

不同地区母乳摄入量与营养素分析比较研究

蔡佩菁, 吴翌绢, 刘蕴慧, 陈蓁琦, 许珊菁*

实践大学食品营养与保健生技学系, 台湾 台北

收稿日期: 2024年10月20日; 录用日期: 2024年11月18日; 发布日期: 2024年11月27日

摘要

婴儿出生后6个月营养素的摄取通常以纯母乳喂养的平均摄乳量为根据来计算, 所以在制定婴儿期营养参考建议摄取量时, 婴儿期的平均摄乳量对于确定婴儿膳食参考摄取量至关重要。近年来的研究对于婴儿母乳摄取量的状况与营养素含量的相关研究相当缺乏, 使得无法有效地估计婴儿的营养状况。研究发现, 不同地区婴儿母乳摄入量与营养成分存在人种与文化经济的差异。因此, 发展本土在地化的婴儿期摄乳量数据与探讨母乳营养成分对制定婴儿期营养素建议摄取量相当重要。

关键词

母乳, 摄入量, 营养素, 成分分析

Comparative Study on Breast Milk Intake and Nutrient Analysis in Different Regions

Pei-Ching Tsai, Yi-Jiuan Wu, Yeun-Hie Lau, Chen-Chi Chen, Shan-Ching Hsu*

Department of Food Science, Nutrition, and Nutraceutical Biotechnology, Shih Chien University, Taipei Taiwan

Received: Oct. 20th, 2024; accepted: Nov. 18th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

The nutrient intake of infants during the first six months after birth is typically calculated based on the average milk intake of exclusively breastfed infants. Therefore, understanding the average breast milk intake during infancy is crucial for establishing the recommended dietary allowance for infants. In recent years, there has been a lack of research on the status of breast milk intake and nutrient content of infants, which makes it difficult to accurately assess the nutritional status of infants. There are notable differences in breast milk intake and nutrient composition among infants

*通讯作者。

文章引用: 蔡佩菁, 吴翌绢, 刘蕴慧, 陈蓁琦, 许珊菁. 不同地区母乳摄入量与营养素分析比较研究[J]. 食品与营养科学, 2024, 13(4): 449-458. DOI: 10.12677/hjfn.2024.134056

from different regions, influenced by factors such as ethnicity, culture, and economic conditions. As a result, developing localized data on infant breast milk intake and exploring the nutritional content of breast milk are essential for establishing appropriate recommended dietary allowance for infants.

Keywords

Breast Milk, Intake, Nutrients, Composition Analysis

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

母乳是婴儿期第一年最好的食物来源，且建议为婴儿 6 个月以前的唯一营养来源。母乳中含有适合婴儿生长的营养，是人工配方奶粉无法完全取代的食物。世界卫生组织与美国儿科学会建议出生婴儿以全母乳哺喂至 6 个月并持续至幼儿期，可以给予婴幼儿最佳的免疫保护。为促进婴幼儿及儿童健康成长，推动母乳哺育政策是相当重要，母乳哺育原则是以世界卫生组织(World Health Organization, WHO)建议，纯母乳哺育 6 个月，其后添加适当副食品，且持续母乳哺育至儿童两岁或两岁以上为指标[1]。但是，近年来对于婴儿母乳摄取量的状况与营养素含量的相关研究相当缺乏，使得无法有效地估计婴儿的营养状况，而且在建立婴儿的营养参考建议摄取量时，缺乏有科学标准的基础资料。因此，本研究将比较不同地区婴儿母乳摄取量的研究进展与营养成分的差异。

2. 乳汁摄取量方法

婴儿母乳摄入量的测量方法，可以由婴儿实际摄取量与母体泌乳能力两种方法来测量。

2.1. 称重法

研究中常用于测量婴儿实际摄取量的方法有以下几种：第一种称重法，测量婴儿喂奶前与后，婴儿或母体的体重变化为婴儿的摄取量。第二种为同位素追踪法(deuterium dilution dose-to-mother method)，为给予母体一定剂量的同位素标记水，并于不同时间点对采样乳汁及母体与婴儿的尿液与唾液，测量样本中同位素的浓度变化，进而计算婴儿摄乳量[2]。第三种为观察法，通过观察一次哺乳过程，利用吸吮时间或婴儿吞咽次数，估算婴儿当次母乳摄入量[3]。

2.2. 测量母体的产乳能力

另外一种方式是测量母体的产乳能力，第一种抽吸法是在母体放松的情况下，利用电动挤奶器或手动挤奶排空乳房中的乳汁，计算母体的产奶能力。文献也指出，可以使用 doppler ultrasound 或 computerized breast measurement 测定短期乳房体积变化和母乳合成率[4]。

目前研究中在选择测量母乳摄取量的众多方法时，都无法同时具有准确性和方便性，而目前最常被研究者使用的为称重法和同位素追踪法。虽然，同位素追踪法可以较准确地测量出婴儿摄乳量，但是称重法研究流程对于产妇接受度都比同位素追踪法来得高，研究也指出此两种在测量母乳摄取量没有显著差异[5]。

3. 婴儿乳汁摄取量

母乳并不是均匀的体液。母乳的组合会受遗传、孕产妇个体本身和环境因素的影响。初乳与成熟乳组成不同，母乳组成会随着时间和哺乳过程而改变。母乳的主要成分有碳水化合物、脂类、蛋白质、矿物质、维生素和其他微量元素。此外，如果直接以母乳分泌量当作喂养婴儿乳汁的消耗量并不准确，但尽管如此，母乳已被用作估计婴儿需求的黄金标准。摄乳量的计算单位会因每个研究使用的测量方式不同，会以质量(克重)或重量(毫升)为单位。研究指出，乳汁密度约为 1.036 g/mL，是为评估母乳摄入量与体积时，单位换算的依据[5]。摄入量通常以克为单位，因为克是称量中最常使用的测量单位。WHO 与欧洲食品安全组织(European Food Safety Authority, EFSA)说明 0 至 6 个月健康纯母乳平均摄乳量为 780 公克(约为 750 毫升)[6]，但是美国医学研究所(Institute of Medicine, IOM)则以 2 至 6 个月健康纯母乳平均摄乳量 780 毫升为制定婴儿期膳食营养素参考摄取量(Dietary Reference Intakes, DRIs)的标准[7]。

婴儿出生后 6 个月营养素的摄取通常以纯母乳喂养的平均摄乳量为根据来计算，但是母体的乳汁产量会超过婴儿的实际摄乳量，所以在制定婴儿期营养参考建议摄取量时，必须了解婴儿期的平均摄乳量的状况。研究整理不同地区以称重法测量婴儿摄取母乳的数据，如表 1 与表 2 所示。研究发现，不同地区婴儿母乳摄取量与营养成分存在人种与文化经济的差异。

Table 1. Comparison of breast milk intake in infants under six months old in different regions

表 1. 不同地区六个月以下婴儿摄乳量比较

时间	地区	年龄(months)	摄乳量(g)	参考文献
1987	中国	2~5	832	[8]
1988	美国	3~5	753	[9]
1991	美国	3	811	[10]
1991	美国	1~3	752	[10]
1991	美国	3~4	780	[10]
2005	美国	3~4	796	[11]
2005	美国	5	827	[11]
2010	美国	3~4	820	[12]
2020	印尼	2	746	[13]
2020	印尼	5	701	[13]
2023	印度	2~4	527	[14]

Table 2. Comparison of breast milk intake in infants over six months old in different regions

表 2. 不同地区六个月以上婴儿摄乳量比较

时间	地区	年龄(months)	摄乳量(g)	参考文献
1991	美国	6	780	[10]
1991	美国	9	674	[10]
2005	美国	6	894	[11]
2004	新加坡	6	780	[15]

3.1. 测量结果比较

婴儿 1 至 6 个月平均母乳摄入量分别为 524、580、620、670、720 及 760 公克，每日母乳喂养频率为 7.6~9.6 次，每次婴儿摄入量介于 52~112 公克[16]。WHO 母乳喂养合作研究单位在 Guatemala、Hungary、Philippines、Sweden、Zaire 等 5 个国家的调查结果显示，哺乳期间每日母乳分泌量在生产后 2 至 3 个月时最多，平均约为 850 毫升(6 个月时减为约 600 mL) [17]。

da Costa 等人于 2010 年的一项研究使用稳定同位素方法测量哺乳期最初 12 个月的平均母乳摄入量。研究者分析了来自 5 大洲 12 个国家的母婴配对的母乳摄入情况，并显示母乳摄入量稳定增加 1 至 4 个月，然后在 6 个月后达到最高，之后将稳定下降。平均而言，母乳摄入量从第一个月的每日 600 克增加到 4 个月的每日 820 克，不同个体间婴儿差异很大[12]。除了个体婴儿的母乳摄入量的变化之外，母乳摄入量还受到其他因素的影响，例如性别、国家经济形态。男孩的母乳摄入量中位数高于女孩，这可能与男孩在婴儿期的体重大于女孩有关。更有研究表明，先进国家的母乳摄入量亦高于发展中国家[13] [14]。从表 1 中也可以观察到相同的结果。

3.2. 摄乳量数据应用

婴儿母乳摄入量的状况与营养素含量的相关研究对评估婴儿的营养状况与建立婴儿期营养参考建议摄入量是一个关键基础数据。中国于 1987 年的国内研究指出，第 1~5 个月平均摄乳量为 832 g [8]。中国膳食营养素建议摄入量中母乳泌乳量以 WHO 建议 0~6 月泌乳量以每日 750 毫升(780 公克)计算[6]。日本于 2004 年的国内研究报告指出，第 1~5 个月平均每日摄乳量为 778 毫升[18]。韩国每日母乳摄入量标准是 780 毫升。韩国认为需充分累积母乳摄入量的国内文献，但是现阶段母乳摄入量标准采用国外的标准。因此，韩国营养素摄取标准中，婴儿的每日母乳摄入量标准为 780 毫升[19]。

4. 母乳成分比较

4.1. 婴儿期年龄分层与营养素建议摄入量

各地区对于 0~1 岁婴儿期营养素建议摄入量进行年龄分层，美国为 0~6 个月和 7~12 个月；中国与韩国为 0~5 个月与 6~11 个月；日本为 0~5 个月、6~8 个月与 9~11 个月。当婴儿期营养素研究数据不足，无法订出平均需要量，因而无法求出建议摄入量时，则以能满足健康人群中每一个人为原则，以实验或流行病学观察的数据估算出的摄入量称为适宜摄入量(Adequate Intakes, AIs)。纯母乳喂养的婴儿，从出生到六个月，营养素主要来自于母乳，因此，母乳中营养素的含量即为婴儿所需营养素之 AI。中国、日本、韩国与美国对婴儿期建议膳食参考摄入量之适宜摄入量，如表 3 所示。

Table 3. Adequate intakes of nutrients in infants in different regions

表 3. 各地区婴儿期营养素适宜摄入量

地区		中国		日本			韩国		美国	
年龄(month)		0~5	6~11	0~5	6~8	9~11	0~5	6~11	0~6	7~12
Energy (kcal/天)	男	90 ¹	75 ¹	550	650	700	500	600	567 ³	763 ³
	女			500	600	650			519 ³	693 ³
Protein (g)		9	17	10	15	25	10	15 ²	9.1	11
Carbohydrate (g)		60	80				60	90	60	95
Vit A (mg RAR/天)		300	350	300	400		350	450	400	500

续表

Vit D (mg/天)	10	10	5	5	5	5	10	10	
Vit E (mg α TE/天)	3	4	3	4	3	4	4	5	
Vit K (mg/天)	2	10	4	7	4	6	2	2.5	
Vit C (mg/天)	40	40	40	40	40	55	40	50	
Vit B1(mg/天)	0.1	0.4	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	
Vit B2 (mg/天)	0.3	0.6	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	
Niacin (mg NE/天)	1	2	2	3	2	3	2	4	
Vit B6 (mg/天)	0.1	0.3	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3	
Vit B12(mg/天)	0.3	0.6	0.4	0.5	0.3	0.5	0.4	0.5	
Folate (mg DEF/天)	65	100	40	60	65	90	65	80	
Choline (mg/天)	120	140					125	150	
Biotin (mg/天)	5	10	4	5	5	7	5	6	
Pantothenic acid (mg/天)	1.7	1.9	4	5	1.7	1.9	1.7	1.8	
Ca (mg/天)	200	350	200	250	250	300	200	260	
P (mg/天)	105	180	120	260	100	300	100	275	
Mg (mg/天)	20	65	20	60	25	55	30	75	
Zn (mg/天)	1.5	3.5	2	3	2	3 ³	2	3	
I (mg/天)	85	115	100	130	130	180	110	130	
Se (mg/天)	15	20	15	15	9	12	15	20	
Na (mg/天)	80	180	100	600	110	370	110	370	
K (mg/天)	400	600	400	700	400	700	400	860	
Cr (mg/天)	0.2	0.5	0.8	1	0.2	4	0.2	5.5	
Mn (mg/天)	0.01	0.7	0.01	0.5	0.01	0.8	0.003	0.6	
Mo (mg/天)	3	6	2	5			2	3	
Cu (mg/天)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.24	0.33	0.2	0.22	
Fe (mg/天)	0.3	10 ²	0.5	5 ²	4.5 ²	0.3	6 ²	0.27	11 ²

注: ¹单位为 kcal/kg 体重; ²推荐摄入量; ³0~6 个月或 7~12 个月能量需要量之平均值。

4.2. 不同年龄婴儿期母乳中的营养素浓度

婴儿期为给予特别的饮食,以帮助快速成长与发展所需。对于纯母乳喂养的婴儿而言,母乳营养浓度的细微差别都可能导致生长速率的变化,长期忽视母乳中营养素的变化可能导致营养不良、肥胖等问题[20]。婴儿体重生长反映了婴儿近期的营养状况,而身高则反映婴儿长期的生长状况,母乳是婴儿唯一的营养来源,因此,母乳的营养状况会影响婴儿体重的生长,而母乳的营养状况与母亲的长期饮食摄取有关,短期营养的改善对母乳成分影响甚少[21]。本研究收集各地区对不同时期哺乳妇女之母乳营养素浓度研究如表 4~7 所示。母乳中营养素的浓度会因为经济状况、风俗或文化的差异而不同,因此,当讨论婴儿期的适宜摄入量时,是需要在地的资料,才能够更精准地订定出适合的数据。

Table 4. Macronutrient concentration in breast milk
表 4. 母乳中巨量营养素浓度

地区	阶段		营养素				
			Energy (kcal)	Protein (g)	Lipid (g)	Carbohydrate (g)	Lactose (g)
中国[20]	1~6			1.64	2.36		7.0
	7~14	天		1.40	3.09	8.04	7.29
	>15			1.22	3.39	7.61	6.65
中国[21]	<7		58.9	2.15	2.60		6.09
	8~15	天	68.2	1.66	3.90		6.48
	31~90		62.0	1.17	3.22		6.56
	>181		59.4	0.91	3.05		6.64
中国[22]	5~11		58.6	1.3	2.9		6.8
	12~30	天	64.1	1.1	3.6		7.0
	31~60		62.0	0.9	3.5		7.2
	121~240		58.8	0.8	3.2		7.3
日本[23]	1~5		60.0	1.84	2.68	7.13	5.59
	11~20	天	69.1	1.25	3.75	7.58	6.40
	90~180		63.6	1.10	3.20	7.61	6.62
日本[24]	1~6	天	56.1	1.9	2.2	6.8	
	>15		70.5	1.2	3.7	7.6	
日本[25]	1	月	70.0	1.4	3.8	7.4	
	3		63.3	1.1	2.8	7.6	
韩国[26]	1~6		61.4	2.2	2.7		7.0
	7~14	天	62.5	1.4	3.2		7.1
	>15		60.3	1.3	3.0		7.1
韩国[27]	0~30			1.4	3.9		6.6
	30~60	天		1.3	3.3		6.7
	>60			1.2	3.4		6.6
韩国[28]	1		61.1	1.39	3.18		6.31
	3	月	61.5	1.14	3.33		6.34
	6		67.3	1.00	3.77		6.93
新加坡[29]	30		65.9		4.17		6.28
	60	天	66.0		4.03		6.47
	120		70.2		4.65		6.44

Table 5. Mineral concentration in breast milk
表 5. 母乳中矿物质浓度

地区	阶段	营养素								
		Na (mg)	K (mg)	Ca (mg)	Mg (mg)	P (mg)	Fe (μg)	Zn (μg)	Cu (μg)	Se (μg)
中国[20]	1~6	80.1	64.5	21.5	3.1	18.3	33.0	660	75.9	
	7~14 天	23.2	58.2	25.9	2.2	15.3	53.6	330	45.5	
	>15	22.3	49.2	25.4	2.7	19.8	50.4	220	37.4	
日本[23]	1~5	32.7	72.3	29.3	3.2	15.9	110	475	37.0	2.5
	11~20 天	24.2	63.9	30.4	2.9	17.6	136	337	46.0	2.7
	90~180	10.7	43.4	23.0	2.7	13.8	520	67	36.0	1.5
韩国[28]	1	23.8	58.2	27.0	2.7	14.7	29.5	262	29.0	
	3 月	15.9	49.5	22.5	2.5	12.9	27.2	224	22.6	
	6	18.1	50.0	20.7	2.6	12.1	25.9	174	20.9	
韩国[30]	1~2	10.3	40.0	29.8	2.8	14.6	38.4	151	30.1	
	5 月	10.5	37.8	27.1	2.9	13.3	34.2	88	21.8	
	7~11	10.8	36.3	26.8	3.2	12.7	45.7	75	22.7	

Table 6. Vitamin A, E, B1, B2, B6, and B12 concentration in breast milk
表 6. 母乳中维生素 A、E、B1、B2、B6、B12 浓度

地区	阶段	营养素					
		Vit A (μg)	Vit E (μg)	Vit B1 (μg)	Vit B 2(μg)	Vit B6 (μg)	Vit B12 (μg)
中国[31]	0~7			1.0	4.6	1.6	
	8~14 天			1.2	6.1	2.6	
	15~180			2.6	5.1	7.3	
	>180			4.9	4.5	9.1	
中国[32] [33]	5~11	146.9	545	3.6	25.4	8.6	
	12~30 天	81.8	213	5.0	19.4	8.2	
	31~60	59.5	164	4.7	15.3	8.9	
	61~120	146.9		5.8	15.1	10.3	
日本[34]	6~10	93.3	595	6.6	37.7	1.9	0.07
	11~20 天	73.8	523	7.6	34.0	5.5	0.06
	21~89	45.7	297	12.0	38.0	4.6	0.05
	>180	36.0	252	13.4	38.5	6.4	0.04
韩国[35]	>15 天	35.7	214	8.9	3.6	11.5	0.5

Table 7. Niacin, pantothenic acid, biotin, folate, vitamin C and vitamin D concentration in breast milk
表 7. 母乳中烟酸、泛酸、生物素、叶酸、维生素 C、维生素 D 浓度

地区	阶段	营养素					
		Niacin (µg)	Pantothenic acid (µg)	Biotin (µg)	Folate (mg)	Vit C (mg)	Vit D (ng)
中国[31]	0~7	64	220				
	8~14	86	288				
	15~180	89	267				
	>180	67	220				
中国[32] [33]	5~11	239	255	0.69	1.07		
	12~30	337	304	0.97	2.42		
	31~60	272	264	0.70	2.67		
	61~120	228	204	0.62	2.76		
日本[34]	6~10	29.2	200	0.28	15.0	5.4	24.8
	11~20	53.0	260	0.59	10.2	6.9	8.0
	21~89	34.7	290	0.58	5.2	6.5	12.3
	>180	25.6	260	0.42	5.3	3.7	3.6
韩国[35]	>15	39.4	257	1.4	5.8		

5. 总结

建立营养参考建议摄取量是营养科学的重要工作，可用于衡量群体或个体的营养素摄入量是否适宜，也是国家制定营养政策及指导食品加工业、编制膳食指南等的重要的科学依据。目前，在地本土人群的营养素需要量的研究，包括对不同年龄层的营养素的需要量、基础代谢和吸收利用率的研究并不多，特别是针对婴幼儿的研究更少。婴儿期的营养素制定与母乳营养成分浓度和实际摄取母乳的体积有直接关系[20] [21]。如果缺乏在地本土营养素的研究数据，往往在制定营养素参考建议摄取量时会使用成年人数据推算其需要量或使用其他地区，例如：EFSA 或 IOM 的数据建议标准。因此，婴儿期的营养素摄取基础研究是重要议题，也需要更多大型在地化且高品质的基础研究来协助营养参考建议摄取量的订定。

参考文献

- [1] World Health Organization (2024) Breastfeeding. <https://www.who.int/china/zh/health-topics/breastfeeding>
- [2] Butte, N.F., Wong, W.W., Klein, P.D. and Garza, C. (1991) Measurement of Milk Intake: Tracer-To-Infant Deuterium Dilution Method. *British Journal of Nutrition*, **65**, 3-14. <https://doi.org/10.1079/bjn19910060>
- [3] 贾妮, 戴耀华. 婴儿母乳摄入量测量方法研究进展[J]. 中国妇幼健康研究, 2020, 31(1): 1-5.
- [4] Ramsay, D.T., Kent, J.C., Owens, R.A. and Hartmann, P.E. (2004) Ultrasound Imaging of Milk Ejection in the Breast of Lactating Women. *Pediatrics*, **113**, 361-367. <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.361>
- [5] Butte, N., Wong, W., Patterson, B., Garza, C. and Klein, P. (1988) Human-Milk Intake Measured by Administration of Deuterium Oxide to the Mother: A Comparison with the Test-Weighing Technique. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **47**, 815-821. <https://doi.org/10.1093/ajcn/47.5.815>
- [6] Butte, N.F., Lopez-Alarcon, M.G. and Garza, C. (2002) Nutrient Adequacy of Exclusive Breastfeeding for the Term Infant during the First Six Months of Life. World Health Organization.
- [7] Hofvander, Y., Hagman, U., Hillervik, C. and Sjölin, S. (1982) The Amount of Milk Consumed by 1 - 3 Months Old Breast- or Bottle-Fed Infants. *Acta Paediatrica*, **71**, 953-958. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1982.tb09555.x>

- [8] 黄果, 郑德元, 钱幼琼. 乳母泌乳量及婴儿摄乳量的观察[J]. 新生儿科杂志, 1987, 2(3): 116-119.
- [9] Neville, M., Keller, R., Seacat, J., Lutes, V., Lutes, M., Casey, C., *et al.* (1988) Studies in Human Lactation: Milk Volumes in Lactating Women during the Onset of Lactation and Full Lactation. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **48**, 1375-1386. <https://doi.org/10.1093/ajcn/48.6.1375>
- [10] Nommsen, L., Lovelady, C., Heinig, M., Lönnerdal, B. and Dewey, K. (1991) Determinants of Energy, Protein, Lipid, and Lactose Concentrations in Human Milk during the First 12 Mo of Lactation: The DARLING Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **53**, 457-465. <https://doi.org/10.1093/ajcn/53.2.457>
- [11] Reilly, J.J., Ashworth, S. and Wells, J.C.K. (2005) Metabolisable Energy Consumption in the Exclusively Breast-Fed Infant Aged 3 - 6 Months from the Developed World: A Systematic Review. *British Journal of Nutrition*, **94**, 56-63. <https://doi.org/10.1079/bjn20051464>
- [12] da Costa, T.H.M., Haisma, H., Wells, J.C.K., Mander, A.P., Whitehead, R.G. and Bluck, L.J.C. (2010) How Much Human Milk Do Infants Consume? Data from 12 Countries Using a Standardized Stable Isotope Methodology. *The Journal of Nutrition*, **140**, 2227-2232. <https://doi.org/10.3945/jn.110.123489>
- [13] Gibson, R.S., Rahmanna, S., Diana, A., Leong, C., Haszard, J.J., Hampel, D., *et al.* (2020) Association of Maternal Diet, Micronutrient Status, and Milk Volume with Milk Micronutrient Concentrations in Indonesian Mothers at 2 and 5 Months Postpartum. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **112**, 1039-1050. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa200>
- [14] Young, M.F., Faerber, E.C., Mehta, R.V., Ranjan, S., Shetty, S.A., Ramakrishnan, U., *et al.* (2023) Maternal Nutritional Status and Milk Volume and Composition in India: An Observational Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **117**, 830-837. <https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2023.02.002>
- [15] Ponza, M., Devaney, B., Ziegler, P., Reidy, K. and Squatrito, C. (2004) Nutrient Intakes and Food Choices of Infants and Toddlers Participating in WIC. *Journal of the American Dietetic Association*, **104**, 71-79. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2003.10.018>
- [16] 蘇郁芬, 盧立卿, 林家慧, 謝武勳, 方麗容. 評估台灣嬰兒六個月前母乳攝取量及營養狀態之研究[J]. 臺灣營養學會雜誌, 2009, 34(1): 11-21.
- [17] Hofvander, Y. and Petros-Barvazian, A. (1978) Who Collaborative Study on Breast Feeding. *Acta Paediatrica*, **67**, 556-560. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1978.tb17801.x>
- [18] 鈴木久美子, 佐々木晶子, 等. 離乳前乳児のほ乳量に関する研究[J]. 栄養学雑誌, 2004, 62(6): 369-372.
- [19] The Korean Nutrition Society (2020) Dietary Reference Intakes for Koreans. Ministry of Health and Welfare.
- [20] Yang, T., Zhang, L., Bao, W. and Rong, S. (2018) Nutritional Composition of Breast Milk in Chinese Women: A Systematic Review. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, **27**, 491-502.
- [21] Huang, Z. and Hu, Y. (2020) Dietary Patterns and Their Association with Breast Milk Macronutrient Composition among Lactating Women. *International Breastfeeding Journal*, **15**, Article No. 52. <https://doi.org/10.1186/s13006-020-00293-w>
- [22] Yang, T., Zhang, Y., Ning, Y., You, L., Ma, D., Zheng, Y., *et al.* (2014) Breast Milk Macronutrient Composition and the Associated Factors in Urban Chinese Mothers. *Chinese Medical Journal*, **127**, 1721-1725. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20133260>
- [23] Yamawaki, N., Yamada, M., Kan-no, T., Kojima, T., Kaneko, T. and Yonekubo, A. (2005) Macronutrient, Mineral and Trace Element Composition of Breast Milk from Japanese Women. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, **19**, 171-181. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2005.05.001>
- [24] Komatsu, Y., Wada, Y., Tabata, F., Kawakami, S., Takeda, Y., Nakamura, K., *et al.* (2023) Associations between Maternal Diet, Human Milk Macronutrients, and Breast-Fed Infant Growth during the First Month of Life in the SMILE Iwamizawa in Japan. *Nutrients*, **15**, Article 654. <https://doi.org/10.3390/nu15030654>
- [25] Minato, T., Nomura, K., Asakura, H., Aihara, A., Hiraike, H., Hino, Y., *et al.* (2019) Maternal Undernutrition and Breast Milk Macronutrient Content Are Not Associated with Weight in Breastfed Infants at 1 and 3 Months after Delivery. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **16**, Article 3315. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183315>
- [26] Chang, N., Jung, J.A., Kim, H., Jo, A., Kang, S., Lee, S., *et al.* (2015) Macronutrient Composition of Human Milk from Korean Mothers of Full Term Infants Born at 37-42 Gestational Weeks. *Nutrition Research and Practice*, **9**, 433-438. <https://doi.org/10.4162/nrp.2015.9.4.433>
- [27] Nguyen, M.T.T., Seo, N., Kim, Y., Jung, J.A., An, H.J., Kim, J., *et al.* (2022) The Analysis of 2'-Fucosyllactose Concentration in Korean Maternal Milk Using LC-MS/MS. *Food Science and Biotechnology*, **31**, 1661-1666. <https://doi.org/10.1007/s10068-022-01154-4>
- [28] Ahn, H.S., Park, Y.S., Jeong, J.Y. and Park, S.H. (1997) Ecological Studies of Maternal-Infant Nutrition and Feeding. *Korean Journal of Community Nutrition*, **2**, 305-318.

-
- [29] Thakkar, S.K., Giuffrida, F., Cristina, C., De Castro, C.A., Mukherjee, R., Tran, L., *et al.* (2013) Dynamics of Human Milk Nutrient Composition of Women from Singapore with a Special Focus on Lipids. *American Journal of Human Biology*, **25**, 770-779. <https://doi.org/10.1002/ajhb.22446>
- [30] Kim, H., Jung, B., Lee, B., Kim, Y., Jung, J.A. and Chang, N. (2017) Retinol, α -Tocopherol, and Selected Minerals in Breast Milk of Lactating Women with Full-Term Infants in South Korea. *Nutrition Research and Practice*, **11**, 64-69. <https://doi.org/10.4162/nrp.2017.11.1.64>
- [31] Ren, X., Yang, Z., Shao, B., Yin, S. and Yang, X. (2015) B-Vitamin Levels in Human Milk among Different Lactation Stages and Areas in China. *PLOS ONE*, **10**, e0133285. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133285>
- [32] Xue, Y., Redeuil, K.M., Giménez, E.C., Vinyes-Pares, G., Zhao, A., He, T., *et al.* (2017) Regional, Socioeconomic, and Dietary Factors Influencing B-Vitamins in Human Milk of Urban Chinese Lactating Women at Different Lactation Stages. *BMC Nutrition*, **3**, Article No. 22. <https://doi.org/10.1186/s40795-017-0139-1>
- [33] Jiang, J., Xiao, H., Wu, K., Yu, Z., Ren, Y., Zhao, Y., *et al.* (2016) Retinol and α -Tocopherol in Human Milk and Their Relationship with Dietary Intake during Lactation. *Food & Function*, **7**, 1985-1991. <https://doi.org/10.1039/c5fo01293g>
- [34] Sakurai, T., Furukawa, M., Asoh, M., Kanno, T., Kojima, T. and Yonekubo, A. (2005) Fat-Soluble and Water-Soluble Vitamin Contents of Breast Milk from Japanese Women. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, **51**, 239-247. <https://doi.org/10.3177/jnsv.51.239>
- [35] Nguyen, M.T.T., Kim, J., Lee, H., Won, S., Kim, Y., Jung, J.A., *et al.* (2020) A Comparison of Vitamin and Lutein Concentrations in Breast Milk from Four Asian Countries. *Nutrients*, **12**, Article 1794. <https://doi.org/10.3390/nu12061794>