



# THE LEARNING LEAD

Breakthrough nutrition and development news, now

Wyeth Nutrition  
SCIENCE CENTER

惠氏營養科學中心

2024年01月

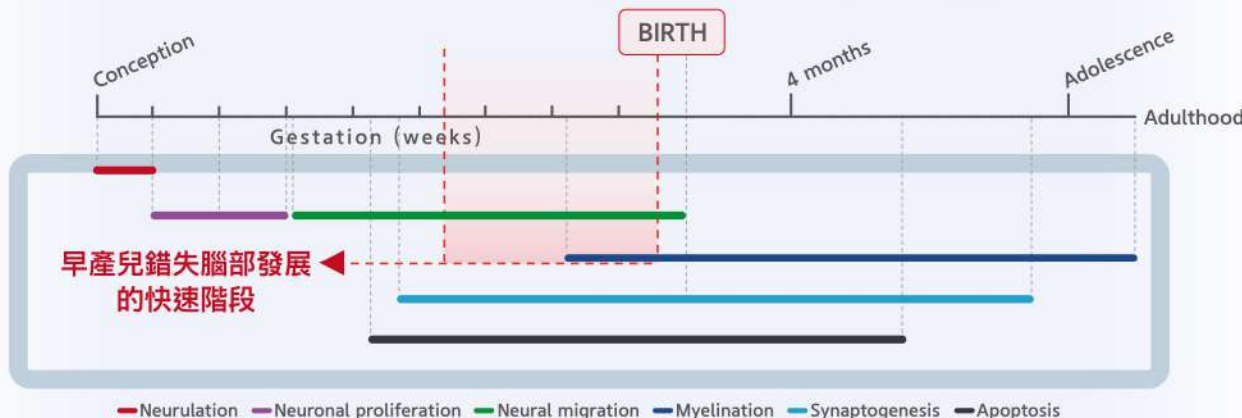
## Nourishing the Growing Brain: Early Nutrition for Preterm Infants

全球每10位嬰兒出生就有一位是早產兒，根據台灣最新出生統計顯示，早產兒出生率佔總出生數的11.7%。相較於足月嬰兒，早產兒在未來出現神經發育不良的風險較高，懷孕週數小於28周出生的早產兒，有25%出現神經發育障礙。許多研究強調早期充足的營養是早產兒腦部發展並降低認知、行為及神經發育不良風險的關鍵要素。

### 早期大腦的發展是奠定未來發展的基礎

從懷孕到出生後2歲是腦部發育及成長的關鍵時期，懷孕第三孕期腦部發育快速增加，腦容量增加140%。懷孕階段是多項腦部結構發展的重要時期，包括髓鞘化(myelination)、神經生成(neural migration)、突觸生成(synaptogenesis)等，生命早期的腦部發展對學習、教育和心理健康產生長期影響。

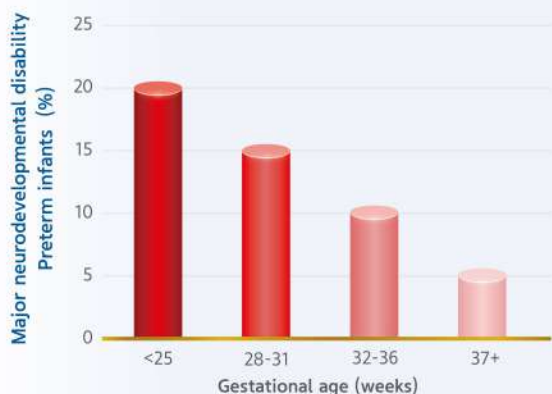
#### 腦部發展階段



### 早產對腦部發展的影響

早產兒面臨神經發展遲緩的狀況，來自於早產兒腦部結構及型態發育狀況與足月兒在「妊娠晚期」的發育軌跡發生了改變，導致大腦整體和區域的生長降低。晚期早產兒(Late preterm infants)也發現其腦容量、髓鞘程度、神經連結較足月嬰兒低。此外，研究顯示，懷孕週數與降低神經發育障礙的風險成正相關。早產兒常見的低出生體重也與未來認知發展負面結果有關。

#### 早產週數與神經發展障礙的相關性



#### 出生體重與認知發展狀況的相關性

Type of Outcome	Outcome	General Population	Low Birth Weight (<2500g)	Very Low Birth Weight (<1500g)	Extremely Low Birth Weight (<1000g)
Neurosensory	Vision impairment	<1%	<1%	4%-24%	9%-25%
	Hearing loss	<1%	-	1%-3%	1%-28%
Developmental	Cerebral Palsy	<1%	-	6%-20%	15%-23%
	Speech and language delay	6%	3%-5%	8%-45%	-
Learning / academic	Learning disabilities	5%-20%	17%	-	34%-45%
	Special education in school	8%	-	60%-70%	-
Behavioural	Cognitive impairment	1%	-	7%-17%	34%-37%
	Attention deficit hyperactivity disorder	5% - 7%	7%-30%	9%-30%	15%-40%



## 支持神經認知發展的關鍵營養

許多研究已強調營養對於腦部發育具有重要的效益，除了攝取足夠的蛋白質及熱量外，關鍵營養，例如鐵質、DHA、神經鞘磷脂對早產兒神經發展也極為重要。

### 蛋白質

足夠的蛋白質攝取可幫助建構細胞及組織，每天攝取3-4 g/kg的蛋白質可支持適當的神經發育。研究發現，補充 Glutamine (麩醯胺酸) 可增加早產兒的腦容量。

### 長鏈多元不飽和脂肪酸 (LCPUFAs)

懷孕第三孕期DHA快速在胎兒腦部大量累積，因此，早產兒缺乏DHA的危險增加。研究顯示，早產兒攝取足夠的DHA對健康的腦部發展有所助益。最新權威組織 (ESPGHAN, 2022) 對早產兒的DHA建議攝取量為30-65mg/kg/day)。

### 鐵及鋅

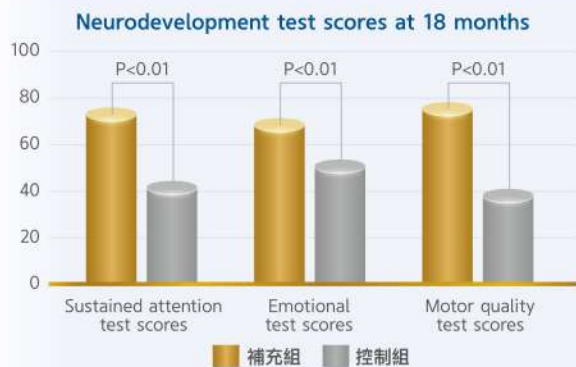
鐵質在腦部發展、髓鞘化及神經傳遞扮演重要的角色，鋅對腦部生長也很重要，胎兒體內的鐵及鋅都在第三孕期大量累積，因此早產兒具有鐵及鋅缺乏的危險，額外的補充對早產兒來說是需要的。尤其早產兒母乳中的鐵質無法滿足早產兒的鐵質需求，需要額外補充。

### 碘及葉酸

碘及葉酸也是腦部生長所需要的營養素，早產兒亦是碘及葉酸缺乏而導致神經發展不良後果的高危險群。

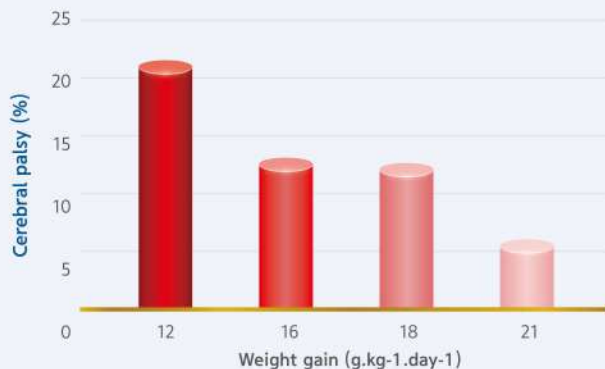
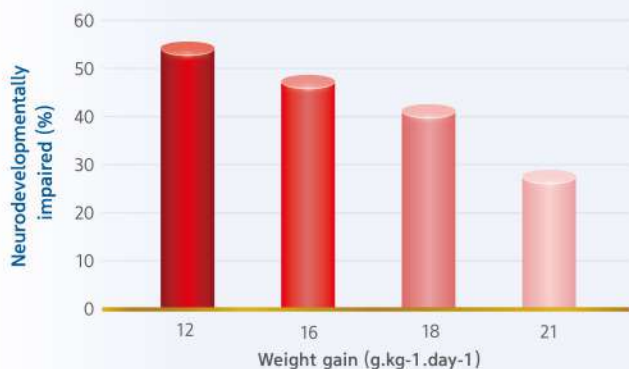
### 神經鞘磷脂 (Sphingomyelin)

神經鞘磷脂是神經髓鞘化(腦部成熟的重要指標)的重要營養素，研究顯示，早產兒補充較高神經鞘磷脂，其認知發展較佳。



## 提供完善營養幫助早產兒生長與認知發展息息相關

早產兒早期的生長會影響腦部生長、成熟及未來神經發展，早產兒體重增加的速度越快，未來發生神經發展障礙的機率越低。因此，提供給早產兒完善的營養幫助早產兒生長，進而提高未來認知發展。在一項研究結果指出，早產兒使用足夠蛋白質及適當的DHA等關鍵營養，並含sn-2 PA (sn-2 palmitic acid) 幫助營養吸收的早產兒配方，生長狀況良好，且追蹤至24個月大，有良好的認知發展，接近一般足月出生的寶寶。



### References

1. WHO. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/-preterm-birth>.
2. Hee Chung E, et al. *Transl Pediatr*. 2020;9(1 Suppl):53-58.
3. Hortensius LM, et al. *Front Physiol*. 2019;10:961.
4. Schneider N, et al. *Nutrients*. 2017;9(3):187.
5. Tau GZ, et al. *Neuropsychopharmacology*. 2010;35(1):147-168.
6. Chen Z, et al. *BMC Pediatr*. 2022;22:251.
7. Bouyssi-Kobar M, et al. *Pediatrics*. 2016;138(5):e20161640.
8. Msall ME, et al. *Springer*. 2017:321-348.
9. Cheong JL, et al. *JAMA Pediatr*. 2017;171(4):e164805.
10. Vanderbilt D, Gleason MM. *Pediatr Clin North Am*. 2011;58(4):815-32.
11. Basak S, et al. *Nutrients*. 2020;12(12):3615.
12. Embleton ND, et al. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2023 Feb 1;76(2):248-268.
13. Koletzko B, et al. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:190-200.
14. Tanaka K, et al. *Brain Dev*. 2013 Jan;35(1):45-52.
15. Uauy R, Koletzko B. *World Rev Nutr Diet*. 2014;110:4-10.
16. Kwintana P, et al. Effect of liquid two-stage preterm formulas with optimized protein levels on growth, tolerance, behavior, and nutritional biomarkers among preterm infants Post-discharge. 6th World Congress of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, June 2-5, 2021.