



THE LEARNING LEAD

Breakthrough nutrition and development news, now

Wyeth | Nutrition
SCIENCE CENTER
惠氏營養科學中心

2021年1月

Nutrition for Fast and Efficient Connections in the Brain

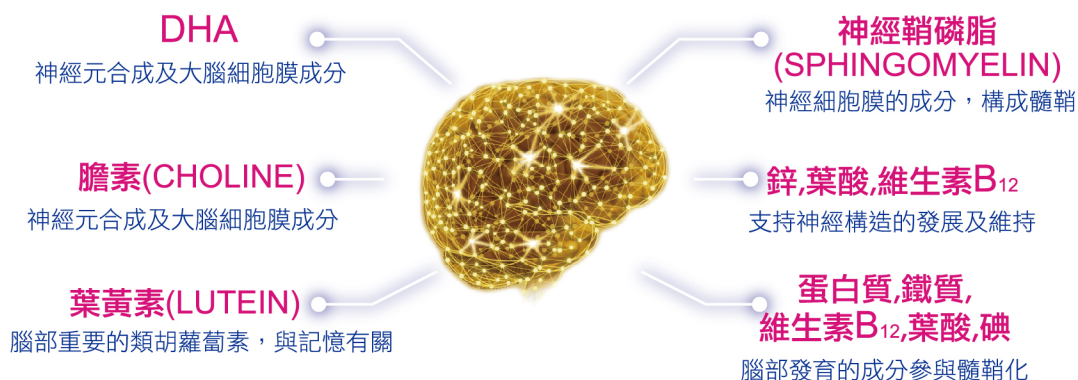
快速高效率腦部連結的營養需求

行為、感知及高等認知功能皆由腦部調控，為了發揮這種集中控制的功能，腦部需要條理分明且高效率的連結¹，這種連結對於腦部的高效率傳遞（例如處理進出腦部的資訊）同樣不可或缺²。這些強健、快速、高效率的連結，主要在出生後到幼兒時期發育成熟，在快速高效率腦部連結形成及成熟過程中，**營養**扮演著重要的角色。

營養在腦部發育中的角色

在腦部建立高效率連結的幾個階段，營養皆具有重要角色，包括支持細胞結構、參與訊息傳遞過程及提供能量來建立和維持腦部連結。研究證實營養與多項神經發育過程有關；例如，影響腦部結構的營養包括：碘、鋅、銅、膽鹼、維生素A、長鏈多元不飽和脂肪酸 (LC-PUFA)；影響神經傳導物質功能的營養素包括：蛋白質、鐵、鋅、銅、膽鹼；以及在腦部發育時高代謝需求的營養素，包括葡萄糖、蛋白質、鐵、鋅³。磷脂 (Phospholipids) 是構成神經組織的重要成分，其生成含量的增加與神經發育過程同步⁴。

其中一項腦部連結相關神經發育的重要過程是**髓鞘化**(myelination) (富含脂質的髓鞘包覆軸突)在嬰幼兒時期達到高峰。髓鞘化是腦部功能成熟的表現，也是人類神經發育的基礎，研究證實其與嬰幼兒的認知表現有關⁵。

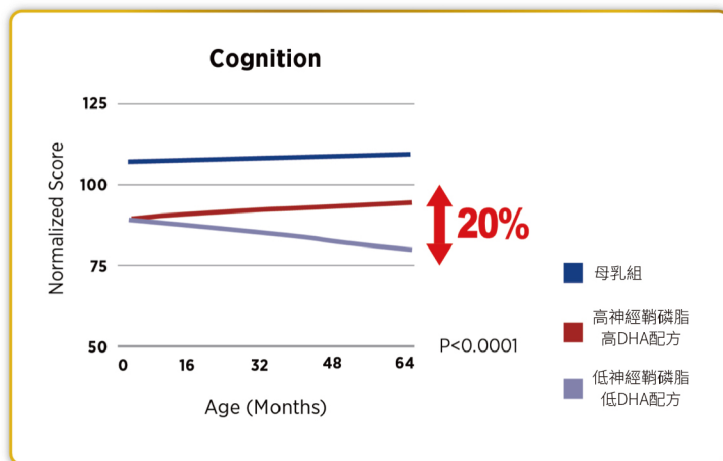


髓鞘化及連結所需的特定營養素

研究發現，在母乳與配方奶哺育的嬰兒之間，髓鞘及認知發展出現差異，顯示嬰兒營養中的葉酸、維生素B₁₂⁶、鐵和運鐵蛋白⁷、DHA、AA、神經鞘磷脂、卵磷脂對於髓鞘發育的重要性，研究指出，缺乏這些營養素會降低髓鞘化、減少髓鞘合成⁸。例如，DHA 對於髓鞘結構、突觸新生及可塑性就十分重要⁸。

此外，研究顯示，這些營養素可共同參與髓鞘化的不同階段，尤其是含有 DHA、AA、葉酸、維生素B₁₂、鐵、神經鞘磷脂的組合營養素⁹。研究顯示，攝取富含高神經鞘磷脂及高DHA的配方的嬰兒其髓鞘化較高，且認知發展可提高20%¹⁰。

磷脂及神經鞘脂質是細胞膜結構的重要成分，並參與神經傳導、髓鞘化、腦部連結等功能⁴。發育中的大腦富含這些成分，母乳也含有這些成分，研究指出從飲食攝取這些脂質對於腦部及認知發展的重要性。





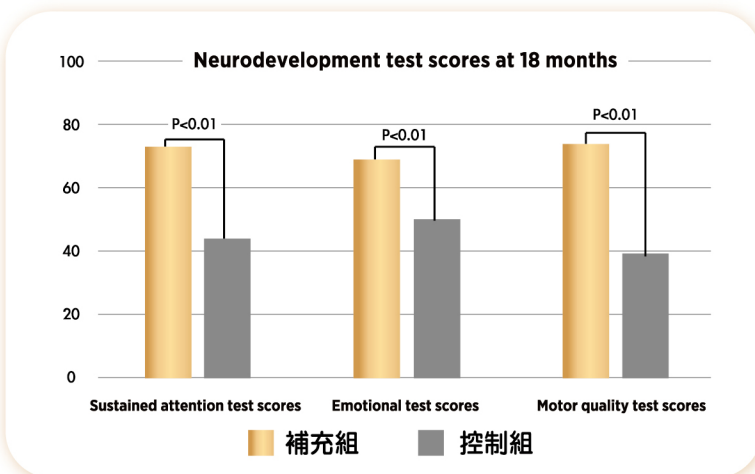
THE LEARNING LEAD

Breakthrough nutrition and development news, now

Wyeth | Nutrition
SCIENCE CENTER
惠氏營養科學中心

2021年1月

- **磷脂(Phospholipids)**：主要分為5類，包括卵磷脂 (phosphatidylcholine, PC)、磷脂酰肌醇 (phosphatidylinositol, PI)、磷脂酰乙醇胺 (phosphatidylethanolamine, PE)、磷脂酰絲胺酸 (phosphatidylserine, PS)、神經鞘磷脂(sphingomyelin, SM)。這些都是重要的結構性髓鞘脂質，也是髓鞘中功能性重要訊息傳遞脂質¹¹。母乳中含量最豐富的是神經鞘磷脂及卵磷脂¹¹。
- **神經鞘磷脂(Sphingomyelin)**：大腦中含量最豐富的脂質之一，也是母乳中含量最豐富的鞘磷脂(sphingophospholipids)之一。在針對早產兒的臨床研究中，證實飲食中神經鞘磷脂的作用，相較於對照配方組，使用神經鞘磷脂強化配方的嬰兒，在18個月大時的行為量表分數、訊息處理及持續注意力皆有所改善¹²。一項針對健康兒童的觀察性研究發現，嬰兒營養中有較高含量的神經鞘磷脂，可顯著增加12-24個月大時的髓鞘含量，以及不同腦區長期的髓鞘化作用¹⁴。



嬰兒營養的重要來源

嬰兒攝取這些磷脂質最好的來源是母乳，母乳中的磷脂質濃度及比例變化較大，取決於擠奶的方式、泌乳期間，以及母親的飲食型態⁴。嬰兒配方奶粉中的某些蛋白質原料來源，如含有特定α-乳白蛋白的乳清蛋白濃縮物，經特定製程可保留磷脂質，可成為磷脂及神經鞘磷脂的豐富來源，並可達到與母乳相似且穩定的神經鞘磷脂濃度¹⁵⁻¹⁶。

總結

在嬰幼兒早期，高效率且快速腦部連結形成及成熟過程中，營養扮演著重要的角色。神經鞘磷脂、磷脂、DHA、AA等營養可影響腦部發展，使大腦更加快速有效率，提高孩子的認知能力。

1. Jiang X, Nardelli J. Neurobiol Dis. 2016;92(Pt A):3-17. 2. Puppo F, George V, Silva GA. Sci Rep. 2018;8:10460. 3. Georgieff MK, Ramel SE, Cusick SE. Acta Paediatr. 2018;107(8):1310-21. 4. Zheng L, Fleith M, Giuffrida F, O'Neill BV, Schneider N. Adv Nutr. 2019;10(6):1163-76. 5. Dean DC III, O'Muircheartaigh J, Dirks H, et al. Neuroimage. 2014;84:742-52. 6. Prado EL, Dewey KG. Nutr Rev. 2014;72(4):267-84. 7. Lozoff B, Jimenez E, Smith JB. Arch Pediatr Adolesc Med. 2006;160(11):1108-13. 8. McNamara RK. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids. 2013;88(1):33-42. 9. Hauser J, Sultan S, Rytz A, Steiner P, Schneider N. Nutr Neurosci. 2019;1-15. 10. Deoni S, Dean D III, Joelson S, O'Regan J, Schneider N. Neuroimage. 2018;178:649-59. 11. Cilla A, Quintaes KD, Barbera R, Alegria A. Crit Rev Food Sci Nutr. 2016;56(11):1880-92. 12. Tanaka K, Hosozawa M, Kudo N, et al. Brain Dev. 2013;35(1):45-52. 13. Schneider N, Hauser J, Oliveira M, et al. eNeuro. 2019;6(4). 14. Schneider N, Hauser J, Oliveira M, et al. eNeuro. 2019;6(4). 15. MacFarland B, Bettler J, Moloney C, et al. Adv Nutr. 2017;8(1):17. 16. Moloney C, Walshe E, Phelan M, et al. Int Dairy J. 2018;78:138-44.



惠氏營養科學中心
LINE官方帳號
快速掌握最新訊息



惠氏營養科學中心會員
隨時隨地瀏覽最新訊息

惠氏® Wyeth | Nutrition