨特博士為了解倉鼠大腦發育與銅的相關，將已完成授精的倉鼠分

為兩組：一組充分餵食含銅的飼料；一組則餵食缺銅的飼料。結果發現餵食含銅飼料的母鼠，生理反應與肢體的協調力，均遠勝於缺銅的母鼠。同時證實，銅直接影響嬰兒鼠大腦「海馬體」(hippocampus)的形成及齒狀



美國農業部「人類營養研究中心」的詹森博士進行飲食與老化的研究

「神經幹細胞」的增殖。

此外，明尼蘇達州大學的心理學家彭倫博士與著名的銅元素生理學家普羅哈斯卡合作，還進行了一項倉鼠懷胎期中缺銅的生理研究。證實缺銅母鼠所生育的嬰兒鼠，大腦中所容有的「正腎上腺素」及「神經傳導素」顯著低於不缺銅者，這些幼鼠外觀雖然正常，但都是智障鼠。

最近新發現，倉鼠缺銅會升高血漿膽固醇的含量，增加動脈粥樣硬化的危險，此一症狀與人類冠心病的病癥極為相似，引起人類冠心病學者的重視。又據《地方病學雜誌》報告，在中國、印度、坦桑尼亞及南非先後相繼發現一種膝蓋難以伸直的「膝關節外翻症」，究其成因，亦是由於缺銅造成的病症。

具有生理活性的鋅元素

鋅也是人體重要的微量元素。彭倫博士不久前進行了一項「鋅元素與心理及肢體反應」的研究。他徵集了12位志願參試的健康男士，從事「神經心理功能」測驗，他將12位參試者隨機分為4小組，分別固定供應含鋅1毫克、2毫克、3毫克及4毫克的食物。35天之後，測試各組參加者的肢體反應、辨識能力、「心理運動」及模仿能力，發現食物中含鋅最少者，反應最為遲緩，機能退化的現象亦最顯明。隨後，再將參試者全部供應正常、同量之含鋅食物，35天之後再作測試，

參試者全部都能恢復正常運作。

報告指出，鋅直接參與核酸、蛋白質合成、細胞分化、增殖，以及代謝作用。如果長期缺鋅，大腦的記憶力會逐漸減退、肢體反應遲鈍，嚴重時甚至會產生「早發性老年癡呆症」。

隨後，彭倫再將一批就讀七年級的少年分為2組：一組在食物中每天固定添加20毫克的鋅，一組不予添加，進行為期12星期的觀察。結果顯示增添含鋅量並非「愈多愈好」，同時發現含鋅過多，反而有礙人體內一種與銅有關的Atp7a蛋白質合成。相對的，增添過多的銅，亦有礙鋅的吸收。

本研究報告綜合指出：大腦老化是一種無可避免的生理現象，人們唯一可做的事是注意飲食，維護健康，藉以延遲或減緩老化的速度。注意健康最好的方法是保持適當的運動與攝取營養均衡的食物。植物類的五穀、蔬果，動物的肝、肉、蛋及水產是銅與鋅的最佳來源；除非經由醫師特別的診斷和建議，不要自行增添任何含有高銅或高鋅的食物。

最後的結論是：保持均衡的飲食，是預防衰老、延緩老化的最好方法。

◎有關「金屬微量元素對大腦的重要性」研究全文，可上網www.nps.ars.usda.gov至：Human Nutrition, an ARS national program (#107)項下查閱