

某醫學中心生酮飲食跨領域標準化流程

洪凱殷¹ 洪碧蓮²

摘要：開始生酮飲食前，醫療團隊成員評估後與家屬討論，一同決定最適合的執行方式。為避免低血糖的風險，生酮飲食需住院進行。住院期間，檢驗篩檢排除潛在禁忌症，如：紫質症、脂肪酸代謝異常、肝臟疾病等，再開始生酮飲食。取消含糖的藥劑和針劑；固定監測血糖、尿酮及血酮；家屬或照顧者學習確認食物的營養成分，了解碳水化合物的含量判讀，學習在家檢測尿酮或血酮；調整在校飲食的方式等。全方位的生酮飲食，需要所有參與照顧孩子的家長、醫師、護理師、營養師、藥師和教師等人的密切合作，才能確保成功並持續有效地進行。

關鍵詞：生酮飲食，低血糖，尿酮，血酮

(台灣醫學 Formosan J Med 2024;28:560-3) DOI:10.6320/FJM.202409_28(5).0007

生酮飲食是一種以油脂為主要熱量來源、限制碳水化合物、適量蛋白質的飲食方式。在開始採用生酮飲食之前，有必要明確說明生酮飲食可能帶來的效果、執行方式以及可能的副作用。生酮飲食的採用方式由病人、家屬或照顧者依情況決定。標準化重點流程如表一，詳述內容如下。目前本院主要採用的生酮飲食包括 3 種：

- 一. 傳統型的生酮飲食(classic ketogenic diet)：食物需要稱重，脂肪的比例是碳水化合物加蛋白質總量的 2 倍到 4 倍，即生酮比或巨量營養素比例為 2:1 到 4:1。在本院這種飲食方式通常主要應用於嬰幼兒或需要管灌飲食的病童。
- 二. 中鏈脂肪酸的生酮飲食 (medium-chain triglyceride, MCT ketogenic diet)：同樣需要將每一種食物稱重，脂肪主要來自中鏈脂肪，以達到快速產生酮體的效果。
- 三. 改良式的阿金飲食(modified Atkins ketogenic diet)：不需要將食物稱重，但碳水化合物需要嚴格限制在每天 10-20 克[1]。

生酮比指的是食品成分中脂肪、蛋白質和碳水化合物的比例，而非食物本身的重量。因此，照顧者需要學習食物分類、認識營養素，透過食品標示了解內容物，利用營養標示瞭解每一份食物中的脂肪、蛋白質和碳水化合物的含量，確保以脂肪為主，

避免過多的蛋白質和碳水化合物導致酮體消失。照顧者或病人本身還需學習每日監測尿酮，以確保回家後能夠正確執行飲食，保持酮體穩定。

由於病童的碳水化合物受到嚴格控制，許多常見的食物如水果、餅乾、糖果、澱粉和牛奶都不能隨意食用。有的家屬會學習使用杏仁粉替代麵粉，使用代糖替代蔗糖和砂糖，製作生酮餅乾和蛋糕。此外，病童需要學習以白開水為主，避免含糖飲料，這對家庭的飲食習慣是一大挑戰。

因此，在開始生酮飲食時，會要求家屬填寫知情同意書，了解生酮飲食的內容，決定是否能夠適應這樣具有挑戰性的飲食方式。在住院的前 5 天，營養師會與家屬商量回家後可能遇到的困難，例如學校營養午餐中哪些可以食用，哪些不能食用；遇到學校蔬食日，如何準備飲食；由家長教導學校老師，該如何選擇營養午餐可食用的食物。

病童入院後，營養師會與家屬確認住院期間的飲食內容，並於住院後隔天進行血液檢驗，檢查肝臟、腎臟功能、血脂肪和尿液等，以確保沒有生酮飲食的禁忌症。住院期間需要每天監測血酮和尿酮，尤其需要注意低血糖的處理。為應對可能的低血糖情況，會要求家屬提前準備果汁，以便在需要時使用。若血糖低於 45mg/dL 且有低血糖症狀，給予果汁 30mL，半小時後，需再次確認血糖是否回

¹高雄長庚紀念醫院營養治療科，²高雄長庚紀念醫院小兒神經科

通訊作者聯絡處：洪凱殷，高雄長庚紀念醫院營養治療科，高雄市鳥松區大埤路123號。

E-mail:redrosahung@cgmh.org.tw

表一：生酮飲食標準化重點流程表

	入院第 1 天	第 2 天	第 3 天	第 4 天	第 5 天
醫師	1. 與癲癇病童及家屬進行討論生酮飲食治療之醫病共享決策 2. 開立生酮飲食醫囑、低血糖處理流程、抽血檢查及相關檢驗	解釋相關抽血/驗尿檢查結果	1. 了解病童執行方式 2. 告知出院後回診追蹤相關事宜	同左	同左
營養師	說明生酮飲食種類及執行方式	1. 與家屬確定飲食計畫並於病歷記錄菜單 1 式 2 聯，1 份給家屬，1 份給廚房 2. 向家屬解釋低血糖的處理方式	1. 與家屬討論目前/回家飲食內容 2. 衛教食物分類、營養標示、計算碳水化合物克數、維生素及礦物質補充 3. 教導家屬監測尿酮、烹調/外食方式、紀錄返家飲食	同左	1. 同左 2. 健保卡貼上貼紙註明「生酮飲食治療中禁用含糖輸液」
藥師	篩檢含糖藥物	1. 確認無含糖藥物 2. 磨粉藥物不外加糖粉	同左	同左	同左
護理師	1. 確認醫囑 2. 讓家屬填寫知情同意書	1. 依醫囑監測血糖血酮 2. 觀察病人適應狀況 3. 低血糖的處理方式 4. 記錄病童抽搐的型態與次數	同左	同左	同左
病人/家屬	1. 與營養師確認病童飲食偏好 2. 決定執行的生酮飲食種類 3. 了解生酮飲食可能的副作用 4. 禁食 6-12hr (依病童年齡) 隔日抽血檢查	1. 配合相關檢驗檢查 2. 記錄病童進食及相關耐受情形 3. 準備果汁預防低血糖 4. 記錄病童抽搐的型態與次數	1. 同左 2. 與營養師討論目前/回家飲食內容，學習每日監測尿酮、烹調/外食方式、紀錄返家飲食	1. 同左 2. 準備維生素及礦物質補充品	1. 同左 2. 出院後回診追蹤相關事宜

復。住院期間的飲食內容，必須根據孩童的個別需求進行調整，前 3 天只提供所需熱量的 1/3，第 4 天增至 2/3，第 5 天達到整天所需熱量[2]。對於嬰幼兒(年齡小於 2 歲)的生酮飲食，考慮到其成長需求和減少低血糖風險，每天會給予足量的熱量，並逐漸增加脂肪的比例[3]。

在藥物方面，藥師和醫院電腦系統，會提醒醫師病人開始生酮治療，不建議使用含糖藥品。如果醫師誤開含糖輸液，系統會發出警示提醒視窗。飲

食菜單 1 式 2 聯，一份交給家屬，一份交給廚房，以確保送來的食物符合菜單內容。為確保雙方互相了解，本院制定了生酮飲食衛教核對清單，與家屬一一核對是否已經了解，並且能夠在回家後正確執行。

為了協助家屬在回家後實施生酮飲食，本院出版了《閃電兔生酮飲食料理手冊》。手冊中包含了食物實際烹調後的圖片和詳細做法，教導家屬如何製作或購買生酮食物。簡單的原則是不吃米飯、麵

條、麵包、水果、糖果和餅乾。三餐可以與其他家人一同享用，主要食材包括蔬菜、魚和肉，但需要額外添加油脂，並確保油脂經過熱煮熟，避免直接生淋在食物上，以減少腹瀉的風險。

病童在回家前，其健保卡上會貼上標有「生酮飲食治療中，禁用含糖輸液」的貼紙，以提醒其他科別的醫師，病童正在進行生酮飲食，不應開立含糖輸液或藥物。回家後，請家屬利用提供的紀錄手冊記錄癲癇發作次數、症狀、每日的尿酮結果和飲食詳細內容。

回診時，需攜帶紀錄手冊供醫師和營養師參考，以便及時調整飲食計畫。紀錄手冊內容包括水分攝取是否足夠、綜合維他命是否補充、是否使用益生菌。每周攝取 2 顆巴西堅果，可預防硒缺乏[4]。

出院後，每個月的回診需要進行指尖血檢測，監測血酮。每 3 個月，追蹤肝臟、腎臟功能、電解質、白蛋白、總蛋白、血脂肪以及尿液；每 6 個月追蹤腦波以及心電圖。總體而言，生酮飲食將白飯替換為油脂，保持蛋白質和蔬菜的攝取以滿足成長需求，同時用堅果、種子和油脂替代水果和點心。

總結而言，生酮飲食的成功和持續有效需要所有參與照顧孩子的家長、醫師、護理師、營養師和教師等密切合作。

聲明

本研究之利益衝突：無。知情同意：無。受試者權益：無人體或動物實驗。

參考文獻

1. Sampaio LP. Ketogenic diet for epilepsy treatment. *Arquivos de neuro-psiquiatria*. 2016;74:842-8.
2. Hung PL, Lin JL, Chen C, et al. An examination of serum acylcarnitine and amino acid profiles at different time point of ketogenic diet therapy and their association of ketogenic diet effectiveness. *Nutrients* 2020;13:21.
3. Hsieh TY, Su TY, Hung KY, et al. Feasibility of ketogenic diet therapy variants for refractory epilepsy in neonates to infants under 2 years old. *Epilepsy Behav* 2023;146:109315.
4. Sirikonda NS, Patten WD, Phillips JR, et al. Ketogenic diet: Rapid onset of selenium deficiency-induced cardiac decompensation. *Pediatr Cardiol* 2012;33:834-8.

Multidisciplinary Ketogenic Diet Standard Procedure in a Medical Center

Kai-Yin Hung¹, Pi-Lien Hung²

Abstract: Before initiating the ketogenic diet, the healthcare team assesses and discusses with the family to jointly determine the most suitable implementation method. To mitigate the risk of hypoglycemia, the ketogenic diet requires hospitalization. During the hospitalization period, screening tests are conducted to rule out potential contraindications (such as porphyria, abnormal fatty acid metabolism, liver diseases, etc.) before commencing the ketogenic diet. This involves discontinuing medications and injections containing sugar, consistently monitoring blood glucose, urine ketones, and blood ketones. Family members or caregivers are educated to confirm the nutritional content of foods, interpret carbohydrate levels, and learn how to test urine or blood ketones at home. Adjustments to the child's dietary habits at school are also part of the comprehensive ketogenic diet approach. The successful and sustained implementation of the ketogenic diet requires close collaboration among parents, physicians, nurses, nutritionists, pharmacists, and teachers, all of whom are involved in the care of the child.

Key Words: ketogenic diet, hypoglycemia, urine ketones, blood ketones

(Full text in Chinese: Formosan J Med 2024;28:560-3) DOI:10.6320/FJM.202409_28(5).0007

¹Department of Nutritional Therapy; ²Pediatric Neurology in Department of Pediatrics, Kaohsiung Chang Gung Medical Center, Kaohsiung, Taiwan

Address correspondence to: Kai-Yin Hung, Department of Nutritional Therapy, Kaohsiung Chang Gung Medical Center, No.123, Dapi Rd., Niasong, Kaohsiung, Taiwan. E-mail: redrosahung@cgmh.org.tw