



## 산업장 근로여성에서 빈혈증과 관련된 생활양식변수

Lifestyle Variables Associated with Anemia in Female Workers

---

저자 (Authors)	이충원, 조원철, 이미영, 서석권, 김귀련, 신혜원 Choong Won Lee, Won Cheol Cho, Mi Young Lee, Suk Kwon Suh, Gui Yeon Kim, Hae Won Shin
출처 (Source)	<a href="#">대한직업환경의학회지 8(1)</a> , 1996.2, 73-84 (12 pages) <a href="#">Korean Journal of Occupational And Environmental Medicine 8(1)</a> , 1996.2, 73-84 (12 pages)
발행처 (Publisher)	<a href="#">대한직업환경의학회</a> The Korean Society Of Occupational And Environment
URL	<a href="http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01155852">http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01155852</a>
APA Style	이충원, 조원철, 이미영, 서석권, 김귀련, 신혜원 (1996). 산업장 근로여성에서 빈혈증과 관련된 생활양식변수. <a href="#">대한직업환경의학회지</a> , 8(1), 73-84.
이용정보 (Accessed)	계명대학교 114.71.5.211 2015/12/30 16:07 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.

You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

## 산업장 근로여성에서 빈혈증과 관련된 생활양식변수

계명대학교 의과대학 예방의학교실 및 의학연구소  
달성군 보건소\*, 대한방직 의무실\*\*

이충원 · 조원철 · 이미영 · 서석권 · 김귀련\* · 신혜원\*\*

— Abstract —

### Lifestyle Variables Associated with Anemia in Female Workers

Choong Won Lee, Won Cheol Cho, Mi Young Lee, Suk Kwon Suh,  
Gui Yeon Kim\*, Hae Won Shin\*\*

*Department of Preventive Medicine and Institute for Medical Science, Keimyung University and  
Dalsungkun Public Health Center\* and Medical Clinic of Daehan Textile\*\**

The study was conducted from May to July in 1995 to investigate lifestyle variables associated with anemia in some female workers of the six large plants in Taegu. Cases were selected by a doctor based on symptoms and physical examination and controls were matched according to age limits( $\pm 5$ ) and plant employed. The final subjects analyzed were 385 excluding 36 who had underlying diseases associated with anemia or many missing values. Anemia was defined by the blood hemoglobin level less than 12 g/dL.

Anemic subjects were 190 (49.4%) with nonsignificant age distribution between cases and controls. Univariate logistic regression showed that there was no statistically significant difference in sociodemographic and occupational variables. Number of pad used during menstruation (odds ratio, OR=1.03, 95% Confidence interval CI, 1.00-1.05) was the only significant among the menstruation-related variables. None of the lifestyle variables were significant but those who consume more than 4 cups of coffee a day vs. none and animal iron intake showed borderline statistical significance with the ORs 2.60 and 0.99, respectively. After controlling for marital status, native place and number of pad with the multiple logistic regression, those who consume more than 4 cups of coffee a day vs. none showed statistically significant OR 2.93 (95% CI 1.01-8.49). Animal iron intake and diet to lose weight indicated borderline significance with ORs 0.99 ( $p=0.06$ ) and 1.47 ( $p=0.09$ ), respectively. These results suggest that there are some anemia-associated lifestyle variables and these variables may be important for the behavior modification to prevent anemia in female workers.

## 서 론

빈혈증은 순환하는 적혈구의 양이나 질이 정상적인 수준이하인 상태로 정의되며, 전세계적으로 주요한 공중보건적인 문제로 여겨지고 있다(DeMaeyer와 Adiels-Tegman, 1985). 특히, 철결핍성 빈혈증은 전세계에서 가장 흔한 영양학적인 빈혈(nutritional anemia)의 원인으로 밝혀져 있으며 최소한 6-7억명이 이환되어 있는 것으로 추산되고 있다(Herberg와 Galan, 1992). 빈혈은 최대산소운반능을 감소시켜 작업수행능력과 지적인 수행능력을 동시에 감소시킬 수 있으며 임신기에는 모성 및 태아사망률을 증가시키는 것으로 보고되었다(Herberg와 Galan, 1992; Pollitt, 1993). 또한 육체적인 노동을 하는 근로여성들이 빈혈증에 이환될 경우 산업현장에서 빈혈의 증상인 두통 및 현기증으로 인해 안전사고까지 유발할 수 있어 더욱 문제가 된다.

빈혈증과 관련된 변수는 연령(Strain 등, 1990), 사회경제학적인 지위(Atukorala와 de Silva, 1990; Calvo와 Sosa, 1991; Li 등, 1993), 자궁내 장치(Li 등, 1993), 8일 이상 지속되는 월경기간 및 한번에 60ml 이상의 월경량(Andrade 등, 1991; Fogelholm 등, 1993) 등이 보고되고 있다. 그러나 이러한 변수들은 빈혈증 예방을 위한 목표집단(target population)을 설정하는 데는 도움이 되나 중재를 통하여 변경 하기가 힘든 변수들이다. 반면에 생활양식변수들은 행동수정(behavior modification)이 가능한 변수들로서 빈혈과 연관된 생활양식을 찾아낸다면, 교육을 통해 적극적인 행동수정을 위한 중재가 가능하므로 공중보건학적으로 중요한 변수가 될 수 있다. 빈혈증과 관련된 생활양식변수로는 비타민을 포함한 식이섭취(Leggett 등, 1990; Li 등, 1993; Nelson 등, 1993), 커피소비량(Morck 등, 1983; Munoz 등, 1988; Etherton과 Kochar, 1993), 신체적인 활동량(Carlson과 Mawdsley, 1986; Newhouse와 Clement, 1988; Pate 등, 1993; Lakka 등, 1994), 헌혈 횟수(Leggett 등, 1990; Fogelholm 등, 1993) 등이라는 연구가 있다. 우리나라에서는 1985년에 농촌 미취학아동을 대상으로 한 연구에서 빈혈의 유병률이 7.1%라고 보고되었으며(방 숙 등,

1985), 이숙영과 김정순(1985)은 일부 중학생을 대상으로 모의 연령과 식사균형도가 헤마토크릿에 중요한 설명변수가 되었다는 보고를 하였다. 박명호와 김용준(1989)은 여성 근로자를 대상으로 유기용제 사용부서에 근무한 총기간, 월경량 및 미혼이 중요한 변수라고 보고하였다. 그러나 여성 근로자를 대상으로 중재가 가능한 생활양식변수와 빈혈증과의 관계를 탐색한 연구는 거의 없는 것으로 사료된다.

이 연구는 근로여성들의 빈혈증에 대한 원인 중식사와 신체적인 활동량을 포함한 생활양식변수와의 관련성을 밝힘으로써 근로여성들을 대상으로 중재가 가능한 빈혈증 예방대책을 세울 수 있는 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1) 연구대상

연구 대상자는 1995년 5월 22일부터 7월 28일까지 계명대학교 동산병원 건강관리과에서 특수 및 일반검진을 시행한 대구시 지역의 사업장 중 여성 근로자들이 많은 6개의 사업장을 연구자가 임의선택하여 조사하였다. 연구에서 이용된 빈혈증자와 대조군은 빈혈증자를 많이 선택하기위해서 2단계를 거쳐서 선정되었다. 일단 빈혈증으로 의심되는 자는 의사가 빈혈증에 대한 문진 및 진찰을 한 후 선택하였으며 대조군은 동일한 사업장 근로자로서 빈혈증 의심자의 나이를 기준하여  $\pm 5$ 세 이내인 건강한 자로 선택하였다. 최종적으로 빈혈증자는 WHO의 기준(DeMaeyer와 Adiels-Tegman, 1985)에 따라 비임신 성인의 기준인 혈색소가 12.0 g/dL 미만인 자로 정의하였다. 조사자 총 421명 중 자료가 미비한 자, 임신한 자, 6개월 이상 월경이 없는 자, 빈혈증을 유발시킬 수 있는 질병유소전자, 현재 빈혈약 복용자 등을 제외한 385명이 최종분석의 대상자가 되었다. 총 인원 385명중 빈혈자는 190명으로 49.4%이었으며 연령의 분포는 정상자와 빈혈자간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.81$ ).

### 2) 연구방법

연구의 대상이 된 변수로 사회인구학적인 변수는 교육수준(9년이하, 10-12년, 13년 이상), 결혼상태, 농촌 및 도시로 구분된 출신지였으며 직업적인 변수

는 고용년수와 직종이었다. 직종은 사무직, 빈혈을 유발시킬 수 있는 직종종사자(염색원료실, 중앙실험실, 배합, 싸이징 등에 종사하는 자) 및 기타로 구분하였다. 월경과 관련된 변수는 규칙성, 기간, 주관적으로 판단한 양(적다, 보통이다, 많다) 및 1회 월경시 보통 사용하는 패드수였으며 생활양식변수는 한달간의 평균 음주횟수, 하루의 평균 커피소비량, 병수로 측정된 일주일간에 마시는 음료수 소비량, 제 때에 하는 식사 여부, 평소의 체중을 줄이기 위한 다이어트 수행정도, 편식여부, 식물성 및 동물성 철섭취량, 그리고 근로, 운동 및 여가시간의 신체적 활동량이었다. 철섭취량은 식품빈도조사법(food frequency method)(Willett, 1990)으로 조사하였다. 26가지의 철함유 식품(이기열과 문수재, 1991)을 기초로 한달에 1회 이하 또는 먹지 않음에서 하루에 6회 이상으로 나누어진 Likert식 척도(김경동과 이은숙, 1986)로 0 - 8점으로 측정하였다. 1인 1회분에 포함된 평균 철함유량(mg)을 소비횟수에 곱하여 한달에 섭취하는 철량을 계산하였다. 장에서의 철 흡수는 비헴철(nonheme iron)인 식물성 철과 헴철(heme iron)인 동물성 철에 따라 각각 다르므로(Nieman 등, 1992) 식물성과 동물성 철 흡수량으로 나누어서 빈혈과의 관계를 살폈다. 신체적인 활동량은 Baecke가 개발한 습관적 신체활동량 설문지(Habitual Physical Activity Questionnaire)(Baecke 등, 1982; 이충원 등, 1992)를 이용하였는데 총 15개의 문항으로 이루어져 있으며 노동, 운동, 여가시간에 행하는 신체적인 활동량을 구분하여 측정해준다. 직종에 따른 운동량의 평균은 1, 3, 5점으로 구분되어 있다. 예를 들면 공장 노동자, 배관공, 농부, 목수 등은 중정도의 노동을 요하는 직종으로서 3점을 부여하고 있다. 노동에 의한 신체적인 활동량을 측정해주는 문항은 직종을 포함한 8개의 문항으로 이루어져 있으며 이들 점수를 더하여 8로 나눈 평균값이 노동지수가 된다. 운동점수(sport score)는 운동의 강도(intensity), 주간 운동시간(time), 연간 행하는 개월수(proportion)를 곱한 값이 되며, 운동의 강도는 Baecke 등(1982) 및 Matzen과 Lang(1993)에 따라 0.76, 1.26, 1.76 MJ(Megajoule)을 요하는 3단계로 나누어지며 배드민턴, 자전거타기, 수영, 테니스 등은 시간당 1.26 MJ이 소비되는 운동이다. 예를 들어 배드민턴을 일주일에 2-3시간, 연간 4-6개월동안 치는 사람의 운동

점수는  $1.26 \times 2.5 \times 0.42 = 1.323$  점으로 계산된다. 이 운동점수와 운동 활동량을 측정해주는 다른 3개의 설문지 점수를 합하여 4로 나눈 값이 운동지수가 된다. 여가시간의 활동량 지수는 여가시간에 텔레비전 시청, 산책, 자전거 타기, 출퇴근하면서 걷거나 자전거를 타는 시간 등의 4가지 문항의 평균점수로 계산된다. 조사의 순서는 검진시작시 의사가 빈혈증의 증상 문진 및 진찰을 토대로 빈혈증자를 구별하여 등록하고, 이 빈혈증자의 연령 범위내에 있는 빈혈증이 없다고 고려되는 건강자를 선택하여 대조군으로 삼은 후 자기기입식 설문지를 완성하도록 하였다. 검진의 마지막 단계인 의사의 진찰에 앞서 사전에 교육받은 면담자가 최종적으로 직력과 관련된 정보를 수집하였다. 혈색소량 측정은 대상자의 정맥혈을 채취하여 항응고제(EDTA)가 들어있는 병에 넣어 잘 섞은 후 냉장보관하여 다음 날 아침에 자동혈액분석기(Technicon H-2, 바이엘사, 미국)로 검사하였다.

### 3) 분석방법

Baecke의 각 지수 및 동물성과 식물성 철섭취를 측정해주는 설문지의 신뢰도는 Cronbach's alpha로 점검하였으며, 이들 지수 및 철섭취간의 연관성은 상관분석(intraclass correlation analysis)으로 점검하였다. 자료분석은 지수회귀분석(Kleinbaum, 1994)으로 수행하였으며 빈혈증(빈혈증 1, 정상 0)을 종속 변수로 사회인구학적, 직업적 및 월경과 관련된 변수와 생활양식변수를 각각 독립변수로 하였다. 일차로 단일지수회귀분석을 실시하였으며, 사회인구학적 및 직업적인 변수와 월경과 관련된 변수중에서 p 값이 작거나 또는 기존의 연구에서 빈혈과 연관이 있다고 보고되고 있는 변수를 골라 이차로 빈혈증과 생활양식변수간의 관련성을 볼 때 다중지수회귀분석(multiple logistic regression)으로 이들 변수들의 영향을 통제한 후에 각각의 생활양식변수와 빈혈증과의 관련성을 관찰하였다.

### 결 과

대상자의 연령분포는 20-29세가 175명(45.5%)으로 가장 많았으며 40세 이상이 13.2%이었다. 교육수준은 10-12년이 대부분으로 64.2%이었다. 미혼이 68.1%이었으며 도시출신자가 58.2%로 농촌출

신자보다 더 많았다. 사무직이 8.3%, 빈혈증을 유발시킬 가능성이 있는 직종을 가진 자가 7.3%이었으며 기타의 직종이 84.4%이었다. 평균 고용연수는 3.61년이었다(표 1).

대상자의 41.6%에서 월경이 불규칙적이었으며 평균 지속기간은 4.94일이었다. 월경양은 66.8%가

**Table 1.** Descriptive statistics of sociodemographic and occupational variables

Variable	Number	%
Age		
- 19	98	25.5
20 - 29	175	45.5
30 - 39	61	15.8
40 +	51	13.2
Educational attainments (years)		
- 9	102	26.5
10 - 12	247	64.2
13 +	36	9.3
Marital status		
Married	123	31.9
Not married	262	68.1
Native place		
City	224	58.2
Country	161	41.8
Job category		
Office workers	32	8.3
Jobs with anemic potentials	28	7.3
Others	325	84.4
Years of employment*	3.61 ± 2.87	

\* Means standard deviation.

**Table 2.** Descriptive statistics of menstrual variables

Variable	Number	%
Regularity		
Regular	225	58.4
Irregular	160	41.6
Duration of menstruation (days)*	4.94 ± 1.42	
Amount of menstruation		
Scanty	81	21.0
Moderate	257	66.8
Profuse	47	12.2
Number of pad used*	17.63 ± 8.26	

\* Means standard deviation.

보통이라고 응답하였으며 일회의 월경중에 소비하는 평균 패드수는 17.63개이었다(표 2).

생활양식변수들의 기술통계치에서 월간 평균 음주 횟수는 1.03회이었다. 커피를 마시지 않는 자는 29.1%이었으며 하루에 1-3잔 소비하는 자가 65.7%로 대부분이었다. 4잔 이상은 5.2%에 지나지 않았다. 식사를 제때에 하는 사람은 40.5%이었으며 제때에 하지 못하는 사람은 35.3%이었다. 체중을 줄이기위한 다이어트를 약간이라도 시행하는 사람은 30.6%이었으며 편식은 52.5%가 한다고 보고하였다. 월간 동물성 철섭취량은 평균 49.11 mg, 식물성 철은 평균 132.96mg으로 식물성 철섭취가 훨씬 더 많았다. 신체적인 활동량은 노동지수 3.33, 운동지수 2.31, 여가시간지수 2.11의 평균값을 나타내었다(표 3).

Cronbach 알파로 평가한 Baecke의 습관적 신체 활동량 설문지의 신뢰도는 근로, 운동, 여가시간지수

**Table 3.** Descriptive statistics of lifestyle variables

Variable	Number	%
Frequency of drinking (/month)*		1.03 ± 1.50
Coffee (cups/day)		
None	112	29.1
1 - 3	253	65.7
4 +	20	5.2
Beverage (bottles/week)*		2.01 ± 2.51
Meals on time		
On time	156	40.5
Sometimes on time	93	24.2
Not on time	136	35.3
Diet to lose weight		
None or almost never	267	69.4
Some	118	30.6
Unbalanced diet		
No	183	47.5
Yes	202	52.5
Iron intake (mg/month)*		
Animal		49.11 ± 63.49
Vegetable		132.96 ± 114.77
Physical activity (Baecke's Habitual)*		
Work index		3.33 ± 0.61
Sport index		2.31 ± 0.52
Leisure index		2.11 ± 0.50

\* Mean standard deviation.

가 각각 0.72, 0.55, 0.34이었으며 이들 모두를 합한 총지수는 0.58이었다(표 4).

Baecke의 습관적 신체활동량 설문지의 3가지 지수간의 상호연관성을 상관계수로 보면 근로지수를 기준으로 운동지수 0.14, 여가지수 -0.01, 총지수 0.65의 값을 나타내었다. 운동지수는 여가지수와 0.23, 총지수와는 0.69의 값을 나타내었으며 여가지수는 총지수와 0.58의 값을 나타내었다. 근로지수와 여가지수와의 -0.01의 계수값을 제외하고는 모든

값이 통계적으로 유의하였다( $p < 0.01$ ) (표 5).

식품빈도방법으로 조사한 철분섭취는 동물성 철분은 식물성 철분과 0.36 그리고 총섭취량과는 0.70의 상관계수를 나타내었다. 식물성 철분섭취는 총섭취와 0.92의 값을 나타내었으며 모든 계수값이 통계적으로 유의하였다( $p < 0.01$ ) (표 6).

단일지수회귀분석으로 추정된 사회인구학적 및 직업적인 변수들과 빈혈증간의 관계에서, 교육수준은 13년 이상을 기준으로 10-12년은 비차비가 0.85, 9

**Table 4.** Reliability of Baecke's Habitual Physical Activity Questionnaire by Cronbach's alpha

Item	Coefficient
Work index (N=7)	0.72
Sport index (N=4)	0.55
Leisure index (N=4)	0.34
Total index (N=15)	0.58

**Table 6.** Correlation matrix\* of iron intake by food frequency method

Item	Vegetable	Total
Animal	0.36	0.70
Vegetable	1.00	0.92
Total		1.00

\* All coefficients are statistically significant ( $p < 0.01$ , 2-tailed).

**Table 5.** Correlation matrix\* of Baecke's Habitual Physical Activity Questionnaire

Item	Sport index	Leisure index	Total index
Work index	0.14	- 0.01	0.65
Sport index	1.00	0.23	0.69
Leisure index		1.00	0.58
Total index			1.00

\* All coefficients more than 0.10 are statistically significant ( $p < 0.01$ , 2-tailed).

**Table 7.** Univariate logistic regression analysis of anemia for sociodemographic and occupational variables

Variable	$\beta^1$	S.E. <sup>2</sup> ( $\beta$ )	p value	OR <sup>3</sup>	95% CI <sup>4</sup>
Educational attainments (years)					
10-12 vs. 13+	- 0.157	0.388	0.68	0.85	0.40-1.83
- 9 vs. 13+	0.024	0.356	0.94	1.02	0.51-2.06
Marital status (Yes=0, No=1)	- 0.158	0.219	0.47	0.85	0.56-1.33
Native place (City=0, Country=1)	0.190	0.207	0.35	1.21	0.81-1.81
Job category					
Jobs with anemic potentials vs. Office workers	0.163	0.521	0.75	1.18	0.42-3.27
Others vs. Office workers	- 0.131	0.371	0.72	0.88	0.42-1.82
Years of employment	0.008	0.036	0.83	1.01	0.94-1.08

<sup>1</sup> Regression coefficient.

<sup>2</sup> Standard error.

<sup>3</sup> Odds ratio.

<sup>4</sup> Confidence interval.

년이라는 1.02이었다. 기혼자를 기준으로 기타는 비차비가 0.85이었으며 도시 출신자를 기준으로 농촌 출신자는 1.21이었다. 사무직을 기준으로 빈혈의 가능성을 가진 직종에 종사하는 자는 1.18, 기타 직종은 0.88이었으며 고용년수는 비차비가 1.01이었다. 그러나 95% 신뢰구간에서 1을 포함하지 않은 비차비는 없었다(표 7).

단일지수회귀분석으로 월경관련 변수와 빈혈증간의

연관을 살펴보면 월경이 규칙적인 자를 기준으로 불규칙적인 자의 비차비는 0.84이었으며 기간이 길어질수록 빈혈증일 가능성이 더 높았으나 통계적인 유의성은 없었다(OR=1.07, 95% 신뢰구간 0.93-1.23). 월경량이 적은 자를 기준으로 보통인 자의 비차비는 1.18, 많은자는 1.40으로 양-반응관계를 나타내었으나 통계적인 유의성은 없었다. 반면에 사용된 패드수가 많을수록 빈혈증일 가능성이 높았으며 통계적인 유의성도

**Table 8.** Univariate logistic regression analysis of anemia for menstrual variables

Variable	$\beta^1$	S. E. <sup>2</sup> ( $\beta$ )	p value	OR <sup>3</sup>	95% CI <sup>4</sup>
Regularity (Yes=0, No=1)	- 0.169	0.207	0.41	0.84	0.56-1.27
Duration of menstruation (days)	0.066	0.072	0.35	1.07	0.93-1.23
Amount of menstruation					
Moderate vs. Scanty	0.162	0.255	0.52	1.18	0.71-1.94
Profuse vs. Scanty	0.337	0.368	0.36	1.40	0.68-2.88
Number of pad used	0.025	0.013	0.04	1.03	1.00-1.05

<sup>1</sup> Regression coefficient.

<sup>2</sup> Standard error.

<sup>3</sup> Odds ratio.

<sup>4</sup> Confidence interval

**Table 9.** Univariate logistic regression analysis of anemia for lifestyle variables

Variable	$\beta^1$	S. E. <sup>2</sup> ( $\beta$ )	p value	OR <sup>3</sup>	95% CI <sup>4</sup>
Frequency of drinking (✓/month)	- 0.051	0.069	0.46	0.95	0.83-1.09
Coffee (cups/day)					
1-3 vs. None	0.131	0.227	0.56	1.14	0.73-1.78
4+ vs. None	0.954	0.523	0.06	2.60	0.93-7.24
Beverage (bottles/week)	- 0.028	0.041	0.49	0.97	0.90-1.05
Meals on time					
Sometimes vs. On time	- 0.186	0.263	0.48	0.83	0.50-1.39
Not on time vs. On time	0.198	0.235	0.39	1.22	0.77-1.93
Diet to lose weight (Not=0, Some=1)	0.355	0.223	0.11	1.43	0.92-2.21
Unbalanced diet (N0=1, Yes=1)	0.263	0.205	0.19	1.30	0.87-1.94
Iron intake (mg/month)					
Animal	- 0.004	0.002	0.07	0.99	0.99-1.00
Vegetable	- 0.00008	0.00009	0.93	0.99	1.00-1.00
Physical activity (Baecke's Habitual)					
Work index	0.019	0.167	0.90	1.02	0.73-1.41
Sport index	- 0.257	0.199	0.19	0.77	0.52-1.14
Leisure index	0.234	0.208	0.26	1.26	0.84-1.90

<sup>1</sup> Regression coefficient.

<sup>2</sup> Standard error.

<sup>3</sup> Odds ratio.

<sup>4</sup> Confidence interval.

있었다(OR=1.03, 95% 신뢰구간 1.00-1.05)(표 8).

단일지수회귀분석으로 분석한 생활양식변수와 빈혈간의 관계에서 음주횟수는 비차비가 0.95, 커피 소비는 비소비자를 기준으로 1-3잔 소비자는 1.14, 4잔 이상 소비자는 2.60(p=0.06)으로 양-반응관계를 나타내었다. 음료수 소비는 0.97의 비차비를 나타내었다. 제때에 식사하는 자를 기준으로 가끔 제때에 하는 자의 비차비는 0.83이었으나 제때에 못하는 자는 1.22이었다. 체중을 줄이기위해 다이어트를 하지 않는 자를 기준으로 약간 이상하는 자는 1.43, 편식을 하지 않는 자를 기준으로 편식을 하는 자는 1.30의 비차비를 나타내었다. 동물성 및 식물성 철섭취의 비차비가 동일하게 0.99이었으나 p값은 각각 0.07, 0.93으로 동물성 철섭취량만이 경계선 유의성을 나타내었다. 노동지수, 운동지수, 여가지수는 각각 1.02, 0.77, 1.26의 비차비를 보였다. 단일지수회귀분석에서 통계적인 유의성을 나타낸 생활양식변수는 없었으나 커피소비량과 동물성 철섭취량이 경계선 유의성을 나타내었다(표 9).

생활양식변수와 빈혈증과의 관계에서 혼란변수로

작용할 수 있는 결혼상태, 출신지 및 패드수를 다중지수회귀분석으로 통제를 하였다. 음주횟수의 비차비는 0.95로 단일 변수분석때와 차이를 보이지 않았다. 커피 소비는 비소비자를 기준으로 1-3잔 소비자가 1.21, 4잔 이상 소비자가 2.93(95% 신뢰구간 1.01-8.49)의 비차비를 나타내어 단일변수분석에서 보다 비차비가 증가하였으며 4잔 이상 소비자의 비차비가 통계적인 유의성을 획득하게 되었다. 음료수 소비량과 제때에 하는 식사는 별다른 차이를 나타내지 않았다. 체중을 줄이기 위한 다이어트는 비차비가 1.47로 약간 증가하였으며 p값이 0.11에서 0.09로 경계선 유의성을 가지게 되었다. 편식, 동물성 및 식물성 철섭취량, 노동지수 등의 비차비는 거의 차이가 없었다. 운동지수는 비차비가 0.77에서 1.26으로, 여가지수는 1.26에서 0.78로 단일변수분석때와는 달리 방향이 달라졌으나 통계적인 유의성은 없었다(표 10).

## 고 찰

이 연구에서 빈혈증과 관련성이 시사된 생활양식변

Table 10. Multiple logistic regression analysis of anemia for lifestyle variables after controlling for marital status, native place and number of pad used

Variable	$\beta^1$	S.E. <sup>2</sup> ( $\beta$ )	p value	OR <sup>3</sup>	95% CI <sup>4</sup>
Frequency of drinking (/month)	- 0.055	0.072	0.45	0.95	0.82-1.09
Coffee (cups/day)					
1-3 vs. None	0.191	0.234	0.41	1.21	0.76-1.91
4+ vs. None	1.075	0.543	0.04	2.93	1.01-8.49
Beverage (bottles/week)	- 0.039	0.044	0.37	0.96	0.88-1.05
Meals on time					
Sometimes vs. On time	- 0.220	0.269	0.41	0.80	0.47-1.36
Not on time vs. On time	0.222	0.247	0.37	1.25	0.77-2.03
Diet to lose weight (Not=0, Some=1)	0.384	0.230	0.09	1.47	0.94-2.30
Unbalanced diet (No=1, Yes=1)	0.267	0.210	0.20	1.31	0.87-1.97
Iron intake (mg/month)					
Animal	- 0.004	0.002	0.06	0.99	0.99-1.00
Vegetable	- 0.002	0.009	0.81	0.98	0.98-1.02
Physical activity (Baecke's Habitual)					
Work index	0.006	0.171	0.97	1.01	0.72-1.41
Sport index	0.234	0.202	0.25	1.26	0.85-1.88
Leisure index	- 0.244	0.212	0.25	0.78	0.52-1.19

<sup>1</sup> Regression coefficient.

<sup>2</sup> Standard error.

<sup>3</sup> Odds ratio.

<sup>4</sup> Confidence interval.

수는 하루에 4잔 이상의 커피소비, 동물성 철섭취량 및 체중을 줄이기 위한 다이어트 등이었으며 이러한 결과는 빈혈증과 관계된 생활양식변수가 존재함을 시사해주며 동시에 이들 변수들은 빈혈증 예방을 위해 중재가 가능한 변수로서 중요한 의미를 가진다.

커피와 빈혈간의 관련성을 시사해주는 연구로 Morck 등(1983)은 37명의 자원자를 대상으로 방사선동위원소를 이용한 실험에서 햄버거를 먹을때 한잔의 커피는 철흡수를 39%까지 감소시킬 수 있으며 커피에 의한 철흡수의 방해정도는 양-반응관계를 나타낸다고 보고하였다. 임신기와 초기 수유기의 커피소비가 철분결핍에 미치는 영향을 평가하기 위해 Munoz 등(1988)은 Costa Rica인을 대상으로 전향적인 추적조사를 실시하였다. 임신 8개월때의 모성 혈액과 제대혈 및 생후 1개월때의 혈액색소와 헤마토크릿치가 커피소비군에서 비소비군에서 보다 더 낮았으며 모유내의 철농도 역시 커피소비군에서 더 낮았다. 특히 커피와 영아의 혈액색소 및 헤마토크릿치와의 연관은 있었으나 모성의 철분상태와 출산시 체중과는 무관하다고 보고하였다. 일반적으로 커피소비는 하루에 4잔 이상일 경우 여러가지 질병을 유발시키는 것으로 알려져 있어(Etherton과 Kochar, 1993) 이 연구에서도 커피소비량을 비소비자, 1-3잔, 4잔 이상으로 분류를 하였다. 비소비자에 비해 1-3잔 소비자는 비차비가 1.21, 4잔 이상 소비자는 2.93으로 양-반응관계를 나타내어서 커피소비가 철부족에 의한 빈혈증에 상당히 큰 역할을 하는 것으로 추정되었다. 그러나 미국에서의 커피 한잔은 머그잔(보통 175ml)으로 통용되므로 우리 나라에서의 커피소비량 보다 더 많을 것이며 커피종류도 원두커피가 많아 우리나라에서의 커피소비와는 양과 질적인 면에서 차이를 보이리라 사료된다.

식품에 존재하는 철은 비헴철과 헴철로 나누어지며 위장관에서의 흡수에 있어 상당한 차이를 나타내는 것으로 보고되었다(한국영양학회, 1995). 동물성 식품 중 철 함량의 평균 40%가 헴형이고 60%가 비헴형이나 식물성 식품 중의 철은 모두 비헴형으로서 헴철은 대부분 헤모글로빈과 미오글로빈의 형태로 섭취되므로 흡수율이 매우 높고 다른 식사 요인에 의해 영향을 거의 받지 않으나 비헴철의 흡수는 여러 가지 요소에 의해 좌우된다. 우리나라에서 철의 주요 급원은 곡류로부터 49.2%, 채소류로부터

11.9%, 어패류로부터 11.9%를 섭취하였는데 총 철 섭취량의 81.4%가 식물성 식품에서, 18.6%가 동물성 식품으로 부터 섭취되는 것으로 보고되었다(한국영양학회, 1995).

우리나라 여성들이 주로 육식 보다는 채식을 많이 하는 경향이 있으므로 비록 철 함유량이 많은 채소류를 자주 섭취하더라도 실제 인체에 흡수되는 철은 많지 않음을 알 수 있다. 이 연구에서도 식물성 철의 월평균 섭취량은 동물성 철의 약 3배에 달하나 빈혈과의 관계에 있어서는 p 값이 0.81로 유의성이 없었으며 반면에 동물성 철은 0.06으로 경계선 유의성을 나타내어 이러한 사실을 반영해주었다고 볼 수 있다. 이 연구에서 철섭취량의 측정은 우리나라에서 흔히 섭취하는 26가지의 철함유식품 항목을 이용하여 정량화하였으나 이들 식품이외의 식품으로 섭취되는 철을 측정하지 못하여 대상자의 실제 철섭취량 보다는 과소평가되었을 가능성이 있다. 1992년 국민영양조사에서 한국인 성인 일일 1인당 평균 철섭취량은 17.3 mg이었는데 이 연구에서 일일 철 섭취량은  $6.07 \pm 4.99$  mg으로 상당히 낮았다. 그러나 철 섭취는 연구자와 연구 대상에 따라 10.8-21.3 mg으로 상당한 차이를 나타내고 있다(이일하 등, 1988; 남혜선과 이선영, 1992; 계승희와 백희영, 1993; 승정자, 1993). 이 연구에서는 환자와 정상자의 철섭취량의 상대적인 차이를 비교하는 것이 연구의 목적이며 환자와 대조군간에 측정방법이 동일 하였으므로 연구결과에는 큰 영향을 미치지 아니하였을 것으로 사료된다(Kelsey 등, 1986). 국외의 연구로는 중국의 여성군주자를 대상으로 빈혈자에서 철분섭취가 낮았다는 보고(Li 등, 1990), 호주인들에서 육류섭취와 혈청 페리틴양과 연관을 나타내었다는 보고(Leggett 등, 1990), 12-14세 영국 어린이의 빈혈의 유병률이 정상 식생활자에서 9%인데 비하여 채식주의자에서 25%이었다는 보고(Nelson 등, 1993) 등이 있다.

다음으로 빈혈증과 연관성의 가능성을 보인 변수가 체중을 줄이기 위한 다이어트이었다. 우리나라나 외국의 문헌에서 다이어트와 빈혈증과의 관계를 관찰한 연구는 미미하며, French와 Jeffery(1994)는 종실에서 다이어트는 일반적으로 영양결핍, 심각한 심리학적 반응 또는 식욕장애(eating disorders) 발생과 연관이 없다고 밝혔다. 그러나 영국 어린이

에서 전년도에 체중을 줄일려고 시도한 여자에서 시도하지 않은 여자에 비해 빈혈증 유병률이 3배나 더 높았다는 보고가 있다(Nelson 등, 1993). 1992년 보사부가 시행한 국민영양조사에서 국민 1인당 하루 권장섭취열량이 2100 kcal 인데도 불구하고 1500 Kcal 미만을 섭취하는 국민이 31.9%로 보고가 되었는데 이는 전년도에 비해 7.7%나 증가하여 문제가 되었으며 이에 대한 설명으로 지나친 다이어트나 바쁜 도시생활로 인한 식사 거르기 등 자의적인 영양부족 상태가 늘어나고 있는 것으로 분석되었다. 1994년 헌혈부적격자 통계자료(대한적십자사, 1995)에 따르면 헌혈지원 여성의 21%가 부적격자로 판정되었으며 이들 중 63%가 빈혈로 인한 것으로 미혼여성에서의 지나친 다이어트가 한 원인으로 지적되었다. 이 연구에서 다이어트 하지 않는 사람에 비해 약간 이상한 사람이 빈혈증일 확률이 1.47배( $p=0.09$ )로써 경계선 유의성을 나타내었다. 이러한 이유로는 이 연구에서 다이어트의 정도에 대한 측정을 대상자 본인의 주관적인 판단에 따른 Likert 식 물음("거의 하지 않는다" 및 "절대로 하지 않는다"와 "엄격하게 하는 중이다" 및 "약간 하는 중이다")을 이용하여 측정의 타당도가 낮았다는 점과 대상자에서 다이어트를 엄격하게 실행하는 사람이 5명 밖에 되지 않았다는 점에 일부 기인할 수 있을 것이다. 외국의 다이어트에 관한 연구에서는 다이어트 실행을 좀 더 정량화 할 수 있는 측정방법(Story 등, 1991; Biener와 Heaton, 1995; French 등, 1995)을 사용하고 있는데, 이는 추후의 연구에서 적용되어야 할 것이다. 미국에서 다이어트의 유병률은 14-77%에 이르는 것으로 보고(French와 Jeffery, 1994)가 되었으며, 특히 젊은 여성에서 가장 높으며 이들 대부분의 젊은 여성들은 정상체중의 범위내에 들며 체중감소로 인한 건강이득(health benefits)이 의심스러운 층이어서 문제가 된다고 하였다. 이 연구에서도 비체중이 25이상인 자를 비만으로 정의하였을 때 비만자 중 32.1%, 정상 체중자 중 30.4%가 다이어트를 실행하여 차이가 없었다( $p=0.85$ ). 이 연구에서는 유의하지 않았으나 신체적인 활동량과 빈혈증과의 연관성을 보코한 연구는 많다(Carlson과 Mawdsley, 1986; Newhouse와 Clement, 1988; Lakka 등, 1994). Lakka 등(1994)은 42-60세의 핀란드 남자에서 여가시간의

육체적인 활동량의 기간과 빈도가 다변수분석으로 중요한 혼란변수를 통제한 후에도 혈청페리틴 및 혈색소와 부의 관계를 나타내었다고 보고하였다. 그러나 Pate 등(1993)은 여성에서 정기적으로 장거리 경주를 하는 육상선수와 그렇지 못한 비활동적인 자들과 비교를 하였을 때 육상선수가 혈청페리틴, 총철결합능과 적혈구는 유의하게 더 낮았으나 혈색소는 차이를 나타내지 않아서 육상선수가 철결핍의 위험은 더 높으나 철결핍의 마지막 단계인 빈혈증의 위험은 그렇지 않다고 보고하였다. 이 연구에서 연관관을 보이지 않은 이유로 Baecke의 설문지가 연구의 대상자에게 적합하지 않을 수 있음을 고려해 볼 수 있다. 즉 내적신뢰도가 비교적 낮았으며, 특히 여가때의 신체적인 활동량은 상당히 낮았다. 이충원 등(1992)이 524명의 일반건강검진자를 대상으로 한 연구에서 여자는 여가시간의 신체적 활동량의 신뢰도계수가 0.15이었다. 여가시간이라는 개념의 모호함을 지적한 연구(Baecke 등, 1982; Seidell 등, 1991)가 있으며 실제로 최근에는 Pols 등(1995)이 여가시간에 3개의 문항을 추가하여 총 7개의 문항으로 수정한 바 있다. 다른 이유로는 Pate 등(1993)이 지적한 것처럼 대상자들의 운동량이 빈혈증을 유발시킬 정도로 강도가 높지 않을 수도 있을 것이다. 그러나 지수들간의 상관관계가 낮았으며, 특히 노동지수와 여가지수간의 연관성이 없는 것은 이들 지수들이 어느 정도 독립적으로 신체적인 활동의 서로 다른 측면을 측정해 준다고 볼 수 있을 것이다.

이 연구의 장점으로 우리 나라에서의 기존의 연구와는 달리 빈혈증과 밀접한 관계를 가지는 철분섭취량을 식품빈도법으로 정량하였으며 신체적인 활동량을 Baecke의 설문지를 이용하여 노동, 운동 및 여가시간의 활동량으로 구분하여 측정하였다. 생활양식변수와 빈혈증과의 연관성을 볼 때, 결혼상태, 출신지 및 월경에 사용하는 패드 수를 다중지수회귀분석으로 통제를 하였는데 이는 변수들이 빈혈증-생활양식변수간의 연관에서 혼란변수(Kelsey 등, 1986)로 작용할 수 있기 때문이었다. 결혼상태는 미혼과 기혼간에 모든 생활양식이 달라지게 되므로 선택하였고 출신지는 과거의 연구에서 사회경제적인 지위와 함께 도시와 농촌 거주자간에 차이를 나타내고 있기 때문이었다. 그러나 혼란변수 통제후에 비차비는 단일변수분석에 비해 크게 달라지지 않았다.

이 연구에서 빈혈증자 및 정상자 설정은 먼저 의사가 검진장소에서 증상 및 진찰소견을 기초로 빈혈증자를 선정한 후 그 빈혈자의 연령에 따라 정상자를 선정하였으나 최종적인 빈혈증자와 건강자 구분은 혈액소양에 기초를 두고서 설정하였으므로 의사의 분류와 혈액소양에 따른 빈혈증의 분류간에 차이가 있을 수 있다. 대조군은 연구하고자하는 질병이 없어야 하며, 과거 폭로력에 대한 측정이 사례군과 동일하게 이루어져야 하며, 질병이 없는 인구집단을 대표할 수 있어야 한다는 가정이 만족되어야 한다는 일반적인 원칙이 있다(Elwood, 1992). 이 연구의 대조군 설정에서 대표성을 제외하고는 어느 정도 위의 조건이 만족되었다고 볼 수 있으며 연령분포가 사례군과 대조군간에 차이를 나타내지 않았으므로 이러한 사례-대조군 선정방법이 연구결과에 편견을 초래하였을 가능성은 적다고 사료된다. 그러나 대상자의 상당수인 35.8%가 회사의 기숙사에서 생활을 하는 자들이어서 생활양식이 비교적 동일하기 때문에 통계적인 연관성을 나타낸 생활양식변수가 적어졌을 가능성을 배제할 수 없다. 철결핍성 빈혈을 확인하려면 혈청페리틴 및 총철결합능을 측정하고 시험적인 철분투여에 대한 반응여부 등을 보아 판정하여야 하나(Li 등, 1993) 이 연구에서는 혈액소만을 기준으로 하여 빈혈증을 판정하였으므로 분류편견(misclassification bias)의 가능성이 있어 연관성이 희석되는 방향으로 작용하였을 것으로 사료된다(Rothman, 1986).

이 연구의 결과는 근로 여성에서 빈혈증을 예방하려면 커피 소비를 줄이고, 체중을 줄이기 위한 다이어트를 심하게 하지 말아야하며, 채소보다는 육류에 함유된 철을 많이 섭취하여야 함을 시사해준다. 그러나 통계적인 유의성이 낮음에 주의를 하여야하며, 특히 경계선 유의성을 나타낸 변수들에 대한 연구가 앞으로 더 많이 진행되어야 할 것이다.

## 요약 및 결론

이 연구는 근로여성들의 빈혈증에 대한 원인증식을 포함한 생활양식변수와의 관련성을 밝혀내어 근로여성들을 대상으로 중재가능한 빈혈증 예방대책을 세우기위한 기초자료를 제공하고자 1995년 5월부터 7월까지 계명대학교 동산병원 건강관리과에서

특수 및 일반검진을 시행한 대구시 지역의 사업장 중 여성 근로자들이 많은 6개의 사업장을 대상으로 실시되었다. 빈혈증자는 의사가 문진과 진찰을 기초로 하여 선택하였으며 대조군은 동일한 사업장 근로자로서 빈혈증으로 의심되는 자의 나이에  $\pm 5$ 세 이내인 자로 선택하였다. 조사자 총 421명 중 자료가 미비한 자, 빈혈증을 유발시킬 수 있는 질병유소견자 등을 제외한 385명이 분석의 대상자가 되었다. 최종적으로 빈혈증은 혈액소가 12.0 g/dL 미만인 자로 정의하였다.

총 인원 385명중 빈혈증자는 190명으로 49.4%이었으며 연령의 분포는 정상자와 빈혈증자간에 유의한 차이가 없었다( $p=0.81$ ). 단일지수회귀분석에서 사회인구학적 및 직업적인 변수들은 빈혈증과 연관을 나타낸 변수는 없었으나 월경과 관련된 변수중에는 1회 월경시 소비하는 패드수가 유의한 관련성을 나타내었다(비차비 1.03, 95% 신뢰구간 1.00-1.05). 생활양식변수에서 통계적인 유의성을 나타낸 변수는 없었으나 경계선 유의성을 보인 변수는 커피 비소비자를 기준으로 하루에 4잔 이상 소비하는 자와 동물성 철섭취량으로써 비차비가 각각 2.60과 0.99이었다. 결혼상태, 출신지 및 패드수를 다중지수회귀분석으로 통계한 후 생활양식변수와의 빈혈증간의 관계에서 커피 비소비자를 기준으로 하루에 4잔 이상 소비하는 사람의 비차비가 2.93(95% 신뢰구간 1.01-8.49)으로 단일변수분석에 비해 약간 증가하면서 통계적인 유의성을 나타내었다. 동물성 철섭취와 체중을 줄이기위한 다이어트가 경계선 유의성을 나타내었으며 비차비는 각각 0.99( $p=0.06$ )와 1.47( $p=0.09$ )이었다. 이러한 결과는 근로 여성에서 빈혈증과 관련된 생활양식변수가 존재하며 이들 변수들은 빈혈증 예방을 위해 중재가 가능한 변수로서 중요함을 시사해준다.

## 참고 문헌

- 김경동, 이은숙. 사회조사연구방법. 서울 : 박영사, 1986, pp 378-393.  
 계승희, 백영희. 우리나라 젊은 성인 여성의 철분 영양상태와 이에 영향을 미치는 식이요법분석(2). 한국영양학회지 1993;26(6):703-714.  
 남혜선, 이선영. 충남대 여대생의 철분 섭취량과 영양

- 상태에 대한 연구. 한국영양학회지 1992;25(5):404-412.  
대한적십자사. 혈액사업 통계연보-1994년도-. 대한적십자사, 1995.
- 박명호, 김용준. 산업장 여성 근로자의 빈혈에 영향을 미치는 요인 분석. 예방의학지 1989;22:181-188.
- 방숙, 김영옥, 정혜영, 한성현. 농촌 미취학아동의 영양 건강상태에 미친 요인에 관한 연구. 한국영양학회지 1985;7(2):284-298.
- 승정자. 일상 식이를 섭취하는 일부 농촌 성인 남녀의 식이, 혈액 및 뇨중의 납, 철분, 구리 수준. 한국영양학회지 1993;22(6):719-723.
- 이기열, 문수재. 기초영양학. 서울 : 수문사, 1991, pp 187-195.
- 이일하, 이인렬, 노영희, 백영희, 김경숙, 조재현. 우리나라 성인의 칼슘, 인 및 철분의 배설량에 대한 연구. 한국영양학회지 1988;21(5):317-323.
- 이숙영, 김정순. 일부 중학생의 빈혈과 식이요소와의 관련성에 관한 환자-대조군 연구. 한국영양학회지 1985;7(1):106-124.
- 이충원, 이승훈, 이무식, 서석권, 윤능기, 안은주. Baecke의 습관적 신체 활동량 설문지의 계측학적인 특성 및 관련 변수. 대한보건협회지 1992;18(2):38-53.
- 한국영양학회. 한국인 영양 권장량 -제6차 개정-. 서울, 중앙문화진흥출판사, 1995, pp 101-108.
- Andrade A, Souza JP, Shaw ST, Belsey EM, Rowe PJ. Menstrual blood loss and iron stores in Brazilian women. *Contraception* 1991;43(3):241-249.
- Atukorala TMS, de Silva LDR. Iron status of adolescent females in three schools in an urban area of Sri Lanka. *J Tropical Pediatrics* 1990;36:316-321.
- Baecke JAH, Burijters JER. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982;36:936-942.
- Biener L, Heaton A. women dieters of normal weight: Their motives, goals, and risks. *Am J Public Health* 1995;85(5):714-717.
- Calvo EB, Sosa EM. Iron status in non-pregnant women of chile-bearing age living at Greater Buenos Aires. *Eur J Nutr* 1991;45:215-220.
- Carlson DL, Mawdsley RH. Sport anemia: A review of the literature. *Am J Sports Med* 1986;14(2):109-112.
- DeMaeyer E, adiels-Tegman M. The prevalence of anaemia in the world. *Wld Hlth Statist Quart* 1985;38:302-316.
- Elwood JM. Causal relationships in medicine. Oxford : Oxford University Press, 1992, pp 38-117.
- Etherton GM, Kochar MS. Coffee: facts and controversies. *Arch Fam Med* 1993;2:317-322.
- Fogelholm M, Alopacus K, Silvennoinen T, Teirila J. Factors affecting iron status in non-pregnant women from urban South Finland. *Eur J Clin Nutr* 1993;47:567-574.
- French SA, Jeffery RW. The consequences of dieting to lose weight: Effects on physical and mental health. *Health Psychol* 1994;13:195-212.
- French SA, Story M, Downes B, Resnick MD, Blum RW. Frequent dieting among adolescents: Psychosocial and health behavior correlates. *Am J Public Health* 1995;85(5):695-701.
- Hercberg S, Galan P. Nutritional anaemias. *Bailliere's Clinical Haematology* 1992;5(1):143-168.
- Kelsey JL, Thompson WD, Evans AS. Methods in observational epidemiology. New York : Oxford University Press, 1986, pp 148-186.
- Kleinbaum DG. Logistic regression. New York : Springer-Verlag, 1994, pp 7-32.
- Lakka TA, Nyyssonen K, Salonen JT. Higher levels of conditioning leisure time physical activity are associated with reduced levels of stored iron in Finnish men. *Am J Epidemiol* 1994;140:148-160.
- Leggett BA, Brown NN, Bryant SJ, Duplock L, Powell LW, Halliday JW. Factors affecting the concentrations of ferritin in serum in a healthy Australian population. *Clin Chem* 1990;36:1350-1355.
- Li R, Chen X, Yan H, Deurenberg P, Garby L, Hautvast JGAJ. Prevalence and type of anaemia in female cotton mill workers in Beijing, China. *Brit J Nutr* 1993;70:787-796.
- Matzen RN, Lang RS. *Clinical Preventive Medicine*. St. Louis, Mosby, 1993, pp 329-338.
- Morck TA, Lynch SR, Cook JD. Inhibition of food iron absorption by coffee. *Am J Clin Nutr* 1983;37:416-420.
- Munoz LM, Lonnerdal B, Keen CL, Dewey KG. Coffee consumption as a factor in iron deficiency anemia among pregnant women and their infants in Costa Rica. *Am J Clin Nutr* 1988;48:645-651.
- Nelson M, White J, Rhodes C. Haemoglobin, ferritin, and iron intakes in British children aged 12-14 years: A preliminary investigation. *Brit J Nutr* 1993;70:147-155.

Newhouse IJ, Clement DB. Iron status in athletes: An update. *Sports Med* 1988;5:337-352.

Nieman DC, Butterworth DE, Nieman CN. *Nutrition*. Dubuque : Wm. C. Brown Publishers, 1992, pp 294-299.

Pate RR, Miller BJ, Davis JM, Slentz CA, Klinshirn LA. Iron status of female runners. *Int J Sport Nutr* 1993;3:222-231.

Pollitt E. Iron deficiency and cognitive function. *Annu Rev Nutr* 1993;13:521-537.

Pols MA, Peeters PHM, Bueno-De-Mesquita HB, Ocke MC, Wentink CA, Kemper HCG, Collette HJA. Validity and repeatability of a modified Baecke's questionnaire on physical activity. *Int J Epidemiol* 1995;24(2):381-388.

Rothman KJ. *Modern epidemiology*. Boston :

Little, Brown & Company, 1986, pp 84-89.

Seidell JC, Cigolini M, Deslypere J. Body fat distribution in relation to physical activity and smoking habits in 38-year-old European men. *Am J Epidemiol* 1991;133:257-265.

Story M, Rosenwinkel K, Himes JH, Resnick M, Harris LJ, Blum RW. Demographic and risk factors associated with chronic dieting in adolescents. *AJDC* 1991;145:994-998.

Strain JJ, Thompson KA, Barker ME, Carville GM. Iron sufficiency in the population of Northern Ireland: Estimates from blood measurements. *Brit J Nutr* 1990;64:219-224.

Willet W. *Nutritional epidemiology*. New York : Oxford Universtiy Press, 1990, pp 69-91.