

대전지역 임신부의 식이 섭취 및 심리적 스트레스와 신생아 체중에 관한 연구

현화진[†] · 이조윤 · 곽충실*

중부대학교 식품영양학과, 서울대학교 의과대학 생화학교실*

Dietary Intakes and Psychological Stress of Pregnant Women in Taejon in Relation to Neonatal Birth Weight

Wha Jin Hyun,[†] Jo Yoon Lee, Chung Sil Kwak*

Department of Food and Nutrition, Joongbu University, Kumsan, Korea

Department of Biochemistry,* College of Medicine, Seoul National University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study measured dietary intakes in late pregnancy and psychological stress during the period of gestation and examined the roles of diet and psychological stress in pregnancy weight gain and infant birth weight. Study subjects were 98 pregnant women who delivered infants at 2 general hospitals in Taejon city. Mean weight gain during pregnancy was 14.6 ± 4.8 kg. Mean infant birth weight was 3.39 ± 0.62 kg in males and 3.28 ± 0.43 kg in females. Mean energy and protein intake levels were adequate, but mean iron and calcium intakes were only $61.2 \pm 14.9\%$ and $79.1 \pm 18.2\%$ of RDA, respectively. Fat intake which constitutes $22.0 \pm 4.3\%$ of total energy intake, and animal protein intake which constitutes 53.7% of total protein intake were moderately high. Though mean energy, fat, animal protein, and meat protein intakes in the low psychological stress group were higher than those in the middle or high stress group, psychological stress did not significantly affect pregnancy weight gain and infant birth weight. High intakes of nutrients except for dairy protein, iron, and niacin were associated with higher pregnancy weight gain and high intakes of protein and meat protein were associated with higher infant birth weight. It is concluded that dietary intakes during pregnancy has effects on pregnancy weight gain and infant birth weight, and psychological stress has no direct effect on them. (*Korean J Community Nutrition* 2(2) : 169~178, 1997)

KEY WORDS : pregnancy · diet · stress · weight gain · birth weight.

서 론

임신기 동안 임신부에게는 영양소의 저장, 조직합성,

[†]교신저자 : 현화진. 312-940 충남 금산군 추부면 마전리 산 2-25
전화) 0412) 50-6727, 팩스) 0412) 53-8489

그리고 대사의 유지를 비롯한 많은 대사의 조정이 일어나며, 이러한 변화들은 생리적 변화와 함께 모체의 영양소 요구량을 증가시킨다. 임신이란 모체와 태아가 서로 분리될 수 없는 관계이므로 임신중의 적당한 영양은 태아의 성장 및 발육은 물론 임신부의 건강에도 영향을 주게된다. 또한 신생아의 체중은 신생아의 생존과 발달에 중요한 역할을 한다고 알려져 있다(Brown 등 1992).

1970년대 이후로 식이섭취 및 임신중 체중증가와 신생아 체중간의 관련성은 영양학자, 의사, 그리고 기타 보건 전문가들의 주목을 받아 왔다. 연구 결과들이 일치되지는 않으나, 일반적으로 이제까지 많은 연구에서 임신부의 사회 경제적 상태 및 임신기간, 임신 전 체중, 임신중 체중 증가량 등의 신체적 조건이 태아의 성장 발달에 영향을 미친다고 보고되었으며(송요숙·김숙희 1989; Brooke 등 1989; Kirksey 등 1991; Newcombe 1981), 특히 임신중의 체중 증가량이 신생아 체중에 영향을 주는 주요 요인이라고 보고되고 있다(Brown 등 1992; Kirksey 등 1991). 임신 중의 식이 섭취가 임신부의 체중 증가량에 미치는 영향에 대하여 체중증가가 낮았던 임신부의 에너지 섭취가 낮았고 신생아 체중이 낮았다는 보고와(Picone 등 1982ab) 임신부에게 식이를 보충하여 임신시 체중증가(Kafatos 등 1989)와 신생아 체중(Prentice 등 1987)을 증가시킬 수 있었다는 보고들로부터 임신부의 식이섭취와 태아성장 사이의 관련이 얻어졌다. 그러나 다른 연구 결과들에서는 태아의 성장이나 임신중 체중증가가 모체 식이섭취의 영향을 받는다는 것을 성공적으로 증명하지 못하였다(송요숙·김숙희 1989; Adair, Pollit 1985; Ash 1995).

이렇게 연구결과가 일치하지 않는 이유에 대하여 식이섭취 이외의 임신중 체중증가나 신생아 체중에 영향을 주는 여러 요인들이 제기되었다. 또한 Succer(1991)는 그의 총설에서 임신부의 임신전 상태와 에너지 결핍 수준에 따라 임신중 체중증가나 신생아 체중에 미치는 식이섭취의 영향이 다르게 나타난다고 하였는데, 임신 말기에 굶주리거나 영양소의 결핍이 심할 경우에는 임신부의 식이가 임신중 체중증가나 신생아 체중에 영향을 주는 반면, 개발국의 현저하게 영양이 결핍되지 않은 임신부에게서는 식이의 체중증가에 대한 효과가 미미하고 모호하거나 전적으로 나타나지 않았다고 하였고, 단백질을 비롯한 식이 특정 영양소의 질 또한 신생아 체중에 영향을 줄 수 있다고 하였다. 또한 식이 중 개별 영양소의 영향이 보고되기도 하였다(Godfrey 1996).

한편 1980년대 부터 임신중 임신부가 겪게 되는 심리적 스트레스나 기타 사회심리적 요인이 임신중 체중증가나 신생아 체중에 영향을 주는 또 다른 요인으로 보고되어 왔으며(Brooke 등 1989; Edwards 등 1994; Newton, Hunt 1984; Picone 등 1982ab), 산부인과 의사들은 스트레스에 의한 부정적 영향이 임신 말기에 가장 크게 나타날 수 있다고 하였다. 일부 연구에서는 심리적

스트레스가 아기 체중에 영향을 주지 못하였다고 보고되었으나(Brooke 등 1989; Ogrocki 1995), Picone 등 (1982a)은 심리적 스트레스가 임신부의 식이섭취에는 영향을 주지 않고 임신중 체중증가를 낮춘다고 보고하였고, 정기적으로 임신부를 보호 관리하여 스트레스를 감소시켜 줌으로써 저체중아의 비율을 감소시킬 수 있었다고 보고되기도 하였다(Edwards 등 1994).

최근 보고된 우리나라 임신부의 임신 말기 영양소 섭취실태를 보면, 서울 중류층 임신부(김화영 등 1994)의 에너지와 단백질 섭취량의 평균이 각각 권장량의 112.0%와 104.7%를 나타내어 권장량을 상회하였고, 서울과 경기도의 저소득층 지역 임신부에서도(안홍석 등 1996) 에너지와 단백질 모두에서 권장량의 90%를 상회하여 우리나라 임신부의 영양섭취 실태는 바람직한 것으로 나타났다. 그러나 김화영 등(1994)의 결과에서 보면 대상 임신부 중 영양권장량의 75% 미만을 섭취한 군이 에너지에서 21.0%, 단백질에서는 30.5%나 달하며, 또한 권장량의 125% 이상을 섭취한 군도 에너지와 단백질에서 모두 29.5%나 되어 이들의 영양소 섭취량 분포가 매우 크며 아직도 일부 임신부들은 영양섭취 상태가 불량함을 알 수 있다. 그러나 이제 까지 우리나라에서 임신기간 동안의 식이섭취 상태가 임신중 체중증가량이나 신생아 체중에 미치는 영향에 관하여 파악하고자 시도한 연구들은 별로 없으며 임신중 식이섭취와 심리적 스트레스를 고려한 연구는 아직 보고되지 않은 실정이다.

따라서 이 연구는 대표적인 지방도시인 대전지역 임신부를 대상으로 임신 말기의 영양소 섭취 상태와 심리적 스트레스 정도를 알아보고, 이들 요인들이 임신중 체중증가량 및 신생아 체중에 미치는 상대적 영향을 조사해 보기 위하여 실시되었다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상

대전시내에 위치한 두곳의 종합병원 산부인과에서 분만한 산모 101명을 대상으로 설문지를 이용한 면담법을 통하여 산모 및 신생아에 관한 일반사항, 분만전 임신 말기의 식이섭취 실태, 그리고 임신기간 동안의 심리적 스트레스 실태를 1995년 4월에서 1996년 3월 사이에 조사하였다. 이중 미숙아를 분만하였거나 임신기간이 37주 이하인 산모를 제외한 98명을 연구대상으로 하였다.

2. 조사내용 및 방법

1) 일반사항 조사

산모의 일반환경 및 신장, 임신전 체중, 분만시 체중, 임신기간, 신생아 체중 등을 조사하였다.

2) 식이섭취 조사

분만전 임신 말기의 식이섭취 실태를 조사하기 위하여 평상시의 식이 섭취량을 반영하는(김혜경·윤진숙 1989b; 문수재 등 1981) 간이 영양섭취 조사방법을 사용하여 일상적인 식품섭취 유형을 18개 항목의 질문을 통해 파악한 후 식품별 영양소의 환산계수를 사용하여 7가지 식품군의 섭취량을 측정하였다. 간이 영양섭취 조사법은 집단의 평균치를 비교하기에는 무방하며, 연령에 따라서는 50세 이상의 군에 비해 20~49세의 군에서 평량법과의 상관계수가 높게 나타났다고 보고된 바 있다(김혜경·윤진숙 1989a).

3) 심리적 스트레스 조사

심리적 스트레스는 Picone 등(1982ab)이 Holmes-Rahe life events questionnaire로부터 발췌하여 사용한 사회적 재적응 등급척도(social readjustment rating scale)를 일부 수정하여 사용하였다(Table 4). 총 14개 문항의 점수를 문항에 따라 1점에서 2점 및 1점에서 3점의 범위로 주어 stress점수가 가장 낮은 점수가 14점이며 가장 높은 점수가 29점이 되게 하였다.

3. 자료의 처리

조사 대상자의 일반적 특성에 대하여는 항목에 따라 백분율 또는 평균±표준편차를 구하였고, 영양소 섭취량과 스트레스 점수도 평균±표준편차를 구하였다. 스트레스 수준에 따른 영양소 섭취량과 스트레스 수준 및 영양소 섭취수준에 따른 임신중 체중증가와 신생아 체중의 비교는 F-test를 사용하여 조사하였고 평균치 간 차이의 비교는 Duncan의 다중검정법을 이용하였다. 영양소 섭취와 스트레스 수준, 그리고 임신중 체중증가와 신생아 체중 사이의 예상관계는 단계적 변수증감법을 이용한 다중회귀에 의해 조사되었다. 통계처리에는 SPSS/PC' 프로그램을 이용하였다.

영양소 섭취와 스트레스 수준에 따른 임신중 체중증가와 신생아 체중의 비교는 이들 변수들이 임신기간의 영향을 가장 크게 받았으므로 임신기간에 따른 조정을 하여 40주로 조정된 자료를 비교에 사용하였다. 이때 임신중 체중증가는 정상적인 임신부에서 임신 처음 3개월 간

은 1.6kg이 증가하고 그 후에는 주당 0.44kg씩 증가한다는 보고(Worthington-Roberts 1993)를 근거로 조정하였으며, 신생아 체중은 임신 각 주의 예상 평균 신생아 체중 곡선(Worthington-Roberts 1993)에 의하여 조정되었다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 일반적 특성 및 신체 측정치

조사대상자의 일반적 특성 및 신체 측정치를 Table 1과 2에 나타내었다. 조사대상자의 평균 연령은 30.6±5.7세였고 30세 이하가 64.3%였으나 36세 이상도 10.2%에 달하였다. 평균 자녀수는 1.6명이었으며 49.0%가 첫 아이였다. 월 가계소득은 평균 188만원 가량으로 나타났으며 200만원 이하가 73.5%를 차지하였는데, 본 조사대상자의 평균 소득은 도시근로자 가구당 월 평균소득 1,702,000원(통계청 1995)을 약간 상회하는 수준이었다. 교육수준을 보면 고졸이 49.0%로 가장 많았고 대졸이 39.8%로 나타나 우리나라 국민의 학력구성비(고졸 33.5%, 대졸 14.2%, 1990)과 비교할 때 고학력 집단인 것을 알 수 있었으며, 직업의 유무에서는 28.6%가 직업을 가지고 있었고 71.4%가 전업주부인 것으로 나타났다.

Table 1. General characteristics of subjects

		N(%)
Age(years)	≤25	40(40.8)
	26 - 30	23(23.5)
	31 - 35	25(25.5)
	≥36	10(10.2)
	X±S.D.,	30.6±5.7
Number of children	1	48(49.0)
	2	43(43.9)
	3	7(7.1)
	X±S.D.,	1.6±0.6
Income level (ten thousand won/month)	<1,000	37(37.8)
	1,000 - 1,990	35(35.7)
	2,000 - 2,990	15(15.3)
	≥3,000	11(11.2)
	X±S.D.,	187.6±120.1
Educational level	Middle school	5(5.1)
	High school	48(49.0)
	University	39(39.8)
	Graduate school	6(6.1)
Employment status	Employed	28(28.6)
	Unemployed	70(71.4)

조사대상자의 임신전 신장 및 체중은 각각 평균 159.4 ± 3.7cm와 53.6 ± 6.9kg으로 한국인 영양권장량(1995) 설정시 체위 기준치로 제시된 신장 160cm 및 체중 53

Table 2. Maternal anthropometry, length of gestation and infant birth weight

		N(%)
Height(cm)	X ± S.D., 159.4 ± 3.7	
Prepregnancy weight(kg)	X ± S.D., 53.6 ± 6.9	
Body mass index ¹⁾	<19.8	34(34.7)
	19.8 - 26.0	60(61.2)
	>26.0	4(4.1)
	X ± S.D., 21.1 ± 2.6	
Pregnancy weight gain(kg)	<11.5	27(27.6)
	11.5 - 16	43(43.9)
	>16	28(28.6)
	X ± S.D., 14.6 ± 4.8	
Length of gestation (week)	<38	30(30.6)
	38 - 40	52(53.1)
	>40	16(16.3)
	X ± S.D., 39.2 ± 1.4	
Infant birth weight(kg)		
	males X ± S.D., 3.39 ± 0.62	
	females X ± S.D., 3.28 ± 0.43	

1) : Weight(kg)/height(m)²

Table 3. Dietary nutrient intakes of subjects

Nutrient	Intake(%RDA ± S.D.)	Distributions compared to RDA(%)			
		<75%	75 - 125%	>125%	Total(%)
Energy(kcal)	2144.9 ± 311.9 ¹⁾ (91.3 ± 13.3)	11.2	88.8		100.0
Carbohydrate(g)	340.6 ± 42.7				
Fat(g)	53.1 ± 15.3				
Protein(g)	76.1 ± 16.3 (101.4 ± 21.7)	12.2	74.5	13.3	100.0
Proportion(%kcal carbohydrate)	63.9 ± 5.3				
Proportion(%kcal fat)	22.0 ± 4.3				
Proportion(%kcal protein)	14.1 ± 1.7				
Animal protein(g)	40.9 ± 14.8				
Meat protein(g)	33.1 ± 13.9				
Milk protein(g)	7.8 ± 3.9				
Iron(mg)	18.4 ± 4.5 (61.2 ± 14.9)	83.7	16.3		100.0
Calcium(mg)	791.2 ± 182.0 (79.1 ± 18.2)	38.8	60.2	1.0	100.0
Vitamin A(IU)	4652.8 ± 1414.4				
Thiamin(mg)	1.23 ± 0.19 (88.0 ± 13.8)	17.3	81.6	1.0	100.0
Riboflavin(mg)	1.31 ± 0.33 (81.6 ± 20.7)	34.7	64.3	1.0	100.0
Niacin(mg)	19.7 ± 3.4 (131.2 ± 22.9)	2.0	25.5	72.4	100.0
Ascorbic acid(mg)	59.1 ± 22.3 (84.4 ± 31.9)	35.7	58.2	6.1	100.0

1) X ± S.D.

kg에 거의 근접하고 있어 한국인의 표준체위에 해당하였다. 산출된 BMI(kg/m²)의 평균은 21.6 ± 2.6이었으며 61.2%가 19.8~26.0 사이의 정상 BMI 범위에 속해 있었고, 34.7%가 19.8미만의 저체중 범위에 속하여 조사대상자들은 저체중에서 정상체중의 범위에 있었다. 임신중 체중증가량은 평균 14.6 ± 4.8kg으로 정상 BMI 범위의 권장 체중증가량 11.3~15.8kg 및 저체중 BMI 범위의 권장 체중증가량 12.7~18.1kg(Makode 1994) 사이에 속하였고 서울에서 조사된(김화영 등 1994) 12.2 ± 0.4 kg 보다는 높았으나, 11.5kg 미만의 체중증가를 나타낸 경우도 27.6%에 달하였다. 임신기간은 평균 39.2 ± 1.4주였고 38~40주 사이가 53.1%를 이루고 있었다. 또한 신생아의 평균 체중은 남아 3.39 ± 0.62kg, 여아 3.28 ± 0.48 kg으로 한국소아발육 표준치(한국소아과학회 1992)남아 3.44kg, 여아 3.24kg과 비교할 때 표준체중에 해당하였다. 남녀별로는 여아에 비해 남아의 평균 체중이 높았으나 유의적인 차이는 없었다.

2. 임신 말기 영양소 섭취 및 심리적 스트레스

1) 영양소 섭취

조사대상자의 임신 말기 평균 영양소 섭취실태는 Table 3에 나타내었다. 조사대상자의 영양소 섭취실태는 단백질과 나이아신을 제외하고는 전반적으로 권장량에 부족되는 것으로 나타났다. 그러나 에너지 섭취량의

경우 권장량의 91.3±13.3%로 부족되게 섭취되었지만 Table 2에 나타난 임신중 체중증가량이 정상범위에 속하였던 것으로 미루어 이들 대상자의 에너지 요구량을 충족시킬 수 있는 범위의 섭취량으로 보여진다. 에너지 섭취량에 대한 열량 영양소의 섭취비율을 보면 탄수화물로 부터 얻는 열량이 63.9±5.3%, 지방으로 부터 얻는 열량이 22.0±4.3%, 그리고 단백질로 부터 얻는 열량이 14.1±1.7%로 나타났는데 이 비율은 최근 국내에서 임신부를 대상으로 한 김화영 등(1994) 및 안홍석 등(1996)의 보고 및 1994년 국민 영양조사 결과(1996)에 비해 지방으로 부터의 열량 섭취량이 높았다. 평균 단백질 섭취량은 76.1±16.3g으로 권장량을 상회하는 것으로 나타났는데 이중 동물성 단백질의 섭취량이 40.9±14.8g으로 나타나 총 단백질 섭취량의 53.7%를 나타내었다. 이 비율은 송요숙·김숙희(1989)와 안홍석 등(1996)에 의해 보고된 31~33%에 비해 매우 높았으며, 영국에서 보고된(Godfrey 1996) 55.7%나 러시아에서 보고된(Baturin 등 1995) 60%에 근접하는 수준이었다. 그러나 Godfrey 등(1996)의 결과에서는 동물성 단백질 섭취량 중 고기 및 계란으로 부터의 섭취량과 우유 및 유제품으로 부터의 섭취량의 비율이 57.8 : 42.2였는데 비해 본 조사대상자들은 동물성 단백질 섭취량 중 7.8±3.9g(19.1%)만 우유 및 유제품으로 부터 섭취하는 것으로 나타나 우유 및 유제품의 섭취량이 상대적으로 낮은 것을 알 수 있다. 권장량에 대한 에너지와 단백질 섭취량의 분포 또한 권장량의 75% 미만을 섭취하는 경우가 에너지에서 11.2%, 단백질에서 12.2%로 나타나 조사대상자의 에너지 및 단백질 섭취 상태는 양호한 것으로 나타났다.

철분과 칼슘의 섭취량은 이전의 보고들(김화영 등 1994 : 송요숙·김숙희 1989 ; 안홍석 등 1996)에서와 같이 조사대상 임신부에게서 가장 부족되는 영양소로 나타났다. 특히 철분의 평균 섭취량은 식이로 부터의 섭취량만을 산출하였을 때 권장량의 61.2±14.9%를 섭취하여 권장량에 대한 섭취 비율이 가장 낮았다. 그러나 실제 철분 섭취량은 이보다는 높을 것으로 예상되는데, 조사 대상자의 32.6%가 영양 보충제를 매일 복용하였고 또한 27.6%가 영양 보충제를 가끔 복용했다고 하였으며, 이들이 섭취한 영양 보충제를 보충 영양소의 종류에 따라 분류하여 보면 철분 보충제가 73.7%, 철분 및 칼슘 보충제가 10.5%, 철분, 칼슘 및 비타민 보충제가 12.3%, 기타 3.6%였다. 따라서 안홍석 등(1996)이 대상 임신부의 식사로 부터 얻게 되는 임신부의 철분 섭취량은 권장

량의 52~55%였으나 철분 보충제의 이용으로 철분영양이 양호하였고 헤모글로빈 농도에서도 문제가 없었다고 한 바와 같이 본 조사대상자에 있어서도 실제의 철분 섭취 상태는 Table 3에 나타난 결과보다 양호할 것으로 사료된다. 그러나 칼슘의 경우에는 식이로 부터의 섭취량이 권장량의 79.1±18.2%로 나타나 이전의 조사들(김화영 등 1994 ; 송요숙·김숙희 1989 ; 안홍석 등 1996)에 비해서는 높게 나타났으나 이들 대상자들이 섭취한 영양 보충제 중 칼슘 보충제의 비율은 22.8%에 불과하였으므로 영양 보충제로 부터의 칼슘 섭취는 미미할 것으로 보이며 임신부에게 철분 이외에 칼슘의 섭취도 권장하여야 할 것으로 사료된다. 비타민 섭취량은 나이아신을 제외하고는 모두 권장량에 부족되게 섭취하고 있었다. 특히 본 조사 대상자들의 비타민 C의 섭취량은 권장량의 84.4±31.9%만을 섭취하는 것으로 나타나 우리나라 임신부들이 충분히 섭취한다는 보고(김화영 등 1994 ; 송요숙·김숙희 1989 ; 안홍석 등 1996)들과 비교할 때 비타민 C 영양상태가 불량한 것으로 나타났다.

2) 심리적 스트레스

심리적 스트레스는 실제적이거나 또는 가상적으로 근심을 유발시키는 자극 또는 환경으로 정의될 수 있다 (Picone 등 1982a). 사회적 재조정 등급척도(social readjustment rating scale)의 각 문항별 평균 점수를 Table 4에 나타내었다. 이 척도는 개인의 생활양식과 환경의 변화로 인해 근심 또는 스트레스가 증가된다는 가정에 근거한 것으로, 임신 전 기간 동안의 스트레스량을

Table 4. Social readjustment rating scale scores

Question	Score	Range
Change in residence	1.56±0.64	1 - 2
Change in household composition	1.66±0.62	1 - 2
Problems with people	1.44±0.64	1 - 2
Concern health	1.20±0.57	1 - 2
Planned pregnancy	1.30±0.61	1 - 2
Accepted by family	1.00±0.41	1 - 2
Seperation of a close person	1.81±0.57	1 - 2
Death of a close person	1.31±0.57	1 - 2
Ended a long - term relationship	1.79±0.58	1 - 2
Improved relationship	1.34±0.62	1 - 2
Any illness	1.73±0.62	1 - 2
Changed eating habits	1.49±0.66	1 - 2
Economic difficulties	1.65±0.64	1 - 2
Rate personal life during pregnancy	2.06±0.85	1 - 3
Total	21.54±6.81	14 - 29

측정하기 위하여는 임신 기간이 끝난 후에야 측정 가능하다. 사회적 재조정 등급척도에서 스트레스가 가장 낮은 점수는 14점이며 스트레스가 가장 높은 점수가 29점이었는데, 조사대상자의 평균 점수는 21.54±6.81점이었으며 가장 스트레스 점수가 높았던 문항은 '가까운 사람과 헤어질 적이 있습니까'와 '가까운 사람과의 확고한 관계가 깨어진 적이 있습니까'의 순으로 나타나 주위 사람들과의 인간관계에서의 스트레스 비중이 큰 것으로 나타났다.

3. 영양소 섭취, 심리적 스트레스와 임신중 체중증가량, 신생아 체중의 관계

1) 심리적 스트레스 수준에 따른 영양소 섭취상태

심리적 스트레스가 영양소 섭취상태에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Table 4에 나타난 사회적 재조정 등급척도가 18이하인 저스트레스군과 18~23인 중스트레스군, 그리고 23이상인 고스트레스군으로 분류하여 이에 따른 영양소 섭취상태를 Table 5에 나타내었다. 에너지와 지방의 섭취량은 저스트레스군에서 고스트레스군에 비해 높았으며 단백질 섭취량, 동물성 단백질 섭취량, 그리고 고기 및 계란으로부터 섭취된 단백질량이 저스트레스군에서 중 또는 고스트레스군에 비해 높게 나타나 저스트레스군에서 고기 및 계란의 섭취량이 높았고 이로 인해 동물성 단백질 및 단백질 섭취량이 증가된 것을 알 수 있다. 그러나 우유 및 유제품으로 섭취되는 단백질량

은 스트레스 수준에 따라 차이를 나타내지 않았다. 본 조사대상자에서 스트레스 수준별 월평균 가계소득 및 교육 정도는 차이가 없었으므로 저스트레스군에서 에너지, 지방, 그리고 고기 및 계란으로부터 섭취되는 단백질 섭취량이 높았던 것은 사회 경제적 요인과는 관계 없이 스트레스 자체에 의한 결과로 사료된다. 이 결과는 본 조사와 유사한 스트레스 척도를 사용하여 심리적 스트레스가 임신부의 평균 식품섭취량에는 영향을 주지 않았다는 Piconc 등(1982a)의 보고와는 상반되었다. 그러나 문수재·홍순명(1994)은 당뇨병환자의 심리증상과 영양상태를 비교하여 환자의 심리증상이 식사행동에 영향을 미친다고 하였고 결국 영양섭취와 대사에도 영향을 미칠 가능성을 시사한 바 있다.

2) 영양소 섭취상태에 따른 임신중 체중증가량 및 신생아 체중

임신 말기의 각 영양소 섭취량을 권장량과 비교하여 75% 미만 섭취군, 75~100% 섭취군, 그리고 100% 이상 섭취군으로 분류하여 임신기간에 의해 조정된 임신중 체중증가량 및 신생아 체중의 비교를 Table 6에 나타내었다. 임신중 체중증가량은 각 영양소의 섭취수준이 증가함에 따라 증가되는 경향을 보였으며, 우유 및 유제품으로부터 섭취되는 단백질, 철, 그리고 나이아신을 제외한 조사된 모든 영양소에서 유의적인 차이를 나타내었다. 특히 에너지와 단백질 섭취량은 권장량의 75%미만 섭취군, 75~100% 섭취군, 그리고 100%이상 섭취군

Table 5. Nutrient intakes according to stress level

Nutrient	Stress level				F-value	p-value	
	Low(N=27)	<18	Middle(N=38)	18 ~ 23			High(N=33)
Energy(kcal)	2235.7 ± 334.7 ^a		2165.3 ± 277.6 ^{ab}		2047.1 ± 312.0 ^b	2.9630	0.0565
Carbohydrate(g)	342.5 ± 46.1		349.7 ± 31.2		328.7 ± 49.3	2.2349	0.1126
Fat(g)	58.9 ± 13.3 ^a		52.0 ± 16.8 ^{ab}		49.6 ± 13.9 ^b	3.0036	0.0543
Protein(g)	84.0 ± 19.1 ^a		74.5 ± 14.8 ^b		71.4 ± 14.1 ^b	5.0799	0.0080**
Animal protein(g)	49.1 ± 16.1 ^a		38.3 ± 14.8 ^b		37.1 ± 11.1 ^b	6.4003	0.0025**
Meat protein(g)	41.1 ± 14.9 ^a		29.8 ± 14.0 ^b		30.3 ± 10.2 ^b	7.0302	0.0014**
Milk protein(g)	8.0 ± 3.2		7.4 ± 3.9		6.7 ± 4.2	0.7560	0.4724
Iron(mg)	19.6 ± 4.8		17.9 ± 4.1		17.9 ± 4.5	1.4016	0.2513
Calcium(mg)	805.3 ± 181.6		787.3 ± 176.7		784.1 ± 192.9	0.1123	0.8939
Vitamin A(IU)	4580.5 ± 1278.0		4709.1 ± 1466.9		4647.1 ± 1496.9	0.0645	0.9376
Thiamin(mg)	1.23 ± 0.20		1.25 ± 0.19		1.20 ± 0.18	0.5364	0.5866
Riboflavin(mg)	1.32 ± 0.31		1.29 ± 0.35		1.31 ± 0.34	0.1021	0.9030
Niacin(mg)	20.7 ± 3.4		19.5 ± 3.8		19.1 ± 3.0	1.5920	0.2089
Ascorbic acid(mg)	58.3 ± 21.5		57.6 ± 23.7		61.4 ± 21.7	0.2809	0.7557

**p<0.01

ab : Different superscripts in a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

Table 6. Pregnancy weight gain and neonatal birth weight adjusted for duration of gestation according to nutrient intakes

		Nutrient intakes level			F-value	p-value
		<75% RDA	75 ~ 100% RDA	>100% RDA		
Weight gain(kg)	Energy	11.6 ± 3.2 ^{a(11)}	14.8 ± 5.2 ^{b(65)}	17.5 ± 5.3 ⁽²²⁾	5.2388	0.0069**
Birth weight(kg)		3.22± 0.25	3.47± 0.53	3.59± 0.49	2.0295	0.1371
Weight gain(kg)	Protein	11.0 ± 3.4 ^{a(12)}	14.8 ± 3.8 ^{b(33)}	16.2 ± 5.9 ⁽⁵³⁾	5.1892	0.0073**
Birth weight(kg)		3.20± 0.25 ^a	3.45± 0.49 ^{ab}	3.54± 0.53 ^b	2.4854	0.0887
Weight gain(kg)	Animal protein ²⁾	11.5 ± 3.4 ^{a(12)}	15.0 ± 3.8 ^{b(34)}	15.9 ± 6.1 ^{b(52)}	3.6625	0.0294*
Birth weight(kg)		3.45± 0.50	3.40± 0.43	3.58± 0.58	1.1984	0.3062
Weight gain(kg)	Meat protein ²⁾	12.3 ± 3.8 ^{a(15)}	14.9 ± 3.8 ^{ab(30)}	16.0 ± 6.0 ^{b(53)}	2.9902	0.0550
Birth weight(kg)		3.42± 0.50 ^{ab}	3.32± 0.42 ^a	3.57± 0.52 ^b	2.7133	0.0715
Weight gain(kg)	Milk protein ²⁾	13.5 ± 3.9(20)	14.9 ± 5.6(39)	16.0 ± 5.3(39)	1.6196	0.2034
Birth weight(kg)		3.25± 0.43	3.52± 0.53	3.53± 0.49	2.4629	0.0906
Weight gain(kg)	Iron	14.6 ± 5.3(82)	16.9 ± 4.7(15)	21.5 ± 0.0(1)	1.9995	0.1411
Birth weight(kg)		3.45± 0.52	3.60± 0.39	3.29± 0.00	0.6106	0.5452
Weight gain(kg)	Calcium	13.7 ± 3.8 ^{b(38)}	16.2 ± 5.8 ^{b(49)}	15.0 ± 6.0 ^{ab(11)}	2.5340	0.0847
Birth weight(kg)		3.38± 0.47	3.52± 0.56	3.59± 0.28	1.2696	0.2857
Weight gain(kg)	Thiamin	12.3 ± 3.7 ^{a(17)}	15.7 ± 5.6 ^{b(67)}	15.2 ± 4.1 ^{b(14)}	3.0918	0.0500*
Birth weight(kg)		3.26± 0.33	3.51± 0.55	3.55± 0.37	1.9140	0.1531
Weight gain(kg)	Riboflavin	13.5 ± 3.7 ^{a(34)}	16.4 ± 5.8 ^{b(47)}	14.5 ± 5.7 ^{ab(17)}	3.2098	0.0448*
Birth weight(kg)		3.38± 0.49	3.50± 0.54	3.57± 0.41	0.9227	0.4010
Weight gain(kg)	Niacin	9.4 ± 1.3(2)	12.1 ± 3.2(8)	15.5 ± 5.3(88)	2.8172	0.0648
Birth weight(kg)		3.02± 0.01	3.25± 0.47	3.50± 0.50	1.7977	0.1713
Weight gain(kg)	Ascorbic acid	13.0 ± 3.6 ^{a(35)}	16.4 ± 4.9 ^{b(31)}	16.0 ± 6.4 ^{b(32)}	4.5978	0.0124*
Birth weight(kg)		3.40± 0.42	3.57± 0.57	3.45± 0.50	0.9882	0.3760

*p<0.05 **p<0.01

abc : Different superscripts in a row are significantly different at p<0.05 by Duncan's multiple range test

1) N

2) Classified by the same percentiles with protein intake distributions normalized by RDA

사이에서 각각 유의적인 차이를 나타내어 임신중 체중증가에 에너지와 단백질이 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타나 임신중 체중증가량이 임신기동안 에너지 단백질 영양상태를 반영하는 대강의 지표로 간주될 수 있는 가능성을 시사하였다. 이 결과는 임신중의 에너지 섭취량과 모체 체중증가량 사이에 강한 상관관계가 있었다는 Picone 등(1989a)의 보고나 임신부에게 식이를 보충하여 임신시 체중증가량이 증가하였다는 Kafatos 등(1989)의 보고와 일치한다. 또한 Susser(1991)는 임신부가 저체중일 경우 임신 말기의 식이가 임신중 체중증가량에 가장 현저하게 영향을 준다고 하였고 임신부의 식사의 질 또한 임신중 체중 증가에 영향을 줄 수 있는 바, 저소득층의 임신부에게 고단백 식이를 보충하였을 때 가장 효과가 있었다고 하여 단백질의 중요성을 강조하였다.

신생아 체중 또한 영양소 섭취수준이 증가할수록 증가되는 경향을 보였으나 단백질과 고기 및 계란으로부터

섭취되는 단백질에서만 100%이상 섭취군에서 75%미만 섭취군이나 75~100% 섭취군에 비해 신생아 체중이 유의적으로 높게 나타났다. Susser(1991)는 임신 후기에 굶주리거나 영양소의 결핍이 심할 경우에는 임신부의 식이가 신생아 체중에 영향을 주는 반면 개발국의 영양이 현저하게 결핍되지 않은 임신부에게서는 식이의 신생아 체중에 대한 영향이 미미하고 모호하거나 전적으로 나타나지 않았다고 하여 임신부의 영양상태에 따라 식이 섭취가 신생아 체중에 미치는 영향이 다르게 나타날 수 있음을 시사하였는데, 본 조사에서는 단백질과 고기 및 계란으로부터 섭취하는 단백질 섭취수준이 신생아 체중에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이 결과는 임신중 영양소 섭취량과 신생아 체중 사이에 유의적인 영향이 나타나지 않았다고 하였거나(송요숙·김숙희 1989; Ash 1995) 신생아 체중과 식이 에너지 섭취 사이의 유의적인 관계를 보고(Picone 등 1989)한 결과들과는 상이하였

다. 그러나 본 조사 결과와 같이 임신중 단백질의 섭취가 신생아 체중에 영향을 준다고도 보고되었는데, 임신 말기의 고단백질 섭취는 신생아 체중에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있으며, 단백질 섭취량을 에너지 공급량의 20%까지 증가시킬 경우에는 단백질 보충이 신생아 체중을 증가시키는 반면 그 이상으로 단백질을 섭취한 임신부에게서 태어난 신생아의 체중은 오히려 낮았다고 보고되었다(Rush 1989). 또한 Godfrey 등(1996)은 임신 말기에 단백질 섭취가 낮은 임신부에서 신생아 태반 중량이 낮았으며, 고기 및 계란으로부터 섭취되는 단백질 섭취가 낮은 임신부의 신생아 체중이 낮았다고 보고하였다. 따라서 이 결과들은 임신 말기 식이에서 단백질 수준 뿐만 아니라 단백질의 급원, 즉 고기와 계란의 섭취량도 신생아 체중의 중요한 요인이 될 수 있음을 시사한다. 임신 중기와 말기의 동물성 식품의 섭취는 신생아의 습속(habituation)행동과 정(+)의 상관이 있었다고도 보고되었다(Kirksey 등 1991).

3) 스트레스 수준에 따른 임신중 체중증가량 및 신생아 체중

임신기간의 심리적 스트레스가 임신중 체중증가량 및 신생아 체중에 영향을 주는지 알아보기 위하여 Table 4에 나타난 사회적 재적용 등급척도 점수가 18이하인 저스트레스군과 18~23인 중스트레스군, 그리고 23이상인 고스트레스군으로 분류하여 이에 따른 임신기간에 의해 조정된 임신중 체중증가량과 신생아 체중의 비교를 Table 7에 나타내었다. 임신중 체중증가량은 고스트레스군에서 감소되는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었고 신생아 체중은 스트레스 수준에 따른 차이가 나타나지 않았다. Table 5에서 스트레스 수준에 따라 에너지, 지방, 단백질, 동물성 단백질, 그리고 고기 및 계란으로부터 섭취되는 단백질량에 차이가 있었고, 또한 Table 6에서는 이들 영양소의 섭취수준이 임신중 체중증가량에 영향을 주는 것으로 나타났다. 그러나 임신중 체중증가량이 스트레스 수준에 따른 차이를 보이지 않은 것은 고스트레스군에서도 에너지와 단백질의 섭취량이 Table 6에서 저영양군으로 설정된 권장량 75%미만(에

너지 1762kcal, 단백질 56.3g) 섭취군의 섭취수준 보다 높았으므로 고스트레스군의 단백질 섭취량이 임신중 체중증가에 영향을 미칠 만큼 크게 부족되지 않았기 때문인 것으로 보인다. 한편, Picone 등(1982a)은 심리적 스트레스가 임신중 체중증가량과 음(-)의 상관관계를 나타내는 것을 보고하며 스트레스로 인한 부신 호르몬의 변화를 비롯한 대사변화로 인해 식이 에너지로 부터 모체 체중증가로의 전환율이 낮아지므로 스트레스하에서는 섭취 에너지의 이용율이 덜 효율적이라는 가설을 제시하였으나 본 조사에서는 이 가설이 확인되지 않았다. 또한 신생아 체중도 심리적 스트레스 수준에 따른 영향을 받지 않았는데, Edwards 등(1994)은 정기적으로 임신부를 보호관리하여 스트레스를 감소시켜 줌으로써 저체중아의 비율을 20.6%에서 8.3%로 감소시킬 수 있었다고 하여 심리적 스트레스와 저체중아의 관계를 제시하였으나 그들의 연구는 저체중아의 비율이 높았던 저소득층 임신부를 대상으로 한 것이었고, Brooke 등(1989)과 Newton·Hunt(1984)는 조사된 심리적 스트레스 요인 중 일부 요인에서 심리적 스트레스가 신생아 체중과 유의적으로 관련되었으나 이들 요인의 관계가 흡연요인을 통제한 후에는 유의적인 관련성이 없었다고 보고한 바로 미루어 보고된 신생아 체중에 대한 심리적 스트레스의 영향이 흡연등 신생아 체중에 영향을 줄 수 있는 다른 요인에 의한 영향일 수도 있다. 따라서 심리적 스트레스는 신생아 체중에 중요한 영향을 미치지 않는 것으로 보이며 본 조사대상자의 스트레스 정도는 신생아의 체중에 영향을 줄 만큼 크지 않은 것으로 사료된다.

4) 임신중 체중증가량과 신생아 체중에 영향을 미치는 요인들의 예상관계

임신중 체중증가량과 신생아 체중에 영향을 미치는 세 요인들의 상대적 중요성을 측정하기 위하여 단계적 변수 증감법을 이용한 다중회귀분석을 실시하여 Table 8에 나타내었다. 이 때 다중회귀분석에 사용된 독립변수에는 영양소 섭취량과 스트레스 점수이외에 임신중 체중증가량 및 신생아 체중에 영향을 미친다고 보고된(송유숙·김숙희 1989; Kirksey 등 1991) 임신부의 신장, 임신

Table 7. Pregnancy weight gain and neonatal birth weight adjusted for duration of gestation according to stress level

	Stress level			F-value	p-value
	Low(N=27) <18	Middle(N=38) 18-23	High(N=33) >23		
Weight gain(kg)	15.7 ± 5.4	15.4 ± 4.2	14.1 ± 6.1	0.7704	0.4657
Birth weight(kg)	3.43 ± 0.37	3.52 ± 0.60	3.44 ± 0.48	0.3241	0.7239

Table 8. Regression analysis for predicting pregnancy weight gain and neonatal birth weight adjusted for duration of gestation

Dependent variable	Explanatory variable	Regression coefficient	SE	p-value	R ²
Weight gain	Thiamin(mg)	9.514	2.971	0.0021	0.27
	Height(cm)	0.489	0.156	0.0024	
	Intercept	- 74.7	24.6		
Birth weight	Weight gain(kg)	0.036	9.79E-03	0.0004	0.31
	Protein(g)	8.57E-03	3.27E-03	0.0109	
	BMI	0.045	0.020	0.0290	
	Intercept	1.38	0.515		

전 체중, BMI, 연령, 그리고 출산횟수 등의 모성변수들이 포함되었다. 회귀분석 결과 임신중 체중증가량에는 비타민 B₁ 섭취량과 임신부의 신장이 가장 크게 영향을 주었으며, 신생아 체중에는 임신중 체중증가량과 단백질 섭취량, 그리고 BMI가 가장 크게 영향을 주는 것으로 나타났다. Sudder(1991)는 영양소 섭취에 의한 임신중 체중변화가 장기적 영양 결핍시에는 신생아 체중에 영향을 주나 개발국에서 조사된 결과에서는 신생아 체중변화를 설명할 수 있는 매개가 되지 못한다고 하였으나, 본 조사 대상자의 임신중 체중증가량은 Brown 등(1992)과 Kirksey 등(1991)의 보고에서와 같이 신생아 체중에 가장 크게 영향을 주는 요인이었다. 또한 모성변수중 임신부의 신장은 송요숙·김숙희(1989)와 Godfrey 등(1996)의 연구에서는 신생아의 체중에 영향을 주는 요인으로 보고된 바 있는데, 본 조사에서는 신생아 체중에 직접 영향을 주는 요인으로 유의적이지는 않았지만 임신중 체중증가량에 영향을 줌으로써 간접적으로 신생아 체중에 영향을 주는 요인으로 나타났다.

요약 및 결론

본 연구에서는 대전시내에 위치한 두곳의 종합병원 산부인과에서 분만한 산모 98명을 대상으로 임신말기 영양소 섭취상태와 심리적 스트레스 정도를 알아보고 이들 요인들의 임신중 체중증가량 및 신생아 체중에 미치는 상대적 영향을 조사하였다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조사 대상자들의 임신중 체중증가량은 14.6±4.8kg이었고 신생아 체중은 남아 3.39±0.62kg, 여아 3.28±0.43kg으로 모두 정상범위에 속해 있었다.

2) 식이 영양소 섭취량은 에너지, 단백질 및 나이아신을 제외하고는 전반적으로 저조하였으며, 특히 철분과

칼슘의 섭취량은 권장량의 61.2±14.9%와 79.1±18.2%에 불과하였다. 또한 열량 영양소의 섭취비율 중 지방으로 부터의 열량섭취량 및 동물성 단백질의 섭취 비율이 각각 22.0±4.3%와 53.7%로 높게 나타났다.

3) 저 스트레스군에서 에너지, 지방, 단백질, 동물성 단백질, 그리고 고기 및 계란으로 부터의 단백질 섭취량이 높게 나타났으나, 심리적 스트레스는 임신중 체중증가와 신생아 체중에는 영향을 주지 못하였다. 우유 및 유제품으로 부터 섭취되는 단백질, 철, 그리고 나이아신을 제외한 조사된 모든 영양소의 섭취량이 임신중 체중증가에 유의적인 영향을 주었고, 단백질 섭취량과 고기 및 계란으로 부터 섭취되는 단백질량이 신생아 체중에 유의적인 영향을 주었다.

이상의 결과에서 볼 때 본 조사대상의 임신부들은 임신중 체중증가량과 신생아 체중이 정상범위에 있었고 에너지와 단백질 섭취상태가 양호하였으며, 이들의 임신중 체중증가와 신생아 체중에 임신말기의 영양소 섭취상태가 영향을 준 반면 심리적인 스트레스는 거의 직접적인 영향을 미치지 못하였다. 그러나 고스트레스군에서 단백질과 고기 및 계란으로 부터의 단백질 섭취량이 감소하였고, 이들 영양소의 섭취량이 신생아 체중에 영향을 주는 것으로 나타났으므로 저소득층 임신부나 미혼모 등 본 조사 대상자들 보다 영양상태가 불량하거나 심리적 스트레스 수준이 높을 것으로 예상되는 임신부를 대상으로 임신중 체중증가와 신생아 체중에 영향을 주는 요인에 관한 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

김혜경·윤진숙(1989a) : 식사섭취조사방법의 비교연구. *한국영양학회지* 22(1) : 12-31
 김혜경·윤진숙(1989b) : 도시에 거주하는 여자노인의 영양

- 상태와 건강상태에 관한 조사연구. *한국영양학회지* 22(3) : 175-184
- 김희영 · 김영나 · 김순미(1994) : 임신부의 영양상태와 모유의 면역물질 함량에 관한 연구. *한국영양학회지* 27(3) : 263-271
- 대한소아과학회(1992) : 한국 소아발육 표준치
- 분수재 · 이기열 · 김숙영(1981) : 간이식 영양 조사법을 적용한 중년부인의 영양 실태. Ⅰ. 간이식 영양 조사법 검토. Ⅱ. 중년부인의 식생활 상태. *연세논총* 99 : 203-218
- 분수재 · 홍순명(1994) : 당뇨병자의 심리증상과 영양상태에 관한 연구. *한국영양학회지* 27(2) : 172-180
- 보건복지부(1996) : 1994 국민영양조사결과보고서
- 송요숙 · 김숙희(1989) : 농촌지역 임신부의 영양실태 조사 및 임신부의 영양상태가 신생아 체중에 미치는 영향. *한국영양학회지* 22 : 547-556
- 안홍석 · 박윤신 · 박성혜(1996) : 도시 저소득층 지역의 모자 영양 및 섭식에 관한 생태학적 연구. 1. 임신부의 인체 계측, 식이 섭취 및 혈청 지질/지방산 조성. *지역사회영양학회지* 1(2) : 201-214
- 한국영양학회(1995) : 한국인 영양권장량. 제 6 차 개정
- Adair LS, Pollitt E(1985) : Outcome of maternal nutritional supplementation : A comprehensive review of the Bacon Chow study. *Am J Clin Nutr* 41 : 948-978
- Ash S(1995) : Dietary intakes of pregnant women in Sydney, New South Wales. *Australian J Nutr Diet* 52(3) : 149-153
- Baturin AK, Martinchik AN, Safronova AM, Starovojtov ML, Welsh K(1995) : Nutrition of pregnant women in Moscow and Ekaterinburg : intake of major nutrients. *Voprosy Pitaniya* 1 : 3-6
- Brooke OG, Anderson HR, Bland JM, Peacock JR, Stewart CM(1989) : Effect of smoking, alcohol, caffeine, socioeconomic factors and psychological stress on birth weight. *BMJ* 298 : 798-800
- Brown JE, Tharp TM, McKay C, Richardson SL, Hall NJ, Finnegan JR, Splett PL(1992) : Development of a prenatal weight gain intervention program using social marketing methods. *JNE* 24 : 21-28
- Edwards CH, Cole OJ, Oyemade UJ, Knight EM, Johnson AA, Westney OE(1994) : Maternal stress and pregnancy outcome in a prenatal clinic population. *J Nutr* 124 : 1006S-1021S
- Godfrey K, Robinsos S, Barker DJP, Osmond C, CoxV(1996) : Maternal nutrition in early and late pregnancy in relation to placental and fetal growth. *BMJ* 312 : 410-414
- Kafatos AG, Vlachonikolis IG, Codrington CA(1989) : Nutrition during pregnancy : the effects of an educational intervention program in Greece. *Am J Clin Nutr* 50 : 970-979
- Kirksey A, Rahmanifar A, Wachs TD, McCabe GP, Bassily NS, Bishry Z, Galal OM, Harrison GG, Jerome NW(1991) : Determinants of pregnancy outcome and newborn behavior of a semirural Egyptian population. *Am J Clin Nutr* 54 : 657-667
- Mikode MS, White AA(1994) : Dietary assessment of middle income pregnant women during the first, second, and third trimesters. *J Am Diet Assoc* 94 : 196-199
- Newcombe RG(1981) : Nonnutritional factors affecting fetal growth. *Am J Clin Nutr* 34 : 732-737
- Newton RW, Hunt LP(1984) : Psychosocial stress in pregnancy and its relation to low birth weight. *BMJ* 288 : 1191-1198
- Ogrocki PK(1995) : Stress moderating and stress mediating effects of health behaviors on medical complications of pregnancy. PhD thesis, Kent state university
- Picone TA, Allen LH, Schramm MM, Oslen PN(1982a) : Pregnancy outcome in North American women. 1. Effects of diet, cigarette smoking, and psychological stress on maternal weight gain. *Am J Clin Nutr* 36 : 1205-1213
- Picone TA, Allen LH, Olsen PN, Ferris ME(1982b) : Pregnancy outcome in North American women 2. Effects of diet, cigarette smoking, stress, and weight gain on placentas, and on neonatal physical and behavioral characteristics. *Am J Clin Nutr* 36 : 1214-1224
- Prentice AM, Cole TJ, Foord FA, Lamb WH, Whitehead RG(1987) : Increased birth weight after prenatal dietary supplementation of rural African women. *Am J Clin Nutr* 46 : 912-925
- Rush D(1989) : Effects of changes in protein and calorie intake during pregnancy on the growth of the human fetus. In : Chalmers I, Enkin M, Keirse MJNC eds. Effective care in pregnancy and childbirth. 1 : 301-317, Oxford University Press
- Susser M(1991) : Maternal weight gain, infant birth weight, and diet : causal sequences. *Am J Clin Nutr* 53 : 1384-1396
- Worthington-Roberts B(1993) : Prenatal nutrition-general issues. In : Worthington-Roberts B, Williams SR eds. Nutrition in pregnancy and lactation, pp75-77, 95-98, Mosby