

檢驗前之飲食會影響妊娠糖尿病篩檢的預測值

摘要

目的：探討在接受 50 克葡萄糖挑戰測試(glucose challenge test, GCT)之前的飲食，對妊娠糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)的預測值的影響。

方法：本研究納入 1387 孕婦進行 50-g GCT，GDM 的診斷採美國國家糖尿病資料小組(National Diabetes Data Group, NDDG)的標準。孕婦於懷孕 24-28 週接受 50-g GCT 之前，進行營養調查：受試者依空腹的時間被分為三組：≤1 小時、1-2 小時、>2 小時。篩檢前空腹>2 小時的孕婦，進一步定義為「空腹」組，合併空腹時間≤1 和 1-2 小時的群體，定義為「進食」組。我們計算 50-g GCT 的陽性率和陽性預測值作為影響 GDM 的預測值。

結果：在婦女空腹≤1 小時、1-2 小時、>2 小時，分別有 2.5%、3.1%、6.9% 診斷為 GDM。空腹組的陽性預測值顯著高於進食組，分別為 27.1% 和 13.7%， $P=0.003$ 。經調整潛在的危險因子後，多變量邏輯斯回歸分析結果顯示，空腹組診斷為 GDM 的勝算比為進食組的 2.86 倍(95% 信賴區間:1.65-4.95)。

結論：我們的研究結果表示，篩檢前空腹 2 小時與否，會影響 GDM 的預測值。

引言

因為種族和診斷標準的差異，妊娠糖尿病(gestational diabetes mellitus, GDM)的盛行率在 0.7% 和 10.1% 之間不等，且有逐年上升的趨勢(1-4)。早期發現 GDM 以減少 GDM 帶來的不良預後是重要的，但診斷的方法仍備受爭議(5-7)。美國婦產科醫學會(American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)建議用二階段篩檢方法檢驗 GDM：50 克葡萄糖挑戰測試(glucose challenge test, GCT)結合 100 克口服葡萄糖耐糖試驗(oral glucose tolerance test, OGTT)，且在我們醫院已採用此方法 10 年。先前的研究顯示不良妊娠預後和用兩階段篩選方法診斷 GDM 有顯著的關係(Wang P, Lu MC, Yan YH. Abnormal glucose tolerance is associated with preterm labor and increased neonatal complications in Taiwanese women. Taiwanese J Obstetrics Gynecol)。

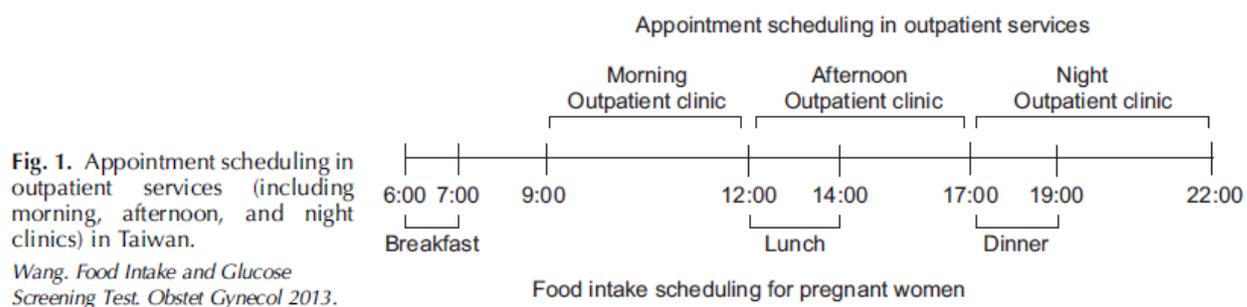
ACOG 曾表示接受 50-g GCT 可以「不考慮用餐時間或一天的時間。」(8)這對孕婦和醫生安排檢驗很方便，但目前還不清楚飲食的情況是否會影響 GDM 篩檢的預測值。過去曾有少數研究評估 50-g GCT 前，孕婦空腹或進食對檢驗結果的影響，但結果不一致，可能是因為研究設計、診斷標準、設定空腹時間及種族的差異(9-12)。我們的研究目的是探討台灣女性在懷孕 24-28 週時接受 GDM 篩

檢前，飲食的情況對檢驗結果預測值的影響。我們假設在接受 50-g GCT 前空腹會比沒有空腹導致更高的預測值。我們以 50-gGCT 陽性率和陽性預測值(positive predictive value, PPV) 檢測整體 GDM 篩檢的預測值。

材料與方法

在這項前瞻性研究中，所有孕婦於 2011 年 3 月和 10 月期間，在嘉義基督教醫院婦產部門診所招募。這項研究通過嘉義基督教醫院 IRB 的審查（證號：100030 號），且所有的參與者皆簽署同意書。在嘉義基督教醫院中心實驗室依據標準的臨床計畫，使用日立 7170 自動分析儀測定血漿葡萄糖值。另外，我們再合併病歷記錄的數據及營養調查中收集到的數據。

在台灣，由於全民健康保險給付所有民眾的基本醫療費用，且在產檢手冊中有明文建議，幾乎所有懷孕婦女都有進行 50-g GCT。此外，在台灣，產檢的門診服務是非常繁忙的，包括上午，下午和夜間時段（圖 1），這和其他國家，其孕婦大多在早上看診(可空腹 8 小時以上) 有所不同。在這種環境下，要確保在下午或夜間看診的孕婦，在接受 GCT 前空腹 8 小時以上或是午夜空腹，幾乎是不可能的。然而，讓孕婦在 GCT 前 1 或 2 小時，避免食物的攝取，在臨床上是較為彈性可行的。基於這個原因，進一步比較：接受 GCT 前，未進食至少 2 小時（空腹大於 2 小時）、未進食 1-2 小時、和 1 小時內有進食（空腹少於 1 小時）之間血糖測試的結果。



在嘉義基督教醫院就診的孕婦，除了孕前就有糖尿病之外，在懷孕 24-28 週時皆需接受 50-g GCT，且被邀請參加這項研究。排除懷有多胞胎、曾患 GDM 或 50-g GCT 結果為陽性，但未接受 100-g OGTT 的婦女(圖 2)。婦女接受二階段式 GDM 篩檢方法：如果 50-g GCT 血糖值 $<140\text{mg/dL}$ ，定義為陰性反應。如果孕婦 GCT 結果為陽性，隨後須接受 100-g OGTT。在參予者接受 GCT 之前，沒有特別說明是否需要空腹，所有的 100-g OGTT 時間安排在上 8:00-9:00 門診進行，患者從午夜開始禁食，或至少空腹 8 小時。由於並未監控參與者事先的飲食狀況，因此，我們設計一份營養調查問卷，在孕婦接受 50-g GCT 之前，調查孕婦的飲食狀況：包括飲食的時間、食物的內容及攝取量。由嘉義基督教醫院社區護理室的護理師和孕婦進行面對面的訪問飲食回憶問卷(附件 1，<http://links.lww.com/AOG/A353>)。食物總熱量與醣熱量，由營養師依據研究參與

者所填答之飲食回憶問卷, 並參考衛生署「國人膳食營養素參考攝取量」, 「每日營養素建議攝取量」, 「台灣地區食品營養成分資料庫」及「台灣常見食品營養圖鑑」來計算。

GDM 的診斷是根據美國國家糖尿病資料小組(National Diabetes Data Group, NDDG)的標準, 當在空腹、服用 100 克糖水後 1 小時、2 小時、3 小時之血糖值分別超過 105、190、165、及 145 mg/dL 時, 視為異常, 2 個以上的異常值則診斷為 **GDM**。GCT 結果為陰性反應時, 則假設有正常的葡萄糖耐受性(**normal glucose tolerance, NGT**), GCT 結果為陽性, 但未達到 GDM 標準, 則定義為葡萄糖耐量異常 (**impaired glucose tolerance, IGT**)。

根據接受 GCT 前最後飲食時間(空腹區間), 這項研究的參與者分為三組: \leq 1 小時、1-2 小時、 $>$ 2 小時, 其中, 空腹時間 $>$ 2 小時組定義為“空腹”組; 空腹時間 \leq 1 小時及 1-2 小時合併為“進食”組。身體質量指數(body mass index, BMI)的分類根據台灣衛生署國民健康局分為: 體重不足($<$ 18.5)、正常(18.5-24)、超重(24-27)及肥胖(\geq 27)四組。進一步將在接受 GCT 前 2 小時之內進食的孕婦, 分別以 200 大卡總熱量及 100 大卡醣熱量為單位, 各分為五組。我們以 GCT 陽性率和 PPV 當作預測值, PPV 為「GDM 的個案數」除以「GCT 結果為陽性的個案數」。

對於連續變量先檢驗是否通過常態分布, 若未通過, 採用 Kruskal-Wallis 檢定三組空腹區間的差異; 若通過, 則採用變異數檢定(analysis of variance, ANOVA)三組空腹區間的差異, 若各組間的變異數不一致, 則改以 Welch's ANOVA 簡併各組間平均值的差異。經 Kruskal-Wallis 或 ANOVA 檢定三組空腹區間之數值有顯著差異, 進一步作 Dunn's 或 Tukey-Kramer 多重事後檢定。離散型的資料則採卡方檢定。三組空腹區間和二階段篩檢方法的預測結果之間的關係採卡方檢定, 若顯著, 進一步用 partition 卡方檢定找出影響顯著之切點(14)。在多變量的分析中, 採多元邏輯斯迴歸, 用年齡、初產婦與否、接受 GCT 的時間、孕前 BMI 及體重增加百分比調整後, 檢驗 GCT 前空腹或進食和 GDM 篩檢結果之間的關係。用調整勝算比(odds ratio, OR)及 95%信賴區間(confidence interval, CI)來呈現結果。定義雙尾檢定的 P 值小於 0.05 為顯著水準。除了 Dunn's 多重事後檢定是採用統計軟體 GraphPad Prism 5.01 之外, 所有資料的彙整、分析皆採用 SAS 9.2。

結果

在收集問卷期間, 懷孕 24-28 周且孕前無糖尿病的孕婦共有 1681 名, 其中, 91%(n=1530)的孕婦接受 GCT 並願意參予此研究。33 名孕婦因未填最後進食時間而被排除, 而 15 名孕婦雖然因為身高、體重或飲食內容未填, 仍納入我們單變量的研究分析中。此外, 再排除 110 名懷多胞胎(n=29)、GDM 疾病史(n=14)及 GCT 陽性卻未做 100-g OGTT(n=67)之孕婦, 剩下 1387 名孕婦納入我們的研究分析中, 其中, 77.6%(n=1076)為 NGT、18.1%(n=251)為 IGT、4.3%(n=60)為 GDM (圖 2)。

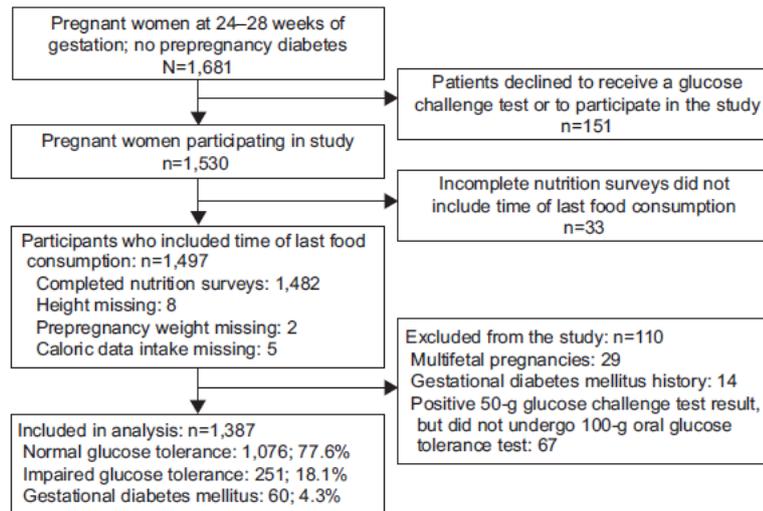


Fig. 2. The participants' enrollment in the study.
Wang. *Food Intake and Glucose Screening Test. Obstet Gynecol* 2013.

表一顯示，除了初產婦與否及體重增加百分比在各組間顯著差異外，其餘研究參予者的基本特性均無顯著差異。在空腹區間 ≤ 1 小時的孕婦中有較高比例的初產婦(58.1%， $P=0.003$)；在空腹區間 ≤ 1 小時及 1-2 小時的孕婦中體重增加超過 30%的比例較空腹 > 2 小時的孕婦高出許多(4.0%及 3.7%大於 2.2%， $P=0.005$)。

Table 1. Characteristics of the Fasting Interval Groups

Characteristic	Fasting Interval (h)			P
	1 or Less	1–2	More Than 2	
Age (y)				
Younger than 25	45 (11.4)	42 (8.7)	61 (12.0)	.26
25–29	154 (38.9)	166 (34.4)	169 (33.2)	
30–34	143 (36.1)	192 (39.8)	204 (40.1)	
35 or older	54 (13.6)	82 (17.0)	75 (14.7)	
Total	396	482	509	
Nulliparous status				
Yes	230 (58.1)	232 (48.1)	244 (47.9)	.003
No	166 (41.9)	250 (51.9)	265 (52.1)	
Total	396	482	509	
Time the glucose challenge test was received				
Morning (9 AM–12 PM)	144 (36.4)	153 (31.7)	169 (33.2)	.59
Afternoon (12–5 PM)	118 (29.8)	157 (32.6)	170 (33.4)	
Night (5–10 PM)	134 (33.8)	172 (35.7)	170 (33.4)	
Total	396	482	509	
BMI (kg/m ²)				
Pregpregnancy				
Lower than 18.5	66 (16.8)	67 (13.9)	78 (15.5)	.90
18.5–24	249 (63.4)	308 (64.0)	324 (64.4)	
24–27	48 (12.2)	61 (12.7)	60 (11.9)	
27 or higher	30 (7.6)	45 (9.4)	41 (8.2)	
Total	393	481	503	
On undergoing glucose challenge test				
Lower than 24*	189 (48.1)	212 (44.1)	243 (48.1)	.60
24–27	111 (28.2)	156 (32.4)	151 (29.9)	
27 or higher	93 (23.7)	113 (23.5)	111 (22.0)	
Total	393	481	505	
Percentage of gestational weight gain [†]				
Less than 10	56 (14.1)	101 (21.0)	119 (23.5)	.005
10–20	248 (62.6)	256 (53.1)	283 (55.8)	
20–30	76 (19.2)	107 (22.2)	94 (18.5)	
30 or higher	16 (4.0)	18 (3.7)	11 (2.2)	
Total	396	482	507	

BMI, body mass index.

Data are n (%) or n unless otherwise specified.

The χ^2 test was performed.

* Combined group of BMI < 18.5 (n=10) to BMI=18.5–24.

[†] Percentage of gestational weight gain = [(weight on receiving glucose challenge test – prepregnancy weight) / prepregnancy weight] $\times 100$.

表二顯示，診斷為 IGT 的婦女中，空腹 ≤ 1 小時之參予者的 50-g GCT 血糖值之中位數顯著高於空腹 > 2 小時之參予者(median [range] 159.5 [142–212] compared with 153 [141–238], $P=0.04$)，在 NGT, GDM 及所有的孕婦群組中，GCT 血糖值在三個空腹區間均無顯著差異。(Appendix 2, available online at <http://links.lww.com/AOG/A354>).

Table 2. Fifty-Gram Glucose Challenge Test and 100-Gram Oral Glucose Tolerance Test Results by Fasting Interval Group Among Pregnant Women With Normal Glucose Tolerance, Impaired Glucose Tolerance, and Gestational Diabetes Mellitus

Group	Result (mg/dL)	Fasting Interval (h)			P
		1 or Less	1–2	More Than 2	
Total		396	482	509	
Normal glucose tolerance	50-g glucose challenge test	121 (50–221)	119 (68–232)	121 (55–238)	.32*
		316	380	380	
Impaired glucose tolerance	50-g glucose challenge test	113 (50–139)	114 (68–139)	113 (55–139)	.88*
		70	87	94	
GDM	50-g glucose challenge test	159.5 (142–212) [†]	156 (141–199)	153 (141–238) [†]	.04*
	100-g OGTT				
	Fasting	83 (73–95)	82 (70–119)	82 (69–104)	.28*
	1 h	162 (119–222)	155 (85–200)	152.5 (82–231)	.35*
	2 h	143.4 \pm 18.4 [†]	135.9 \pm 19.8	133.3 \pm 21.6 [†]	.006 [‡]
GDM	3 h	114.2 \pm 20.8	111.4 \pm 22.8	110.1 \pm 20.3	.48 [‡]
		10	15	35	
	50-g glucose challenge test	181.0 \pm 26.7	181.7 \pm 21.2	175.2 \pm 19.1	.53 [‡]
	100-g OGTT				
	Fasting	90.6 \pm 16.8	87.1 \pm 7.3	91.8 \pm 9.5	.35 [§]
GDM	1 h	203.8 \pm 41.0	201.9 \pm 20.8	202.5 \pm 19.2	.98 [§]
	2 h	188.0 \pm 25.0	184.2 \pm 11.4	183.3 \pm 17.9	.77 [§]
	3 h	174.5 (111–195) [†]	147 (53–181)	142 (67–197) [†]	.04*

OGTT, oral glucose tolerance test; GDM, gestational diabetes mellitus.

Data are n, median (range), or mean \pm standard deviation unless otherwise specified.

* The Kruskal-Wallis test and Dunn's multiple comparison test were performed for the post hoc multiple comparisons of the Kruskal-Wallis test.

[†] $P < .05$.

[‡] Analysis of variance (ANOVA) test and the Tukey-Kramer test was performed for the post hoc multiple comparisons of ANOVA.

[§] Welch's ANOVA test was performed.

表三顯示，GCT 前不同的空腹區間和二階段篩檢方法的預測值有顯著的關係。表 3A 顯示在空腹 > 2 小時的 GDM 比例為 6.9%，顯著高於空腹 ≤ 1 小時(2.5%)及 1-2 小時(3.1%)($P=0.01$)，而 IGT 的比例相近(17.7-18.5%)。進一步將表 3A 依據 partition 卡方的規則分成 B1-B4 四個表(Appendix 3, available online at <http://links.lww.com/AOG/A355>)(14)。不論將族群分為 GCT 陰性和陽性(表 3[B2])或 GCT 陽性中分為 IGT 及 GDM 兩組(表 3[B4])檢定和空腹 ≤ 1 小時及 1-2 小時之間的相關性，結果均無關聯。由結果顯示，顯著切點是落在空腹 2 小時處(表 3[B1]及[B3])，因此定義空腹 ≤ 2 小時為進食組， > 2 小時為空腹組，表 3(B1)顯示空腹組 GCT 陽性率較進食組高(25.3%和 20.7%， $P=0.047$)，表 3(B3)顯示空腹組 PPV 較進食組高(27.1%和 13.7%， $P=0.003$)。總之，空腹組(空腹 > 2 小時)有較高的 GCT 陽性率及 PPV，而進食組中空腹區間不論 ≤ 1 小時或 1-2 小時均不影響檢測結果。

Table 3. The Associations Between the Fasting Interval and the Predictive Value of the Two-Step Approach*

Fasting Interval (h)	χ^2					Partition χ^2			
	(A)					(B1)			
	Normal Glucose Tolerance	Impaired Glucose Tolerance	GDM	Total	P	Normal Glucose Tolerance	Impaired Glucose Tolerance+GDM	Total	P
1 or less	316 (79.8)	70 (17.7)	10 (2.5)	396	.01	696 (79.3)	182 (20.7)	878	.047
1-2	380 (78.8)	87 (18.1)	15 (3.1)	482					
More than 2	380 (74.7)	94 (18.5)	35 (6.9)	509		380 (74.7)	129 (25.3)	509	
Total	1,076	251	60	1,387		1,076	311	1,387	

GDM, gestational diabetes mellitus.

Data are n (%) or n unless otherwise specified.

The χ^2 was performed in (A). The partition χ^2 was used in (B-1) to (B-4) to find the significant cutoff of (A).

* The separated or combined groups (B1-B4) were analyzed using the partition χ^2 test.

Partition χ^2											
(B2)				(B3)				(B4)			
Normal Glucose Tolerance	Impaired Glucose Tolerance+GDM	Total	P	Impaired Glucose Tolerance	GDM	Total	P	Impaired Glucose Tolerance	GDM	Total	P
316 (79.8)	80 (20.2)	396	.73	157 (86.3)	25 (13.7)	182	.003	70 (87.5)	10 (12.5)	80	.67
380 (78.8)	102 (21.2)	482						87 (85.3)	15 (14.7)	102	
				94 (72.9)	35 (27.1)	129					
696	182	878		251	60	311		157	25	182	

表 4 的單變量分析中，飲食空腹狀況、年齡、孕前體重及體重增加百分比均和檢測結果有顯著相關，進一步用多變量分析，計算出空腹組經孕婦基本特性調整後，診斷為 GDM 的 OR 為進食組的 2.86 倍(95% CI 1.65–4.95)，而飲食空腹狀況非 IGT 的預測因子(adjusted OR 1.17, 95% CI 0.87–1.56)。

Table 4. Adjusted Odds Ratio Estimates Using the Multinomial Logistic Regression Analysis*

Variable	Univariate				Multivariate			
	Glucose Challenge Test (-)	Glucose Challenge Test (+)	GDM	P	GDM compared with Normal Glucose Tolerance		Impaired Glucose Tolerance compared with Normal Glucose Tolerance	
	Normal Glucose Tolerance	Impaired Glucose Tolerance			Adjusted OR	95% CI	Adjusted OR	95% CI
Food intake state [†]								
Fed	696 (79.3)	157 (17.9)	25 (2.9)	.002	1		1	
Fasting	380 (74.7)	94 (18.5)	35 (6.9)		2.86	(1.65–4.95)	1.17	(0.87–1.56)
Age (y)								
Younger than 25	130 (87.8)	15 (10.1)	3 (2.0)	<.001	1		1	
25–29	399 (81.6)	80 (16.4)	10 (2.0)		1.14	(0.30–4.28)	1.76	(0.97–3.19)
30–34	399 (74.0)	114 (21.2)	26 (4.8)		3.05	(0.88–10.52)	2.51	(1.40–4.50)
35 or older	148 (70.1)	42 (19.9)	21 (10.0)		6.35	(1.77–22.84)	2.60	(1.35–5.00)
Nulliparous status								
Yes	550 (77.9)	131 (18.6)	25 (3.5)	.33	1		1	
No	526 (77.2)	120 (17.6)	35 (5.1)		0.96	(0.54–1.70)	0.81	(0.61–1.09)
Time the glucose challenge test was received								
Morning	353 (75.8)	85 (18.2)	28 (6.0)	.23	1		1	
Afternoon	352 (79.1)	76 (17.1)	17 (3.8)		0.64	(0.33–1.21)	0.91	(0.64–1.29)
Night	371 (77.9)	90 (18.9)	15 (3.2)		0.58	(0.30–1.12)	1.00	(0.71–1.40)
Prepregnancy BMI (kg/m ²)								
Lower than 18.5	172 (81.5)	33 (15.6)	6 (2.8)	.01	1		1	
18.5–24	695 (78.9)	152 (17.3)	34 (3.9)		1.44	(0.57–3.68)	1.08	(0.70–1.65)
24–27	123 (72.8)	37 (21.9)	9 (5.3)		1.83	(0.57–5.93)	1.48	(0.84–2.58)
27 or higher	78 (67.2)	27 (23.3)	11 (9.5)		3.46	(1.06–11.29)	1.68	(0.89–3.16)
Percentage of gestational weight gain (%) [‡]								
Less than 10	199 (72.1)	54 (19.6)	23 (8.3)	<.001	2.46	(1.25–4.84)	1.01	(0.69–1.49)
10–20	617 (78.4)	149 (18.9)	21 (2.7)		1		1	
20–30	228 (82.3)	36 (13.0)	13 (4.7)		2.12	(1.01–4.44)	0.72	(0.48–1.08)
30 or greater	30 (66.7)	12 (26.7)	3 (6.7)		5.06	(1.32–19.41)	1.95	(0.95–3.99)

GDM, gestational diabetes mellitus; OR, odds ratio; CI, confidence interval; BMI, body mass index.

In the univariate analyses, data are presented as n (%), and the χ^2 test was performed; in the multivariate analysis, data are presented as adjusted OR (95% CI), and multinomial logistic regression analysis was performed.

* Adjusting for maternal age, nulliparous status, time the glucose challenge test was received, BMI at prepregnancy, and percentage of gestational weight gain. Reference comparison group of the dependent variable: women with GDM and impaired glucose tolerance were both compared with women with normal glucose tolerance.

[†] "Fed" was defined as the combined 1 hour or less and 1–2 hours fasting interval groups. "Fasting" was defined as fasting more than 2 hours.

[‡] Percentage of gestational weight gain = [(weight on receiving glucose challenge test – prepregnancy weight) / prepregnancy weight] × 100.

表 5 顯示在 GCT 前 2 小時內進食多寡並不影響檢測結果。

Table 5. The Associations Between Calories and the Result of the Two-Step Approach

Caloric Intake (kcal)	Normal Glucose Tolerance	Impaired Glucose Tolerance	GDM	Total	P
Total					
Fewer than 200	162 (81.0)	33 (16.5)	5 (2.5)	200	.95
200–400	132 (77.7)	33 (19.4)	5 (2.9)	170	
400–600	191 (78.6)	44 (18.1)	8 (3.3)	243	
600–800	70 (76.1)	18 (19.6)	4 (4.4)	92	
800 or more	137 (81.6)	28 (16.7)	3 (1.8)	168	
Total	692	156	25	873	
Carbohydrate					
Fewer than 100	132 (79.0)	32 (19.2)	3 (1.8)	167	.65
100–200	168 (81.6)	32 (15.5)	6 (2.9)	206	
200–300	171 (74.7)	50 (21.8)	8 (3.5)	229	
300–400	156 (82.1)	29 (15.3)	5 (2.6)	190	
400 or more	62 (80.5)	12 (15.6)	3 (3.9)	77	
Total	689	155	25	869	

GDM, gestational diabetes mellitus.

Data are n (%) or n unless otherwise specified. The χ^2 test was performed.

討論

一個篩檢的方法應該要方便、安全且便宜，為了提高 GDM 篩檢的預測值，有些研究建議修改 GCT 的閾值，又有些研究建議修改服用糖水後抽血的時間，而我們關心的是篩檢前飲食對結果的影響。過去很少有相關的研究，且結果因研究設計、診斷標準、設定空腹時間及種族的差異而導致研究結果不一致。這些研究均將孕婦分為正常組及 GDM 組，分別比較各組在空腹或進食時的血糖平均值，我們的研究則是將正常組及 GDM 組合併，以 GCT 的陽性率和 PPV 來看 GDM 篩檢的預測值。此外，我們還用多元邏輯斯迴歸模型來檢測是否 GCT 前的飲食會影響 GDM 及 IGT 的診斷。我們也將進食組的飲食總熱量及醣熱量的多寡和 GDM 篩檢結果的關係納入研究分析之中。

這個研究是探討一個很重要的臨床問題，前瞻式的研究設計(非隨機試驗)、大樣本、採面對面的問卷訪談及和臨床息息相關的主題是此研究的強項。在 GCT 前至少空腹 2 個小時(相較於進食的孕婦)可提高 GDM 篩檢的預測值(GCT 陽性率及 PPV)是此研究的主要發現，次要發現為 2 小時內飲食的多寡並不會造成結果的差異。此項研究結果可以提供臨床運用及指引一些參考。我們可以確定的是 GCT 前至少空腹 2 個小時可以彈性運用在臨床上並為檢測的正確性帶來好處。

和先前其他文獻的比較：在正常組中，之前有 2 篇研究設計空腹的切點和我們的研究不同，但結果都是空腹組和進食組的平均血糖值均無差異(9,10)，但另外 2 個研究則呈現相反的結果：Lewis et al.(11)表示空腹組有較高的血糖值，而 Wu et al.(12)表示空腹組有較低的血糖值。在 GDM 組中，2 篇研究顯示空腹組有較高的血糖平均值(10,11)，而 Wu et al.(12)的結果是空腹與進食 2 組之血糖平均值沒有顯著差異。我們的研究結果顯示 IGT 組和 GDM 組血糖值在空腹和進食間的差異的結果和 Wu et al.(12)是一致的，此外，我們正常組血糖值計算結果和美國的 2 項研究結論一致(9,10)(詳見表二)。

雖然在表一顯示受試者的基本特性中，初產婦的比例在 GCT 前空腹 ≤ 1 小時的族群中較高，但表四單變量分析結果表示初產婦的狀況並不會影響 GDM 的篩檢結果($P=0.33$)，另外，表一中亦顯示體重增加的比例較多的人分布在空腹 ≤ 1 小時及 1-2 小時的群組中，這應該會導致診斷出較多 GDM 的結果，但事實上我們最後篩檢結果卻是空腹 > 2 小時組高於空腹 ≤ 1 小時及 1-2 小時的群組(6.9%和 2.6%-3.1%)。所以基本特性的偏差隊最後結果的分析影響其實是很小的，不過我們還是進一步用多變量分析，將基本特性放入模型中調整，再檢驗飲食狀況和診斷 GDM 或 IGT 之間的相關性(表四)，結果和表三是一致的。因為有些混淆因子是未知的或是無法量化，所以需要進一步設計隨機試驗來檢驗這項研究的發現。

雖然我們採用面對面訪談填寫回憶問卷，但僅由一位營養師計算卡路里，其計算的正確性仍會遭到質疑，因此未來的研究對於食物熱量的計算應該更加嚴謹，為了解決可能出現的問題觀察者之間的偏差，應由兩個以上的營養師計算飲食的熱量(15,16)。

我們的研究結果發現篩檢前的飲食的確會影響 GDM 的預測值，這項結果也許可以提供臨床運用及指引一些參考。

參考文獻

1. Fadl HE, Ostlund IK, Magnuson AF, Hanson US. Maternal and neonatal outcomes and time trends of gestational diabetes mellitus in Sweden from 1991 to 2003. *Diabet Med* 2010;27: 436–41.
2. Pedula KL, Hillier TA, Schmidt MM, Mullen JA, Charles MA, Pettitt DJ. Ethnic differences in gestational oral glucose screening in a large US population. *Ethn Dis* 2009;19:414–9.
3. Zhang F, Dong L, Zhang CP, et al. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus in Chinese women from 1999 to 2008. *Diabet Med* 2011;28:652–7.
4. Ferrara A. Increasing prevalence of gestational diabetes mellitus: a public health perspective. *Diabetes Care* 2007;30: S141–6.
5. Basevi V, Di Mario S, Morciano C, Nonino F, Magrini N. Comment on: American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes—2011. *Diabetes Care* 2011;34: S11–61.
6. Screening and diagnosis of gestational diabetes mellitus. Committee Opinion No. 504. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol* 2011;118:751–3.
7. HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, et al. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 2008; 358:1991–2002.
8. Management of diabetes mellitus in pregnancy. ACOG Technical Bulletin No 92. American College of Obstetrics and Gynecology. Washington, DC: ACOG; 1986.
9. Berkus MD, Stern MP, Mitchell BD, Newton ER, Langer O. Does fasting interval affect the glucose challenge test? *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:1812–7.
10. Coustan DR, Widness JA, Carpenter MW, Rotondo L, Pratt DC, Oh W. Should the fifty-gram, one-hour plasma glucose screening test for gestational diabetes be administered in the fasting or fed state? *Am J Obstet Gynecol* 1986;154:1031–5.
11. Lewis GF, McNally C, Blackman JD, Polonsky KS, Barron WM. Prior feeding alters the response to the 50-g glucose challenge test in pregnancy. The Staub-Traugott effect revisited. *Diabetes Care* 1993;16:1551–6.
12. Wu LF, Liu DY, Huang XH, Zu XS, Yang M, Liu WJ, et al. Multicenter study on screen method for gestational diabetes [in Chinese]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 2003;38:132–5.
13. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. National Diabetes Data Group. *Diabetes* 1979;28:1039–57.
14. Agresti A. Partitioning chi-squared. An introduction to categorical data analysis. 2nd ed Hoboken (NJ): John Wiley & Sons; 2007. p. 39–40.
15. Beaton GH, Burema J, Ritenbaugh C. Errors in the interpretation of dietary

- assessments. *Am J Clin Nutr* 1997;65:1100S–7S.
16. Kubena KS. Accuracy in dietary assessment: on the road to good science. *J Am Diet Assoc* 2000;100:775–6. 758