

管理栄養士養成課程女子学生の食習慣が葉酸摂取におよぼす影響

松尾拓哉¹⁾, 竹森久美子²⁾, 鍛冶晃子³⁾, 渡邊敏明³⁾

(¹⁾近畿大学医学部*, (²⁾近畿大学農学部**, (³⁾大阪青山大学健康科学部***)

(受付 2018年8月29日, 受理 2018年10月4日)

Folic acid intake of female students in the dietitian course according to the dietary habits survey

Takuya MATSUO¹⁾, Kumiko TAKEMORI²⁾, Akiko KAJI³⁾ and Toshiaki WATANABE³⁾

¹⁾Department of Arts and Sciences, Kindai University Faculty of Medicine

²⁾Department of Food Science and Nutrition, Kindai University Faculty of Agriculture

³⁾Department of Health and Nutrition Science, Osaka Aoyama University Faculty of Health Science

Summary

We investigated the relationship between dietary habits and the intake of folic acid using the food frequency questionnaire. The participants were 244 freshmen or sophomore female students (average age of 18.9 years) in the dietitian course at universities in Osaka and Nara, Japan. The average folic acid intake of the 244 participants was 221.2 ± 64.6 $\mu\text{g}/\text{day}$. Regarding their current meal situation, the 37 students who replied “good” had a folic acid intake of 247.2 ± 65.0 $\mu\text{g}/\text{day}$, and the 100 students who replied “problematic” had an intake of 203.4 ± 52.5 $\mu\text{g}/\text{day}$. The folic acid intake of those who replied “good” was significantly higher ($p < 0.05$) than that of those who replied “problematic”. Next, the relationship between the current meal situation and food intake was examined. Regarding the intake of green-yellow vegetables, that of 37 students who replied “good” was 79.4 ± 42.9 g/day, that of 107 students who replied “neither good nor problematic” was 68.6 ± 44.2 g/day, and that of 100 students who replied “problematic” was 54.3 ± 29.2 g/day. Students who replied “problematic” had a significantly lower ($p < 0.05$) intake of green-yellow vegetables than students who replied “good” or “neither good nor problematic”. Furthermore, the intake of seaweed of the 37 students who replied “good” was 4.9 ± 7.5 g/day and that of the 100 students who replied “problematic” was 2.5 ± 2.9 g/day. The seaweed intake of students who replied “problematic” was significantly lower ($p < 0.05$) than that of the students who replied “good”. Based on the current meal situation in the dietary habits survey, students who replied “good” had a higher intake of folic acid-containing foods than the other students who replied either “neither good nor problematic” or “problematic”. We found that the intake of folic acid is influenced by dietary habits. In order to promote the intake of folic acid to reduce the risk of neural tube defects, opportunities to learn about folic acid and dietary habits should be provided.

神経管閉鎖障害 (neural tube defects; NTDs) は、脊髄髄膜瘤と無脳症を包括する名称である。脊髄髄膜瘤は、二分脊椎とも称せられ、神経管が閉鎖せず、脊椎骨にある椎弓が癒合不全となることで生じた椎弓欠損部を通して神経組織や髄膜が膨出し、嚢胞状の袋を形成する¹⁾。この症状を呈する出生児は、生後48時間以内に背部の修復手術が必要である¹⁾。無脳症児は、出生前診断の技術と機器の発達と共にその発見率が高まり、大多数は流産するか妊娠中

絶されている。仮に出生しても24時間以内に死亡する¹⁾。

二分脊椎を含む神経管閉鎖障害 (neural tube defects; NTDs) の発生原因の解明とその予防については、現在、調査といくつかの対策がなされている²⁾。遺伝因子としては、民族・人種により発生頻度が相違し、メチレンテトラヒドロ還元酵素 (MTHFR) の遺伝子多型が関与するとの報告がある³⁾。環境因子としては、抗てんかん薬の内服がよく知られている⁴⁾。最も大きな影響力を持つものが、栄

*所在地：大阪府大阪狭山市大野東377-2 (〒589-8511)

**所在地：奈良県奈良市中町3327-204 (〒631-8505)

***所在地：大阪府箕面市新稲2-11-1 (〒562-8580)

養因子としての葉酸不足である⁵⁻⁷⁾。

1991年に報告された無作為比較試験により、神経管閉鎖障害は葉酸サプリメントで予防可能な先天異常であることが証明された⁵⁾。厚生労働省(当時の厚生省)は2000年に妊娠を計画する女性は葉酸サプリメントを1日400 μ g服用するよう勧告した⁸⁾。さらに2003年以降、母子健康手帳に葉酸の大切な役割が記載されるようになった⁹⁾。現在では日本を除く89ヶ国(2017年調査)で食品への葉酸添加が義務化されており、その結果として二分脊椎の発生率は30-50%減少している¹⁰⁾。しかしながら、わが国では厚生労働省(当時の厚生省)が2000年に葉酸サプリメントの摂取を勧告⁸⁾したにもかかわらず、過去20年間にわたり神経管閉鎖障害の代表的な症例である二分脊椎の発症は、分娩10,000例当たり4.7例から6.2例の間にあり、ほとんど横ばいである。神経管閉鎖障害は、先天異常疾患のうち、唯一の予防可能な疾患であるにもかかわらず、葉酸の摂取促進が神経管閉鎖障害を低減することは、広く知られていない¹⁾。

我々は、葉酸の重要性を伝える機会を持つ職業を目指す管理栄養士養成課程の学生を対象に神経管閉鎖障害発症リスクを低減する葉酸の認知向上と摂取促進を目的とした調査と講義を行っている¹¹⁾。2007年以降、現在までの我々の調査では、1)葉酸の認知度は学習経験に依存するが低い。2)葉酸の摂取量は、葉酸の認知の有無に影響されない。3)葉酸の摂取量は、食生活態度や食生活意識の影響を受けることが明らかとなった¹¹⁾。

今回は、食習慣調査による食事状況と食品摂取状況が葉酸摂取量におよぼす影響について報告する。

調査方法

1. 対象者

2016年から2017年に管理栄養士養成課程に在学した18歳から22歳までの女子学生450人(大阪府内の大学に在籍する学生と奈良県内の大学に在籍する学生:1年生310人、2年生140人)を対象として、食物摂取頻度調査と食習慣アンケートを実施し、葉酸摂取量と食生活習慣について検討した。

2. 食物摂取頻度調査

食物摂取頻度調査は、Microsoft Excelアドインソフト、エクセル栄養君 Ver.7¹²⁾と食物摂取頻度調査シート(Food Frequency Questionnaire Based on Food Groups Version 4.0¹³⁾、以下FFQgと略す。)を用いて行った。

3. エネルギー調整

葉酸摂取量とそれぞれの食物群の摂取量は、体格や身体活動によるエネルギー摂取量の影響を除くために残渣法によるエネルギー調整を行なった¹⁴⁾。残渣法は、総エネルギー摂取量の影響を理論的には完全に排除ことができ

る方法である¹⁴⁾。残渣法によるエネルギー調整済栄養素摂取量の算出方法は次の通りである。ある特定栄養素の粗摂取量を目的変数(従属変数) y とし、総エネルギー摂取量を説明変数(独立変数) x として散布図を描き、回帰直線により1次方程式 $y = cx + d$ を求める。この式に、ある個人 i の総エネルギー摂取量 x_i を入れ、その栄養摂取量の期待値 yb を求める。その個人の粗栄養素摂取量の観測値を pi とすると、残渣 a は、 $[粗栄養素摂取量の観測値 pi] - [栄養摂取量の期待値 yb]$ で示される。この残渣 a を総エネルギー調整済栄養素摂取量と定義する。しかし残渣 a は実際の摂取量とはかけ離れた数値なので、便宜的に定数 b を加え、 $a + b$ を総エネルギー調整済栄養素摂取量として採用する。定数 b は、対象となる集団における総エネルギー摂取量の平均値 xm を $y = cx + d$ に代入した場合の期待値 yb を定数 b とするのが論理的である¹⁴⁾。

4. 食習慣と食物分類ごとの食物群摂取量

葉酸摂取量および食物分類ごとの食物群摂取量は、食物摂取頻度調査FFQg Version 4.0¹³⁾に付随する食生活習慣アンケート結果に基づいて分類した。食習慣アンケートは、食生活や健康に関する意識調査として、I. 運動や健康に関する質問:14項目、II. 食行動に関する質問:19項目、III. 食態度に関する質問:19項目、IV. 食意識に関する質問:15項目からなっている¹³⁾。

本研究では、調査項目III. 食態度に関する質問:19項目のなかから、欠食に関する質問「あなたは普段欠食をすることがありますか?(ほぼ毎日する、週3~4回程度、週1~2回程度、全くしない)」「欠食をする人はいつの食事を欠食することが多いですか?(朝食、昼食、夕食、2食以上)」を用いた。また、食生活状況は、学生自身が感じた食事状況と摂取した食物群の種類および摂取量について検討するために「現在の自分の食事状況は良いと思いますか?(良い、どちらともいえない、問題がある)」を用いた。

5. 統計学的解析

統計解析は、Microsoft Excelアドインソフト、Statcel統計パッケージソフトウエア¹⁵⁾内の一元配置分散分析法(ANOVA)を用いた。一元配置分散分析(ANOVA)による検定の結果、水準間に差が認められた場合に、どの水準とどの水準に差があるのかをしらべるために多重比較検定(Tukey-Kramer法)を用いた。有意水準を5%とした。

6. プライバシーポリシー

FFQg調査は、近畿大学医学部倫理委員会の承認を得た。調査用紙に調査目的、趣旨、および匿名性の保持、調査協力力の可否および回答内容が成績評価に影響しない旨を記した書面を配布するとともに口頭で説明を行った。

調査に対する回答は任意で無記名とし、調査用紙に回答

の記入を行い、調査用紙の提出を持って研究協力への同意と見なした。調査で得られた個人情報（性別、学年、生年月日、身長、体重）の利用と調査用紙の保管については、学校法人近畿大学個人情報保護に関する基本方針（2013）¹⁶⁾ に準拠した。

結 果

1. 対象者

1) FFQg・食習慣アンケート配布と有効回答率

調査対象者である管理栄養士課程女子学生450人にFFQg・食習慣アンケートを配布したが、実際にFFQg・食習慣アンケートの記入に賛同し、調査に参加したのは324人（1年生247人、2年生77人）であった。この324人中、FFQg・食習慣アンケート項目の未記入や記入の不備な回答をした者を除いた244人（1年生189人、2年生55人）から有効な回答を得た。244人のFFQg・食習慣アンケート結果を用いて解析を行った。対象者450人に対する回収率は72.0%、調査参加者324人における有効回答率は75.3%であった。

2) 身体的特性

調査対象とした女子学生の身体的特性を Table 1 に示した。

平均年齢は、18.9±0.7歳、（平均±標準偏差）であった。年齢構成は、18歳：63人（25.8%）、19歳：151人（61.9%）、20歳：24人（9.8%）、21歳：5人（2.1%）、22歳：1人（0.4%）であった。学年構成は、1年生189人、2年生55人であった。身長は157.9±5.6cm、体重は51.3±7.1kg、BMIは20.6±2.5kg/m²であった。

3) エネルギー摂取量

調査対象とした女子学生のエネルギー摂取量も Table 1 に示した。エネルギー摂取量は、1771.8±467.1kcal/dayであった。身体活動レベル別のエネルギー摂取量は、身体活動レベルI（低い）64人1675.2±432.6kcal/日、身体活動レベルII（ふつう）74人1,668.4±345.2kcal/日、身体

活動レベルIII（高い）106人1902.3±528.7kcal/日）であった。

4) エネルギー調整後の葉酸摂取量

さらに、エネルギー調整後の葉酸摂取量も Table 1 に示した。摂取量は、221.2±64.6μg/dayであった。

2. 葉酸認知と葉酸摂取量

1) 葉酸認知

1年生189人の葉酸の認知は、「知っている」144人（76.2%）、「知らない」45人（23.8%）、2年生では、55人全員が「知っている」（100.0%）と回答した。2年生の葉酸認知率は、1年生の認知率に比べて有意（*p*<0.05）に高いことが示された。

2) 葉酸認知の有無と葉酸摂取量

「知っている」と回答した199人（1年生144人、2年生55人）の摂取量は、223.3±61.4μg/day、「知らない」と回答した45人（1年生45人、2年生0人）の摂取量は、211.9±77.2μg/dayであった。葉酸認知の有無と葉酸摂取量の間に統計的な差はなかった。

3) 学年別の葉酸摂取量

1年生189人の葉酸摂取量は、219.1±66.4μg/dayであり、2年生55人の葉酸摂取量は、232.0±57.1μg/dayであった。学年別の葉酸摂取量に統計的な差はなかった。

3. 食習慣と葉酸摂取量

欠食調査の結果に対応した葉酸摂取量を Table 2 に示した。

1) 欠食の有無と葉酸摂取量

Q1.「あなたは普段欠食することがありますか？」の質問について、137人（56%）の学生が「欠食しない」と回答した。また、107人（44%）の学生が「欠食する」と回答した。「欠食しない」と回答した137人の学生の葉酸摂取量は、229.6±66.0μg/dayであった。「欠食をする」と回答した107人の学生の葉酸摂取量210.5±61.4μg/dayは、

Table 1 Number of female college students, height, body weight, BMI, energy intake and folic acid intake (with energy correction)

	Mean	±	SD
Number of female students	244		
Age	18.9	±	0.7
Height (cm)	157.9	±	5.6
Body weight (kg)	51.3	±	7.1
Body Mass Index: BMI (kg/m ²)	20.6	±	2.5
Energy intake (kcal/day)	1771.8	±	467.1
Folic acid intake with energy correction (μg/day)	221.2	±	64.6

Table 2 Relationship between replies to the questionnaire and folic acid intake relevant to food attitudes and dietary habits

Question and choices	Number	(%)	Folicacid ($\mu\text{g/day}$)		
			Mean	\pm	SD
Q1. Do you skip meals?					
Never skip meals	137	(56%)	229.6	\pm	66.0 ^a
Skip meals	107	(44%)	210.5	\pm	61.4 ^b

One to 2 times per week	75	(70%)	215.5	\pm	66.2 ^{ab}
Three to 4 times per week	17	(16%)	203.9	\pm	47.9 ^{ab}
Almost every day	15	(14%)	193.0	\pm	46.8 ^{ab}
Q2. When do you skip meals?					
Skip breakfast	62	(58%)	215.1	\pm	62.2 ^{ab}
Skip lunch	16	(15%)	219.5	\pm	53.9 ^{ab}
Skip dinner	26	(24%)	214.6	\pm	60.5 ^{ab}
Skip two meals	3	(3%)	129.9	\pm	59.7 ^{ab}

Values with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$) from each other

「欠食しない」と回答した137人の葉酸摂取量 $229.6 \pm 66.0 \mu\text{g/day}$ に比べて有意 ($p < 0.05$) に低い値を示した。

2) 欠食頻度と葉酸摂取量

Q1. 「あなたは普段欠食することがありますか?」の質問において「欠食する」と回答した学生のなかでの欠食頻度を調査した結果、食事欠食の頻度に対応した葉酸摂取量は、「週1~2回」75人(70%) $215.5 \pm 66.2 \mu\text{g/day}$ 、「週3~4回」17人(16%) $203.9 \pm 47.9 \mu\text{g/day}$ 、「ほぼ毎日する」15人(14%) $193.0 \pm 46.8 \mu\text{g/day}$ であった。欠食頻度に対応した葉酸摂取量に差はなかった。

3) 食事別の欠食と葉酸摂取量

Q2. 「欠食する人はいつの食事を欠食することが多いですか?」の質問について、「朝食を欠食する」は、62人(58%) $215.1 \pm 62.2 \mu\text{g/day}$ 、「昼食を欠食する」は、16人(15%) $219.5 \pm 53.9 \mu\text{g/day}$ 、「夕食を欠食する」は、26人(24%) $214.6 \pm 60.5 \mu\text{g/day}$ 、「2食以上欠食する」は、3人(3%) $129.9 \pm 59.7 \mu\text{g/day}$ であった。食事別の欠食に対応した葉酸摂取量に差はなかった。

4) 食事状況と葉酸摂取量

食事状況に関連した葉酸摂取量を Table 3 に示した。

Q3. 「現在の自分の食事状況は良いと思いますか?」の質問について、「良い」と回答した37人(15%)の学生の葉酸摂取量は、 $247.2 \pm 65.0 \mu\text{g/day}$ であった。また、「どちらともいえない」と回答した107人(44%)の学生の葉酸摂取量は、 $228.9 \pm 70.4 \mu\text{g/day}$ であり、「問題がある」と回答した100人(41%)の学生の葉酸摂取量は、 $203.4 \pm 52.5 \mu\text{g/day}$ であった。食事状況に「問題がある」と回答した学生の葉酸摂取量は、「良い」と回答した学生と「どちらともいえない」と回答した学生の葉酸摂取量に比べて有意 ($p < 0.05$) に低いことが明らかとなった。

4. 食習慣と食物分類ごとの食物摂取量

食事状況に関連した食物分類ごとの食物摂取量を Table 3 に示した。調査対象とした女子学生244人全員の食物分類による主な食物別摂取量は、穀物類(めし、ゆで麺等) ($333.3 \pm 72.1 \text{ g/day}$)、緑黄色野菜 ($64.4 \pm 39.4 \text{ g/day}$)、海藻類 ($3.2 \pm 4.0 \text{ g/day}$)、豆類 ($40.1 \pm 34.0 \text{ g/day}$)、いも類 ($33.4 \pm 25.9 \text{ g/day}$)、肉類 ($92.7 \pm 40.8 \text{ g/day}$)、果実類 ($58.5 \pm 61.8 \text{ g/day}$)であった。

1) 穀物類(めし、ゆで麺等)

穀物類では、「良い」37人 ($328.5 \pm 61.3 \text{ g/day}$)、「どちらともいえない」107人 ($329.0 \pm 66.4 \text{ g/day}$)、「問題がある」100人 ($339.6 \pm 81.3 \text{ g/day}$)であり、食事状況の違いによる穀物類(めし、ゆで麺等)の摂取量に差はなかった。

2) 緑黄色野菜類

緑黄色野菜類では、「良い」37人 ($79.4 \pm 42.9 \text{ g/day}$)、「どちらともいえない」107人 ($68.6 \pm 44.1 \text{ g/day}$)、「問題がある」100人 ($54.3 \pm 29.2 \text{ g/day}$)であった。「問題がある」と回答した100人の学生の緑黄色野菜類の摂取量は、「良い」と「どちらともいえない」と回答した学生に比べて有意 ($p < 0.05$) に低いことが示された。

3) 海藻類

海藻類では、「良い」37人 ($4.9 \pm 7.5 \text{ g/day}$)、「どちらともいえない」107人 ($3.4 \pm 2.8 \text{ g/day}$)、「問題がある」100人 ($2.5 \pm 2.9 \text{ g/day}$)であった。「問題がある」と回答した学生と「どちらともいえない」と回答した学生の海藻類の摂取量は、「良い」と回答した学生に比べて有意 ($p < 0.05$) に低いことが示された。

4) 豆類

豆類では、「良い」37人 ($47.6 \pm 35.8 \text{ g/day}$)、「どちら

Table 3 Relationship between replies to the questionnaire and folic acid and food intake categories relevant to food attitudes and dietary habits

Question and choices	Number	(%)	Mean \pm SD
Q3. Do you think your current meal situation is good?			

folic acid ($\mu\text{g}/\text{day}$)			
Good	37	(15)	247.2 \pm 65.0 ^a
Neither good nor problematic	107	(44)	228.9 \pm 70.4 ^a
Problematic	100	(41)	203.4 \pm 52.5 ^b

Categories of foods			
Cereals (Rice, Noodles, etc.) (g/day)			
Good	37	(15)	328.5 \pm 61.3
Neither good nor problematic	107	(44)	329.0 \pm 66.4
Problematic	100	(41)	339.6 \pm 81.3
Green and yellow vegetables (g/day)			
Good	37	(15)	79.4 \pm 42.9 ^a
Neither good nor problematic	107	(44)	68.6 \pm 44.1 ^a
Problematic	100	(41)	54.3 \pm 29.2 ^b
Seaweed (g/day)			
Good	37	(15)	4.9 \pm 7.5 ^a
Neither good nor problematic	107	(44)	3.4 \pm 2.8 ^b
Problematic	100	(41)	2.5 \pm 2.9 ^b
Nuts and seeds (g/day)			
Good	37	(15)	47.6 \pm 35.8
Neither good nor problematic	107	(44)	37.5 \pm 31.2
Problematic	100	(41)	40.2 \pm 36.1
Potatoes (g/day)			
Good	37	(15)	34.7 \pm 23.1
Neither good nor problematic	107	(44)	35.5 \pm 28.6
Problematic	100	(41)	30.7 \pm 23.6
Meat (g/day)			
Good	37	(15)	95.3 \pm 47.5
Neither good nor problematic	107	(44)	94.1 \pm 41.9
Problematic	100	(41)	90.2 \pm 37.0
Fruit (g/day)			
Good	37	(15)	84.2 \pm 76.8 ^a
Neither good nor problematic	107	(44)	60.0 \pm 60.8 ^a
Problematic	100	(41)	47.4 \pm 53.9 ^b

Values with different superscripts are significantly different ($p < 0.05$) from each other

ともいえない」107人 (37.5 \pm 31.2 g/day), 「問題がある」100人 (40.2 \pm 36.1 g/day) であり, 食事状況の違いによる食物摂取量の差はなかった。

5) いも類

いも類では, 「良い」37人 (34.7 \pm 23.1 g/day), 「どちらともいえない」107人 (35.5 \pm 28.6 g/day), 「問題がある」100人 (30.7 \pm 23.6 g/day) であり, 食事状況の違いによる食物摂取量の差はなかった。

6) 肉類

肉類では, 「良い」37人 (95.3 \pm 47.5 g/day), 「どちら

ともいえない」107人 (94.1 \pm 41.9 g/day), 「問題がある」100人 (90.2 \pm 37.0 g/day) であり, 食事状況の違いによる食物摂取量の差はなかった。

7) 果物類

果物類では, 「良い」37人 (84.2 \pm 76.8 g/day), 「どちらともいえない」107人 (60.0 \pm 60.8 g/day), 「問題がある」100人, 47.4 \pm 53.9 g/dayであった。「問題がある」と回答した100人の学生の果実類の摂取量は, 「良い」「どちらともいえない」と回答した学生に比べて有意 ($p < 0.05$) に低いことが示された。

考 察

1. 食物摂取頻度調査

FFQg は、簡単な質問に回答することで、日常の食事内容について過去 1 ヶ月から 2 ヶ月間の 1 週間を単位として食物摂取量と食物摂取頻度を調べることができ、食品群別摂取量とエネルギー摂取量および栄養素摂取量を定量化する調査アプリケーションである。食品・栄養素調査に FFQg を用いる妥当性については高橋ら¹⁷⁾の報告がある。高橋ら¹⁷⁾は、FFQg と 7 日間食事記録法（以下、記録法という）を比較し、FFQg と記録法の比を検討した結果、やや過大評価されたもの（エネルギー 106%、蛋白質 103%、脂質 106%、炭水化物 103%、カルシウム 105%）と、少なく見積もられたもの（鉄 89%、ビタミン D 87%）を明らかにし、調査したすべての栄養素の平均比が 104% であることから FFQg は、個人の栄養素摂取量や食品別摂取量を推定することが可能であると報告した。

2. 対象者

1) 身体的特性

調査対象とした女子学生 244 人の身長、体重、BMI 値は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾（身長（19 歳）：155.9 cm、体重（19 歳）：55 kg、BMI（15-19 歳）：20.3 kg/m²）と同様の値であった。

2) エネルギー摂取量

調査対象とした女子学生 244 人のエネルギー摂取量は、平成 28 年国民生活栄養調査報告¹⁸⁾の 15 歳から 19 歳区分のエネルギー摂取量（15 歳から 19 歳女性：491 人、1,773 ± 486.2 kcal/day、20 歳から 29 歳女性：779 人、1,631 ± 452.9 kcal/day）と同様であった。

近年、日本人女性のエネルギー摂取量は、減少しているとの報告が多く¹⁹⁾、日本人の食事摂取基準（2015 年版）²⁰⁾では、18 歳から 29 歳女性の推定エネルギー必要量は、身体活動レベル I（低い）1,650 kcal/日、II（ふつう）1,950 kcal/日、III（高い）2,200 kcal/日であり、調査対象とした女子学生 244 人の身体活動レベル別のエネルギー摂取量は、すべての活動レベルで日本人の食事摂取基準（2015 年版）²⁰⁾において設定された推定エネルギー必要量に比べて低値を示した。

3. 葉酸の認知と葉酸摂取量

1) 全体の認知率、全体の認知率と摂取量

葉酸の認知率は、葉酸摂取量に影響をおよぼさないことをすでに報告した^{11,21)}。本研究においても、葉酸の認知は葉酸摂取量に影響をおよぼしていないことが明らかとなった。

2) 学年別認知率、学年別認知率と摂取量

学年が上がると認知率は上昇することをすでに報告し

た^{11,21)}。特に管理栄養士養成課程学生は、国家試験出題基準²²⁾に「葉酸摂取と神経管閉鎖障害」について記載されているため、学年が上がると学べる機会が増えると考えられる。しかし、学年が上がると認知率が上昇しても、葉酸の摂取量の促進に結びつかないことは、すでに報告した^{11,21)}。本研究においても学年が上がると葉酸認知率は上昇したが、葉酸の摂取量に差はなかった。葉酸の認知率と葉酸摂取量の乖離について、三ツ口ら²³⁾は、大学生の時点では、妊娠の可能性が低いため、妊娠中の胎児の健康に関心を持つ、あるいは葉酸が妊娠初期に必要な栄養素であると知っていても積極的に葉酸を摂取するという食習慣を変えるインパクトや緊張感がないことがうかがえると報告している。

4. 食習慣と葉酸摂取量

1) 欠食の有無と葉酸摂取量

欠食は、エネルギー摂取と種々の栄養素の摂取を妨げる影響をおよぼすことは既に知られている¹⁸⁾。欠食は、摂取エネルギー量と栄養素の摂取に影響し¹⁵⁾、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾によると、20 歳代女性の 23.1% が朝食を欠食している。さらに、「栄養バランスのとれた食事を食べている状況」を調査した平成 27 年国民健康・栄養調査結果の概要²⁴⁾では、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事を摂取する頻度が高い者は、炭水化物、蛋白質、および野菜の摂取状況は良好であり「食事摂取基準等の目標とされる量に合致している」と報告され、欠食と食事状況は、栄養素摂取と食物摂取の状況を調査する際の重要な要件である¹⁴⁾。

本研究においても、「欠食をする」と回答した学生の葉酸摂取量で、有意 ($p < 0.05$) な低下が示され、欠食は葉酸摂取に影響をおよぼす事が示唆された。

2) 欠食頻度と葉酸摂取量

欠食頻度の増加に従って、葉酸の摂取量が減少することは、すでに報告した^{11,19)}。しかし、本研究では、欠食頻度と葉酸摂取量の間には影響は見られなかった。

3) 食事別の欠食と葉酸摂取量

本研究では、食事別の欠食と葉酸摂取量の間には影響は見られなかったが、我々は、朝食を欠食すると主な栄養素の摂取低下と同様に葉酸の摂取量も減少することを報告した^{11,21)}。

5. 食事状況と葉酸摂取量

「良い」と回答した学生は、「問題がある」と回答した学生に比べて緑黄色野菜・海藻類・果実類を摂取する機会が多く、緑黄色野菜・海藻類・果実類には葉酸が多く含まれる⁸⁾ため「良い」と回答した学生は、葉酸摂取量が有意 ($p < 0.05$) に増加したことが示唆された。

6. 食習慣と食物分類ごとの食物摂取量

1) 穀物類 (めし, ゆで麺等)

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における穀類摂取量は、15-19 歳 (491 人) 404.7 g/day, 20-29 歳 (779 人) 364.9 g/day に比べて、調査対象とした学生全員の平均摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示した。さらに、食事状況を「良い」「どちらともいえない」「問題がある」と回答した学生の穀物類 (めし, ゆで麺等) 摂取量は、いずれの回答においても、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ の値に比べて低値を示した

2) 緑黄色野菜について

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における緑黄色野菜摂取量は、15-19 歳では 74.8 g/day, 20-29 歳では 68.0 g/day であるのに対し、調査対象とした女子学生の緑黄色野菜平均摂取量は、低値を示した。食事状況について「良い」と「どちらともいえない」と回答した学生の緑黄色野菜の摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾と同様の値であったが、「問題がある」と回答した学生の緑黄色野菜摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示した。

本調査と同様の FFQg¹³⁾ を用い、緑黄色野菜の摂取量を調査した松本ら²⁵⁾ は、女子大生 17 人を対象とした女子大生の平均摂取量は 50.7 g/day であると報告した。FFQg を開発した高橋ら¹⁷⁾ の報告では、食事記録法と FFQg との比は、90-110% の範囲にあり、緑黄色野菜では、FFQg では 51.0±34.4 g/day, 食事記録法では、48.0±26.2 g/day と近い値を示したことから、松本ら²⁵⁾ は、女子大学生においては、食習慣に関わりなく、いずれの場合においても緑黄色野菜の摂取量は不足していると考えられると結論付けている。しかし、本研究では学生自ら「良い」という感想を持つことができる食事状況は、緑黄色野菜の摂取量では平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて高値を示し、学生自ら「良い」という感想を持つことができる食事状況は、緑黄色野菜の摂取量を増加させることが示唆された。

3) 海藻類

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における海藻類摂取量は、15-19 歳 (491 人) では 8.1 g/day, 20-29 歳 (779 人) では 8.3 g/day であり、調査対象とした女子学生 (244 人) の海藻類平均摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁷⁾ に比べて低値を示した。食事状況を「良い」「どちらともいえない」「問題がある」と回答した学生の海藻類摂取量すべてにおいて、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示した。

4) 豆類

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における豆類摂取量は、15-19 歳 (491 人) では 37.0 g/day, 20-29 歳 (779 人) では 52.0 g/day であり、調査対象とした女子学生

(244 人) の豆類平均摂取量は、食事状況について「良い」「どちらともいえない」「問題がある」と回答した学生の豆類摂取量のいずれの場合においても平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾と同様の値であった。

5) いも類

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾におけるいも類摂取量は、15-19 歳 (491 人) では 48.6 g/day, 20-29 歳 (779 人) では 46.6 g/day であるのに対し、調査対象とした女子学生 (244 人) のいも類平均摂取量は、食事状況について「良い」「どちらともいえない」「問題がある」と回答した学生のいも類摂取量のいずれの場合においても平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示し、いも類の摂取が不足している事が示唆された。

6) 肉類

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における肉類摂取量は、15-19 歳 (491 人) では 124.6 g/day, 20-29 歳 (779 人) では 102.8 g/day であり、調査対象とした女子学生 (244 人) の肉類平均摂取量は、いずれの食事状況の場合においても、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示し、肉類の摂取は不足している事が示唆された。

7) 果実類

平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾における果物類摂取量は、15-19 歳 (491 人) では 69.9 g/day, 20-29 歳 (779 人) では 59.9 g/day である。調査対象とした女子学生 (244 人) の果物類平均摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示した。しかし、食事状況について「良い」と回答した学生の果実類の摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾を上回った。また、「どちらともいえない」と回答した学生の果実類の摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾と同様であった。しかし、「問題がある」と回答した学生の緑黄色野菜摂取量は、平成 28 年国民健康・栄養調査報告¹⁸⁾ に比べて低値を示した。したがって、食事状況を「良い」という感想を持つことができる状況では、果実類の摂取量は増加することが示唆された。

7. 葉酸摂取量と食物分類ごとの食物摂取量

葉酸は、緑黄色野菜 (からし菜, ほうれん草, ブロッコリーなど) や、果物 (いちご, オレンジ, マンゴーなど) などの身近な食品に多く含まれる⁸⁾。さらに、15-19 歳, 20-29 歳女性における食物から摂取する食物分類別の葉酸摂取量は、穀物類 (めし, ゆで麺等) (35.0 μg/day, 34.2 μg/day), 緑黄色野菜 (72.9 μg/day, 71.9 μg/day), 海藻類 (8.7 μg/day, 8.6 μg/day), 豆類 (13.2 μg/day, 13.7 μg/day), いも類 (17.4 μg/day, 13.0 μg/day), 肉類 (5.6 μg/day, 9.6 μg/day), 果実類 (13.9 μg/day, 13.6 μg/day) である⁸⁾。

参考文献

穀物類（めし、ゆで麺等）、豆類、いも類、肉類は、食事状況の回答が「良い」「どちらともいえない」「問題がある」のいずれの場合であっても、食物の摂取量に差がなく、女子学生（244人）全員が穀物類（めし、ゆで麺等）、豆類、いも類、肉類に分類された食物からほぼ同量の葉酸を摂取したことが示唆される。

一方、緑黄色野菜、海藻類、果物類については、食事状況に「問題がある」と回答した学生の緑黄色野菜、海藻類、果物類の摂取量は、「良い」と回答した学生に比べて有意（ $p < 0.05$ ）な低値を示し、「問題がある」と回答した学生の緑黄色野菜、海藻類、果物類の摂取が不足していることから、葉酸の摂取量の減少が示唆された。

意識的な緑黄色野菜、海藻類、果物類の摂取促進が、葉酸の摂取促進に結びつくことが明らかとなった。

結 論

2000年に厚生労働省（当時の厚生省）が葉酸サプリメントの摂取を勧告⁸⁾したにもかかわらず、過去20年間にわたり神経管閉鎖障害の代表的な症例である二分脊椎の発症は、分娩10,000例当たり4.7例から6.2例の間にあり、ほとんど横ばいである¹⁾。神経管閉鎖障害は先天異常疾患のうち、唯一の予防可能な疾患であるにもかかわらず、葉酸の摂取促進が神経管閉鎖障害を低減することは、広く知られていない¹⁾。

我々は、葉酸の重要性を伝える機会を持つ職業を目指す管理栄養士養成課程に在学する244人の女子学生を対象に食習慣調査結果からみたエネルギー調整後の葉酸摂取量と食物摂取の関係について調査を行った。

葉酸の認知の有無や学年の違いは、葉酸の摂取に影響をおよぼさないことが明らかとなった。さらに、食事習慣と葉酸摂取では、1)食事を「欠食する」と回答した学生の葉酸摂取量は、「欠食しない」と回答した学生に比べて低く、欠食することによる葉酸摂取不足が明らかとなった。2)食事状況に「問題がある」と回答した学生は、「良い」と回答した学生に比べて葉酸の摂取量が低く、葉酸を多く含む緑黄色野菜、海藻類、果実類の摂取不足が葉酸の摂取量減少に関係していることが明らかとなった。

葉酸の食事からの摂取は、プテロイルポリグルタミン酸の生体利用率は50%と低いため、換算すると1日800 μ gの葉酸を摂取する必要がある²²⁾。しかしながら、食習慣の意識向上を行っても食事から1日800 μ g/日を摂取することは困難と思われる。食事状況を整えた十分な食事を摂取した上で葉酸サプリメントの1日400 μ gの内服が望まれる。

謝 辞

アンケート調査に協力したすべての学生に深謝する。

- 1) 近藤厚生, 師田信人, 岡井いくよ, 山本憲朗, 近藤厚哉, 渡邊智之 (2018) 神経管閉鎖障害: 葉酸摂取による予防. ビタミン 92: 1-17.
- 2) Kondo A, Matsuo T, Morota N, Kondo AS, Okai I, Fukuda H (2017) Neural tube defects: Risk factors and preventive measures. *Cong Anom* 57: 150-156.
- 3) 平岡真実, 香川靖雄 (2015) 栄養素と遺伝子多型: テーラーメイド栄養学の実践. ビタミン 89: 59-64.
- 4) Tettenborn B (2006) Management of epilepsy in women of childbearing age. *CNS Drug* 50: 373-384.
- 5) Czeizel AE, Dudás I (1992) Prevention of the first occurrence of neural-tube defects by periconceptional vitamin supplementation. *N Engl J Med* 327: 1832-1835.
- 6) Berry RJ, Li Z, Erickson JD, Li S, Moore CA, Wang H, Mulinare J, Zhao P, Wong LY, Gindler J, Hong SX, Correa A (1999) Prevention of neural-tube defects with folic acid in China. *N Engl J Med* 341: 1485-1490.
- 7) Stevenson RE, Allen WP, Pai GS, Best R, Seaver LH, Dean J, Thompson S (2000) Decline in prevalence of neural tube defects in a high-risk region of the United States. *Pediatrics* 106: 677-683.
- 8) 厚生労働省 (2000) 神経管閉鎖障害の発症リスク低減のための妊娠可能な年齢の女性等に対する葉酸の摂取に関わる適切な情報提供の推進について. 児母第72号, 健医地生発第78号.
https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/1212/h1228-1_18.html (2018年8月27日接続確認)
- 9) 厚生労働省 (2001) 母子健康手帳の改正について.
<https://www.mhlw.go.jp/shingi/0111/s1130-1.html> (2018年8月27日接続確認)
- 10) Food Fortification Initiative. <http://www.ffinetwork.org/index.html> (2018年8月27日接続確認)
- 11) Matsuo T, Kagohashi Y, Senga Y, Fukuda H, Shinozaki K, Takemori K, Otani H, Kondo A (2017) Survey on awareness of folic acid recognition and intake by female students. *Congenital Anomalies* 57: 166-170.
- 12) 吉村幸雄 (2014) エクセル栄養君 Ver.7.0, 建帛社, 東京
- 13) 吉村幸雄, 高橋啓子 (2015) エクセル栄養君 Ver.7.0 アドインソフト食物摂取頻度調査 FFQg Ver.4.0, 建帛社, 東京
- 14) 田中平三, 横山徹爾 (1997) 栄養疫学における総エネルギー摂取量に対する解釈と取り扱い方. *日本栄養・食糧学会誌* 50: 316-320.
- 15) 柳井久江 (2015) 4 Steps エクセル統計 [第4版], 星

- 雲社, 埼玉
- 16) 学校法人近畿大学 (2013) 学校法人近畿大学個人情報保護に関する基本方針. <http://www.kindai.ac.jp/site-info/privacy-policy.html> (2018年8月27日接続確認)
 - 17) 高橋啓子, 吉村幸雄, 開元多恵, 國井大輔, 小松龍史, 山本 茂 (2001) 栄養素および食品群別摂取量推定のための食品群をベースとした食物摂取頻度調査票の作成および妥当性. 栄養学雑誌 59 : 221-232.
 - 18) 厚生労働省 (2018) 平成 28 年国民健康・栄養調査報告. エネルギーと葉酸摂取量 : p. 62, 食品群別摂取量 : p. 76, 身長と体重 : p. 102, BMI : p. 103, <https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h28-houkoku.pdf> (2018年8月27日接続確認)
 - 19) 厚生労働省 (2015) 健康日本 21 (第二次) 分析評価事業, 別表第五「栄養・食生活, 身体活動・運動, 休養, 飲酒, 喫煙及び歯・口腔の健康に関する生活習慣及び社会環境の改善に関する目標」(1) 栄養・食生活, ①適正体重を維持している者の増加. <http://www.nibiohn.go.jp/eiken/kenkounippon21/kenkounippon21/mokuhyou05.html> (2018年8月27日接続確認)
 - 20) 厚生労働省 (2015) 日本人の食事摂取基準 (2015年版) 第一出版社, 東京, エネルギー : pp. 45-87, 葉酸 : pp. 215-219, p. 243.
 - 21) 松尾拓哉, 竹森久美子, 鍛冶彰子, 渡邊敏明 (2017) 女子学生の食習慣が, 微量栄養素 (亜鉛, ビオチン, 葉酸) の摂取量におよぼす影響. Trace Nutrients Research 34 : 59-65.
 - 22) 厚生労働省 (2015) 管理栄養士国家試験出題基準 (ガイドライン) 改定検討会 報告書. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000075487.pdf> (2018年8月27日接続確認)
 - 23) 三ツ口千代菊, 熊谷佳子, 安友裕子, 伊藤勇貴, 北川元二, 藤木理代, 梅村信夫, 徳留裕子 (2017) 女子大学生における葉酸・神経管閉鎖障害に関する知識と葉酸摂取量および食物摂取構造解析. 日本食生活学雑誌 28 : 23-33.
 - 24) 厚生労働省 (2017) 平成 27 年国民健康・栄養調査の概要. 栄養バランスのとれた食事を食べている状況 : p. 5 <http://www.mhlw.go.jp/file/04-Houdouhappyou-10904750-Kenkoukyoku-Gantaisakukenkou-zoushinka/kekkgaiyou.pdf> (2018年8月27日接続確認)
 - 25) 松本希美, 溝畑秀隆, 渡邊敏明, 亀田 隆 (2012) 女子大生における血清葉酸値と葉酸摂取量の比較検討. Trace Nutrients Research 29 : 32-35.