

모유수유아에서의 철결핍 빈혈과 비타민 D 결핍

인하대학교병원 소아과, *건강증진센터, †인하대학교 식품영양학과

최은혜 · 정수호 · 전용훈 · 이유진* · 박지연† · 유정순† · 장경자† · 김순기

Iron Deficiency Anemia and Vitamin D Deficiency in Breastfed Infants

Eun Hye Choi, M.D., Soo Ho Jung, M.D., Yong Hoon Jun, M.D., Yoo Jin Lee*, Ji Yeon Park†, Jeong Soon You†, Kyung Ja Chang† and Soon Ki Kim, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Inha University, *Dietary Department, Health Promotion Center, Inha University Hospital, †Department of Food and Nutrition, Inha University, Incheon, Korea

Purpose: Iron deficiency anemia (IDA) is one of the most common nutritional problems, despite a recent improvement of nutritional status of infants and children. We assessed the risk factors for IDA in infants and vitamin D deficiency and IDA by nutrition analysis.

Methods: We analyzed blood tests and evaluated 103 children with IDA and 123 children without IDA, 6-36 months of age, who were cared for in our hospital between March 2006 and July 2010. Nutritional analysis using Canpro was performed among breastfed infants 6~12 months of age who had been diagnosed with IDA and had detailed diet histories.

Results: Breastfed infants accounted for 87.4% and 40.7% of the IDA and comparison groups, respectively. The IDA and comparison groups began weaning food at 6.4±1.8 and 5.9±1.3 months, respectively. In the IDA and comparison groups, 46.4% and 53.5% began to adapt to weaning food within 4 weeks, respectively. The most common reason for hospital care of the IDA group was respiratory symptoms constituting 36.2%. Only 18.6% visited the hospital for pallor anemia. The Canpro analysis, performed on 11 infants with IDA, showed that iron and vitamin D were <40% and 30% of recommended intakes, respectively.

Conclusion: Weaning food should be started 4~6 months of age in breastfed infants. In infants at high risk for IDA and vitamin D deficiency, screening tests should be recommended. The high-risk infants may require iron, vitamin D fortified formula, or oral supplements. (**Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2010; 13: 164~171**)

Key Words: Iron deficiency anemia, Vitamin D deficiency, Weaning food, Breastfed

접수 : 2010년 8월 13일, 수정 : 2010년 8월 17일, 승인 : 2010년 9월 10일
책임저자 : 김순기, 400-711, 인천시 중구 신흥동 7-206
인하대학교 의과대학 소아과학교실
Tel: 032-890-2843, Fax: 032-890-2844
E-mail: pedkim@inha.ac.kr

이 논문은 2010년도 인하대학교의 지원에 의하여 연구되었음.

서 론

철결핍 빈혈(iron deficiency anemia, IDA)은 세계적인

로 여전히 유병률이 높고, 주로 개발도상국이나 빈곤한 지역에 많이 발생한다^{1,2)}. 뿐만 아니라, IDA의 유병률을 줄이기 위한 공공정책으로 빈혈에 대한 선별검사를 시행하고, 모유수유아에게 철분강화 우유, 철분강화 이유식에 대한 교육을 시행하는 선진 국가에서도, IDA는 여전히 발견되는 영양결핍 질환이다³⁾.

국내연구에서는 1~2세 소아에서 IDA 5.3%, 철결핍 31.6%로 보고된 바 있으며⁴⁾, 최근 국민건강보험공단에서 2002년부터 2008년까지의 건강보험 진료비 지급자료를 분석한 내용에 따르면 IDA의 진료환자가 최근 7년 동안 1.75배 증가하였고, 이 중 9세 이하의 경우에는 1세 미만에서 7.2배로 두드러지게 증가하였다⁵⁾. 1세 이하에서 IDA가 발생하는 원인은 이유식 시작이 늦거나, 6개월 이상 모유만으로 영양을 공급한 경우, 돌 이전의 생우유 섭취, 생우유나 주스 등을 지나치게 섭취하는 경우, 미음이나 선식 같은 철분이 적은 음식 위주로 식생활을 한 경우로 공급되는 철분이 필요량보다 미달하므로 IDA가 발생하기 쉽다^{6,7)}.

영유아기에는 IDA 이외에도, 비타민 D 같은 미량영양소의 결핍도 동반될 수 있다^{8,9)}. 비타민 D 결핍이 모유수유만을 하는 영유아에게서 20~82% 발견되었다는 국외의 보고와^{10~13)}, 모유수유아에서 빈혈과 비타민 D 결핍이 동반되는 국내의 보고가 있다¹⁴⁾. 모유에는 비타민 D의 함유량이 매우 적기 때문에, 모유만을 장기간 섭취하거나, 이유식을 늦게 시작하거나 햇빛에 노출이 적은 경우에 비타민 D 결핍이 발생하기 쉽다. 이처럼 영유아기에 IDA나 비타민 D 결핍 또는 두 가지 모두 동반될 수 있다.

저자들은 영유아기에 IDA가 발생할 수 있는 위험 인자에 대해 알아보았고, IDA 환자의 영양 분석을 통하여 철분 및 비타민 D 영양 결핍에 대하여 알아보았다.

대상 및 방법

1. 대상

2006년 3월부터 2010년 3월까지 본원에 내원한 6~36개월 영유아들 중 IDA가 진단된 환자 103명과 IDA가 없는 123명을 비교군으로 하였다. 환자군, 비교군 모두 미숙아, 저체중 출생아, 만성 질환, 수혈이나 최근 자주 입원하여 혈액검사를 시행한 과거력이 있는 경우

는 제외하였다. IDA군과 비교군 모두에게 혈액검사를 시행하고, 2009년 대한소아과학회지에 소개된 바 있는 이유식 설문지를 이용하여 조사하였다⁷⁾.

2. 빈혈의 정의

철결핍 빈혈의 정의는 혈색소(hemoglobin, Hb) 11 g/dL 미만이고, (1) 혈청 페리틴(ferritin)이 10 ng/mL 미만 또는 트랜스페린 포화도(transferrin saturation, TS)가 15% 미만인 경우, 또는 (2) 철분제 치료 후 혈색소가 1 g/dL 이상 증가한 것으로 정의하였다¹⁵⁾.

3. 식이 섭취 조사

2009년 12월부터 2010년 3월까지 혈액검사에서 빈혈이 진단된 모유수유를 하고 있는 6~12개월 환자의 보호자에게 환자의 식이력에 대해 구체적인 내용을 작성하게 하였다. 식이섭취 조사는 이유식을 시작한 이후로 건강하였던 시기의 식이량의 변동이 없는 주중 3일간의 식이섭취량을 24시간 회상법에 의해 한 명의 영양사가 조사하였다. 정확한 조사를 위하여 사전에 식품별 1회 분량과 목측량에 대한 교육이 이루어졌고, 제출 시 훈련받은 영양사의 1 : 1 면접을 통해 이를 검토 및 보완하였다.

이들은 모유수유를 하고 있었으므로 모유 섭취량도 영양분석에 포함시켰다. 6개월 이상의 아이를 둔 여성의 하루 최대 모유 분비량을 750 mL로 계산하였고, 영아가 750 mL를 모두 섭취하였다고 가정하였다.

이들 중 보호자의 식이력 작성이 구체적인 11명에 대해서는 한국영양학회의 영양평가 프로그램(Canpro; Computer Aided Nutritional Analysis Program version 3.0)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였다. 그리고 이를 2005년 영양 섭취 기준(Dietary Reference Intakes for Koreans, KDRIs)¹⁶⁾과 미국소아과학회(American Academy of Pediatrics, AAP)의 기준을¹⁷⁾ 활용하여 영양 섭취수준을 평가하였다.

4. 통계

통계적 방법은 SPSS program (version 14.0, Chicago, IL)을 이용하였고 T 검정(independent samples T-test)을 사용하였으며, 평균 및 표준편차로 표기하였고, $p < 0.05$ 일 때 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 과거력

평균 출생체중, 연령, 성별, 어머니의 연령 및 어머니의 교육정도는 IDA군과 비교군 사이에 차이가 없었다. 수유방법은 IDA군에서 모유수유 87.4%, 분유나 혼합수유가 12.6%였고($p < 0.01$), 비교군에서는 모유수유 40.7%, 분유나 혼합수유가 59.3%였다($p < 0.01$) (Table 1).

2. 이유식 시작 시기와 이유식에 적응하는데 걸리는 기간

이유식 시작 시기는 IDA군에서 평균 6.4±1.8개월이었고 비교군에서 평균 5.9±1.3개월이었다. 이유식을 잘

먹게 된 시기는 IDA군에서 4주 이내 46.4%, 1~2개월 23.6%, 2~4개월 12.3%, 4개월 이상은 17.7%였고, 비교군에서는 4주 이내 53.5%, 1~2개월 23.7%, 2~4개월 11.4%, 4개월 이상은 11.4%이었다(Table 2).

3. IDA군의 병원 방문 이유

IDA군의 병원 방문 이유는 호흡기 질환(35.7%), 바이러스 감염(20%), 창백 등의 빈혈 증상(18.6%), 위장관 질환(8.6%), 예방접종(4.3%), 가와사끼병(4.3%), 요로감염(4.3%), 경부림프절염(2.8%) 등의 순이었고, 비교군의 병원 방문 이유는 호흡기 질환(51.8%), 위장관 질환(14.1%), 바이러스 감염(14.1%), 가와사끼병(4.7%), 예방접종(4.7%) 등의 순이었다(Table 3).

IDA로 진단된 환자의 병원 방문 시의 연령은 빈혈

Table 1. Comparison of Feeding Patterns between IDA and Comparison Groups

	IDA group (n=103)	Comparison group (n=123)	p-value
Breast milk feeding	87.4%	40.7%	<0.01
Others*	12.6%	59.3%	<0.01

*Others mean mixed feeding or formula feeding only.

Table 2. Interval from the Beginning of Weaning to the Proper Solid Food Intake

Duration of proper weaning (month)	IDA group (n=103)	Comparison group (n=123)
Less than 1 month	46.4%	53.5%
1~2 months	23.6%	23.7%
2~4 months	12.3%	11.4%
More than 4 months	17.7%	11.4%

Table 3. Chief Complaints or Diseases on Initial Visit in the IDA Group

Disease	IDA group		Comparison group	
	Number of patient	Percentage (%)	Number of patient	Percentage (%)
Respiratory tract disease	25	35.7	44	51.8
Upper respiratory tract	9	12.9	7	8.2
Pneumonia	6	8.6	19	22.4
Bronchitis	4	5.7	4	4.7
Acute otitis media	4	5.7	4	4.7
Croup	1	1.4	8	9.4
Sinusitis	1	1.4	2	2.4
Acute gastroenteritis	6	8.6	12	14.1
Kawasaki disease	3	4.3	4	4.7
Viral infection	14	20.0	12	14.1
Urinary tract infection	3	4.3	3	3.5
Cervical lymphadenitis	2	2.8	2	2.4
Vaccination	3	4.3	4	4.7
Pallor or anemia	13	18.6	3	3.5
Atopic dermatitis	1	1.4	1	1.2
Total	70	100	85	100

증상으로 방문한 경우는 10.4±2.4개월이었고, 다른 증상으로 방문한 경우는 12.8±2.3개월이었다.

4. 혈액검사 연관성

IDA군과 비교군 사이에 Hb, 적혈구 용적치(hematocrit, Hct), 평균 적혈구 용적(mean corpuscular volume, MCV), 평균 적혈구 혈색소량(mean corpuscular hemoglobin, MCH), 적혈구 분포폭(red cell distribution width, RDW), TS, 페리틴, 혈청철 및 총철결합능(total iron binding capacity, TIBC)은 모두 유의한 차이를 보였다($p < 0.005$) (Table 4).

5. 음식 섭취량 분석

IDA로 진단된 환자 중 6~12개월 영아 11명에 대하여 음식 섭취량에 대한 영양분석을 하였다. 11명 중 7명은 6개월이 지나서 이유식을 시작하였고, 4명은 5~6개월에 시작하였다. 또한 이유식을 잘 먹게 될 때까지 4주 이상의 시간이 걸렸다. 이들은 모유수유도 하고 있었으므로 모유 섭취량도 영양분석에 포함시켰다.

영아가 섭취한 이유식과 모유의 양을 각각 11명에게 측정하였을 때 칼로리, 단백질, 비타민 A, 엽산 섭취는 권장섭취량의 80% 이상이었고, 아연과 칼슘의 섭취는 70% 이상이었다. 철분섭취량은 권장섭취량의 40% 이하를 보였고, 비타민 D는 30% 이하의 섭취를 보였다

Table 4. Hematologic Values of the IDA and Comparison Groups

	IDA group (n=103)	Comparison group (n=123)	p-value
Hb (g/dL)	9.4±1.2	12.0±0.8	<0.001
Hct (%)	30.4±3.5	36.0±2.3	<0.001
MCV (fL)	66.4±8.3	77.6±3.9	<0.001
MCH (pg)	21.1±3.5	26.4±1.6	<0.001
RDW (%)	16.8±3.2	13.2±1.5	<0.001
Ferritin (ng/mL)	11.5±13.0	19.2±16.5	<0.005
TS (%)	9.0±5.0	20.1±8.1	<0.001
Iron (μg/dL)	38.0±34.4	68.8±26.1	<0.001
TIBC (μg/dL)	428.6±134.1	330.0±76.6	<0.001

Hb: hemoglobin, Hct: hematocrit, MCV: mean corpuscular volume, MCH: mean corpuscular hemoglobin, RDW: red cell distribution width, TS: transferrin saturation, TIBC: total iron binding capacity.

(Table 5).

고 찰

신생아는 75 mg/kg의 철분을 가지고 태어나며, 4~6개월이 되면 몸에 저장되어 있던 철분이 소비되고, 철분의 필요량은 증가하게 된다. 6개월 이후에는 저장철이 고갈되고, 빠른 성장으로 인해 철분 요구량이 증가되므로 철분의 공급이 필요하다¹⁸⁾. 모유수유를 하는 6개월 이상의 영아가 하루 평균 섭취할 수 있는 모유의 양을 750 mL로 가정할 때¹⁹⁾, 철분 함량이 0.5 mg/L인 경우 흡수되는 철분의 양은 약 0.2 mg이므로 영아 하루 필요량 0.55~0.75 mg의 1/3에 불과하다²⁰⁾. 6개월에 이유식을 시작한다고 해도 이유식을 잘 먹게 되는 시기까지는 하루 0.7~0.9 mg의 철분을 흡수하기 어렵다.

본 연구에서 IDA군의 이유 시작 시기는 평균 6.5개월이었고, 이유식을 잘 먹는데 4주 이상의 시간이 걸리는 경우가 53.6%나 되었다. 4주 이내에 이유식을 잘 먹는다 해도, 늦어도 5개월에는 이유식을 시작하여야 6개월이 지나서 이유식을 통해 철분이 보충이 될 수 있을 것이다. 6개월 이후에 이유식을 시작한 경우, 이유식을 잘 먹는데 4주 이상의 시간이 걸린다면 절대적으로 철분의 공급량이 부족하다.

IDA가 진단된 환아들은 빈혈 증상으로 병원을 방문하여 진단이 되는 경우보다 호흡기 질환이나 장염, 가와사키병, 발열 등의 다른 증상으로 우연히 발견되는 경우가 많았다. 그리고, IDA 환자의 대부분이 6개월 이후에 이유식을 시작하였고, 이유식 적응 기간이 길었다. IDA가 진단된 환아들의 과거력을 조사한 결과, 환아는 평소애 창백하였고, 잠에서 쉽게 깨고, 보채며, 이식증도 있었으나 보호자가 빈혈의 증상으로 인식하지 못했던 것을 알 수 있었는데, 이를 통해 다른 증상으로 우연히 빈혈이 발견되는 경우나, IDA가 있어도 모르고 지나가는 경우가 적지 않음을 알 수 있다.

환자군과 비교군을 선정하는 과정에서 빈혈의 원인이 될 수 있는 다른 요인이 있는 경우는 제외하였다. 환자군 뿐만 아니라, 비교군도 병원에 내원한 병력은 호흡기 질환, 위장관 질환 등 다양하였으며, 영양 상담을 위해 방문하여 혈액검사를 시행한 영유아도 포함되어 있었다. IDA의 진단에 의미 있는 검사에 대해 알기

Table 5. Weaning Food Plus Breast-fed Nutrition Composition in Children with IDA

Case	Age	Weaning + BMF								
		Calories (kcal/day)	Absorbable iron* (mg/day)	Protein (g/day)	Vit A (μ gRE/day)	Zinc (mg/day)	Folate (μ gDFE/day)	Vit D (μ g/day)	Vit D [†] (IU/day)	Ca (mg/day)
	KDRIs	730	0.5~0.7	10	400	2.5	80	5	200	300
	AAP	730	0.55~0.75	14	375	5	80	10	400	600
1	10 m	784.8	0.299	15.8	463.3	2.07	61.1	<30% RDA	<30% RDA	202.2
2	7 m	567.3	0.163	10.9	384.2	1.53	58.0	<30% RDA	<30% RDA	197.0
3	8 m	546.8	0.125	9.4	331.4	1.27	57.5	<30% RDA	<30% RDA	192.7
4	9 m	536.0	0.105	9.3	329.0	1.24	51.1	<30% RDA	<30% RDA	190.1
5	11 m	616.7	0.199	12.6	405.3	1.67	68.3	<30% RDA	<30% RDA	203.2
6	8 m	594.6	0.177	12.3	451.8	1.66	81.1	<30% RDA	<30% RDA	200.7
7	11 m	607.9	0.158	10.1	331.7	1.43	60.9	<30% RDA	<30% RDA	194.5
8	6 m	531.2	0.107	9.1	329.0	1.22	52.7	<30% RDA	<30% RDA	190.9
9	12 m	850.9	0.398	20.7	434.6	2.78	83.0	1.515	60.6	248.7
10	7 m	505.4	0.138	9.3	331.2	1.22	56.0	<30% RDA	<30% RDA	200.4
11	11 m	876.8	0.294	22.8	521.7	3.34	82.8	0.815	32.6	372.1
	Mean	638.0	0.196	12.9	392.1	1.76	64.8	<30% RDA	<30% RDA	217.5
	% KDRIs	87.4%	28.0~39.2%	129.2%	98%	70.4%	80.9%	<30% RDA	<30% RDA	72.6%
	% AAP	87.4%	26.1~35.6%	92.2%	104.5%	35.2%	80.9%	<30% RDA	<30% RDA	36.2%

*Absorbable iron was calculated with 50% from breast milk and 10% from complementary food, [†]Vit D 1 μ g=40 IU, AAP: American Academy of Pediatrics, DFE: dietary folate equivalent, KDRIs: dietary reference intakes for Koreans, RDA: recommended daily allowance, RE: recommended intake.

위해 시행한 혈액검사는 환자군, 비교군 모두 다른 질병이 있는 상태에서 시행하였으므로 혈색소, 철분, 혈청 페리틴 등이 순수한 영양 상태만을 반영한다고 결정짓기 어렵다. 저자들의 연구에서는 혈색소, 철분, 혈청 페리틴이 환자군과 비교군을 비교하였을 때 의미 있게 차이가 나는 결과가 나왔지만, 이 결과로 다른 질병이 있는 상태에서 시행한 혈액검사 결과가 모두 철결핍 빈혈을 진단하는데 의미가 있다고 판단할 수는 없다.

IDA는 영유아의 신경, 운동, 행동발달에 영향을 준다. IDA가 있는 영아가 정신발달, 조대운동과 미세운동

을 포함한 전반적인 운동발달이 늦었고, 쉽게 지치고, 움직이는 것보다 가만히 있기를 좋아했고, 감정의 측면에서도 발달이 미숙하였다^{21,22}. 철결핍으로 인한 인지, 운동, 행동, 감정 발달의 문제가 철분이 충분히 공급되어 빈혈이 호전되어도 회복되지 않는다는 연구 결과가 있다^{23,24}. 빈혈이 진행될수록 영아의 발달에 악영향을 미치는 것을 고려할 때, IDA의 위험 인자를 가진 경우라면 적절한 시기에 선별검사를 하여 IDA를 예방하거나, 조기에 발견하고 치료하는 것이 유익할 것이다. 아토피피부염과 음식 알레르기에 대한 관심이 증가

하면서 알레르기 질환의 가족력을 가진 영아에게 모유수유를 할 것을 권장하고 있다. 아토피피부염의 위험인자를 가진 영아는 6개월 이전에 이유식을 시작하는 경우 아토피피부염의 발생률이 증가할 수 있으므로 6개월이 지난 후에 이유식을 시작할 것을 권유하고 있다²⁵⁾. 그러나 아토피피부염을 앓거나 위험 인자가 있는 영아가 장기간의 모유수유를 하거나 이유 시작 시기가 지연되면 IDA에 걸릴 수 있다²⁶⁾. 최근 생후 4개월까지의 모유수유는 아토피피부염 발생을 낮추는데 이롭지만, 6개월까지 이유식을 피하는 것이 아토피피부염의 발생을 낮추는지에 대해서는 논란이 있다^{27,28)}. 개인별 접근이 필요하겠지만, 아토피피부염을 예방하기 위한 목적으로 모유를 계속 수유하는 영아에서 6개월 이전에는 이유식을 시작하는 것이 안전하다.

장기간 모유수유만 하는 경우와 6개월 이후에 이유식을 시작하는 경우는 철분 부족 뿐 아니라 비타민 D의 섭취도 부족하다. 영유아기는 골격계의 빠른 성장으로 비타민 D가 상대적으로 더 많이 필요하므로 비타민 D 결핍이 일어날 수 있는 시기이다. 모유의 비타민 D 함량은 26~78 IU/L로 우리나라와 2003년에 발표된 미국소아과학회의 권장량 200 IU/D에 비하여 현저히 적기 때문에 모유수유를 주로 하는 영아는 비타민 D 결핍의 위험도가 높고, 이러한 영아가 햇빛 노출도 적다면 위험도는 더 높아진다^{29,30)}. 중국, 파키스탄, 방글라데시, 아랍 에미리트에서도 모유수유를 주로 하는 영아에서 비타민 D 결핍증이 20~85%나 되었다는 보고와^{10~13)}, 국내에서 비열성 경련으로 입원한 모유수유아에서 IDA와 함께 저칼슘혈증 및 비타민 D 결핍증이 동반되었다는 보고가 있다¹⁴⁾. 이를 볼 때, 비타민 D 결핍증은 이유기를 지나서도 이유식을 시작하지 않고 모유수유만 주로 하는 영아에서 나타날 수 있는 영양 질환이며, 비타민 D를 공급하는 것이 필요하다.

저자들의 연구에서 빈혈이 진단된 환아 중 11명의 식이력으로 영양 분석한 결과, 에너지, 단백질, 비타민 A, 엽산, 아연 및 칼슘의 섭취는 권장 섭취량의 70% 이상을 보였지만, 철분은 권장 섭취량의 40% 이하였고, 비타민 D는 30% 이하였다. 이 영양분석은 대상자 수가 적고, 체내의 비타민 D가 음식 섭취로서만이 아니라 햇빛 노출과도 관련이 있기 때문에 섭취된 양으로 비타민 D의 혈중 수치를 판단하기에는 어렵다는 한계가 있지

만, 이유식 시작이 늦거나 이유식을 잘 먹게 되는 시간이 오래 걸린 모유수유아에서는 철분과 비타민 D 섭취가 권장 섭취량보다 적을 수 있음을 보여준다.

6개월이 지나서도 모유를 주로 수유하며 이유식을 늦게 시작하거나, 이유식을 잘 먹는데 걸리는 시간이 긴 경우는 철결핍 빈혈의 위험 인자이다. 위험 인자를 고려할 때, 4~6개월에 이유식을 시작하는 것은 철결핍 빈혈의 예방을 위해 중요하다. 위험 인자를 가진 영아에서는 적절한 시기에 철결핍 빈혈에 대한 선별검사를 시행하여 조기 진단, 치료를 해야 한다. 위험 인자를 가진 영아에서 비타민 D 결핍이 동반될 수 있으므로, 영유아 건강 검진 문진표 항목에 비타민 D 보충 유무를 추가하여 실시하고, 비타민 D 영양 평가를 포함한 혈액검사를 시행하는 것도 한 방법일 것이다. 또한 위험 인자를 가진 영유아에게 철분 강화, 비타민 D 강화분유나 이유식을 통한 영양 공급이 필요함에 대한 교육과 홍보를 통하여 철분, 비타민 D 결핍 질환을 예방하는 것이 필요할 것이다.

요 약

목적: 철결핍성 빈혈(iron deficiency anemia, IDA)은 영양상태의 개선에도 불구하고 여전히 발견되는 영양 질환이다. 저자들은 영유아기에 IDA가 발생할 수 있는 위험 인자에 대해 알아보았고, IDA 환자의 영양 분석을 통하여 철분 및 비타민 D 영양 결핍에 대하여 알아보았다.

방법: 2006년 3월부터 2010년 3월까지 저자들의 병원에 내원한 6~36개월의 IDA 환아 103명을 대상으로 하였고, IDA가 없는 같은 연령의 영유아 123명을 비교군으로 혈액검사와 설문 조사를 하였다. IDA가 진단된 6~12개월 환아 중 식이력 작성이 구체적인 11명에 대해서는 Canpro를 이용하여 영양 분석하였다.

결과: IDA군에서 모유수유 87.4%, 비교군에서는 모유수유 40.7%였다. 이유 시작 시기는 IDA군은 평균 6.4±1.8개월이었고 비교군은 평균 5.9±1.3개월이었다. 이유식을 잘 먹게 된 시기는 IDA군에서 4주 이내는 46.4%, 비교군에서 4주 이내는 53.5%였다. IDA군의 병원 방문 이유는 호흡기 질환이 36.2%로 가장 많았고, 빈혈 증상으로 방문한 경우는 18.6%였다. IDA 환아 11

명의 Canpro 분석에서 철분은 권장섭취량의 40% 미만 이었고, 비타민 D 섭취는 30% 미만이었다.

결 론: 모유수유를 하는 영아는 4~6개월에 이유식을 시작해야 한다. 위험 인자가 있는 영아에서 철결핍 빈혈과 비타민 D 결핍이 있을 수 있으므로, 선별검사와 비타민 D 영양 평가가 필요하다. 또한 철분강화 분유, 비타민 D 강화 분유나 이유식을 통한 영양 공급이 필요하다.

참 고 문 헌

- 1) Brundtland GH. Reducing risks to health, promoting healthy life. *JAMA* 2002;288:1974.
- 2) Brundtland GH. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention, and control. A guide for programme managers. *WHO/NHD* 2001;3:15-22.
- 3) Yip R, Binkin NJ, Fleshood L, Trowbridge FL. Declining prevalence of anemia among low-income children in the United States. *JAMA* 1987;258:1619-23.
- 4) Yang YJ, Kim SK, Hong YJ, Kim GK, Hyon IY, Hong KS, et al. The prevalence of iron deficiency in preschool children. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 1998;5:14-20.
- 5) National Health Insurance Corporation. Iron deficiency anemia. Available from: URL: <http://www.nhic.or.kr/portal/site/ida/ida.htm>.
- 6) Brotanek JM, Halterman JS, Auinger P, Flores G, Weitzman M. Iron deficiency, prolonged bottle feeding, and racial/ethnic disparities in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:1038-42.
- 7) Chang JH, Cheong WS, Jun YH, Kim SK, Kim HS, Park SK, et al. Weaning food practice in children with iron deficiency anemia. *Korean J Pediatr* 2009;52:159-66.
- 8) Ahmed F, Khan MR, Akhtaruzzaman M, Karim R, Marks GC, Banu CP, et al. Efficacy of twice-weekly multiple micronutrient supplementation for improving the hemoglobin and micronutrient status of anemic adolescent schoolgirls in Bangladesh. *Am J Clin Nutr* 2005;82:829-35.
- 9) Giovannini M, Sala D, Usuelli M, Livio L, Francescato G, Braga M, et al. Double-blind, placebo-controlled trial comparing effects of supplementation with two different combinations of micronutrients delivered as sprinkles on growth, anemia, and iron deficiency in cambodian infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42:306-12.
- 10) Henderson A. Vitamin D and the breastfed infant. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2005;34:367-72.
- 11) Dawodu A, Agarwal M, Hossain M, Kochiyil J, Zayed R. Hypovitaminosis D and vitamin D deficiency in exclusively breast-feeding infants and their mothers in summer: a justification for vitamin D supplementation of breast-feeding infants. *J Pediatr* 2003;142:169-73.
- 12) Atiq M, Suria A, Nizami SQ, Ahmed I. Vitamin D status of breastfed Pakistani infants. *Acta Paediatr* 1998;87:737-40.
- 13) Ho ML, Yen HC, Tsang RC, Specker BL, Chen XC, Nichols BL. Randomized study of sunshine exposure and serum 25-OHD in breast-fed infants in Beijing, China. *J Pediatr* 1985;107:928-31.
- 14) Park SY, Park SW, Kang SK, Jun YH, Kim SK, Son BK, et al. Subclinical rickets in breast-fed infants. *Korean J Pediatr* 2007;50:1188-93.
- 15) Dallman PR, Siimes MA. Percentile curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. *J Pediatr* 1979;94:26-31.
- 16) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, 2005. Available from: URL:<http://www.kns.or.kr/KDRIs/abst.htm>.
- 17) Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. *Pediatric nutrition handbook*. 3rd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 1993.
- 18) Hallberg L. Bioavailable nutrient density: a new concept applied in the interpretation of food iron absorption data. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2242-7.
- 19) Lee JS, Lee YN, Kim ES. Changes on breast milk intake and weight of breast-fed infants during the lactation. *The Korean Journal of Nutrition* 1997;30:506-11.
- 20) Dallman PR, Simmes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980;33:86-118.
- 21) Oski FA, Honig AS, Helu B, Howanitz P. Effect of iron therapy on behavior performance in nonanemic, iron-deficient infants. *Pediatrics* 1983;71:877-80.
- 22) Lozoff B. Iron deficiency and child development. *Food Nutr Bull* 2007;28:560-71.
- 23) Lozoff B, Jimenez E, Wolf AW. Long-term developmental outcome of infants with iron deficiency. *N Engl J Med* 1991;325:687-94.
- 24) Agaoglu L, Torun O, Unuvar E, Sefil Y, Demir D. Effects of iron deficiency anemia on cognitive function in children. *Arzneimittelforschung* 2007;57:426-30.
- 25) Kajosaari M, Saarinen UM. Prophylaxis of atopic disease by six months total solid food elimination. Evaluation of 135 exclusively breast-fed infants of atopic families. *Acta Paediatr Scand* 1983;72:411-4.
- 26) Fox AT, Du Toit G, Lang A, Lack G. Food allergy as a risk factor for nutritional rickets. *Pediatr Allergy*

- Immunol 2004;15:566-9.
- 27) Schoetzau A, Filipiak-Pittroff B, Franke K, Koletzko S, Von Berg A, Gruebl A, et al. Effect of exclusive breast-feeding and early solid food avoidance on the incidence of atopic dermatitis in high-risk infants at 1 year of age. *Pediatr Allergy Immunol* 2002;13:234-42.
- 28) Frank RG, Scott HS, Wesley AB, and the Committee on Nutrition and Section on Allergy and Immunology. Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas. *Pediatrics* 2008;121:183-91.
- 29) Wagner CL, Greer FR. American Academy of Pediatrics, Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2008;122:1142-52.
- 30) Specker BL, Tsang RC, Hollis BW. Effect of race and diet on human milk vitamin D and 25-hydroxyvitamin D. *American Journal of Diseases in Children* 1985;139:1134-7.