

不同分娩方式、喂养方式及营养状况对婴儿生长发育的影响研究

王军波

(北京大学公共卫生学院营养与食品卫生学系 副教授)

达能营养中心膳食营养研究与宣教基金

不同分娩方式、喂养方式及营养状况对婴儿生长发育的影响研究

北京大学公共卫生学院
营养与食品卫生学系
王军波

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

剖宫产现状

近年来，全球范围内剖宫产率迅速上升

1993-2010中国孕妇要求剖宫产率 (n=1317744)

中华医学杂志, 2012,92(25)

2015-14

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

剖宫产现状

近年来，全球范围内剖宫产率迅速上升

1978-2010年中国40县剖宫产率 (n=8420)

中华预防医学杂志, 2014,48(5)

2015-14

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

剖宫产对母婴健康的影响

- 对母亲的影响
 - 术中并发症：仰卧位低血压综合征、出血、邻近器官损伤、羊水栓塞
 - 术后并发症：产褥病与感染、术后晚期出血、肠梗阻、盆腔及下肢静脉血栓、围生期子宫切除
 - 影响产后泌乳和哺乳：术后疼痛，产妇焦虑、担忧、情绪低落
- 远期影响
 - 盆腔粘连
 - 子宫内粘连异位症
 - 剖宫产后对子宫解剖结构的影响
 - 剖宫产后对再次妊娠的影响
 - 剖宫产后对身体及各器官的影响
 - 腹壁子宫瘘、膀胱输尿管子宫瘘

2015-14

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

剖宫产现状

近年来，全球范围内剖宫产率迅速上升

1970-2007年美国剖宫产率

2015-14

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

剖宫产对母婴健康的影响

- 对婴幼儿的影响
 - 新生儿窒息
 - 感觉统合失调
 - 精神疾病
 - 新生儿免疫功能差
 - 新生儿损伤

2015-14

北京大学医学部
Peking University Health Science Center

研究目的

- 观察不同分娩方式对婴儿生长发育的影响；
- 观察不同喂养方式对婴儿生长发育的影响；
- 探讨分娩方式、喂养方式对婴儿生长发育影响交互作用；
- 比较不同婴幼儿配方奶粉对生长发育的作用。



研究结果

组别	A (n=47)	B (n=38)	C (n=18)	D (n=43)	E (n=38)	F (n=14)
出生	3220.0±434.8	3304.4±423.0	3409.2±433.3	3356.6±426.1	2965.1±502.4	3401.2±452.4
1月龄	4888.1±718.8	4647.2±895.7	4772.4±527.3	4880.8±887.0	4402.1±710.8	4711.8±877.3
3月龄	7097.8±889.0	7413.8±802.8	7084.5±798.8	7319.1±778.8	7075.0±866.8	7243.8±821.1
6月龄	8655.1±812.2	8781.1±1095.4	8837.4±1042.3	8650.4±1156.2	8157.0±886.5	8821.8±1081.1

注：*母乳喂养与人工喂养组间具有显著性 (P<0.05)

研究方法

- 研究现场：北京市顺义区俸伯镇妇幼保健院
- 研究对象：
 - 不同分娩方式、喂养方式对婴儿生长发育的影响：0-1月龄新生儿199名
 - 不同配方奶粉对婴儿生长发育的影响：0-3月龄新生儿及婴儿92名



研究结果

分娩方式	体重增长 (g)			身长增长 (cm)		
	1月龄	3月龄	6月龄	1月龄	3月龄	6月龄
自然分娩	1451.8±487.4	3881.2±657.0	5340.4±1001.8	5.8±2.3	13.0±2.1	18.6±2.8
剖宫产	1434.9±479.4	3811.5±802.6	5433.8±1099.7	5.8±2.3	13.1±2.6	18.6±3.4

注：*母乳喂养与人工喂养组间具有显著性 (P<0.05)

主要观察指标

- 一般资料
- 体格发育指标：（出生1、3、6个月）
 - 体重、身长、坐高、头围、胸围、腹围、前囟等；
- 神经系统发育指标：（出生3、6个月）
 - 采用丹佛智能筛选检查方法（DDST）检测婴儿智能发育情况；
- 运动行为发育指标：（出生1、3、6个月）
 - 采用Peabody运动发育量表检测新生儿及婴儿的运动发育情况。



研究结果

- 不同分娩方式、喂养方式对婴儿神经系统发育的影响
 - DDST测试中四个方面（个人-社会分测试、精细运动-适应性分测试、语言分测试、大运动分测试）达成率均为100%，达成项目数在各组间没有差异

分娩方式	3月龄				6月龄			
	A	B	C	D	A	B	C	D
自然分娩-母乳喂养	1.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	1.97±0.11	1.63±0.62	1.88±0.54	1.94±1.97
自然分娩-人工喂养	1.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	1.97±0.11	1.63±0.62	1.88±0.54	1.94±1.97

注：*母乳喂养与人工喂养组间具有显著性 (P<0.05)

不同分娩方式、喂养方式对婴儿生长发育的影响

组别	A (n=47)	B (n=38)	C (n=18)	D (n=43)	E (n=38)	F (n=14)	P
婴儿性别							
男	22 (46.8)	25 (65.8)	7 (38.9)	25 (58.1)	26 (68.7)	8 (57.1)	0.216
女	25 (53.2)	13 (34.2)	11 (61.1)	18 (41.9)	13 (33.3)	6 (42.9)	
母亲年龄 (岁)	26.7±3.4	27.1±2.7	26.9±3.6	28.5±4.2	28.6±4.1	27.3±5.9	
25-	22 (46.8)	8 (21.1)	6 (33.3)	4 (9.3)	4 (10.2)	4 (28.6)	0.194
30-	10 (21.3)	7 (18.4)	2 (11.1)	9 (20.9)	6 (15.4)	2 (14.3)	
35-	2 (4.3)	1 (2.6)	2 (11.1)	5 (11.6)	4 (10.2)	1 (7.1)	
母亲文化程度							
初中及以下	19 (40.4)	7 (18.4)	7 (38.9)	18 (41.9)	9 (23.1)	7 (50.0)	0.098
高中或中专	12 (25.5)	14 (36.8)	4 (22.2)	12 (27.9)	14 (35.9)	5 (35.7)	
大学及以上	16 (34.0)	17 (44.7)	7 (38.9)	13 (30.2)	16 (41.0)	2 (14.3)	
家庭人均月收入 (元)							
0-	14 (29.8)	14 (36.8)	4 (22.2)	12 (27.9)	10 (25.6)	10 (71.4)	0.087
2000-	19 (40.4)	10 (26.4)	10 (55.6)	12 (27.9)	12 (30.8)	6 (42.9)	
3000-	14 (29.8)	14 (36.8)	4 (22.2)	19 (44.2)	12 (30.8)	9 (64.3)	
流产史							
有	13 (27.4)	9 (23.7)	7 (38.9)	20 (46.5)	17 (43.6)	5 (35.7)	0.217
无	34 (72.6)	29 (76.3)	11 (61.1)	23 (53.5)	22 (56.3)	9 (64.3)	

注：*母乳喂养与人工喂养组间具有显著性 (P<0.05)

研究结果

- 不同分娩方式、喂养方式对婴儿神经系统发育的影响
 - DDST测试中四个方面（个人-社会分测试、精细运动-适应性分测试、语言分测试、大运动分测试）达成率均为100%，达成项目数在各组间没有差异
 - DDST达成项目数在不同喂养方式间存在差异

分娩方式	3月龄				6月龄			
	A	B	C	D	A	B	C	D
自然分娩	1.71±0.46	2.56±0.90	1.87±0.18	2.31±1.38	1.84±0.20	3.06±1.03	2.01±1.09	1.44±0.63
剖宫产	1.69±0.47	2.58±0.87	1.94±0.24	2.77±1.54	1.98±0.28	3.04±0.93	2.16±1.00	1.43±0.67

注：*母乳喂养与人工喂养组间具有显著性 (P<0.05)

研究结果

- 不同分娩方式、喂养方式对婴儿运动发育的影响
- Peabody测试中粗大运动商、精细运动商和总运动商在各组间没有差异

	1月龄		3月龄		6月龄	
	粗大运动商	精细运动商	粗大运动商	精细运动商	粗大运动商	精细运动商
自然分娩-母乳喂养	82.78±4.87	91.25±5.05	91.35±4.80	97.81±4.01	97.87±3.98	97.40±3.30
自然分娩-混合喂养	83.61±3.83	91.71±5.05	92.08±4.06	97.11±3.36	98.11±4.81	97.02±3.70
自然分娩-人工喂养	84.94±4.24	93.17±3.95	93.44±3.72	98.04±3.83	97.33±5.22	97.30±3.30
剖宫产-母乳喂养	84.18±4.36	93.23±4.10	93.95±4.07	97.78±3.07	97.07±3.38	97.05±2.99
剖宫产-混合喂养	81.00±4.98	90.10±5.01	89.80±5.50	97.07±3.73	95.71±3.95	95.98±3.98
剖宫产-人工喂养	83.28±3.85	93.29±4.06	92.29±3.88	98.72±3.94	97.89±3.12	97.78±2.83

研究结果

- 不同配方奶粉对婴儿粪便中sIgA的影响

喂养方式	100%母乳组	100%奶粉组	混合喂养组
6月龄	~40	~55	~45

不同配方奶粉喂养对婴幼儿生长发育的影响

组别	G (n=31)	H (n=27)	I (n=34)
婴儿日龄 (天)	38.4±22.2	34.2±16.1	39.0±19.6
婴儿性别			
男	17 (54.8)	15 (55.6)	12 (35.3)
女	14 (45.2)	12 (44.4)	22 (64.7)
婴儿分娩方式			
自然分娩	14 (45.2)	11 (40.7)	14 (41.2)
剖宫产	17 (54.8)	16 (59.3)	20 (58.8)
母亲年龄 (岁)	29.9±3.4	27.3±3.9	28.8±3.6
20~	3 (9.7)	7 (25.9)	5 (14.7)
25~	14 (45.2)	16 (59.2)	17 (50.0)
30~	14 (45.2)	4 (14.8)	12 (35.3)
母亲文化程度			
初中及以下	3 (9.7)	8 (29.6)	14 (41.2)
高中或中专	14 (45.2)	7 (25.9)	10 (28.4)
大学及以上	14 (45.2)	12 (44.4)	10 (28.4)
家庭人均月收入 (元)			
0~	8 (25.8)	5 (18.5)	14 (41.2)
2000~	9 (28.0)	15 (55.6)	15 (44.1)
3000~	14 (45.2)	7 (25.9)	5 (14.7)

注: G=100%母乳喂养; H=非100%母乳喂养; I=配方奶粉喂养

讨论与小结

- 剖宫产率约48.2%
- 6月内母乳喂养率83.9% (纯母乳喂养率45.2% vs 50%)
- 未观察到不同分娩方式对婴儿生长发育 (体格、神经系统和运动) 的影响
 - Hyde (2012) 剖宫产可能增加儿童青少年时期肥胖发生风险
 - 邱萌 (2010) 剖宫产对婴儿头围、身长和体重发育, DDST测试和运动 (抬头、翻身、坐、爬、站立时间) 发育无影响
 - 王蓉等 (2009) 顺产婴儿发育迟缓率明显高于剖宫产婴儿
 - 袁宝强等 (1995) 顺产和剖宫产婴儿体格发育指标均值无差异, 发育时相存在差异
 - 赵勇济 (1987) 剖宫产婴儿各项体格发育指标与顺产儿无差异

组别	G (n=31)	H (n=27)	I (n=34)
喂养3月末			
体重增长值 (g)	3245.0±891.2*	2815.0±1012.4	2434.0±700.6
体重Z评分增长值	1.08±1.04*	0.42±1.33	0.22±1.07
身长增长值 (cm)	9.81±2.94	9.93±0.44	9.81±2.19
身长Z评分增长值	0.41±1.48	0.58±1.72	0.90±1.14
BMI (kg/m ²)	18.4±1.7	17.5±1.6	17.9±1.7
BMI Z评分	1.04±1.18	0.47±1.05	0.73±1.07
头围增长值 (cm)	4.57±1.84	4.67±2.23	3.68±1.24
头围Z评分增长值	0.19±1.17	0.36±1.56	-0.12±1.16
胸围增长值 (cm)	5.47±3.02*	5.24±3.25	2.60±1.95
腹围增长值 (cm)	4.30±3.27	4.63±3.73	2.51±2.85
前齿大小变化值 (cm)	-0.38±0.34	-0.36±0.40	-0.41±0.27
肩胛下皮褶厚度增长值 (mm)	4.53±3.77*	3.05±2.89	1.49±2.05
三头肌皮褶厚度增长值 (mm)	4.50±3.46*	2.15±2.40	2.10±2.78
脐旁皮褶厚度增长值 (mm)	4.68±4.22	3.15±3.70	1.95±1.94
喂养6月末			
体重增长值 (g)	4420.0±822.0*	4472.5±1128.6*	3896.5±789.7
体重Z评分增长值	0.64±0.91	0.69±1.50	0.02±1.20
身长增长值 (cm)	15.19±2.44	15.56±3.42	15.53±2.24
身长Z评分增长值	0.28±1.49	0.62±1.51	0.71±1.03
BMI (kg/m ²)	18.1±1.5	18.2±1.5	18.0±1.5
BMI Z评分	0.67±1.09	0.71±0.99	0.71±0.96
头围增长值 (cm)	7.11±1.94	7.09±2.25	5.96±1.52
头围Z评分增长值	0.25±0.90	0.40±1.78	-0.34±1.43
胸围增长值 (cm)	7.30±2.54*	6.75±4.22*	3.29±3.18
腹围增长值 (cm)	6.81±3.10	6.65±5.56	3.86±3.40
前齿大小变化值 (cm)	-0.67±0.38	-0.61±0.38	-0.79±0.45
肩胛下皮褶厚度增长值 (mm)	1.43±2.98	1.93±4.24	1.00±3.04
三头肌皮褶厚度增长值 (mm)	2.38±2.49	1.48±3.01	0.88±3.00
脐旁皮褶厚度增长值 (mm)	2.30±3.51	2.65±2.98	2.23±2.70

讨论与小结

- 不同喂养方式可能影响婴儿生长发育 (体格、神经系统和运动)
 - 王贺茹 (2007) 母乳喂养婴儿6个月前体重发育占优势; 12个月以前喂养方式对身长发育无影响
 - Katy (2006) 母乳作为唯一奶源最佳喂养时间是2-8个月
 - 刘一心 (2006) 母乳喂养对婴儿早期的体重、身长、运动和语言发育优于人工喂养
 - 冉霓 (2004) 不同喂养方式喂养婴儿6月内体重、身长无差异, 9-24月龄, 人工喂养组优于母乳喂养组
 - 黄永真 (2002) 人工喂养组生长发育较好

本研究中, 母乳喂养和混合喂养婴儿3月龄体重、身长发育以及DDST测试优于人工喂养组

研究结果

- 不同配方奶粉对婴儿末梢血微量元素的影响

元素	G (n=31)	H (n=27)	I (n=34)
喂养3月末			
钙	73.96±9.22*	68.31±9.31	66.47±13.41
镁	31.98±2.62	32.28±4.72	33.17±5.72
铁	349.56±27.46*	339.79±25.14	342.02±48.70
锌	2.56±0.79	3.90±2.23	3.99±2.86
铜	0.99±0.24	1.05±0.34	1.02±0.23
喂养6月末			
钙	65.04±11.12	60.52±7.51	61.45±9.73
镁	33.82±5.52	31.13±6.13	31.19±5.74
铁	340.41±42.49	337.25±25.28	341.90±36.31
锌	4.67±2.30	5.34±1.46	5.13±2.09
铜	1.07±0.21	1.15±0.30	1.10±0.23

注: *表示与人工喂养组比较差异有显著性, P<0.05

讨论与小结

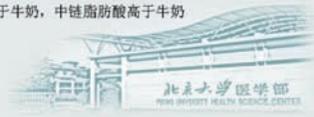
- 不同喂养方式可能影响婴儿生长发育 (体格、神经系统和运动)
 - 王贺茹 (2007) 母乳喂养婴儿6个月前体重发育占优势; 12个月以前喂养方式对身长发育无影响
 - Katy (2006) 母乳作为唯一奶源最佳喂养时间是2-8个月
 - 刘一心 (2006) 母乳喂养对婴儿早期的体重、身长、运动和语言发育优于人工喂养
 - 冉霓 (2004) 不同喂养方式喂养婴儿6月内体重、身长无差异, 9-24月龄, 人工喂养组优于母乳喂养组
 - 黄永真 (2002) 人工喂养组生长发育较好

本研究中, 母乳喂养和混合喂养婴儿3月龄体重、身长发育以及DDST测试优于人工喂养组



讨论与小结

- 分娩方式和喂养方式可能在婴儿运动发育方面有交互作用
 - 自然分娩+母乳喂养组婴儿6月龄时粗大运动商和总运动商有增高趋势 (P>0.05)
- 配方羊奶粉在婴儿生长发育和免疫功能发育方面可能优于配方牛奶粉
 - 羊奶中 α s-1 酪蛋白比例低于牛奶
 - 羊奶中核苷酸含量高于牛奶
 - 羊奶中脂肪颗粒小于牛奶, 中链脂肪酸高于牛奶



致谢:

1. 本研究由达能营养中心膳食营养研究与宣教基金资助 (DIC2010-04)
2. 感谢北京市顺义区疾病预防控制中心、顺义区俸伯镇妇幼保健院在项目实施过程中的大力协助

Thank You!

