

철결핍빈혈 영유아의 식이력 조사 및 이유지식의 평가

인하대학교 의과대학 소아과학교실, 계명대학교 의과대학 소아과학교실*, 울산대학교 의과대학 소아과학교실[†]
 이화여자대학교 의과대학 소아과학교실[‡], 연세대학교 원주의과대학 소아과학교실[§], 경북대학교 의과대학 소아과학교실^{||}
 고려대학교 의과대학 소아과학교실[¶], 경상대학교 의과대학 소아과학교실^{**}, 원광대학교 의과대학 소아과학교실^{††}
 대구가톨릭대학교 의과대학 소아과학교실^{‡‡}, 대구가톨릭대학교 영양학과^{§§}

장주희 · 정우식 · 전용훈 · 김순기 · 김흥식* · 박상규[†] · 유경하[‡] · 유은선[‡]
 유철주[§] · 이건수^{||} · 이광철[¶] · 임재영^{**} · 최두영^{††} · 최병규^{*} · 최은진^{‡‡} · 최봉순^{§§}

= Abstract =

Weaning food practice in children with iron deficiency anemia

Joo Hee Chang, M.D., Woo Sik Cheong, M.D., Yong Hoon Jun, M.D., Soon Ki Kim, M.D.
 Hung Sik Kim, M.D.*, Sang Kyu Park, M.D.[†], Kyung Ha Ryu, M.D.[‡], Eun Sun Yoo, M.D.[‡]
 Chuhl Joo Lyu, M.D.[§], Kun soo Lee, M.D.^{||}, Kwang Chul Lee, M.D.[¶], Jae Young Lim, M.D.^{**}
 Du Young Choi, M.D.^{††}, Byung Kyu Choe, M.D.^{*}, Eun Jin Choi, M.D.^{‡‡}, and Bong Soon Choi^{§§}

Department of Pediatrics, College of Medicine, Inha University, Keimyong University*, Ulsan University[†], Ewha University[‡]
 Yonsei University[§], Kyungpook University^{||}, Korea University[¶], Gyeongsang University^{**}, Wonkwang University^{††}
 Daegu Catholic University^{‡‡}, Department of Nutrition^{§§}, Daegu Catholic University

Purpose : Iron deficiency anemia (IDA) is one of the most common nutritional deficiencies in children on a weaning diet. We investigated weaning practices in infants and children, as well as their mothers' knowledge about weaning.

Methods : We investigated 129 children with IDA and 166 without IDA (aged 6-36 months) who had visited 10 university hospitals between March 2006 and July 2007. We investigated the hematologic values of both groups. A questionnaire on weaning was answered by the mothers of these children.

Results : The hematologic values in the IDA group showed a significant difference from those in the comparison group ($P < 0.05$). Children who were solely breastfed until 6 months of age were 85%, 34% ($P < 0.05$), and weaning was started by 6.3, 6.4 months, respectively ($P > 0.05$). Rice gruel, boiled rice, and fruit juice accounted for approximately 80% of the starting foods in both groups ($P > 0.05$). Only 40% of the children in the IDA group had a balanced diet within a month, versus 38% in the comparison group. In response to questions about the necessity of iron-fortified foods for breast-fed infants, less than 50% of mothers in both groups answered correctly. In the IDA group, 42% showed serum ferritin less than 10 ng/mL, while 92% showed serum MCV less than 72 fL.

Conclusion : In conclusion, collection of information on history should be thorough for feeding and selective examinations for IDA in high-risk groups. Considering the adaptation period, we suggest beginning children on a weaning diet at 45 months. In addition, we need to educate mothers on weaning practice, especially on the necessity of iron-fortified foods for breast-fed infants. (*Korean J Pediatr* 2009;52:159-166)

Key Words : Iron deficiency anemia, Weaning, Nutrition, Knowledge

서 론

철결핍빈혈(iron deficiency anemia, IDA)은 철분 공급을 포

Received : 29 July 2008, Revised : 3 September 2008,

Accepted : 5 September 2008

Address for correspondence : Soon Ki Kim, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Inha University,
 7-206, Shinheung-dong, Jung-gu, Incheon 400-711, Korea

Tel : +82.32-890-2843, Fax : +82.32-890-2844

Email : pedkim@inha.ac.kr

함한 영양 상태의 개선, 모유 영양의 지속, 철분 강화 분유 및 곡
 분의 사용, 상품화된 이유식 사용으로 그 빈도는 감소하였다^{1, 2)}.
 그럼에도 불구하고 IDA는 사회 경제적 저소득층이나 저개발국
 가에서 더 흔하고 특히 영유아기에 많이 발생한다^{3, 4)}. National
 Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)III에
 의하면 미국에서는 IDA 유병률을 보고자에 따라 1-3세 소아에
 서 3-15%로 보고하고 있다⁵⁾. 국내에서는 Kim 등⁶⁾이 1-2세 소
 아에서 IDA가 5.3%, 철결핍이 31.6% 임을 보고한 바 있다.

이렇듯 영유아기에 IDA가 많이 발생하는 원인은 이유식 시작

이 늦을 때, 돌 이전에 생우유를 시작했을 때나 지나치게 생우유나 주스 등 음료수를 섭취했을 때, 미음이나 선식 같은 철분이 적은 음식 위주로 식생활을 한 경우 등을 들 수 있다⁷⁻⁹⁾. 최근 모유 영양의 중요성이 강조되면서 장기간 모유영양을 하는 영아들이 늘어나고 있는데, 6개월 이상 모유만으로 영양을 공급할 경우 공급되는 철분은 필요량에 훨씬 미달하게 된다. 예를 들어 철분 함량이 0.5 mg/L인 모유를 하루 800 mL 섭취할 경우 하루 0.4 mg의 철을 공급받고, 50%인 0.2 mg이 흡수된다. 이것은 영아기 하루 필요량인 0.55-0.75 mg보다 훨씬 부족하다¹⁰⁾. 따라서 이러한 식이가 지속될 경우 IDA는 필연적으로 발생하게 되는 것이다. 실제로 임상가에서는 이러한 경우를 많이 발견하게 된다¹¹⁾. 최근 Kim 등¹²⁾에 의하면 IDA를 가진 아이의 어머니의 반수는 생후 4개월 이후 철분강화 식이의 필요성에 관한 인식이 부족하였다. 그리고 보호자의 이유식에 대한 지식이 충분한 경우에도 IDA를 가진 영유아가 많이 발생한 것을 알 수 있었다.

이에 저자들은 IDA로 진단된 영유아 뿐 아니라 IDA가 없는 비교군 아동의 보호자를 대상으로 이유식 진행 상황 및 이유식지 등에 관해 알아보고, 두 그룹간의 차이에 관하여 비교분석하였다.

대상 및 방법

2006년 3월부터 2007년 7월까지 경북대병원, 경상대병원, 계명대병원, 고려대병원, 대구 카톨릭 병원, 이대목동병원, 연세대병원, 울산대병원, 원광대병원, 인하대 병원 등 10개 대학병원에 입원하거나 외래 진료를 받고, IDA로 진단받은 6-36개월의 영유아 129명(남:여=93:36, 2.6:1) 및 IDA가 없는 166명(남:여=97:69, 1.4:1)을 비교군으로 하여 분석하였다(Table 1).

중증 질환을 앓았거나 청색증형 심질환, 수혈 경험이 있는 경우나 미숙아 등 빈혈의 원인이 될 수 있는 다른 요인이 있는 경우는 제외시켰다.

빈혈은 혈색소(hemoglobin, Hb)가 11 g/dL 미만¹³⁾, 소적혈구 증은 6-23개월 아동에서 평균 적혈구용적(mean corpuscular volume, MCV)이 70 fL 미만인 경우, 24-48개월에서 73 fL 미만인 경우로 정의하였다. IDA의 정의는 빈혈이 있고 1) 혈청 ferritin이 10 ng/mL 미만 또는 Transferrin Saturation (TS)이 15% 미만인 경우, 또는 2) 철분제 치료 후 Hb이 1 g/dL 이상 증가한 것으로 하였다.

Table 1. Demographic Characteristics of Subjects

Demographic characteristics	IDA group	Comparison group	P
Age (months)	12.4±4.7	13.8±6.6	0.813
Body weight (kg)	9.9±1.4	10.6±1.6	0.667
Birth weight (kg)	3.0±0.4	3.2±2.1	0.660
Male:Female	2.6:1	1.4:1	0.035

Data are expressed as mean±SD

단, Hb이 11 g/dL 이상이라든가 장기간 모유수유만 하면서 이유식이 늦는 등 철결핍의 가능성이 높으면서 심한 소적혈구증(MCV <72 fL)이 있으면 IDA로 판단하고 포함시켰다(n=6).

대상아의 부모에게 모유 수유의 유무, 이유식을 시작한 시기, 이유식의 종류에 대한 설문조사를 하였다(별첨 1).

대상아에서 정맥혈을 채취하여 자동혈액분석기로 Hb, 적혈구 용적치(hematocrit, Hct), 평균 MCV, 평균 적혈구 혈색소량(mean corpuscular hemoglobin, MCH), 적혈구 분포폭(red cell distribution width, RDW)을 측정하였다. 또한, 혈청 페리틴(ferritin) 및 혈청철, 총철결합능(total iron binding capacity, TIBC)으로부터 트랜스페린 포화도(Transferrin saturation, TS)를 계산하였다.

통계적 방법은 SPSS program (version 12.0, Chicago, IL)을 이용하였고 독립표본 T 검정(independent samples T-test)과 카이제곱을 사용하였으며, 평균 및 표준편차로 표기하였고, P < 0.05일 때 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 인구 통계적 특징

IDA로 진단된 129명이 병원을 방문하게 된 주소나 병명은 호흡기 감염이 51명(39.5%)이었고, 이 중 상기도 감염이 18명(13.9%), 폐렴이 21명(16.3%)로 대부분을 차지하였다. 위장관 증상이

Table 2. Chief Complaints or Diseases on Initial Visit in Children with Iron Deficiency Anemia (IDA)

Disease entity	No.of patient	percentage (%)
Respiratory tract disease	51	39.5
Upper respiratory tract	19	14.7
Pneumonia	20	15.5
Acute bronchiolitis	5	3.9
Acute otitis media	3	2.3
Croup	4	3.1
Pallor or anemia	20	15.5
Acute gastroenteritis	16	12.4
Urinary tract infections	4	3.1
Kawasaki disease	3	1.6
Preoperative or routine check	3	1.6
Cervical lymphadenitis	2	1.6
Febrile convulsion	2	1.6
Viral infection	2	1.6
Miscellaneous*	14	10.9
Unknown	12	9.3
Total	129	100

*Miscellaneous includes vaccination (n=4), fever (n=1), exanthem subitum (n=1), intussusception (n=1), atrial septal defect (n=1), developmental delay (n=1), failure to thrive (n=1), gingivostomatitis (n=1), irritability (n=1), hydronephrosis (n=1), and Tsutsugamushi disease (n=1)

나 요로감염, 가와사키병 등의 질환을 주소로 내원한 경우는 각각 13명(10.1%), 7명(6.2%), 2명(1.6%)였다. 창백하거나 빈혈이 의심되어 내원한 경우는 20명(15.5%)에 불과하였다(Table 2).

2. 혈액학적 검사소견

IDA군의 Hb은 9.2 ± 1.2 g/dL (mean \pm SD), MCV 69.0 ± 6.0 fL, RDW 16.7%, ferritin 27.6 ± 41.9 ng/mL, TS는 $5.8 \pm 4.1\%$ 였다. 이에 비해서 비교군의 Hb, Hct, MCV, RDW, ferritin, TS 등 모든 변수에 있어서 두 군 간에 유의한 차이를 보였다($P < 0.001$, Table 3). IDA군에서 Hb 8 g/dL 미만인 17명(13.2%)였고, 8 g/dL 이상 10 g/dL 미만 77명(59.7%), 10 g/dL 이상이 29명(22.5%)이었다.

3. 아동들의 이유 영양 상태

1) 생후 6개월까지의 영양

IDA군에서 생후 6개월까지 모유만 먹인 경우는 110명(85.3%), 분유만 먹인 경우는 4명(3.1%), 혼합수유를 한 경우는 8명(6.2%)이었고, 비교군에서는 각각 56명(33.7%), 67명(40.4%), 28(16.9%)로, IDA군에서 생후 6개월까지 모유만 먹인 사례가 유의하게 많음을 알 수 있었다($P = 0.000$, Table 4).

2) 이유식 시작 시기

IDA군에서 이유식의 평균 시작시기는 6.3개월이었고 비교군에서는 6.4개월로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($P = 0.850$). IDA군에서 이유식을 4-5개월에 시작한 경우는 33명(25.6%), 6개월에 시작한 경우는 52명(40.3%), 7개월 이후에 시작한 경우는 41명(31.1%)였고, 비교군에서는 각각 34명(20.5%), 75명(45.2%),

52(31.3%)명이었다(Table 5). 두 군 간에 이유식 시작 시기의 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P = 0.506$).

한편, 전체 아동을 이유식을 3-6개월에 시작한 군과 7개월 이후에 시작한 군으로 나누었을 때, 두 군의 Hb은 각각 10.9 ± 1.7 , 10.4 ± 1.9 g/dL로 3-6개월에 시작한 군에서 평균 혈색소가 더 높았고 유의한 차이가 있었다($P = 0.037$). MCV 역시 각각 72.2 ± 9.3 , 70.7 ± 10.0 fL로 3-6개월에 시작한 군에서 더 높았으나 유의한 차이를 보이지 않았다($P = 0.217$).

3) 이유식의 실제 및 진행상황

IDA군에서 처음으로 시작한 이유식은 미음이 82명(63.6%)로 가장 많았고, 쌀죽은 22명(17.1%), 과즙은 10명(7.8%)에 해당하였다. 비교군에서는 미음 107명(64.4%), 죽 22명(13.2%), 과즙 10명(6.0%)으로 두 군 모두 미음과 죽이 가장 많았고, 다음으로 과즙이 많았다. 그 외의 음식으로는 시판이유식이 IDA군에서 2명(1.6%), 비교군에서 8명(4.8%) 있었고, 야채죽이 각각 1명(0.8%), 2명(1.2%) 있었다. 두 군 간에 처음으로 시작한 이유식의 종류에는 차이가 없었다($P = 0.438$).

집에서 만든 이유식을 주로 먹인 경우는 IDA군에서 97명(75.2%), 비교군에서 112명(67.5%)이었고, 상품화된 이유식은 각각 4명(3.1%), 11명(6.6%)에서 사용한 것으로 나타났으며, 나머지는 이를 병용하였다. 이유식을 시작한 이후로 골고루 잘 먹게 되가지 걸린 시간을 첫 2주 이내, 4주 이내, 1-2개월, 3개월 이상으로 나누었을 때 IDA군에서는 3개월 이상 걸린 경우가 36명(28.0%)로 가장 많았고 1-2개월 걸린 경우가 33명(25.6%)였다. 반면 비교군에서는 1-2개월 걸린 경우가 47명(28.3%)로 가장 많았고 3개월 이상 걸린 경우는 33명(19.9%)이었다. 그러나 두 군 간에 이유식 적응 시간의 분포는 유의한 차이를 보이지 않았다($P = 0.867$, Table 6).

3. IDA군과 비교군에서의 출생 체중 및 현재 체중 비교

IDA군의 출생 체중은 3.0 ± 0.4 kg, 현재 체중은 9.9 ± 1.4 kg 이었고, 비교군의 출생 체중은 3.0 ± 0.7 kg, 10.6 ± 1.6 kg으로 두 군의 출생 체중 및 현재 체중은 유의한 차이를 보이지 않았다(각각 $P = 0.660$, $P = 0.637$).

Table 3. Hematologic Value in Children with IDA

Hematologic profile	IDA group (n=129)	Comparison group (n=166)	P-value
Hb (g/dL)	9.2 ± 1.2	12.1 ± 2.1	<0.001
Hct (%)	27.6 ± 41.9	35.0 ± 3.1	<0.001
MCV (fL)	69.0 ± 6.0	78.7 ± 5.1	<0.001
RDW (%)	16.7 ± 2.8	14.1 ± 2.0	<0.001
Ferritin (ng/mL)	27.2 ± 41.1	47.8 ± 39.2	<0.001
TS (%)	5.8 ± 4.0	15.7 ± 8.5	<0.001

Abbreviations : Hb, hemoglobin; Hct, Hematocrit; MCV, mean corpuscular volume; RDW, red cell distribution width; TS, transferrin saturation

Table 4. Infants' Feeding Patterns until 6 Months in THE IDA and Comparison Groups

Feeding patterns	IDA group n (%)	Comparison group n (%)
Breast feeding only	110 (85.3)	56 (33.7)
Bottle feeding only	4 (3.1)	67 (40.4)
Mixed feeding	8 (6.2)	28 (16.9)

$P = 0.000$

Table 5. The Age at which Infants Begin Weaning in the IDA and Comparison Groups

	IDA Group (n=129) n (%)	Comparison Group (n=166) n(%)
4-5 months	33 (25.6)	34 (20.5)
6 months	52 (40.3)	75 (45.2)
7-9 months	34 (20.4)	42 (25.3)
10 months or later	6 (4.7)	10 (6.0)

$P = 0.506$

Table 6. The Adaptation Period during which Infants Begin to Eat Weaning Foods Equally

Within	IDA Group (n=129) n (%)	Comparison Group (n=166) n (%)
First 2 weeks	25 (19.4)	29 (17.5)
4 weeks	26 (20.2)	34 (20.5)
1-2 months	33 (25.6)	47 (28.3)
>3 months	36 (28)	33 (19.9)

P=0.867

Table 7. Comparison of Mothers' Nutritional Knowledge

Question No.	Number of correct answers	
	IDA group (n=129) n (%)	Comparison group (n=161) n (%)
1	119 (92.2)	146 (90.7)
2	58 (45.0)	76 (47.2)
3	106 (82.2)	121 (75.2)
4	103 (79.8)	128 (79.5)
5	112 (86.8)	141 (87.6)
6	119 (92.2)	142 (88.2)

1. It is desirable to provide breast-milk only without weaning food in infants aged 6-12 months (false).
2. It is necessary to provide 2 units of iron-fortified formula for breast-fed infants after 4 months (true).
3. It is desirable to provide minced meat as a supplementary food for infants after 9 months (true).
4. It is sufficient to provide rice gruel or boiled rice as a supplementary food for infants aged 6-12 months (false).
5. It is desirable to provide sun-sik as a supplementary food for infants aged 6-12 months (false).
6. It is desirable to supply 500 mL of cow's milk for infants before 12 months (false).

4. 설문지를 통한 이유에 대한 지식 조사

보호자에게 설문지의 이유에 대한 지식을 묻는 11개의 문항에 대한 점수를 측정하였다. 총 100점을 만점으로 할 때, IDA군의 평균점수는 75.2±16.9점, 비교군에서는 74.0±16.1점으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(P=0.613). 가장 많이 틀린 문항은 모유 영양아에서 4개월부터 철분강화 음식의 필요성을 묻는 문제로, 정답률은 IDA군에서 45.0%, 비교군에서 47.2%에 불과하였다. 9개월부터는 고기를 갈아서 주는 것이 좋은가에 대한 질문은 IDA군에서 82.2%, 비교군에서 75.2%의 정답률을 보였다. 두 군 간에 각 문항마다 정답률 분포에는 차이가 없었다(P=0.389, Table 7).

5. Ferritin, serum iron, TIBC 검사의 한계

실제 IDA로 진단된 아동 중에서 ferritin <10 ng/mL인 경우는 42.1%에 불과한 반면, MCV <72 fL인 아동은 92.2%에 해당하였다. 비교군에서 MCV <72 fL인 경우는 1.9%였다.

6. 철분제 치료 후의 반응

철분제 치료를 한 후 Hb, MCV, MCH의 평균값을 비교하였다. 철분제 치료 후 평균 26일이 지나 혈액검사를 시행하였고, 치료 전 Hb은 9.1±1.5 g/dL, 치료 후 10.9±1.7 g/dL로 평균 1.8 g/dL 상승하였다. MCV는 4.1 fL, MCH는 2.9 pg 상승하였고 경구용 철분제 치료에 반응하지 않은 경우는 3명(2.3%)으로, 1명은 추적기간이 너무 짧았고 2명은 Hb이 증가하지 않았으나 이후 추적이 불가능하였다.

고찰

철분은 혈액소 생성과 산소의 운반, 세포 대사, 신경 전달물질에 관여하는 필수적인 영양소이다. 급속한 성장이 이루어지는 영유아기에 철분이 부족하면 빈혈 뿐 아니라 인지 및 행동 장애, 성장과 발달 지연, 운동 능력의 감소와 면역 기능의 저하가 생길 수 있다^{14, 15}. 그러므로 IDA를 예방하는 것이 치료보다 훨씬 중요하다.

본 연구에서 IDA로 진단받은 환아들 중 빈혈이 의심되어 내원하거나 의뢰받은 경우는 15.5%에 불과하고, 대부분 감염 혹은 다른 증상 때문에 방문하여 시행한 혈액검사서 '우연히' 발견된 것이다. 다른 질병으로 병원을 찾지 않았더라면 발견할 수 없었을 것이다. 이로 유추해 보건대, 영유아기 빈혈 환자의 대다수는 제대로 발견할 우려가 있다고 할 수 있다. IDA를 발견함에 있어 1차적으로 식이력의 조사가 중요하며, Boutry와 Needlman¹⁶에 따르면 식이력을 조사하는 것이 소구성 빈혈의 선별검사로 예측도가 높다고 하였다. 장기간 모유수유만을 한 경우 철결핍 빈혈의 발생 빈도가 높음은 이미 그 동안 많은 연구에서 보고된 바 있었다^{2, 3}. 본 연구에서도 생후 6개월까지의 영양 상태를 볼 때 IDA군에서는 모유만 먹인 경우가 85%로 비교군의 34%에 비하여 월등히 높았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 따라서 많은 영유아기 IDA 환아를 조기에 발견하고 치료하기 위해서는 빈혈과 무관한 주소로 내원하는 아동에서도 식이력 조사를 포함한 자세한 병력 청취가 필요하고, 특히 6개월 이상 단독 모유수유군을 비롯한 고위험군에 대한 선별적인 철결핍 빈혈 검사가 필요할 것으로 생각된다.

장기간 모유수유만을 할 경우 철분 뿐 아니라 비타민 D의 결핍도 문제가 된다. 소아의 성장장애 및 구루병을 예방하기 위해서는 비타민 D 보충이 필요하다. 모유는 비타민 D가 25 IU/L 이하로 함유되어 있어 권장량인 200 IU에 훨씬 미달한다¹⁷. 한국은 인종, 일조량, 영양상태 등의 측면에서 상대적으로 위험요인이 적어 비타민 D 결핍으로부터 안전하다고 생각되었으나, 최근 모유수유가 증가하면서 혹은 사회적, 환경적 변화로 인하여 비타민 D 결핍의 발생이 증가하고 있는 추세이다¹⁸.

또한 본 연구 결과, 이유식의 평균 시작시기는 IDA군 및 비교군에서 각각 6.3개월, 6.4개월로 유의한 차이가 없었다. 두 군 모

두에서 4-5개월에 이유식을 시작하는 경우보다 6개월에 시작하는 경우가 훨씬 많음을 알 수 있었다. 그러나 두 군 모두 처음 시작한 이유식은 미음, 죽, 또는 과즙이 80% 이상으로 유의한 차이가 없었으며, 이유식을 시작한 때부터 여러 가지 음식을 골고루 잘 먹게 될 때까지 걸린 시간이 4주 이내인 경우는 두 군 모두에서 50% 미만이었다. 즉, 반 수 이상 아동이 이유식을 시작한 첫 달 이상을 미음, 죽, 과즙 등 철분이 부족한 식단만으로 진행하고 있음을 알 수 있었다. 철분이 많은 이유식을 골고루 먹을 수 있기까지 적응의 시간의 1개월 이상으로 늘어질 때, IDA의 위험성 높아질 것이다. 따라서 이유식을 4-5개월에 시작하는 것이 6개월 시작 보다 한층 안전한 방법이라고 생각된다.

철분을 효과적으로 충분히 공급하기 위해서는 4-6개월부터 철분 강화 보충식이 필요하다. 특히 고형식을 모유 수유시 같이 주면 모유 내 철의 생체 이용률(bioavailability)이 감소하기 때문에 모유를 먹이는 경우 4-6개월부터 철분 강화식이 더욱 필요하다^{19, 20}. 본 연구에서 이유식에 관한 지식을 묻는 문제 중에서, 특히 모유 수유아에서 철분 강화 식이의 필요성에 대해서는 아직 잘 인식하지 못하고 있음을 알 수 있었다. 또 많은 아동이 철분이 부족한 한 두 가지 음식으로만 이유식을 하고 있었다. 이는 아직도 많은 보호자들이 이유식에 대한 정보를 정확하게 얻지 못하는 것으로 생각되며, 향후에는 단순히 이유식에 대한 지식이나 정보를 전달하기보다 적극적인 형태의 영양 교육 프로그램, 실질적인 이유 식단 계획 등의 도움이 필요할 것이다.

생후 첫 1년 동안 모유 수유만으로 철분을 공급한다고 가정하면 평균 700-800 mL/day의 모유를 섭취하며 모유의 철함량을 0.5-1.0 mg/L, 흡수율을 50%라고 할 때 하루 철 공급량은 0.20-0.35 mg/day로 필요량인 0.55-0.75 mg/day에 비하여 현저히 부족하다²¹. 따라서 모유 영양아에서는 저장철의 고갈이 일어나는 생후 4-6개월 무렵에 철분 공급을 하는 것이 시작하는 것이 바람직하다. 철분이 충분한 이유식을 하기까지 걸리는 시간을 감안한다면 철분 강화 식이는 효과적인 철분 공급수단이라고 할 수 있다. 이미 미국 등 선진국에서는 철결핍을 예방하기 위하여 4-6개월부터 철분 강화 이유식 또는 철분제를 공급하도록 권유하고 있으며, 이에 따라 이유식과 시리얼 같은 철분강화 식품이 선택되고 있다²².

본 연구에서 IDA 환자 중 혈청 ferritin이 10 ng/mL 미만인 경우는 42%에 불과하였고, MCV가 72 fL 미만인 경우는 IDA군에서 92%, 비교군에서 2%였다. 이처럼 IDA가 분명하더라도 급성 질환이나 간 질환이 있는 경우 ferritin이 높게 나올 수 있다²³. 또한 급성 감염시 수분 섭취의 제한이나 소모 증가로 인하여 Hb이 농축되어 빈혈이 감추어질 수 있다. 영유아 채혈의 어려움 때문에 다시 혈액 검사를 하기가 쉽지 않으므로 이런 경우에는 MCV 수치를 보는 것이 보다 좋은 지표가 될 수 있을 것이다.

본 연구에서 철분제 치료 평균 26일 후에 검사를 시행하였고 Hb은 평균 1.8 g/dL 상승하였고 치료에 실패한 예는 거의 없었다. Kahn 등²⁴에 의하면 적극적인 선별검사와 영양 공급, 그리고 영

양 상담 등의 프로그램을 시행한 후에도 여전히 영유아를 포함한 고위험군에서의 IDA의 빈도는 높았고 또한 추적 관찰 기간 동안에도 빈혈은 잘 호전되지 않았다고 보고하였지만 본 연구 대상아의 경우 치료가 잘 되었다.

미국 소아과 학회에서는 IDA가 잘 발생하는 저소득계층의 영유아, 미숙아나 저출생 체중아, 철분강화 분유를 먹이지 않은 영유아, 12개월 이전에 생우유를 먹기 시작한 경우, 모유를 먹는 영아 중 6개월 이후 철분이 부족한 이유를 한 경우, 생우유를 하루에 700 mL 이상을 먹는 경우에 9개월, 12개월, 18개월에 선택적 선별 검사를 권유하고 있다⁴. 국내에서는 생후 9개월에 혈액소 검사 추천되고 있다²⁵. 이제까지의 연구 결과를 종합해 보면, 모유 수유아에서 4개월 이후에도 철분 강화 이유식이 이루어지지 않은 경우, 미음이나 선식 위주로 장기간 영양이 이루어진 경우, 이유식 적응기간이 지연된 경우, 6개월 이상 모유만 먹인 경우, 돌 전에 생우유를 주거나 돌 이후에도 500 mL 이상의 과도한 섭취가 이루어진 경우, 미숙아나 저출생 체중아 등을 IDA의 고위험군으로 설정하여, 선택적 선별 검사로 혈액소 또는 철분 영양 검사를 시행하는 것이 바람직할 것이다.

본 연구는 전향적 연구가 아니라 다양한 증상을 주소로 내원한 환아들 가운데 IDA로 진단된 환아를 대상으로 하였는데 한계가 있어, 향후에는 보다 잘 계획되고 통제된 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 내용적인 측면에 있어서도 영양 평가가 포함되어야 할 것이다.

본 연구의 결과에 의하면, IDA로 진단된 환자의 대부분이 다른 질환의 검사과정에서 우연히 발견되었고, 6개월까지 모유만 먹인 아동에서 IDA가 많이 발생하고 있었다. 따라서 IDA를 조기에 발견하고 예방하기 위해서는 빈혈과 무관한 주소로 내원하는 영유아에서 철저한 식이력 조사가 필요하고, 특히 고위험군(철분 강화 이유식이 주어지지 않은 장기 모유 영양아, 미음이나 선식 위주로 이유식을 먹는 영유아, 과도한 생우유 섭취, 미숙아 등)에 대한 선별 검사가 필요할 것이다. 또한 철분이 함유된 이유식을 골고루 섭취하기까지의 적응 기간을 고려하여, 4-5개월에 이유식을 시작하는 것이 보다 안전한 방법으로 사료되어, 현재의 이유식 지도에 있어 4-6개월부터 철분 강화 식이의 필요성에 대하여 보호자에게 인식시킬 필요가 있을 것이다.

요 약

목 적 : IDA는 이유기 영유아에게서 흔한 영양장애이다. 본 연구는 이유기 영유아의 이유식 진행 상황 및 이유지식 등에 관해 알아보았다.

방 법 : 2006년 3월부터 2007년 7월까지 10개 대학병원에 내원한 6-36개월의 영유아 가운데, IDA로 진단된 129명 및 IDA가 없는 166명을 비교군으로 하여 분석하였다. 대상아의 부모에게서 이유식 진행 상황 및 이유지식을 묻는 문제가 포함된 설문지를 작성하도록 하였다.

결 과 : IDA군의 혈액학적 지표는 IDA가 없는 비교군과 유의한 차이를 보였다($P < 0.05$). 생후 6개월까지 모유만 먹인 경우는 각각 85%, 34%로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 이유식 시작시기는 각각 6.3개월, 6.4개월로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$). 처음으로 시작한 음식은 두 군 모두 미음, 죽, 과즙이 80% 이상을 차지하였고, 두 군 간에 차이는 없었다($P > 0.05$). IDA군에서 첫 1개월 내에 여러 가지 이유식을 골고루 잘 먹게 된 경우는 40%였고, 비교군에서는 38%였다. 두 군 모두 모유 영양아에서 철분강화 음식의 필요성을 묻는 문제의 정답률이 가장 낮았다. IDA로 진단된 환아에서 ferritin이 10 ng/mL 미만인 경우는 42%였고, mean corpuscular volume (MCV)이 72 fL 미만인 경우는 92%이었다.

결 론 : IDA를 조기에 발견하고 예방하기 위해 이유기 영유아에 있어 철저한 식이력 조사와, 고위험군에 대한 선별 검사가 필요하다. 또 철분이 함유된 이유식을 골고루 섭취하기까지의 적응기간을 고려하여, 4-5개월에 이유식을 시작하는 것이 보다 안전한 방법으로 생각된다. 마지막으로, 현재의 이유식 지도에 있어 모유 영양아에서 철분 강화 식이의 필요성에 대하여 보호자에게 인식시킬 필요가 있다.

References

- 1) Yip R, Binkin NJ, Fleshood L, Trowbridge L. Declining prevalence of anemia among low-income children in the United States. *JAMA* 1987;258:1619-23.
- 2) Bogen DL, Duggan AK, Dover GJ, Wilson MH. Screening for iron deficiency anemia by dietary history in a high-risk population. *Pediatrics* 2000;105:1254-9.
- 3) Looker AC, Dallman PR, Carroll MD, Gunter EW, Johnson CL. Prevalence of iron deficiency in the United States. *JAMA* 1997;277:973-6.
- 4) Wu AC, Lesperance L, Bernstein H. Screening for iron deficiency. *Pediatr Rev* 2002;23:171-7.
- 5) Brotanek JM, Gosz J, Weitzman M, Flores G. Iron deficiency in early childhood in the United States: risk factors and racial/ethnic disparities. *Pediatrics* 2007;120:568-75.
- 6) 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.
- 7) Brotanek JM, Halterman J, 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.
- 8) Bonuck KA, Kahn R. Prolonged bottle use and its association with iron deficiency anemia and overweight: a preliminary study. *Clin Pediatr* 2002;41:603-7.
- 9) Sutcliffe TL, Khambalia A, Westergard S, Jacobson S, Peer M, Parkin PC. Iron depletion is associated with daytime bottle-feeding in the second and third years of life. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:1114-20.
- 10) Dallman PR, Simmes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980;33:86-118.
- 11) Chung WJ, Kim KS, Kim MK, Kim SN. Iron deficiency anemia in infants. *J Korean Pediatr Soc* 1995;38:1253-61.
- 12) Kim SJ, Kim DH, Chang JH, Jun YH, Hong YJ, Son BK, et al. A study of mothers knowledge of weaning of infants with iron-deficiency anemia. *Korean J Pediatr* 2008;51:468-73.
- 13) Dallman PR, Siimes MA. Percentile curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. *J Pediatr* 1979;94:26-31.
- 14) Pollitt E, Leibel RL. Iron deficiency and behavior. *J Pediatr* 1976;88:372-81.
- 15) Oski FA, Honig AS, Helu B, Howanitz P. Effect of iron therapy on behavior performance in nonanemic iron-deficiency infants. *Pediatrics* 1983;71:877-80.
- 16) Boutry M, Needlman R. Use of diet history in the screening of iron deficiency. *Pediatrics* 1996;98:1138-42.
- 17) Gartner LM, Greer FR. Section on breastfeeding and committee on nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency: new guidelines for vitamin D intake. *Pediatrics* 2003; 111:908-10.
- 18) Park SY, Park SW, Kang SK, Jun YH, Kim SK, Son BK, et al. Subclinical rickets in breastfed infants. *Korean J Pediatr* 2007;50:1188-93.
- 19) Oski FA. Iron-fortified formulas and gastrointestinal symptoms in infants: a controlled study, with the cooperation of the Syracuse consortium for pediatric clinical studies. *Pediatrics* 1980;66:168-70.
- 20) Pizarro F, Yip R, Dallman PR, Olivares M, Hertrampf E, Walter T. Iron status with different infant feeding regimens: relevance to screening and prevention of iron deficiency. *J Pediatr* 1991;118:687-92.
- 21) Infant and nutrition. In: Kretchmer N, Zimmermann M, editors. *Developmental nutrition*. 1st ed. Seoul: Kyomunsa Publishing Co, 2000:348-49.
- 22) American Academy of Pediatrics. Committee on nutrition: iron fortification of infant formulas. *Pediatrics* 1999;104: 119-23.
- 23) Lee YS, Kim KS, Yoo Y, Lee SJ, Kim SN, Kim SK. Red blood cell indices and iron status in infants and young children with iron deficiency anemia. *Korean J Pediatr Hematol Oncol* 2001;8:173-80.
- 24) Kahn JL, Binns HJ, Chen T, Tanz RR, Listerick R. Persistence and emergence of anemia in children during participation in the special supplemental nutrition program for women, infants, and children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2002;156:1028-32.
- 25) Preventive pediatrics. In: An HS, Editor. *Pediatrics*. 9th ed. Seoul: Daehan Printing & Publishing Co, 2007:106.

이유에 관한 설문지

1. 이름 : _____ 생년월일 : _____ 년 ____ 월 ____ 일
 현재의 나이 ____ 년 ____ 개월 전화번호 : _____
2. 성별(남아, 여아) 출생순위: ____ 째 아기.
 분만방법 : 정상 분만() 수술 분만() 조산아() ; 출생시 체중 _____ kg
 분만장소 : 종합병원(), 의원(), 조산소(), 집()
3. 부모의 만 나이 : 부 _____ 세 모 _____ 세
 교육: 부 : 대졸이상() 고졸() 중졸이하() ;
 모 : 대졸이상() 고졸() 중졸이하()
4. (1) 출산직후 초유를 먹었다(예, 아니오)
 초유를 못 먹었다면 이유는 무엇입니까? _____
 (2) 출산 후 병원에서 수유상황 : 모유() 분유() 모유+분유 같이() 기타()
 (3) 끝 모유를 끊어야 했다면 이유는 무엇입니까? _____
 (4) 생후 6개월까지 아기의 영양법 : 모유만() 분유() 혼합() 기타()
 (5) 모유를 택한 이유(있는 대로 표시해주세요): 아기 건강을 위해(), 엄마 건강을 위해서()
 경제적이어서(), 편리해서(), 모자의 정서적 유대를 위해(), 의사가 권해서()
 가족이 권하였다면 누가 권하였습니까? 시부모(), 남편, 친정부모(), 본인의사()
5. (1) 이유식을 시작한 나이 ____ 개월
 (2) 처음 시작한 이유식은 어떤 음식입니까? _____
 (3) 처음 시작한 방법은 ? 숟가락(), 젓병(), 분유와 섞어서(), 이유식만()
 (4) 처음 이유식을 시작하였을 때 아기의 반응은? 잘 먹었다() 뱉어냈다()
 이상 증상이 있었다면 : 구토() 설사() 변비() 발진() 기타()
 (5) 처음 이유식을 뱉어냈을 때 다음 단계는?
 같은 이유식을 계속 시도하여 성공하였다(), 실패하였다()
 다른 이유식으로 시도하였다(), 아주 그만 두었다()
 (6) 이유식 전반에 대한 아기의 반응은 어떠했습니까?
 잘 먹었다(), 대체로 잘 먹었다(), 대개 잘 먹지 않았다(), 거의 안먹었다()
 (7) 주로 사용한 이유식은? 직접 만든 것(), 상품화된 이유식(), 직접 만든 것과
 상품화된 것 겸용(); 기타()
 (8) 직접 만든 것 중 좋아하는 이유식 : 1. _____ 2. _____ 3. _____
 (9) 직접 만든 것 중 주로 먹인 이유식 : 1. _____ 2. _____ 3. _____
6. 만 6개월 또는 그 이후에 이유식을 시작한 경우에 다음에 답해 주십시오(괄호에 O 표)
 ① 만들어준 이유식을 잘 먹었다. ② 잘 먹지 않았다. ③ 이유식을 주려 하였으나, 모유만 찾았다.
 ④ 어떤 음식은 잘 먹었으나, 어떤 음식은 먹지 않아 고생하였다.
 기타: _____
7. 이유식을 완성할 때까지의 기간, 즉 이유식을 시작한 후부터 여러 종류의 이유식을 골고루 먹을 때까지의 기간?
 ① 2주 이내 ② 4주 이내 ③ 1-2개월 ④ 3개월 ⑤ 4개월 또는 그 이상 ⑥ 전혀 먹으려하지 않아 다시 모유로 먹었다.

부록. 이유에 관한 설문지

8. 이유식에 대한 질문입니다. 맞다고 생각되는 항목에 O 표 해 주십시오.

(1) 이유식을 시작하기에 적당한 연령은?

2-3개월(), 4-6개월(), 7-9개월(), 10-12개월()

(2) 이유식을 시작하기에 적당한 계절 : 없다(), 있다()

(3) 처음 사용하는 이유식 : 곡분(), 과일(), 계란(), 고기(), 야채()

(4) 이유식을 처음 시작할 때의 가지 수 : 한가지(), 두 가지(), 세 가지 이상혼합()

(5) 새로운 이유식을 첨가할 때의 간격은?

① 3일 간격으로 추가한다. ② 1주일 간격으로 추가한다. ③ 2주일 간격 ④ 3주일 간격으로 추가한다.

9. 다음 이유식에 대한 지식입니다. 맞으면 O 틀리면 X 로 대답해 주십시오.

(1) 6-12개월 영아는 이유식을 보충 없이 모유만을 먹이는 것도 좋다()

(2) 모유영양아에서 생후 4개월부터는 철분제 보충 또는 철분강화 조제유를 하루 2단위 먹이는 것이 필요하다()

(3) 9개월부터는 고기를 갈아서 주는 것이 좋다()

(4) 6-12개월 된 모유영양아의 경우 맨밥이나 쌀죽만으로 이유식을 만들어준다()

(5) 6-12개월 된 모유영양아의 경우 선식만으로 이유식을 만들어준다()

(6) 돌전에 생우유를 500 mL 정도는 주어도 좋다()

다음은 의료진에 의해서 작성될 병원 방문시의 주소 및 검사결과 입니다.

병원 방문 시 C.C : _____

진단명 : _____

부록. 이유에 관한 설문지