3

철분영양상태 향상을 위한 방안

윤 진 숙 (계명대학교 식품영양학과)

철분 결핍성 빈혈은 경제 여건과 무관하게 전 세계적으로 발생 빈도가 높은 공중 보건 문제로서 현재 약 13억의 인구가 철분결핍으로 인한 빈혈에 시달리고 있다고 한다. 이와 관련하여 가장 취약한 집단은 임신부, 성장기 아동, 가임기 여성이다.

임신부의 빈혈은 저 체중아 출산, 난산, 성장 지연, 출산 결여(birth defects), 신생아 사망 등의 위험율을 높이는 요인이다. 성장기 아동에서는 철분 결핍성 빈혈로 인해 피로, 집중력의 부족, 학업 성취도의 저하가 나타나며 근로자의 경우에는 생산성의 저하를 가져 온다고 보고되고 있다.

따라서 국민 건강 증진 차원에서 이들 영양취약집단의 철분영양상태를 효과적으로 향상시키려면 철분영양상태가 불량한 대상자를 오류없이 선별하여 신속하게 최선의 방법을 선택하여 영양중재를 실시하는 것이 필요하다. 그동안 개발도상국을 중심으로 빈혈판정을 위한 지표의 개발, 철분보충제 투여의 효과, 철분강화식품의 보급 등에 관해 많은 연구가 진행되어 왔으나 우리나라에서는 이 분야에 대한 연구가 미흡한 편이었다. 따라서 본 발표에서는 현재사용하고 있는 철분결핍성 빈혈판정의 임계수준의 적절성 여부, 철분영양상태 향상을 위해 보편적으로 사용되어 온 영양중재수단에 관해 연구된 바를 소개하고 향후 과제에 대해 논의해보고자 한다.

1. 우리나라 사람들의 철분 영양상태

1)빈혈발생율

1995년도 국민영양조사에 의하면 혈액 Hb 함량(12g/dℓ 이하)을 기준으로 판정했을 때 전 조사대상 남자의 15.6%, 여자의 34%가 철결핍에 속하였다. 한편 1998년도 국민건강영양조사에서 Hb 수준은 남자의 경우 15- 59세의 연령군에서 15g/dℓ 이상의 평균치를 나타냈고 여자의 경우 15세 이상 연령군득의 혈색소 평균치는 12.9~13.2g/dℓ의 범위를 나타내었다.

한편 유년기, 청소년, 가임기 여성, 임신부 등을 대상으로 연구한 자료에 의하면 있으나 Hb 농도를 기준으로 할 때 3-6세 소아의 4.3%, 10~11세 아동의 20.8%, 성인 여성의 5-23.4%가 빈혈로 보고되고 있으며 혈청 페리틴을 기준으로 했을때는 모든 대상집단에서 빈도가 더 높게 나타났다. 임신부 집단에서는 임신분기별로 많은 차이를 보이고 있으며 평균적으로 약 30% 정도가 빈혈인 것으로 추정된다.

2)철분섭취실태

1998년도 국민영양조사 결과에 의하면 전국 1인 1일당 평균 철 섭취량은 12.27±8.59㎎이었으며, 연령별 하루 평균 철 섭취량은 1~2세가 6.53㎎, 3~6세가 7.85㎎, 7~12세가 10.51㎎, 13~19세가 12.03㎎, 20-29세가 12.87㎎, 30~49세가 14.46㎎, 50~64세가 12.75㎎ 그리고 65세 이상이 9.99㎎이었다.

최근의 연구들을 종합해 보면 우리나라 성인들의 평균 철 섭취량 범위는 9~13㎎으로 추정된다. 영아기, 소아 및 청소년기에 관해서는 연구가 매우 제한되어 있어 연구결과를 일반화하기는 어려운 형편이다.

1995년도 국민영양조사에 의하면 한국인은 총 철 섭취량의 79.5%가 식물성 급원으로터 20.5%가 동물성 급원에서 오는 것으로 나타났으며 곡류 및 그 제품; 46.6%, 채소류; 11.9%, 어패류; 12.3%의 비율로 섭취하였다. 그러나 1998년도 국민영양조사에서는 곡류 및 그 제품; 20.1%, 채소류; 21.8%, 어패류; 14.4%, 육류 및 그 제품; 9.2%의 비율로 섭취하였으며 총섭취량의 71.4%를 식물성 식품에서 28.6%를 동물성 식품에서 섭취하는 것으로 나타났다.

2. 철분결핍에 따르는 건강문제와 철분결핍판정기준

1)철분결핍과 건강문제

철분의 섭취량이 체내필요량을 충족시키지 못하는 경우 철분결핍상태에 이르게 된다. 이러한 철분 결핍은 3단계 즉, 철분 고갈 단계(iron depletion), 철분 결핍성 조혈 단계(iron deficient erythropoesis), 철분 결핍성 빈혈 단계(iron deficient anemia)로 서서히 진행된다. 제 1단계는 철의 저장량 만이 감소되는 단계로서 생리적인 악영향은 아직 없으나 악영향을 받기 쉬운 상태이다. 제 2단계는 저장철분이 고갈되고 헤모글로빈이 정상 수준 이하로 감소되기 시작하는 단계이다. 조혈세포에 철의 공급이 부족하여 트랜스페린 포화도가 감소되고 적혈구 프로토포르피린이 증가한다. 제 3단계는 뚜렷한 철 결핍성 빈혈이 나타나는 단계로서 헤모글로빈의 합성 감소로 인해 헤모글로빈 농도의 저하가 나타난다.

철분결핍성 빈혈은 작업수행, 행동과 지능발달, 감염에 대한 저항능력 및 체온 조절능력에도 영향을 미친다. 철분 결핍인 생산직 근로자는 정상인 경우에 비해 생산성의 저하가 현저하였으며, 경증의 빈혈에서도 운동수행능력이 저하된다는 보고가 있다. 또한 철결핍으로 인해 영유아에서는 정신운동성의 발달이나 인지능력의 손상, 행동 변화가 생긴다고 한다. 개발도상국에서 임신부의 철분결핍으로 인해 나타나는 가장 심각한 결과는 모체와 태아의 사망률, 유병률 위험성 증가이며 조산, 저체중아 출산과도 관련이 있다.

2)철분결핍의 판정

대상집단의 철분영양상태를 판정하려면 여러 가지 접근방법이 가능하나 일반적으로 빈혈의 발현율을 측정함으로써 이루어진다. 철분영양상태 판정지표로서 헤모글로빈, 헤마토크리트, 혈청 transferrin(TS), 혈청 철분, Total iron binding capacity (TIBC), 혈청 ferritin 등이 사용된다.

헤모글로빈 농도는 측정이 간편하고 정상 범위가 비교적 정확히 알려져 있어서 빈혈빈도가 높은 지역에서 인구집단의 철 영양상태를 판정하는 가장 보편적인 방법으로 이용되고 있다. 헤모글로빈 농도에 의한 철 결핍성 빈혈의 판정기준은 14세 이상의 남자에서는 13g/dℓ이하, 여자는 12g/dℓ 이하로 확립되어 있다(WHO, 1968). 그러나 헤모글로빈 농도의 감소는 심한 철 결핍상태인 마지막 단계에서 나타나므로 철 결핍의 초기단계나 한계적 결핍을 찾아내는데는 적절하지 못하다는 점이 지적되고 있다. 빈혈예방 차원에서는 빈혈에 이르기 전 단계에 해당하는 대상자들을 조기선별하는 것이 중요하므로 철분결핍의 단계를 더욱 예민하고 정확하게 파악하려면 serum transferrin(TS), Serum iron (SI), Total iron binding capacity(TIBC), Serum ferritin(SF) 등을 사용한다. 그러나 이들 지표는 측정하기가 까다롭고 비용이 많이 들며 많은 양의 혈액을 뽑아야 하는 부담이 있다.

철분 결핍상태를 판정하는 기준으로서 현재 가장 많이 사용하고 있는 것은 WHO와 CDC(Center for Disease Control)에서 제안한 기준이다. 빈혈의 cut-off point는 철분영양상태가 양호한 집단의 평균치로부터 -2SD에 해당되는 값이다.

현실적으로 지역사회에서 철분결핍상태를 판정하는데 혈청 페리틴을 지표로 선택하기에는 어려움이 많으므로 헤모글로빈을 이용하여 철분 결핍을 판정할 수 있는 합리적인 기준의 설정이 매우 중요하다. Freire가 제시한 채택기준에 따라 우리나라 가임기 여성과 임신부를 대상으로 철분 영양상태 지표들의 임계수준을 평가한 바에 의하면 헤모글로빈과 헤마토크리트의 경우에는 현재의 임계수준보다 높게 설정하는 것이 바람직한 것으로 판정되었다.

3. 철분 영양상태 개선을 위한 방안

철분영양상태의 개선은 빈혈치료와 예방의 두 가지 측면에서 고려해야 한다.

빈혈인 사람들을 되도록 빠르게 정상상태로 회복시키려면 철분보충제 투여가 적절한 방법이며 식사개선이나 철분강화식품의 공급으로는 목적하는 효과를 기대할 수 없다. 왜냐하면 철분강화식품에 첨가되는 철분의 양은 아직 빈혈상태에 도달하지 않은 대상자들을 빈혈로부터 예방하는데는 충분한 양이지만 빈혈치료에는 부적절하기 때문이다.

1) 철분 보충(Fe supplementation)

Primary health care에서는 철분보충제를 공급하는 방법이 빈혈을 빠른 기간 안에 감소시킬 수 있는 가장 실천가능한 방안이다. 따라서 많은 나라에서 임신부 및 수유부, 성장기 어린이의 빈혈 발생 빈도를 줄이기 위해 1차 의료계를 통해 빈혈치료용의 철분 보충제를 공급하는 프로그램을 실시하고 있다.

그러나 철분 보충제는 복용시에 위 상복부 불쾌감, 메스꺼움, 구토 등의 위장 장애, 아연과 같은 미량 원소가 불균형 상태를 나타내는 점 등이 문제점으로 지적되고 있으며 이러한 이유로 인해 호응도가 낮고 실제로 철분 보충제를 복용하지 않아 낭비되는 사례가 빈번하게 발생하고 있다. 부작용이 나타나는 정도는 철분보충제의 투여량과 생체내 이용률에 비례한다고 알려져 있다.

한편 Murphy 등(1986)은 혈액의 Hb치와 불리한 임신 결과 사이에는 U-shaped의 상관관계가 성립한다고 하였다. 즉 낮은 Hb수준(<10.4g/dl)에서 임신 결과가 불리하게 나타나는 것은 이미 잘 알려져 있으나 높은 Hb 수준(>13.2g/dl)에서도 점도의 증가로 태반 경색을 일으킬 수 있으므로 이런 경우에는 철분 보충제 투여가 긍정적 효과보다는 부정적 효과를 나타낼 수 있다고 한다. 따라서 철분 보충제의 양을 투여목적에 맞추어 적정량을 공급하는 것이 중요하다. 즉 빈혈을 예방할 것인가, 치료할 것이냐에 따라 철분보충제 투여량이 결정되어야 하며 빈혈인 경우 1일 120mg이 최적 수준이지만 빈혈이 아닌 경우에는 임신 기간 동안 적절한 헤모글로빈 수준을 유지하는 데 필요한 철분량은 1일 30mg이라고 한다.

그러나 이러한 점을 고려하지 않고 임신부에 대한 철분제의 처방이 일률적으로 이루어 지고 있기 때문에 건강개선이 효율적으로 진행되지 못함은 물론 철분제의 과다 사용에 따른 비용의 과다지출도 우려되는 편이다.

이와 같은 문제점을 개선하기 위한 방법으로 미취학 아동, 빈혈인 비임신 여성, 임신부 등을 대상으로 매일 보충 방식에 대한 대안으로서 주단위 보충방식을 시도한 연구들이 세계 여러나라에서 활발히 수행되었다.

주단위 보충 방법의 논리적 근거

(1) 장점막 교체와 철분 흡수; 장점막 교체의 주기는 3-6일이며 많은 양의 철분을 철분제로 매일 투여하게 되면 장점막에 block되어 흡수되지 못하므로 효과가 없다.
(2) 철분 보충제 호응도가 낮은 원인은 부작용 때문이다.
(3) 비용 효과면에서 철분 보충제의 매일 투여는 바람직하지 못하다.

매일보충방법과 주단위보충 방법의 효과 비교

Beaton과 McCabe는 철분결핍성 빈혈의 치료와 관련하여 철분보충제를 투여하고 그 효과에 대해 보고하였던 최근의 연구결과들로부터 다음과 같은 결론을 내렸다.
(1)철분보충은 그 형태를 막론하고 철분영양상태 개선에 효과적이며
(2)대부분의 경우 매일보충이 주단위보충에 비해 효과적이다.
(3)임신부의 경우에는 빈혈치료를 위해 매일철분방식을 주단위 철분보충방법으로 대치하는 것은 바람직하지 못하다.
(4)주단위철분보충은 호응도가 높으리라고 예상되는 경우에 한해서 사용해야 한다.

보충제 투여의 효과가 제한적으로 나타나는 원인 중의 하나로서 보건의료전달체계의 시스템 자체를 비판하는 견해도 있다. 철분보충제 공급과 더불어 복용에 대한 교육(대상자들의 철분 보충제 복용에 대한 태도, 신념을 변화시키고 동기를 부여하는 것)이 중요하다. 이러한 교육은 대상자 집단을 상대하는 보건의료담당자들에게도 해당된다. 형식적인 관계가 되지 않도록, 교육이 중요하다는 신념과 동기부여가 되어야 한다.

2) 철분강화

빈혈이 아니면서 철분 부족상태에 있는 대상자 집단의 철분영양상태를 장기적으로 관리하려면 철분보충제 투여는 적절한 방법이 아니다.

철분강화란 적절한 형태의 철분을 식품에 첨가하는 것으로서 유통기한이 짧은 빵,

조제분유, 통조림 등을 강화할 때에는 황산제1철(ferrous sulfate)이 사용된다. 그러나 공기가 통하는 포장식품에는 적절치 못하다. 철원자 분말, ferric orthophosphate, ferric pyrophosphate 등이 이러한 식품들에 사용되나 그 효과에 대한 연구는 충분치 않다.

어린이들의 철분영양상태 향상을 위해서 철분강화수단이 되는 적절한 식품을 선택하는 것이 필요하다. 초코렛 밀크는 polyphenolic 화합물, phytic acid, 칼슘의 함량이 높기 때문에 어린이들이 선호하는 식품이지만 철분강화수단으로서 적절치 못하다고 한다. 식품의 품질을 저하시키지 않으면서 체내로의 철분흡수량을 증가시킬 수 있는 철분의 형태와 강화방법에 대한 연구는 계속 진행되어야 할 것이다.

최근 연구에서는 저출산체중 이유기 어린이의 철분영양상태 향상을 위해서는 보충식에 철분을 강화하는 방법보다 철분액을 투여하는 것이 효과적이라는 주장이 제기되었다.

3) 식사개선

장기적인 효과를 거두기 위해서는 식사의 내용이 철분필요량을 충당시킬 수 있도록 식사를 개선하는 것이 무엇보다도 중요하다. 생체내에서 철분이용률이 높아지도록 하려면 이론적으로 세 가지를 고려해야 한다. 즉 heme 철의 섭취를 증가시키는 방법, 철분흡수를 향상시키기 위해 비타민 C의 섭취를 증가시키는 것, 그리고 식사의 철분흡수를 저해하는 인자의 섭취를 감소시키는 것이다. 식사내 nonheme 철의 생체 이용률을 예측하기 위해 Cook과 Monsen이 개발한 모델은 비타민 C의 섭취량, 육류 단백질 섭취량에 따라 철분흡수율이 향상되는 것을 반영하고 있다. 그러나 동일한 식사내에 철분흡수에 영향을 미치는 두 가지 이상의 화합물이 존재하여 상호작용을 하는 경우에 대해서는 이 모델로 흡수율을 예측하기란 불가능하며 phytic acid 등과 같은 철분흡수저해인자의 영향을 반영하지는 못한다. 또한 비타민 C와 육류가 동일한 식사내에 존재할 때 이들의 철분흡수작용은 부가적으로 나타나지는 않는다고 한다. 여러종류의 철분흡수 저해인자가 함께 존재할 때에도 마찬가지이다. 따라서 철분흡수를 예측하는 모델은 저해인자의 영향과 여러 요인들의 복합적인 영향도 함께 고려할 수 있도록 보완되어야 하리라고 본다.

한편 최근 FAO/WHO의 연구에서는 세계 여러나라의 식사들의 철분이용률을 3가지 수준(5%, 10%, 15%)로 잠정적으로 구분한 바 있다. 식생활 측면에서 철분영양불량의 위험을 빠르게 진단할 수 있는 도구의 개발은 지역주민의 빈혈예방을 위한 영양 서비스 수행에 많은 도움이 될 것이다.

4. 요약 및 향후과제

1) 현재사용하고 있는 빈혈판정기준에 대한 전면적인 검토가 이루어져야 하겠다. 즉 판정기준이 궁극적으로 기능적인 결과와 연관이 될 수 있도록 체계적인 연구가 뒷받침되어야 하리라고 여겨지며 이러한 연구결과를 토대로 철분 영양개선을 위한 프로그램 계획자들은 중재활동의 필요성과 성공여부를 보다 잘 판단할 수 있어야 할 것이다.

2) 식사로부터 흡수되는 철분의 양을 예측하여 철분 영양불량인 사람을 선별할 수 있는 도구의 개발이 필요하다. 철분보충제 투여의 효율성을 증대시키는 방안(ie 호응도 개선)에 대한 연구와 더불어 장기적인 안목에서 철분강화식품의 개발 및 보급에 대해서도 검토가 요청된다.

3) 빈혈개선을 위한 기존의 프로그램을 개선하기 위한 연구가 필요하다.

현재로서는 다른 대안이 확립되지 않는다면 보충제 투여가 중재수단으로 지속적으로 사용되어야 할 것으로 보인다. 따라서 보충제 안에 철분 이외의 다른 영양소를 함께 공급하는 경우에 대한 충분한 검토가 이루어져야 하리라고 본다.

4) 임신부의 경우에는 빈혈치료를 위해 매일철분방식을 주단위 철분보충방법으로 대치하는 것은 바람직하지 못하다. 따라서 주단위철분보충은 철분결핍이 심각하게 진전되지 않은 임신부의 빈혈예방차원에서 그리고 호응도가 높으리라고 예상되는 경우에 한해서 사용해야 한다.

5) 철분보충 이외의 다른 방식으로 임신부, 아동의 철분상태를 개선할 수 있는 다른 효과적인 방법 마련을 위한 연구가 절실히 요청된다.