

母乳哺育醫療學會臨床程序

母乳哺育醫療學會臨床程序1:

哺餵母乳嬰兒之血糖監測及低血糖處理指導方針

2006 六月修訂

NANCY WIGHT, KATHLEEN A. MARINELLI 以及
母乳哺育醫療學會臨床程序制訂委員會

一些常見的醫療問題常影響母乳哺育的成效，而母乳哺育醫療學會的主要目標就是發展出可以處理相關醫療問題的臨床程序。這些臨床程序只用來作為照顧母乳母親與嬰兒的方針，而非絕對的治療方式或是醫療照護的標準。根據個別病人的需求而有治療上的差異可能是適當的。

目的

提供新生兒在頭幾個小時及頭幾天內照顧上的指引：

- 避免哺餵母乳的嬰兒發生低血糖
- 高風險足月兒及接近足月早產兒於哺餵母乳時之血糖監測
- 哺餵母乳嬰兒發生低血糖時之處理方法
- 在低血糖而給予醫療上必需之補充時，建立並保護母親的奶水量。

背景

生理機轉

「低血糖」是指血糖濃度偏低。暫時性低血糖在剛出生的新生兒是相當常見的現象，幾乎所有的哺乳類動物都會發生。正常健康的足月兒，即使沒有早期餵食，血糖值也會在 2-3 小時內回到正常範圍¹⁻³。此類低血糖現象多屬於自限性的，並非病理性。因此對於一般正常且沒有症狀的足月兒，在出生頭兩個小時常規測量或治療血糖值，並沒有太大的臨床意義⁴⁻⁶。其次，即使哺餵母乳的間隔過長 (> 8 小時) 使得血糖濃度降低²，也會引發顯著的生酮反應。新生兒的腦部有較高的能力得以利用酮體作為糖份不足時的能量來源，並藉以保護神經功能^{2,7-9}。

目前的研究並沒有發現治療或是不治療此類暫時性的低血糖在短期及長期的預後上有任何差異。事實上，目前也沒有證據認為治療無症狀的低血糖嬰兒會

有任何益處¹⁰。Koivisto等人的研究顯示¹¹，低血糖但無症狀的嬰兒與正常血糖值的嬰兒在出生後 1 至 4 年的追蹤期間，其神經發展並沒有明顯差異，正常神經發展的比例分別為 94 % 及 95 %。然而，有症狀的低血糖嬰兒出現神經發展異常的比例則明顯增加 (12 %)，特別是出現癲癇的嬰兒有高達 50 % 合併神經發展異常。代償性的提供替代能量可以讓嬰兒在開始建立母乳哺餵的過程中得以適應較低的營養供應^{2,12}，且可以容忍較低的血糖值而不會產生臨床症狀或是其他後遺症¹²。因此，監測血糖值對於健康且生長正常的嬰兒來說是沒有必要的，甚至有可能影響父母的安康及母乳哺餵的建立^{4,6,13,14}。

低血糖的定義

關於新生兒低血糖的定義目前依然是具有爭議性的，因為血糖值、臨床症狀及長期的後遺症之間並沒有很顯著的連結^{12,15,16}。此外，血糖測量結果也會因血液採檢位置或測量方法不同，甚至是測量全血、血漿或及血清的血糖濃度得到不同的結果；一般來說，血漿或是血清的血糖濃度會比全血的血糖濃度高 10 – 15 %¹⁷。

無論是哺餵母乳、配方奶或是混合哺餵的嬰兒都有著相似的血糖變化曲線：在剛出生的頭兩個小時內血糖會降低，然後無論是否餵食，在之後的 96 小時內會逐漸上升^{1,18,19}。平均來說，母乳哺餵的嬰兒相較於人工餵食的嬰兒會有較低的血糖值及較高濃度的酮體^{2,18,20,21}。

「低血糖」的盛行率也會隨著定義不同而改變²²。許多學者對於低血糖的數值定義多為 30 – 50 mg/dL (1.7 – 2.8 mmol/L) 之間，並且建議隨著出生後的年紀調整^{1,4,15,18,22-26}。Cornblath 等人¹²曾將這個問題歸納如下：

低血糖不能也不應該被定義為單一數值並套用在每一個病人身上。
相對的，應該因應不同個體間的獨特性，並根據其生理成熟狀態及病理影響而調整。

最近一個針對大部分是混合餵食(配方奶加母乳)及配方奶餵食的足月嬰兒，收集 1986 至 1994 年間有關低血糖閾值的研究結果所做的整合統計分析，提供一個依出生後的年紀(小時)的建議值(如附表一)。作者特別指出，一般正常母乳哺餵的嬰兒血糖值較低，他們的低血糖閾值也可能更低²⁷。建議的血糖閾值列於附表一。

根據以上的資料可以發現，測量健康足月兒的血糖不但不必要，甚至對於母親跟寶寶建立健康的關係還有成功的母乳哺餵都可能造成妨害^{6,13,14,28,29}。這份建議也被世界衛生組織⁴、美國小兒科醫學會³⁰及英國國家生育信託基金會³¹的支持。他們一致決議早期且純母乳哺餵是安全的，並且可以滿足健康足月兒的營養需求。足月兒不會單純因為餵食不足而導致有症狀的低血糖。

檢查方法

血糖試紙在臨床上使用方便且花費不高，但是與實際的血糖值常有差異，因此可信度較低^{14,26,32}。臨床上，血糖試紙可以作為初步的篩檢工具，但要確定低血糖的診斷之前仍須抽血檢驗確定實際的血糖值，特別是針對沒有症狀的嬰兒^{4,14,17,28}。

附表一、建議的低血糖閾值：血漿血糖濃度

出生後的小時數	< 5 th percentile的血糖值mg/dL
1-2 (最低點)	28 (1.6 mmol/L)
3-47	40 (2.2 mmol/L)
48-72	48 (2.7 mmol/L)

採自參考文獻 27

附表二、需要常規監測血糖的高風險嬰兒

對懷孕週數而言體重過小：出生體重小於10個百分位
 對懷孕週數而言體重過大：出生體重大於90個百分位*
 不對等雙胞胎(discordant twin)：和另一個較大的雙胞胎體重相差10 %以上
 母親有糖尿病的嬰兒，特別是母親血糖控制不好的嬰兒
 低出生體重兒（出生體重小於2500克）
 週產期窘迫（perinatal stress）；嚴重酸血症或缺氧缺血
 失溫(cold stress)
 紅血球過多症（polycythemia）：靜脈血比容 > 70 % / 血液黏滯度過高
 （hyperviscosity）
 胎兒有核紅細胞增多症（erythroblastosis fetalis）
 Beckwith-Wiedemann症候群
 Microphallus or 中線構造缺損
 感染
 呼吸窘迫
 已知或疑似新生兒代謝異常或內分泌疾病
 母親使用其他藥物（如 terbutaline, propranolol, oral hypoglycemics）
 出現低血糖相關症狀的嬰兒（見附表三）

*這個部份仍有爭議。有些人認為未篩選的族群中，對懷孕週數而言體重過大者可能代表未被診斷出且未被治療的孕期糖尿病者。

出處：Schaefer-Graf UM, Rossi R, Bühler C, et al. Rate and risk factors of hypoglycemia in large-for-gestational age newborn infants of non-diabetic mothers. *Am J Obstet Gynecol* 2002;187:913-917; Cahill JB, Martin KL, Wagner CL, Hulsey TC. Incidence of hypoglycemia in term large for gestational age infants (LGA) as a function of feeding type. *ABM News Views* 2002;8:20.

低血糖的危險因子

新生兒若有發生低血糖的危險因子，無論餵食的型態為何，都應該常規測量血糖。這些高風險的嬰兒主要可以歸納為兩類：

1. 血糖消耗過多，包括高胰島素狀態
2. 製造或是物質傳送不足³³。

這些危險因子的分類歸納於附表二^{5,12,33-36}。

低血糖的臨床表現

低血糖的臨床表現沒有明顯的特異性，和其他新生兒常見的問題不容易分辨。即使在一個極低的血糖狀態，臨床醫師仍要仔細觀察並詳細地理學檢查，以排除是否合併其他疾病，必要的時候甚至需要其他抽血檢查及治療。一些常見的臨床症狀列於附表三。

回復正常血糖值後，臨床症狀是否改善也是診斷低血糖的條件之一。一般來說，暫時性、單一次、短時間的低血糖不會造成長久的神經學傷害^{5,10, 28}。

一般處理建議（附表四）

早期且完全哺餵母乳可以滿足一般健康足月兒的營養及代謝需求。健康足月兒並不會單純因為餵食不足而產生有症狀的低血糖^{4,5,30}。

1. 對於健康足月兒來說，常規補充水、糖水或是配方奶是不必要的，甚至可能干擾正常母乳哺餵，且影響正常生理代謝的代償機制^{2,20,30,31}。
2. 一般健康足月兒應該在出生後 30 至 60 分鐘即開始母乳哺餵，並且根據嬰兒的需求餵乳。一般來說，哭泣是嬰兒飢餓非常後期的表現了^{30,37}。不應該只是因為嬰兒符合監測血糖的條件而中斷早期母乳哺餵。
3. 媽媽與寶寶的肌膚接觸有助於開始及建立良好的母乳哺餵。而這樣的臨床措施也可以在刺激吸吮及乳汁製造的過程中，維持寶寶體溫的恆定且降低能量消耗（因而可以維持正常血糖值）^{21,30}。
4. 在剛出生的幾天內，餵食的頻率應較頻繁，約每天 10 至 12 次³⁰。

附表三、低血糖的臨床表徵

躁動、顫抖、悸動（Irritability, tremors, jitteriness）

過度的Moro反射

高頻率哭聲

痙攣或肌抽躍

嗜睡、無精打采、肌肉鬆弛、肌肉張力低下

昏迷

發紺

呼吸中止或不規則呼吸

呼吸急促
體溫過低；體溫不穩定
血管收縮不穩定
吸吮能力變差或拒食

附表四、臨床處理原則

早期且完全母乳哺餵可以滿足健康足月兒的營養及代謝需求

1. 常規的母乳替代品補充是不需要的。
2. 在出生後 30 至 60 分鐘開始母乳哺餵，並依嬰兒需求繼續餵食。
3. 鼓勵促進母親跟寶寶的肌膚接觸。
4. 剛出生的前幾天應密集餵食，一天約 10 至 12 次。

血糖篩檢只適用在高風險嬰兒及出現低血糖症狀的嬰兒

1. 對所有足月兒而言，常規監測血糖是不必要且可能有害的。
2. 針對高風險嬰兒應該初步篩檢血糖值，並依個別情況規律監測血糖濃度。
3. 需持續監控至餐前血糖能夠維持正常且穩定的濃度。
4. 床邊血糖試紙的數值需經過中央實驗室的血糖測試確認。

只有具低血糖風險的新生兒及臨床上出現低血糖症狀的嬰兒需要血糖篩檢。

1. 常規監測血糖在一般無症狀的足月兒是不必要，甚至可能是有害的^{4,5,31,38,39}。
2. 具有低血糖風險的嬰兒應該依個別狀況規則檢驗血糖值⁵。一般來說，在懷疑高胰島素血症的嬰兒應該在出生 30 至 60 分鐘內就應該測量血糖值，其他情形也不建議晚於出生後兩個小時。
3. 血糖監測應該持續直到回復正常血糖值，且能維持足夠的餐前血糖濃度。
4. 血糖試紙的測量結果必須經過正式的實驗室檢測。

低血糖的處理（附表五）

無症狀的嬰兒：

1. 繼續母乳哺餵（約每 1 至 2 小時餵食一次），額外補充已擠出的母乳或其他母乳替代品（巴斯德消毒的捐贈奶、元素奶粉、半水解奶粉、一般嬰兒配方奶），約每公斤 3 至 5 毫升，最高可至每公斤 10 毫升。
2. 在接續的餵食前要再追蹤血糖值，直到血糖濃度趨於穩定。
3. 倘若嬰兒吸吮或餵食情形不佳，避免強制灌食（例如鼻胃管灌食）而開始靜脈注射或點滴輸注。這類嬰兒不能視為正常情況，除了其他積極處理外，需

要小心檢查及評估。

4. 如果餵食之後血糖濃度依然偏低，應該給予靜脈葡萄糖溶液輸注，並且根據血糖濃度調整輸液速度。
5. 如果寶寶願意吸吮，在靜脈輸注的同時仍然可以繼續母乳哺餵。當血糖濃度趨於穩定且餵食量逐漸增加時，便可以逐漸減少輸注速度。
6. 要小心紀錄臨床症狀、理學檢查、篩檢數值及實驗室確認後的血糖值，治療及臨床狀況的變化（亦即對治療的反應）。

附表五、低血糖的臨床處理

無症狀嬰兒

1. 持續母乳哺餵（每 1 – 2 小時餵食）或補充 3 -10 ml/kg 擠出的母乳或是其他母乳替代品。
2. 持續餵食之前追蹤血糖濃度，直到血糖濃度可接受且穩定。
3. 避免強迫灌食。
4. 如果餵食後依然低血糖，給予靜脈葡萄糖輸液補充。
5. 儘管在給予靜脈葡萄糖輸液時，仍可持續母乳哺餵。
6. 小心觀察治療後的反應。

出現低血糖症狀的嬰兒，或是血糖值低於 20 – 25 mg/dL（小於 1.1 – 1.4 mmol/L）

1. 開始靜脈給予 10 % 葡萄糖輸液
2. 不要只依賴經口餵食或是管灌餵食來矯正極低血糖值或是已經出現症狀的低血糖狀態。
3. 已經出現症狀的嬰兒應該保持血糖值大於 45 mg/dL（大於 2.5 mmol/L）。
4. 根據血糖濃度調整點滴輸注速度。
5. 鼓勵頻繁地母乳哺餵。
6. 調整點滴速度時，應監測餐前血糖值，一直監測到移除靜脈輸液後血糖值仍然能夠維持穩定。
7. 小心紀錄治療後的反應。

出現低血糖症狀的嬰兒，或是血糖值低於 20 – 25 mg/dL（小於 1.1 – 1.4 mmol/L）。

1. 開始靜脈給予 10 % 葡萄糖溶液輸注。
2. 不要只依賴經口餵食或是管灌餵食來矯正極低血糖值或是已經出現症狀的低血糖狀態。這一類的嬰兒不能視為正常狀態，還應該立即且小心的檢查評估，

除了靜脈葡萄糖液輸注外。

3. 已經出現症狀的嬰兒應該保持血糖值大於 45 mg/dL（大於 2.5 mmol/L）。
4. 根據血糖濃度調整輸注速度。
5. 當低血糖症狀改善之後，應該鼓勵頻繁地母乳哺餵。
6. 降低輸注速度前，應監測餐前血糖值，一直監測到移除輸注後血糖值依然能夠維持穩定。
7. 要小心紀錄臨床症狀、理學檢查、篩檢數值及實驗室確認後的血糖值，治療以及臨床狀況的變化（亦即對治療的反應）。

母親方面的支持

當一個應該正常健康的嬰兒卻出現低血糖的情形時，對母親還有整個家庭來說都是一件令人擔心的事，甚至可能因此放棄母乳哺餵。因此需要向母親再次強調，出現低血糖症狀和母乳本身無關，且替代品的補充一般都只是暫時性的需要。幫助母親用手擠奶或是利用機器擠奶然後餵食嬰兒也能夠幫助母親克服母親不稱職的感覺同時建立母乳量。此外，提供乳房足夠頻率的刺激（24 小時內八次），無論是用手或是利用機器擠壓，一直到寶寶有充足的吸吮能力以維持母親的母乳量也是很重要的。讓寶寶與母親的乳房保持接觸是很重要的。即使有靜脈輸注，實行親子間的肌膚接觸也是容易的，並且可以降低醫療介入可能造成的傷害，並能協助寶寶生理上的體溫調控，並維持代謝上的生理恆定。

未來研究的建議

1. 需要詳盡規劃有良好對照組的研究，觀察血糖濃度、臨床症狀以及長期後遺症，可以更加地了解需要介入的血糖濃度。
2. 應該發展其他更可信的床邊血糖監測方法，可以增加診斷及治療血糖顯著異常情況的效益。
3. 更清楚的瞭解其他葡萄糖的替代能量的角色，並建立一套以臨床有意義的方式及時程測量的方法，這可協助瞭解哪一個寶寶真正有發生神經學後遺症的風險而必需治療。

結論

健康的足月兒被設計好可以由子宮內連續性的血流供給營養過渡成到子宮外間斷性的進食，而不需要監測代謝情況或干涉自然母乳哺餵過程³。自我恆定機轉確保即使餵食延遲時有足夠的能量供給到腦及其他器官。早期、頻繁且純母乳哺餵的正常哺乳型態可以滿足健康足月兒的需求。常規性的血糖篩檢或是母乳替

代品的補充是不需要的，甚至可能妨害母乳哺餵的建立。

感謝

這篇文章由美國健康及人類服務部母子健康局贊助部分經費

參考文獻

1. Srinivasan G, Phildes RS, Cattamanchi G, et al. Plasma glucose values in normal neonates: a new look. *J Pediatr* 1986;109:114–117.
2. Hawdon JM, Ward Platt MP, Aynsley-Green A. Patterns of metabolic adaptation for preterm and term neonates in the first postnatal week. *Arch Dis Child* 1992;67:357–365.
3. Cornblath M, Reisner SH. Blood glucose in the neonate and its clinical significance. *N Engl J Med* 1965;273:378–380.
4. Williams, Anthony F. *Hypoglycaemia of the Newborn: Review of the Literature*. World Health Organization, Geneva, 1997. Accessed June 28, 2006: http://www.who.int/child-adolescent-health/New_Publications/NUTRITION/hypoclyc.htm.
5. Eidelman A. Hypoglycemia and the breastfed neonate. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:377–387.
6. Hawdon JM, Ward Platt MP, Aynsley-Green A. Prevention and management of neonatal hypoglycemia. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 1994;70:F60–F65.
7. Lucas A, Bayes S, Bloom SR, Aynsley-Green A. Metabolic and endocrine responses to a milk feed in 6 day old term infants: Differences between breast and cow's milk formula feeding. *Acta Paediatr Scand* 1981;70:195–200.
8. Edmond J, Auestad N, Robbins RA, et al. Ketone body metabolism in the neonate: Development and the effect of diet. *Fed Proc* 1985;44:2359–2364.
9. Yager JY, Heitjan DF, Towfighi J, et al. Effect of insulin-induced and fasting hypoglycemia on perinatal hypoxic-ischemic brain damage. *Pediatr Res* 1992;31: 138–142.
10. Boluyt N, van Kempen A, Offringa M. Neurodevelopment after neonatal hypoglycemia: A systematic review and design of an optimal future study. *Pediatrics* 2006;117:2231–2243.
11. Koivisto M, Blanco-Sequeiros M, Krause U. Neonatal symptomatic and asymptomatic hypoglycemia: A follow-up study of 151 children. *Dev Med Child Neurol* 1972;14:603–614.
12. Cornblath M, Hawdon JM, Williams AF, et al. Controversies regarding definition of neonatal hypoglycemia: Suggested operational thresholds. *Pediatrics* 2000;105:1141–1145.
13. Hawdon JM. Neonatal hypoglycemia: The consequences of admission to the special care nursery. *Child Health* 1993;Feb:48–51.
14. Hawdon JM, Ward Platt MP, Aynsley-Green A. Neonatal hypoglycemia: Blood glucose monitoring and infant feeding. *Midwifery* 1993;9:3–6.
15. Kalhan S, Peter-Wohl S. Hypoglycemia: What is it for the neonate? *Am J Perinatol* 2000;17:11–18.
16. Sinclair JC. Approaches to the definition of neonatal hypoglycemia. *Acta Paediatr Jpn*

- 1997;39:S17–S20.
17. Cornblath M, Schwartz R. *Disorders of Carbohydrate Metabolism in Infancy*, 3rd ed. Blackwell Scientific Publications, Boston, 1991.
 18. Heck LJ, Erenberg A. Serum glucose levels in term neonates during the first 48 hrs of life. *J Pediatr* 1987; 110:119–122.
 19. Hoseth E, Joergensen A, Ebbesen F, Moeller M. Blood glucose levels in a population of healthy, breast fed, term infants of appropriate size for gestational age. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2000;83:F117–119.
 20. Swenne I, Ewald U, Gustafsson J, et al. Inter-relationship between serum concentrations of glucose, glucagon and insulin during the first two days of life in healthy newborns. *Acta Paediatr* 1994;83:915–919.
 21. Durand R, Hodges S, LaRock S, et al. The effect of skin-to-skin breast-feeding in the immediate recovery period on newborn thermoregulation and blood glucose values. *Neonat Int Care* 1997;March–April:23–29.
 22. Sexson WR. Incidence of neonatal hypoglycemia: A matter of definition. *J Pediatr* 1984;105:149–150.
 23. Cole MD, Peevy K. Hypoglycemia in normal neonates appropriate for gestational age. *J Perinatol* 1994;14:118–120.
 24. Stanley CA, Baker L. The causes of neonatal hypoglycemia. *N Engl J Med* 1999;3040:1200–1201.
 25. Schwartz RP. Neonatal hypoglycemia: How low is too low? *J Pediatr* 1997;131:171–173.
 26. Alkalay AL, Klein AH, Nagel RA, Sola A. Neonatal non-persistent hypoglycemia. *Neonat Int Care* 2001;14: 25–34.
 27. Alkalay AL, Sarnat HB, Flores-Sarnat L, et al. Population meta-analysis of low plasma glucose thresholds in full-term normal newborns. *Am J Perinatol* 2006;23: 115–119.
 28. AAP Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Routine evaluation of blood pressure, hematocrit, and glucose in newborns. *Pediatrics* 1993;92:474–476.
 29. Haninger NC, Farley CL. Screening for hypoglycemia in healthy term neonates: Effects on breastfeeding. *J Midwifery Women's Health* 2001;46:292–301.
 30. American Academy of Pediatrics, Section on Breastfeeding. Policy Statement: Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 2005;115:496–506.
 31. National Childbirth Trust, United Kingdom. Hypoglycemia of the newborn: Guidelines for appropriate blood glucose screening and treatment of breast-fed and bottle-fed babies in the UK. *Midwives* 1997;110:248–249.
 32. Ho HT, Yeung WKY, Young BWY. Evaluation of “point-of-care” devices in the measurement of low blood glucose in neonatal practice. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004;89:F356–F359.
 33. Cornblath M, Ichord R. Hypoglycemia in the neonate. *Semin Perinatol* 2000;24:136–149.
 34. Cowett RM, Loughhead JL. Neonatal glucose metabolism: Differential diagnosis, evaluation, and treatment of hypoglycemia. *Neonat Netw* 2002;21:9–19.

35. de Lonlay P, Giurgea I, Touati G, Saudubray J-M. Neonatal hypoglycaemia: Aetiologies. *Semin Neonatol* 2004;9:49–58.
36. Sunehag AL, Haymond MW. Glucose extremes in newborn infants. *Clin Perinatol* 2002;29:245–260.
37. WHO/UNICEF. *Protecting, Promoting and Supporting Breast-Feeding: The Special Role of Maternity Services*. A Joint WHO/UNICEF Statement. World Health Organization, Geneva, 1989.
38. Nicholl R. What is the normal range of blood glucose concentrations in healthy term newborns? *Arch Dis Child* 2003;88:238–239.
39. AAP & ACOG. *Guidelines for Perinatal Care*, 5th ed. American Academy of Pediatrics, 2002.

撰稿者

Nancy Wight, M.D.

*Children's Hospital and Health Center and
Sharp Mary Birch Hospital for Women
San Diego, CA*

Kathleen A. Marinelli, M.D.

*University of Connecticut
Hartford, CT*

臨床程序制定委員會

Caroline J. Chantry, M.D., Co-Chairperson

Cynthia R. Howard, M.D., M.P.H.,

共同主席

Ruth A. Lawrence, M.D.

Kathleen A. Marinelli, M.D.

Nancy G. Powers, M.D.

For reprint requests: abm@bfmed.org

翻譯者

柯婷蓉 醫師

台大醫院小兒部新生兒科

陳倩儀 醫師

台大醫院小兒部新生兒科