

# 減重代謝手術後懷孕的營養需求與建議

徐婉玲<sup>1\*</sup> 張競<sup>2</sup> 林庭安<sup>2</sup> 辛明哲<sup>1,2</sup> 趙蓓敏<sup>3</sup> 黃致錕<sup>1,2\*</sup>

## Nutrition requirement and recommendations for pregnancy after bariatric/metabolic surgery

Wan-Ling Hsu<sup>1\*</sup>, Ching, Chang<sup>2</sup>, Ting-Ann Lin<sup>2</sup>, Ming-Che Hsin<sup>1,2</sup>, Pei-Min Chao<sup>3</sup>,  
Chih-Kun Huang<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Bariatric Surgery, An Nan Hospital, China Medical University, Tainan, Taiwan.

<sup>2</sup>Department of Metabolic & Bariatric Surgery, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan.

<sup>3</sup>Department of Nutrition, China Medical University, Taichung, Taiwan.

(Received: May 15, 2023. Accepted: September 13, 2023.)

**Abstract Objectives:** Bariatric/metabolic surgery (BMS), with long-term benefits including weight loss and improvement of metabolic disorders, is considered the most effective strategy for the treatment of obesity. Among women undergoing BMS, many are of childbearing age. Because BMS improves the ovulation function, postoperative pregnancy is more common than preoperative pregnancy. BMS reduces the likelihood of obesity-related maternal and fetal complications; however, BMS changes the structure of the gastrointestinal tract, potentially resulting in medical concerns, including gastrointestinal symptoms, protein and micronutrient deficiencies, iron or vitamin B12 deficiency anemia, and small for gestational age (SGA) offspring. Considering the noteworthy issues of pregnancy and post-pregnancy nutritional care for women of childbearing age after BMS, this paper reviews existing relevant literature and proposes appropriate clinical recommendations. It is advised to avoid pregnancy for one year, preferably two years or longer, following bariatric surgery. A multidisciplinary team is desirable for postoperative care, before and during pregnancy, with regular monitoring for nutritional status and providing adequate nutritional supplements.

**Key words:** obesity, pregnancy, bariatric/metabolic surgery, micronutrient deficiencies, nutritional supplements

## 前 言

肥胖及其相關共病盛行率因不斷攀升而被公認為全球流行病<sup>(1,2)</sup>。全球肥胖盛行率自 1975 年至 2016 年倍增。而在 2016 年，大約有 19 億成年人（女性與男性分別 40%和 39%）有體重過重（BMI

= 25 至 29 kg/m<sup>2</sup>）問題，其中 6 億 5 千萬（女性與男性分別 15%和 11%）患有肥胖症（BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>）<sup>(3)</sup>。根據國健署公布最新的（106-109 年）國民營養健康狀況變遷調查成果報告顯示，臺灣育齡女性（19 歲至 44 歲）的 BMI 介於 24-27 kg/m<sup>2</sup> 屬過重者有 18.2%，大於 27 以上者屬肥胖者有 16.4%，兩者合計者達 34.6%<sup>(4)</sup>。對於嚴重的肥胖患者而言，飲食控制、運動或是藥物治療的成效都非常有限。近年由於微創手術發展與安全性提升，減重代謝手術（bariatric/metabolic surgery）被視為最有效的肥胖控制治療，因同時解決多種肥胖併發之代謝疾病，故稱減重代謝手術；它也能有效解決

\* Corresponding author.: Wan-Ling Hsu, No. 66, Sec. 2, Changhe Rd., Annan Dist., Tainan City ,709204  
Tel: 06-35531111 #1227  
E-mail address: hsuwanlin666@gmail.com  
Corresponding author.: Chih-Kun Huang, No. 2, Yude Rd, North District, Taichung City, 404  
E-mail address: dr.ckhuang@hotmail.com

不孕。目前全世界每年約執行百萬例減重代謝手術，臺灣地區每年約 3000 例左右<sup>(5,6)</sup>，而接受減重代謝手術者以女性居多<sup>(7-9)</sup>，且多屬育齡<sup>(10-12)</sup>；以中國醫藥大學附設醫院國際代謝形體醫學中心手術例估，孕齡女性約占 65% 以上（未發表之統計）。減重代謝手術後懷孕的女性有 15%-44% 術前經歷不孕困擾<sup>(5,6,13)</sup>，術後因有效的減重、改善與多囊性卵巢症候群（polycystic ovary syndrome, PCOS）相關的激素變化（例如：胰島素抵抗、雄激素水平），因而提高受孕能力<sup>(14-16)</sup>。在一項研究，98 名術前無排卵女性有 70 名在術後恢復了正常的月經週期，正常排卵的患者比無排卵的患者體重也明顯減輕更多<sup>(17)</sup>。由於手術可改善育齡婦女排卵功能而提升生育力，因此術後懷孕十分普遍<sup>(10)</sup>。此外，回溯性研究也證實減重代謝手術能夠顯著降低肥胖孕婦懷孕生產時的母嬰併發症風險<sup>(10)</sup>，如流產、子癩前症、妊娠糖尿病、巨嬰、剖腹產、死產，到母體的靜脈血栓栓塞及感染等，說明減重代謝手術對於備孕的肥胖婦女而言，可使懷孕及生產更為安全。

減重代謝手術大致可區分為限制性（如：胃袖狀切除，俗稱「胃縮小手術」，與可調節式胃束帶手術）或限制性合併吸收不良（如：胃繞道與膽胰繞道手術），尤其後者涉及腸胃道結構改變而不利營養素吸收，加上術前長期飲食失衡可能已有微量營養素欠缺問題，調查顯示術前及術後容易缺乏的營養素有葉酸、維生素 B<sub>1</sub>、B<sub>12</sub>、A、D、E、K、鐵、鈣、鋅及銅等<sup>(10,18-20)</sup>。若再加上育齡婦女懷孕期間會增加各種維生素與礦物質之需求<sup>(10,11)</sup>，因此減重代謝手術後懷孕婦女在雙重負擔下微量營養素缺乏的風險更為增加<sup>(18)</sup>。其中，鐵和維生素 B<sub>12</sub> 缺乏可能會導致孕婦貧血，神經管缺陷可能與葉酸缺乏有關<sup>(21)</sup>，而維生素 A 缺乏可能導致小眼症<sup>(22)</sup>。此外，若是有嚴重妊娠劇吐也可能導致維生素 B<sub>1</sub> 缺乏，進而增加魏尼克腦病（Wernicke encephalopathy）的風險。這些微量營養素的缺乏除了影響產婦，還會造成胎兒生長問題，例如：低體重、早產、先天性畸形等<sup>(23)</sup>。然而，育齡婦女在接受減重代謝手術後的懷孕時機與懷孕後營養照護問題卻鮮少討論。有鑑於此，本文將進行文獻回顧與討論，提出適當之臨床建議。

## 一、術後懷孕巨量營養素與飲食

### （一）體重（熱量）

國際間臨床指引對於術後懷孕的熱量攝取、碳水化合物以及脂肪的攝取量沒有具體建議，僅針對蛋白質攝入量有特別建議。建議可遵循美國國家醫學院（Institute of Medicine；簡稱 IOM）的妊娠指南建議<sup>(24)</sup>。

依據國人膳食營養素參考攝取量（Dietary Reference Intakes, DRIs）建議，自懷孕第二期（3 個月後）起，每日需增加 300 大卡的熱量。但每個人每天的總熱量，需視孕婦的年齡、活動量、懷孕前的健康狀況及體重增加情形，而加以調整<sup>(4)</sup>。即使術後面臨體重快速下降，一旦懷孕仍要有適當的體重增加以減小母嬰風險。孕婦應避免在懷孕期間減輕體重，並注重均衡、多樣化的飲食攝取。美國國家醫學院建議依照孕前 BMI 決定孕期增加體重（表一），相對於正常 BMI 孕婦的體重增加 11.5 至 16 kg，孕前 BMI > 25 kg/m<sup>2</sup> 的孕婦孕期體重建議增加 5 至 11.5 kg。

統合分析證實，減重代謝手術後懷孕增加胎兒生長遲滯（OR 2.16, 95% CI 1.34-3.48）或妊娠期小於胎齡的嬰兒（small for gestational age, SGA）（OR 2.16, 95% CI 1.34-3.48）風險（與 BMI 相當之對照孕婦相比），尤其是吸收不良型手術，適當的孕期體重增加可有效降低 SGA 發生<sup>(84)</sup>。實證資料庫建議手術後兩年內受孕若有體重增加不良情況，懷孕第三期應每 4 週安排系列之超音波追蹤胎兒生長<sup>(84)</sup>。

### （二）蛋白質

雖然一般孕婦的蛋白質建議量是 0.9-1.0 g/公斤體重（分別為懷孕第二期與第三期），減重代謝手術患者術後為防止除脂體重（fat-free mass）的流失會建議高蛋白質攝取。除脂體重是指減去體脂肪之後的體重，這些重量包含肌肉、骨骼等等。因此術後懷孕的蛋白質攝取建議參考一般減重代謝手術患者：每天至少攝取 60 公克的蛋白質，每天最多可達 1.5 克/公斤理想體重<sup>(25,26)</sup>。富含蛋白質食物和高蛋白流質補充品可有助於增加日常飲食中的蛋白質攝取量。

表一 孕期體重增加建議

懷孕前的身體質量指數 (BMI)	孕期建議增加體重 (公斤)	第二和三期增加速度 (公斤/週)
體重過輕 (< 18.5 kg/m <sup>2</sup> )	12.5-18 kg	0.51 (0.44-0.58) kg/wk
體重正常 (18.5-24.9 kg/m <sup>2</sup> )	11.5-16 kg	0.42 (0.35-0.5) kg/wk
體重過重 (25.0-29.9 kg/m <sup>2</sup> )	7-11.5 kg	0.28 (0.23-0.33) kg/wk
肥胖 (≥ 30 kg/m <sup>2</sup> )	5-9 kg	0.22 (0.17-0.27) kg/wk

From: Institute of Medicine. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Washington, DC: Institute of Medicine; 2009

### (三) 傾食症候群 (Dumping Syndrome) 與其他進食問題

傾倒症候群 (Dumping Syndrome) 會發生於接受胃繞道手術之病人，但不會發生於胃袖狀切除 (胃縮小) 手術。傾倒症候群之原因為胃幽門括約肌受到破壞或因手術胃繞道造成食物快速排空到小腸所引起的現象，而胃袖狀切除 (胃縮小) 手術之病人維持正常之幽門括約肌功能，也未有繞道之手術步驟。早期傾倒症候群的發生機轉是食物快速排空到小腸的結果，由於食物的滲透壓較高，液體會快速從血漿轉移到腸道，導致低血壓和交感神經系統反應，而常出現胃腸道症狀 (腹痛、腹脹、腹鳴、噁心和腹瀉) 和血管舒縮症狀 (潮紅、心悸、出汗、心動過速、低血壓等) (27)。飲食建議為每日飲食可分為六餐，以少量多餐的方式進食。在餐後至少 30 分鐘後再攝取液體食物。為了減緩胃排空速率，進食時採半坐臥的姿勢或半躺姿勢，進食後平躺的姿勢維持至少 30 分鐘 (28)。晚期 (延遲性) 傾食症候群之症狀通常與低血糖之症狀類似，頭暈、疲勞、出汗、虛弱等 (28)。飲食建議為進食時，最好每天分成六餐，少量多餐。要避免濃縮的甜食，如糖、可樂、小甜餅、蛋糕和冰淇淋等。建議可採高蛋白低醣飲食，飲食中添加水溶性纖維如果膠、燕麥可延緩胃排空，可以改善症狀 (28)。

在接受減重代謝手術後懷孕的女性多半會建議定期測試口服葡萄糖耐量以監測妊娠糖尿病。然而，該檢驗可能會引發嚴重的早期或晚期傾食症候群，危及母嬰的健康。為了避免手術後的傾食症候群，孕期中妊娠糖尿病篩檢建議以空腹血糖、飯後血糖、及糖化血色素的測量來代替口服 50 公克葡萄糖水負荷試驗 (29)。

## 二、術後懷孕微量營養素

### (一) 減重/代謝手術造成營養問題

減重代謝手術後營養缺乏是健康管理重點之一。不同類型的手術 (如：吸收不良與限制性) 對營養吸收和代謝產生不同的影響 (30)。手術相關的複雜變化除了會增加孕期相關的生理變化外，也會增加微量營養素缺乏的風險，並影響孕產婦及生產的結果 (31)。在正常懷孕期間，鐵、葉酸、脂溶性維生素 (維生素 A、D、E、和 K) 和維生素 B<sub>1</sub>、B<sub>6</sub> 和 B<sub>12</sub> 會降低，同時對礦物質和微量元素的需求會增加 (32)。在限制性和吸收不良的減重代謝手術後，常出現葉酸、維生素 B<sub>1</sub>、B<sub>12</sub> 和維生素 D、鐵等營養素的缺乏，而維生素 A、E、K、鈣、鋅和銅主要在吸收不良狀況下發生 (33-35)。在各種術式中，胃繞道 (Roux-en-Y Gastric bypass, RYGB) 手術因術後吸收不良的狀況較為常見，容易導致高風險的營養素缺乏 (36)；但輕微程度的營養素缺乏也常見於其他術式，因此減重代謝手術後皆建議需長期補充口服綜合維生素與礦物質。然而，並非所有病人皆有良好的遵從性。在一篇文獻回顧中，術後懷孕婦女於術後未按時補充營養補充劑者，佔 18.4% (37)。懷孕初期，婦女易出現噁心、嘔吐，增加微量營養素需求，對於術後懷孕病人更需留意 (38, 39)。

### (二) 減重手術後懷孕易缺乏的營養素

#### 1. 維生素 B<sub>1</sub>

懷孕期間，孕婦血液維生素 B<sub>1</sub> 濃度顯著下降，除了飲食攝取不足、體重急遽下降外，約有 0.3% 至 3.6% 的術後懷孕婦女會發生嚴重嘔吐，導致脫水、電解質失衡，因此維生素 B<sub>1</sub> 缺乏比例增加 (40, 41)。魏尼克腦病 (Wernicke encephalopathy) 是嚴重缺乏

維生素 B<sub>1</sub> 的疾病<sup>(42)</sup>，對於疑似有維生素 B<sub>1</sub> 缺乏的個案中，在補充葡萄糖或給予腸外營養前，應優先補充維生素 B<sub>1</sub> 是較慎重的處理方式<sup>(43)</sup>。

## 2. 維生素 B<sub>12</sub>

減重代謝術後，因為胃中的內在因子（intrinsic factor, IF）分泌減少及酸性環境改變，導致維生素 B<sub>12</sub> 吸收降低，缺乏率為 12% 至 70%。並在術後滿一年後，因身體儲備量持續減少下，缺乏情形更為嚴重<sup>(44-46)</sup>。而在過去研究統計中，近半數懷孕婦女需要口服補充維生素 B<sub>12</sub><sup>(37)</sup>。

## 3. 維生素 A 與維生素 K

減重代謝手術後可能因脂質吸收不良導致脂溶性維生素 A 與 K 的缺乏。維生素 A 在生理上扮有重要的角色，如：細胞分化、細胞增生；特別在懷孕第二及第三期間，為胎兒肺部發育與成熟必需的維生素。高達 90% 的術後懷孕婦女被診斷為維生素 A 缺乏（Vitamin A deficiency, VAD），在整個孕期間持續進展並被發現與孕期間不適當的體重變化相關（如：體重增加過多或不足）。其中，術後懷孕婦女與 VAD 相關的夜盲症罹患率更是高達 57% 至 87%<sup>(31)</sup>。與一般孕婦相比，術後懷孕婦女的 VAD 缺乏率及夜盲症罹患率顯著較高<sup>(47)</sup>。此外，孕期間傾食症候群的發生易導致 VAD；而 VAD 與維生素 D 缺乏亦與孕期尿道感染相關<sup>(48, 49)</sup>。

術後懷孕婦女若有維生素 A 缺乏，除應定期檢測外，同時需以單方/複方（含其他脂溶性維生素）口服方式補充<sup>(50)</sup>。然而維生素 A 過量有畸胎之虞，因此補充的劑量與型式皆有規範（見後敘）。

維生素 K 可透過胎盤傳遞給胎兒，嚴重嘔吐或脂質吸收不良可能造成維生素 K 缺乏<sup>(45, 51)</sup>，並增加新生兒出血風險<sup>(45, 51-53)</sup>。術後女性於備孕期間，建議每六個月透過 prothrombin time 測定法監測維生素 K 濃度，懷孕期間每三個月監測、哺乳期間每六個月監測。若有維生素 K 缺乏者，每週應口服補充 10 mg 維生素 K<sup>(54)</sup>。

## 4. 維生素 D 與維生素 E

肥胖者由於脂肪組織較多（維生素 D 堆積，不易釋放），或是消化問題、長期久坐及可能少曬太陽等原因，導致血液 25 (OH) D 濃度較一般人低。各國調查肥胖者維生素 D 缺乏（血清 25 (OH) D 濃度 < 20 ng/mL）約佔 15% 至 62%，而嚴重肥胖者維生素 D 缺乏（血清 25 (OH) D 濃度 < 10 ng/mL）約佔 80%<sup>(54, 55)</sup>，當肥胖者胰島素抵抗程度越高，則

25 (OH) D 濃度越低，顯示 25 (OH) D 濃度與胰島素抵抗程度呈現負相關<sup>(56)</sup>。；加上術後脂質與脂溶性維生素吸收不良，因此維生素 D 的不足與缺乏普遍出現於減重代謝術前術後患者，缺乏率高達 60% 至 97%<sup>(37, 57)</sup>。

一項在台灣調查顯示，52 名接受胃縮小手術的肥胖者（BMI 37.6 ± 6.4 kg/m<sup>2</sup>，男/女：40/60%）術前血清 25 (OH) D < 30 ng/mL（定義維生素 D 不足）的比例高達 95%<sup>(2)</sup>。術後六個月，隨著體重快速下降（excess weight loss 69 ± 21%），血清 25 (OH) D 濃度顯著上升（推測自脂肪組織釋放）伴隨副甲狀腺素上升，但仍有 72% 判定維生素 D 不足<sup>(2)</sup>。術後維生素 D 狀況取決於術前維生素 D 狀況、術後體重降低速度及口服營養補充劑遵從度。術後病人持續補充口服檸檬酸鈣及維生素 D，可避免或減少次發性副甲狀腺機能亢進（secondary hyperparathyroidism）、高鈣血症，進而減少胎兒佝僂病、生長遲滯及子癇前症的發生<sup>(50)</sup>。

其中，補充劑遵從度的重要性值得特別強調：在前項研究中我們利用術前術後血清  $\alpha$ -tocopherol 變化判定口服補充劑遵從度，這是得利於綜合維生素中的維生素 E 為  $\alpha$ -tocopherol 形式可顯著改變血清  $\alpha$ -/ $\gamma$ -tocopherol 比，結果證實營養補充劑遵從度對術後血清 25 (OH) D 增加具有獨立且顯著正向影響，即使補充劑中維生素 D 劑量只有 600 IU/d<sup>(2)</sup>。

術後維生素 E 的缺乏不常見，不論任何減重代謝手術之術式（如：胃袖狀切除、可調節式胃束帶、胃繞道及膽胰繞道術）皆常規性建議補充 15 mg/d。然而，若是術後懷孕婦女有缺乏維生素 E 情形，目前尚未有適切治療的建議量<sup>(26, 58)</sup>。

## 5. 鈣

對於減重代謝術後患者，術後容易對乳製品耐受性降低，加上術後十二指腸、近端空腸對鈣吸收下降，或是鈣及維生素 D 攝取不足，容易缺鈣<sup>(59)</sup>。為供應胎兒骨骼生長和貯備哺乳乳期乳汁鈣流失，懷孕期間母體鈣恆定機制調適改變，其中包括溶骨作用增加。已知減重代謝手術後是骨鈣流失及骨折高風險群（因體重快速下降導致骨骼負重力驟減及荷爾蒙變化），然而術後懷孕是否更增風險，目前尚無解答。對於鈣的補充劑需注意其型式，檸檬酸鈣相較於碳酸鈣較不易受胃酸影響其吸收率。在胃酸缺乏症患者中，分別補充檸檬酸鈣或碳酸鈣，檸檬酸鈣組別的平均鈣吸收率為碳酸鈣組別的

十倍以上。因此，建議術後鈣的補充需以檸檬酸鈣型式為佳<sup>(51,60,61)</sup>。術後補充鈣片及維生素D可避免或降低次發性副甲狀腺機能亢進，建議術後懷孕婦女每日補充檸檬酸鈣 1000-2000 mg 及維生素 D 400-800 IU。若發生次發性副甲狀腺機能亢進時，第一期治療則是每日補充元素鈣含量 1200-2000 mg 之檸檬酸鈣，及每日口服劑量 50000 IU 維生素 D<sup>(62)</sup>。

## 6. 鐵及鐵蛋白

鐵及鐵蛋白為減重代謝術後最常見的營養素缺乏，尤其胃繞道手術後患者的缺乏更為明顯。其中，約 12% 至 47% 缺乏者為育齡及懷孕婦女。這些人因肉類與富含鐵質的食物攝取不足、食物過敏或是胃酸環境改變導致對食物中的鐵消化吸收不良，進而產生缺乏情形<sup>(44,63)</sup>。此外，十二指腸為鐵的主要吸收段，因此十二指腸繞道亦有影響。而懷孕為滿足孕婦造血及胎兒生長（尤其懷孕後期胎兒須累積足夠鐵以供出生後 6 個月內使用），鐵需求大幅增加。減重代謝術後懷孕與貧血風險的增加有關，研究證實術後孕婦與對照（孕前沒有接受減重手術的一般孕婦）相較，鐵蛋白濃度較低（ $23 \pm 44$  vs. 對照  $72 \pm 84$   $\mu\text{g/L}$ ）、血清鐵濃度較低（ $28 \pm 3$  vs. 對照  $107 \pm 73$   $\mu\text{g/dL}$ ）及鐵結合能力較高（ $357 \pm 252$  vs. 對照  $362 \pm 103$   $\mu\text{g/dL}$ ）<sup>(37,44,64-66)</sup>。一般婦女於孕期間，貧血比例約佔 22%。術後婦女不論於術後四年內或四年以上懷孕患者，貧血比例皆較高：懷孕初期 53.3%、懷孕中期 76.7%，懷孕後期 60.0%，且需靜脈補鐵治療的比例（10% 至 16%）相對於一般孕婦顯著高<sup>(64-67)</sup>，以上皆可證明減重代謝術後懷孕婦女貧血風險確實較一般孕婦增加<sup>(9,65,68)</sup>。

在現有研究調查顯示，術後懷孕婦女缺鐵比例約 46%，這與未按時服用補充劑、未定期靜脈注射鐵劑或有無輸血相關<sup>(37)</sup>。

## 7. 鋅

在一前瞻性研究中顯示，胃繞道手術後的懷孕婦女，其鋅缺乏的比例顯著高於接受胃縮小者（18.9% vs. 0%； $p = 0.02$ ），此外，所有鋅缺乏的婦女都有發生早產的情況<sup>(69)</sup>。儘管大多數鋅缺乏的個案並沒有明顯的臨床症狀，然而一些臨床症狀如：厭食、皮膚炎、夜盲症、掉髮及味覺改變仍可能發生<sup>(51)</sup>。缺鋅的最初期反應是血中鋅濃度降低，輕度缺鋅引發的症狀有食慾不振併發體重減輕、夜盲症、味覺與嗅覺遲鈍。中度缺鋅足以造成生長遲

滯、傷口癒合遲緩。嚴重缺鋅則會造成免疫機能不良、淋巴球數目減少、毛髮禿少、水泡狀皮膚炎、腸病變皮膚炎、腹瀉以及行為失常等症狀<sup>(70)</sup>。

## 8. 鎂

由於減重代謝手術後可能出現嘔吐、腹瀉、吸收不良及脂肪痢等症狀，這些情況可能導致鎂的流失。若是懷孕期間缺乏鎂將會出現如神經肌肉過度興奮等臨床症狀，此時必須每天補充 200 至 1000 mg 的鎂<sup>(71)</sup>。此外，攝取足夠的鎂可以避免子宮過早收縮，從而降低早產的發生風險<sup>(38,72)</sup>。

### （三）不同減重代謝手術類別與術後懷孕時間之影響

術後懷孕婦女微量營養素缺乏情形是否會因所接受的手術類別而異？在目前有限的研究顯示，限制型術式（如：胃縮小手術、胃束帶手術）中維生素 B<sub>1</sub>、葉酸、B<sub>12</sub>、維生素 A、C、D 等微量營養素之缺乏狀況，較吸收不良型術式（如：RYGB、膽胰繞道術有無合併十二指腸轉位）嚴重<sup>(63,67)</sup>。此外，有研究指出接受胃束帶手術的患者較容易缺乏維生素 A 和 B<sub>12</sub><sup>(67)</sup>。而 2018 年的一篇回溯性研究，則是比較了 39 位接受不同減重代謝手術（胃縮小手術、胃束帶、胃繞道）後的孕婦缺乏鐵、鋅、維生素 B<sub>12</sub> 和維生素 D 的情況。結果顯示接受胃繞道手術者其缺乏鐵以及維生素 B<sub>12</sub> 的情況最為嚴重（缺乏率為 59.3%），而接受胃束帶者皆有缺乏鋅的情形（缺乏率為 100%），另接受胃縮小者則是有最高維生素 D 缺乏的比率（缺乏率為 66.7%）<sup>(37)</sup>。有鑑於研究變數（如：術後懷孕時間、有無使用補充劑…等）的多樣性，樣本數過小及相關研究篇數有限等，不同術式與術後懷孕時間對微量營養素缺乏的影響仍無定論；然而，一些學者建議我們應關注不同減重代謝手術類型與母體貧血風險之關連<sup>(49,67,73)</sup>。

至於術後懷孕的間隔時間是否會影響這些微量營養素之狀況？目前仍存有不一致的研究結果。一般推測延後受孕時間將有助於育齡婦女營養之恢復，然而有部分研究指出，當術後至受孕的間隔越長，孕婦貧血率隨之上升，且孕期接受靜脈輸鐵治療的比例亦隨之增加<sup>(65,66,68)</sup>。此外，距離術後時間越久服用營養補充劑之遵從性越低，可能因此提高貧血與 VAD 相關夜盲症之風險<sup>(74,75)</sup>。

#### (四) 營養素缺乏對母嬰影響

母體營養素的缺乏不僅危害母親本身，還可能導致胎兒產生併發症，如表二所示<sup>(37)</sup>，其中常見缺乏的微量營養素包括：鐵、維生素 D 及維生素 B<sub>12</sub><sup>(33, 41)</sup>。因此對於術後懷孕婦女，應更加重視營養補充劑的使用<sup>(76, 77)</sup>

### 三、追蹤 (monitor) 與處理 (Management) 建議

#### (一) 術後懷孕時間之建議

2017 年 4 月及 11 月，國際上首次舉辦了關於減重代謝手術後懷孕的跨國多專科學者討論會議<sup>(78)</sup>，其中建議術後之育齡婦女應暫緩懷孕，主要考量到術後初期體脂快速異化分解及體重下降，可能會增加胎兒營養不良和生長障礙的風險。

此外，根據「UpToDate 實證資料庫」中的最新研究資料顯示，減重手術後至懷孕的間隔時間需考量到對新生兒的影響、孕期體重增加和產後短期內體重下降以及長期體重下降等因素，惟這方面研究樣本數不足且相互矛盾，故目前對於術後懷孕時機尚無定論。例如：有一研究顯示術後 12 個月內懷孕者相較於術後間隔更長時間懷孕者，其孕期增加較少體重 (1.8 公斤 vs. 15.5 公斤)，然而產後體重下降較少 (6.4 公斤 vs. 9.5 公斤)<sup>(79)</sup>。另一項研究顯示，在術後 12 個月內懷孕和 12 個月以上懷孕者，整體體重減少分別為 45 公斤和 51 公斤，最終 BMI

也相似，故作者認為在術後體重快速減少期間內懷孕，並不會對整體體重下降產生負面影響<sup>(79)</sup>。而在系統性文獻回顧中，並未發現術後 12 至 18 個月內懷孕與嚴重不良反應之關聯性<sup>(31)</sup>。因此，有些學者認為應個別化建議患者術後最佳的懷孕時機，而非以固定時間點作為標準<sup>(54, 80)</sup>。

即便如此，現今大多研究仍建議將接受減重代謝手術是否滿一年做為懷孕適宜之時間點<sup>(33, 37, 81)</sup>，以避免孕婦因體重快速下降，導致母嬰營養不良及相關併發症的發生。2013 年，美國臨床內分泌醫師學會 (American Association of Clinical Endocrinologists)、肥胖學會 (The Obesity Society) 和美國代謝暨減重外科醫學會 (American Society for Metabolic & Bariatric Surgery) 共同訂定之臨床診療指引也指出，接受減重代謝手術後懷孕應至少間隔 12 到 18 個月以上<sup>(50)</sup>。此外，目前最大的世代研究顯示 (n = 1850)，於術後兩年內懷孕相較於術後四年以上懷孕者，存有較高的早產率 (17% vs. 12%)、新生兒進入加護病房治療 (18% vs. 12%) 以及產下低於正常胎齡的嬰兒 (13% vs. 9%) 等負面影響<sup>(23)</sup>。有鑑於此，建議接受減重代謝手術後懷孕時機應至少延遲一年，以兩年以上再懷孕為佳。

#### (二) 營養生化評估項目頻率

一般而言，減重代謝手術患者應在術後第 1、3、6 個月回診追蹤，且兩年內每半年回診追蹤、兩年後每年接受檢查<sup>(50, 62)</sup>。根據美國臨床內分泌醫師學會、肥胖學會和美國代謝暨減重外科醫學會建

表二 減重手術後常見營養素缺乏及對母嬰不利之影響<sup>(37)</sup>

營養素缺乏	對母嬰不利之影響
蛋白質	母體健康狀況惡化、肌肉量流失、水腫、掉髮
葉酸	貧血、神經管缺陷：無腦畸形胎、神經管缺損 (脊柱裂)
維生素 B <sub>12</sub>	胰島素阻抗、高同半胱胺酸血症、兒童期行為異常 (專注力降低、憂鬱、記憶改變、意識模糊)、貧血
維生素 A	胎兒小眼症、肺部支氣管發育不良、呼吸道感染、腹瀉、永久性視網膜損傷
維生素 D	早產、剖腹產、胎盤炎症、子癇前症
維生素 K	胎兒腦出血
鈣	母體骨質流失、胎兒礦化骨骼不佳、乳汁鈣含量降低
鐵	缺鐵性貧血、早產
鋅	早產、低出生體重、脊柱裂、皮疹及皮炎

議，減重手術後的懷孕婦女應對微量營養素缺乏進行廣泛的評估與監測，包含：鐵、葉酸、維生素B<sub>12</sub>、鈣和脂溶性維生素。美國婦產科學院也有類似的建議，並增加了全血細胞計數及鐵蛋白的監測<sup>(82)</sup>。另外，也有文獻將副甲狀腺素、白蛋白（正常人：4.1-5.3 g/dL；孕婦：2.3-4.2 g/dL）、糖化血色素、促甲狀腺激素列為需要檢驗的項目<sup>(83)</sup>。這些生化指數需於每個孕期常規監測，若發現有異常時，更需要每個月監測<sup>(50, 62, 82-84)</sup>。而在2017年舉辦的跨國多專科學者討論會議中，則是建議在懷孕初期需監測維生素E、鋅、銅、硒等微量營養素<sup>(78)</sup>。

綜合以上所述，術後滿一年的育齡婦女且有備孕計畫者，建議每三個月抽血檢測全血球計數、血清白蛋白、血紅素、運鐵蛋白飽和度、鐵蛋白、同半胱胺酸、葉酸、維生素B<sub>12</sub>、脂溶性維生素（維生素A、25(OH)D）、鈣、鋅等，並於孕期初期監測維生素E、鋅、銅、硒等微量營養素。

### （三）營養補充劑形式與劑量

減重代謝手術後懷孕婦女應補充足夠的營養補充劑（表三）<sup>(26, 37, 85-87)</sup>，然而並非所有補充劑都適用於孕哺期。例如：視黃醇具有致畸性，懷孕期間最好避免使用此形式的維生素A，而是以β-胡蘿蔔素的形式為主<sup>(85)</sup>，可以孕婦綜合維生素作為補充劑來源<sup>(84)</sup>。

營養品劑型多為口服的形式。不過考量手術造成的吸收不良問題，當維生素B<sub>12</sub>嚴重缺乏時，會使用肌肉注射型；嚴重缺鐵時，則會以靜脈注射或輸血的方式補充；若長期嘔吐，尤其是在給予葡萄糖或靜脈營養之前，建議口服或靜脈注射維生素B<sub>1</sub>，以避免魏尼克腦病（Wernicke encephalopathy）<sup>(3, 37, 39)</sup>。

為供比較，表三同時列出一般常規（非孕婦）之術後（區分限制性及限制性合併吸收不良）長期補充口服綜合維生素與礦物質劑量。但對於懷孕前後，目前研究資料尚不足以區別不同術式給予建議量，重要的是定期監測（如3.2），若有缺乏某特定營養素則每月監測，依結果調整劑量、給予個人化建議<sup>(84)</sup>。若是產後哺乳須持續監測和補充。

### （四）未來研究展望

目前有關減重手術之營養照護已日趨完善，無論何種術式，相關研究也不勝枚舉；反之，關於減重手術後懷孕婦女之研究卻寥寥無幾。部分文獻顯示接受減重代謝手術的婦女可能因營養缺乏進而增加嬰兒SGA的風險<sup>(29)</sup>，若這一研究屬實，則需注意已有表觀遺傳學研究證實SGA結合日後西化飲食，將導致成年後增加罹患代謝症候群的風險<sup>(88)</sup>。

然而，現有研究存在以下缺失。首先大多數研究屬回溯性研究，由於不易取得母嬰配對資料，無法確切得知所有懷孕婦女及新生兒之營養狀態，如：葉酸、維生素B<sub>12</sub>、維生素D、鎂、鋅等微量營養素。再者，多數研究中的術後懷孕婦女平均體位仍屬過重或肥胖，因此對於在健康體位且適量營養補充的術後懷孕婦女，是否能再降低相關併發症仍需進一步釐清。因此，未來需要更多嚴謹的前瞻性研究，以探討減重代謝手術後懷孕婦女的營養補充與潛在不良影響之關聯。

## 結 論

減重代謝手術對於備孕的肥胖婦女而言可以提高懷孕及生產之安全性，但也增加了微量營養素缺乏之風險。為了避免孕期營養缺乏及潛在的不良影響，建議術後的育齡婦女懷孕時機應至少延遲一年，以兩年以上再懷孕為佳，並在受孕前3至6個月到產後持續營養補充。常見的營養建議如下：  
（1）依照孕前BMI決定孕期增加的體重。  
（2）蛋白質攝取至少60g/天，每天最多可達1.5克/公斤理想體重。  
（3）微量營養素依表三原則適當補充。期許這些接受減重手術後的育齡婦女在多專科團隊共同照護下，能獲得妥善的營養照護。

## 致 謝

感謝中國醫藥大學營養系李明芬教授協助英文編修。

表三 減重代謝手術後的營養補充劑建議量 (26, 37, 85, 86)

營養素	限制性減重手術常規補充建議量 (26, 85)	限制性合併吸收不良之減重手術常規補充建議量 (26, 86)	對術後計畫或已懷孕婦女之建議量 (87)
葉酸	400-800 µg/天	800 µg/天	<ul style="list-style-type: none"> <li>計畫懷孕建議 800 µg/天</li> <li>孕期第一期 800 µg/天、最高劑量為 1 mg/天</li> <li>若有肥胖、糖尿病或有神經管缺陷病史，則為 4-5 mg/天</li> </ul>
維生素 B12	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 口服 350-1000 µg/天</li> <li>* 或肌肉、皮下注射 1000 µg/月</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>口服或舌下錠 350-500 µg/天</li> <li>或肌肉注射 1000 µg/周</li> <li>或鼻內注射 500 µg/周</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>每 3 個月肌肉注射 1 mg</li> <li>或 350-500 µg/天</li> </ul>
維生素 A	5,000-10,000 IU/天	5,000-10,000 IU/天	建議膽胰繞道手術及十二指腸轉位術需補充，5000 IU/天 (避免 retinoid 型式)
維生素 D	800 IU/天	400 IU/天	若有缺乏建議最初 3,000-6,000 IU/天，隨後 1,000 IU/天
維生素 E	15 mg/天	15 mg/天	400 IU/天
維生素 K	90-120 µg/天	120 µg/天	300 µg
鈣 (檸檬酸鈣)	1200-1,500 mg/天	1,200 mg/天	1200-1,500 mg/天
鐵	45-60 mg/天	65 mg/天	45-60 mg/天
鋅	由綜合維生素補充以達到 100% RDA* (8-11 mg/天)	11 mg/天	15 mg/天
生物素	—	30 µg/天	—
維生素 B1	50-100 mg/天	50-100 mg/天	<ul style="list-style-type: none"> <li>計畫懷孕建議 100 mg/天</li> <li>孕期若長時間嘔吐，建議 300 mg/天；另在靜脈注射葡萄糖液前，應儘早轉診至減重中心或入院進行緊急護理並注射維生素 B1</li> </ul>
銅	由綜合維生素補充以達到 100% RDA* (1 mg/天)	由綜合維生素補充以達到 200% RDA* (2 mg/天)	2 mg/天
硒	由綜合維生素補充		50 µg/天

\*RDA: recommended dietary allowance

## 參考文獻

- World Health Organization. 2021. Obesity and overweight. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Liao W-L, Yang W-C, Shaw H-M, et al. Adherence to nutritional supplementation determines postoperative vitamin D status, but not levels of bone resorption marker, in sleeve-gastrectomy patients. 2021; 31(8), 3707-3714.
- Ahuja M, Sathiyaseelan T, Wani R J, & Fernandopulle P. Obesity, food insecurity, and depression among females. *Arch Public Health*. 2020; 78, 83.
- Health Promotion Administration, Ministry of Health and Welfare (Taiwan). Taiwan national nutrition and health survey 2013-2016. 2016.
- Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO Worldwide Survey 2016: Primary, Endoluminal, and Revisional Procedures. *Obes Surg*. 2018; 28(12), 3783-3794.
- Ohta M, Seki Y, Wong S K, et al. Bariatric/Metabolic surgery in the Asia-pacific region: APMBSS 2018 Survey. *Obes Surg*. 2019; 29(2), 534-541.
- Shai D, Shoham-Vardi I, Amsalem D, Silverberg D, Levi I, & Sheiner E. Pregnancy outcome of patients following bariatric surgery as compared with obese women: a population-based study. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2014; 27(3), 275-278.
- Hammeken L H, Betsagoo R, Jensen A N, Sørensen A N, & Overgaard C. Nutrient deficiency and obstetrical outcomes in pregnant women following Roux-en-Y gastric bypass: A retrospective Danish cohort study with a matched comparison group. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2017; 216, 56-60.
- Rottenstreich A, Elchalal U, Kleinstern G, Beglaibter N, Khalaleh A, & Elazary R. Maternal and perinatal outcomes after laparoscopic sleeve gastrectomy. *Obstet Gynecol*. 2018; 131(3), 451-456.
- Maggard M A, Yermilov I, Li Z, et al. Pregnancy and fertility following bariatric surgery: a systematic review. *Jama*. 2008; 300(19), 2286-2296.
- Alatishe A, Ammori B J, New J P, & Syed A A. Bariatric surgery in women of childbearing age. *Qjm*. 2013; 106(8), 717-720.
- Belogolovkin V, Salihi H M, Weldeselasse H, et al. Impact of prior bariatric surgery on maternal and fetal outcomes among obese and non-obese mothers. *Arch Gynecol Obstet*. 2012; 285(5), 1211-1218.
- Weiner R, Blanco-Engert R, Weiner S, Matkowitz R, Schaefer L, & Pomhoff I. Outcome after laparoscopic adjustable gastric banding-8 years experience. *Obes Surg*. 2003; 13(3), 427-434.
- Eid G M, Cottam D R, Velcu L M, et al. Effective treatment of polycystic ovarian syndrome with Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2005; 1(2), 77-80.
- Bastounis E A, Karayiannakis A J, Syrigos K, Zbar A, Makri G G, & Alexiou D. Sex hormone changes in morbidly obese patients after vertical banded gastroplasty. *Eur Surg Res*. 1998; 30(1), 43-47.
- Sarwer D B, Spitzer J C, Wadden T A, et al. Changes in sexual functioning and sex hormone levels in women following bariatric surgery. *JAMA Surg*. 2014; 149(1), 26-33.
- Teitelman M, Grotegut C A, Williams N N, & Lewis J D. The impact of bariatric surgery on menstrual patterns. *Obes Surg*. 2006; 16(11), 1457-1463.
- Bolúmar F, Olsen J, Rebagliato M, Sáez-Lloret I, & Bisanti L. Body mass index and delayed conception: a European Multicenter Study on Infertility and Subfecundity. *Am J Epidemiol*. 2000; 151(11), 1072-1079.
- Deitel M, Stone E, Kassam H A, Wilk E J, & Sutherland D J. Gynecologic-obstetric changes after loss of massive excess weight following bariatric surgery. *J Am Coll Nutr*. 1988; 7(2), 147-153.
- Lapolla A, Marangon M, Dalfrà M G, et al. Pregnancy outcome in morbidly obese women before and after laparoscopic gastric banding. *Obes Surg*. 2010; 20(9), 1251-1257.
- Haddow J E, Hill L E, Kloza E M, & Thanhauser D. Neural tube defects after gastric bypass. *Lancet*. 1986; 1(8493), 1330.
- Smets K J, Barlow T, & Vanhaesebrouck P. Maternal vitamin A deficiency and neonatal microphthalmia: complications of biliopancreatic diversion? *Eur J Pediatr*. 2006; 165(7), 502-504.
- Parent B, Martopullo I, Weiss N S, Khandelwal S, Fay E E, & Rowhani-Rahbar A. Bariatric Surgery in Women of Childbearing Age, Timing Between an Operation and Birth, and Associated Perinatal Complications. *JAMA Surg*. 2017; 152(2), 128-135.
- Rasmussen K M, & Yaktine A L. The national academies collection: Reports funded by national institutes of health. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. 2009.
- Busetto L, Dicker D, Azran C, et al. Practical recommendations of the obesity management task force of the european association for the study of obesity for the post-bariatric surgery medical management. *Obes Facts*. 2017; 10(6), 597-632.
- Mechanick J I, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures-2019 update: cosponsored by American association of clinical endocrinologists/American college of endocrinology, the obesity society, American society for metabolic & bariatric surgery, obesity medicine association, and American society of anesthesiologists-executive summary. *Endocr Pract*. 2019; 25(12), 1346-1359.
- Narayanan R P, & Syed A A. Pregnancy following

- bariatric surgery-medical complications and management. *Obes Surg.* 2016; 26(10), 2523-2529.
28. Tack J, Arts J, Caenepeel P, De Wulf D, & Bisschops R. Pathophysiology, diagnosis and management of post-operative dumping syndrome. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2009; 6(10), 583-590.
29. Kominiarek M A. Preparing for and managing a pregnancy after bariatric surgery. *Semin Perinatol.* 2011; 35(6), 356-361.
30. Lupoli R, Lembo E, Saldamacchia G, Avola C K, Angrisani L, & Capaldo B. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes.* 2017; 8(11), 464-474.
31. Rottenstreich A, Elazary R, Goldensluger A, Pikarsky A J, Elchalal U, & Ben-Porat T. Maternal nutritional status and related pregnancy outcomes following bariatric surgery: A systematic review. *Surg Obes Relat Dis.* 2019; 15(2), 324-332.
32. Ladipo O A. Nutrition in pregnancy: mineral and vitamin supplements. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72(1 Suppl), 280s-290s.
33. González I, Rubio M A, Cordido F, et al. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a Spanish multicenter study. *Obes Surg.* 2015; 25(3), 436-442.
34. Parrott J, Frank L, Rabena R, Craggs-Dino L, Isom K A, & Greiman L. American society for metabolic and bariatric surgery integrated health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient 2016 update: micro-nutrients. *Surg Obes Relat Dis.* 2017; 13(5), 727-741.
35. Sherf Dagan S, Goldensluger A, Globus I, et al. Nutritional recommendations for adult bariatric surgery patients: Clinical practice. *Adv Nutr.* 2017; 8(2), 382-394.
36. Chevrot A, Kayem G, Coupaye M, Lesage N, Msika S, & Mandelbrot L. Impact of bariatric surgery on fetal growth restriction: experience of a perinatal and bariatric surgery center. *Am J Obstet Gynecol.* 2016; 214(5), 655.e651-657.
37. Costa M M, Belo S, Souteiro P, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Maternal and fetal outcomes of 39 pregnancies and a literature review. *J Obstet Gynaecol Res.* 2018; 44(4), 681-690.
38. Kaska L, Kobiela J, Abacjew-Chmylko A, et al. Nutrition and pregnancy after bariatric surgery. *ISRN Obes.* 2013; 2013, 492060.
39. Kumari A, & Nigam A. Bariatric surgery in women: A boon needs special care during pregnancy. *J Clin Diagn Res.* 2015; 9(11), Qe01-05.
40. Einarson T R, Piwko C, & Koren G. Quantifying the global rates of nausea and vomiting of pregnancy: a meta analysis. *J Popul Ther Clin Pharmacol.* 2013; 20(2), e171-183.
41. Jacquemyn Y, & Meesters J. Pregnancy as a risk factor for undertreatment after bariatric surgery. *BMJ Case Rep.* 2014; 2014.
42. Escalona A, Pérez G, León F, et al. Wernicke's encephalopathy after Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2004; 14(8), 1135-1137.
43. Campbell K, Rowe H, Azzam H, & Lane C A. The management of nausea and vomiting of pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can.* 2016; 38(12), 1127-1137.
44. Bebbler F E, Rizzolli J, Casagrande D S, et al. Pregnancy after bariatric surgery: 39 pregnancies follow-up in a multidisciplinary team. *Obes Surg.* 2011; 21(10), 1546-1551.
45. Nomura R M, Dias M C, Igai A M, Liao A W, Miyadahira S, & Zugaib M. Assessment of fetal vitality and perinatal results in pregnancies after gastroplasty with Roux-en-Y gastric bypass. *Rev Assoc Med Bras (1992).* 2010; 56(6), 670-674.
46. Gadgil M D, Chang H Y, Richards T M, et al. Laboratory testing for and diagnosis of nutritional deficiencies in pregnancy before and after bariatric surgery. *J Womens Health (Larchmt).* 2014; 23(2), 129-137.
47. da Cruz S P, Matos A, Pereira S, Saboya C, da Cruz S P, & Ramalho A. Roux-en-Y gastric bypass aggravates Vitamin A deficiency in the mother-child group. *Obes Surg.* 2018; 28(1), 114-121.
48. Medeiros M, Matos A C, Pereira S E, Saboya C, & Ramalho A. Vitamin D and its relation with ionic calcium, parathyroid hormone, maternal and neonatal characteristics in pregnancy after roux-en-Y gastric bypass. *Arch Gynecol Obstet.* 2016; 293(3), 539-547.
49. Chagas C, Saunders C, Pereira S, Silva J, Saboya C, & Ramalho A. Vitamin A status and its relationship with serum zinc concentrations among pregnant women who have previously undergone Roux-en-Y gastric bypass. *Int J Gynaecol Obstet.* 2016; 133(1), 94-97.
50. Mechanick J I, Youdim A, Jones D B, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American association of clinical endocrinologists, the obesity society, and American society for metabolic & bariatric surgery. *Endocr Pract.* 2013; 19(2), 337-372.
51. Sheiner E, Levy A, Silverberg D, et al. Pregnancy after bariatric surgery is not associated with adverse perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2004; 190(5), 1335-1340.
52. Nomura R D M, Igai A, Liao A, Miyadahira S, Zugaib M. Assessment of fetal well-being and perinatal outcome in pregnancies after roux-en-y gastric bypass. *Revista da Associacao Medica Brasileira.* 2010; 56(6), 670-674.
53. Sheiner E, Levy A, Silverberg D, et al. Pregnancy after bariatric surgery is not associated with adverse perinatal outcome. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2004; 190(5), 1335-1340.
54. Yau P O, Parikh M, Saunders J K, Chui P, Zablocki T, & Welcome A U. Pregnancy after bariatric surgery: the effect of time-to-conception on pregnancy outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2017; 13(11), 1899-1905.
55. Migliaccio S, Di Nisio A, Mele C, Scappaticcio L, Savastano S, & Colao A. Obesity and hypovitaminosis D: causality or casualty? *Int J Obes Suppl.* 2019; 9(1), 20-31.
56. Cătoi A F, Iancu M, Pârvu A E, et al. Relationship

- between 25 Hydroxyvitamin D, Overweight/Obesity Status, Pro-Inflammatory and Oxidative Stress Markers in Patients with Type 2 Diabetes: A Simplified Empirical Path Model. *Nutrients*. 2021; 13(8).
57. Goossens G H. The role of adipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance. *Physiol Behav*. 2008; 94(2), 206-218.
  58. Cruz S, Machado S, Cruz S, Pereira S, Saboya C, & Ramalho A. Comparative study of the nutritional status of vitamin A in pregnant women and in women who became pregnant or did not after Roux-en-Y gastric bypass. *Nutr Hosp*. 2018; 35(2), 421-427.
  59. Dolin C, Ude Welcome A O, & Caughey A B. Management of pregnancy in women who have undergone bariatric surgery. *Obstet Gynecol Surv*. 2016; 71(12), 734-740.
  60. Recker R R J N E J o M. Calcium absorption and achlorhydria. 1985; 313(2), 70-73.
  61. Schafer A L. Vitamin D and intestinal calcium transport after bariatric surgery. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2017; 173, 202-210.
  62. Heber D, Greenway F L, Kaplan L M, Livingston E, Salvador J, & Still C. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010; 95(11), 4823-4843.
  63. Pelizzo G, Calcaterra V, Fusillo M, et al. Malnutrition in pregnancy following bariatric surgery: three clinical cases of fetal neural defects. *Nutr J*. 2014; 13, 59.
  64. Faintuch J, Dias M C, de Souza Fazio E, et al. Pregnancy nutritional indices and birth weight after Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2009; 19(5), 583-589.
  65. Nomura R M, Dias M C, Igai A M, Paiva L V, & Zugaib M. Anemia during pregnancy after silastic ring Roux-en-Y gastric bypass: influence of time to conception. *Obes Surg*. 2011; 21(4), 479-484.
  66. Crusell M, Nilas L, Svare J, & Lauenborg J. A time interval of more than 18 months between a pregnancy and a Roux-en-Y gastric bypass increases the risk of iron deficiency and anaemia in pregnancy. *Obes Surg*. 2016; 26(10), 2457-2462.
  67. Devlieger R, Guelinckx I, Jans G, Voets W, Vanholsbeke C, & Vansant G. Micronutrient levels and supplement intake in pregnancy after bariatric surgery: a prospective cohort study. *PLoS One*. 2014; 9(12), e114192.
  68. Stentebjerg L L, Andersen L L T, Renault K, Støving R K, & Jensen D M. Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery to conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017; 30(10), 1182-1188.
  69. Ducarme G, Planche L, Abet E, Desroys du Roure V, & Ducet-Boiffard A. A prospective study of association of micronutrients deficiencies during pregnancy and neonatal outcome among women after bariatric surgery. *J Clin Med*. 2021; 10(2).
  70. Huang J-S, Huang S-Q, Chen M-L, et al. Nutritional Biochemistry. 2016, 11-51. (In Chinese).
  71. Poreba R, Drews K, Karowicz-Bilińska A, et al. Expert review of Polish gynecological society regarding micronutrient supplementation in pregnancy. *Ginekologia polska*. 2011; 82(7), 550-553. (In Polish).
  72. Poitou Bernert C, Ciangura C, Coupaye M, Czernichow S, Bouillot J L, & Basdevant A. Nutritional deficiency after gastric bypass: diagnosis, prevention and treatment. *Diabetes Metab*. 2007; 33(1), 13-24.
  73. Mead N C, Sakkatos P, Sakellaropoulos G C, Adonakis G L, Alexandrides T K, & Kalfarentzos F. Pregnancy outcomes and nutritional indices after 3 types of bariatric surgery performed at a single institution. *Surg Obes Relat Dis*. 2014; 10(6), 1166-1173.
  74. Ben-Porat T, Elazary R, Goldenshluger A, Sherf Dagan S, Mintz Y, & Weiss R. Nutritional deficiencies four years after laparoscopic sleeve gastrectomy-are supplements required for a lifetime? *Surg Obes Relat Dis*. 2017; 13(7), 1138-1144.
  75. Goldenshluger A, Elazary R, Cohen M J, et al. Predictors for adherence to multidisciplinary follow-up care after sleeve gastrectomy. *Obes Surg*. 2018; 28(10), 3054-3061.
  76. Kjaer M M, & Nilas L. Pregnancy after bariatric surgery-a review of benefits and risks. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013; 92(3), 264-271.
  77. Guelinckx I, Devlieger R, & Vansant G. Reproductive outcome after bariatric surgery: a critical review. *Hum Reprod Update*. 2009; 15(2), 189-201.
  78. Shawe J, Ceulemans D, Akhter Z, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev*. 2019; 20(11), 1507-1522.
  79. Dao T, Kuhn J, Ehmer D, Fisher T, & McCarty T. Pregnancy outcomes after gastric-bypass surgery. *Am J Surg*. 2006; 192(6), 762-766.
  80. Mahawar K K, Graham Y, & Small P K. Optimum time for pregnancy after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2016; 12(5), 1126-1128.
  81. de Alencar Costa L A, Araujo Júnior E, de Lucena Feitosa F E, Dos Santos A C, Moura Júnior L G, & Costa Carvalho F H. Maternal and perinatal outcomes after bariatric surgery: a case control study. *J Perinat Med*. 2016; 44(4), 383-388.
  82. ACOG practice bulletin no. 105: bariatric surgery and pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2009; 113(6), 1405-1413.
  83. Harreiter J, Schindler K, Bancher-Todesca D, et al. Management of pregnant women after bariatric surgery. *J Obes*. 2018; 2018, 4587064.
  84. Badreldin N, Kuller J, Rhee E, Brown L, & Laifer S. Pregnancy management after bariatric surgery. *Obstet Gynecol Surv*. 2016; 71(6), 361-368.
  85. Slater C, Morris L, Ellison J, & Syed A A. Nutrition in pregnancy following bariatric surgery. *Nutrients*. 2017; 9(12).
  86. Ouyang D W, & Jones D. 2017. Fertility and pregnancy

- after bariatric surgery. Uptodate 2017 ; Available from: <https://www.uptodate.com/contents/fertility-and-pregnancy-after-bariatric-surgery>
87. Cheah S, Gao Y, Mo S, et al. Fertility, pregnancy and post partum management after bariatric surgery: a narrative review. *The Medical Journal of Australia*. 2022; 216(2), 96.
88. Hanson M A, & Gluckman P D. Developmental origins of health and disease--global public health implications. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2015; 29(1), 24-31.

## 減重代謝手術後懷孕的營養需求與建議

徐婉玲<sup>1\*</sup> 張競<sup>2</sup> 林庭安<sup>2</sup> 辛明哲<sup>1,2</sup> 趙蓓敏<sup>3</sup> 黃致錕<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>臺南市立安南醫院-委託中國醫藥大學興建經營 國際代謝形體醫學中心（減重外科）

<sup>2</sup>中國醫藥大學附設醫院 國際代謝形體醫學中心（減重代謝外科）

<sup>3</sup>中國醫藥大學 營養學系

（收稿日期：112 年 05 月 15 日。接受日期：112 年 09 月 13 日）

**摘要** 減重代謝手術（bariatric/metabolic surgery, BMS）被認為是治療肥胖症最有效的方法，具有長期的效益性，包括：減輕體重和改善代謝失調等問題。許多接受減重代謝手術的婦女正處於育齡期，由於術後排卵功能改善使得術後懷孕變得更為普遍。雖然術後懷孕可有效降低肥胖相關的母嬰併發症，但因手術改變胃腸道結構，可能出現某些胃腸道症狀、蛋白質及微量營養素缺乏、鐵或維生素 B12 缺乏性貧血以及妊娠期小於胎齡的嬰兒（small for gestational age, SGA）等問題。基於育齡婦女在減重代謝手術後懷孕時機與懷孕後營養照護為值得注意的議題，本文獻回顧現有相關研究並提出適當的臨床建議：減重代謝手術後的一年內避免懷孕，最好等待兩年以上再懷孕為佳；術後的孕前和孕期須由多專科團隊共同照護，營養照護需定期監測相關營養狀況並給予適當營養補充劑。

**關鍵字：**肥胖、懷孕、減重代謝手術、微量營養素缺乏、營養補充劑

---

\* 通訊作者：徐婉玲

台南市安南區長和路二段 66 號

電話：06-35531111 分機 1227

E-mail address: hsuwanlin666@gmail.com

通訊作者：黃致錕

地址：臺中市北區育德路 2 號

E-mail address: dr.ckhuang@hotmail.com