

핵산 · 헤모철

박명윤 : 한국보건영양연구소 이사장 · 보건학 박사

핵산

핵산의 개요

우리 인간의 몸은 약 60조 개의 세포로 구성되어 있으며 이들 세포는 끊임없이 활동하며 세포 하나 하나는 120~200일을 주기로 재생된다. 세포의 재생은 하나의 세포가 두 개로 나뉘는 세포분열에 의한 것으로 신진대사의 기본이 된다. 세포가 분열할 때에는 먼저 중심이 되는 기관인 핵이 두 개로 나뉘어진다. 이 핵 내의 물질이 산성을 띠므로 핵산(核酸, nucleic acid)이라 불린다.

핵산은 핵단백질의 비단백 부분으로서 모든 생체 세포 속에 들어 있는 본질적인 성분으로, 인산·당(펜토스·데옥시펜토스) 및 염기(푸린·피리미딘)로 이루어지며, 모노뉴클레오티드가 중합해서 된 폴리펩티드를 일컫는다.

핵산에는 DNA(desoxyribonucleic acid, 데옥시리보핵산)와 RNA(ribonucleic acid, 리보핵산)라는 두 종류가 존재하고 있다. DNA는 인체의 설계도이며, RNA는 DNA의 설계도에 근거하여 단백질의 구성성분인 아미노산을 모아 필요한 단백질을 합성한다. 우리 인간은 이들 핵산 없이는 살아갈 수 없다.

핵산은 체내에서 만들어진다. 즉, 아미노산 등을 원료로 하여 간장에서 또는 신장에서 디노보(de novo, 새로운) 합성에 의하여 만들어지며, 또한 섭취한 핵산을 재이용하는 샬비지(salvage, 회수) 합성에 의하여 만들어진다. 우리 인체는 핵산의 총량을 일정하게 유지한다.

핵산의 기능성

생체는 핵산의 총량을 일정하게 유지하기 위하여 핵산 보급량이 적으면 디노보 합성이 증가하고, 핵산을 많

이 섭취할 때에는 디노보 합성이 감소한다. 그러나 인간은 20세가 넘으면 간기능이 쇠퇴하기 때문에 디노보 합성력도 쇠퇴한다. 따라서 합성력이 감퇴한 만큼 핵산을 보급해 주지 않으면 체내에서 만성적으로 DNA와 RNA가 부족하게 된다. 세포 자체도 노화하므로 신진대사도 나빠져 회복능력이 약해진다. 이에 의식적으로 핵산을 보급해 줄 필요가 있다.

핵산은 세포 내에 존재하므로 육류, 생선, 과일, 야채, 곡물 등을 섭취하여 체외로부터 핵산 보급이 가능하다. 핵산을 많이 함유하고 있는 식품에는 복어나 연어의 이리, 맥주 효모, 잔멸치, 뱀어포, 쇠고기, 돼지고기, 닭고기, 참치, 정어리, 가자미, 김, 대합, 굴, 대두 등이 있다. 특히 연어 이리 엑기스는 30~40%의 고분자 DNA와 프로타민을 50~60% 함유하고 있으며, 맥주 효모는 고분자 RNA를 1~5% 정도 함유하고 있다.

핵산은 신진대사 촉진, 치매예방, 빈혈개선, 간기능 향상, 산소이용 효율화, 비타민 B군의 활성화 등에 효과가 있다. 우리 몸의 피부세포는 신진대사 사이클이 빠른 편으로 핵산이 부족하면 케라틴(각질층)이라는 단백질 합성에 지장을 초래한다. 또한 핵산은 기미와 주근깨의 원인인 자외선을 흡수하는 역할도 하므로 피부노화 방지에 도움을 준다.

핵산의 항산화작용과 말초혈관 확장작용은 노인성 치매 예방에 도움이 된다. 핵산 성분의 하나인 아데노신은 말초혈관을 확장시켜 혈류를 좋게 한다.

인체의 화학공장이라 불리는 간은 생체유지에 필요한 물질을 만드는데 간기능이 저하되면 쉽게 피로해진다. 이때 핵산을 섭취하면 간장 내에서 디노보 합성을 해야 하는 부담이 적어지므로 간기능이 향상된다.

혈액의 적혈구에는 산소를 운반하는 헤모글로빈이 함유되어 있는데 적혈구 수가 부족하면 세포에 산소가 충분히 전달되지 않아 쉽게 피로를 느끼게 된다. 이때 핵산

을 섭취하면 적혈구가 활발하게 생산되므로 빈혈이 치료되며 피로도 해소된다.

해독 효소를 활성화시키는 비타민 B군은 핵산 성분의 하나인 아데닐산과 결합하여 결과적으로 피로를 회복시키는 역할을 한다. 항산화기능을 갖는 핵산은 유해한 활성산소가 체내에서 연쇄반응을 일으키는 악순환을 방지하는데 도움을 준다.

헴철

헴철의 개요

헴(heme, ferroprotoporphyrin)이란 강알칼리 작용에 의해 헤민에서 생기는 수산화물로, 철(鐵)이온은 제I 또는 제II의 양형으로 존재할 수 있으며, 그 환원물은 글로빈과 결합해서 헤모글로빈(hemoglobin, 혈액색소)을 만들고 질소와 화합해서 헤모글로모겐이 된다.

헴철은 소 등의 혈액에 함유되어 있는 헤모글로빈을 이용하여 만든다. 즉, 헤모글로빈을 용혈하고 알칼리나 산을 이용하여 변성시킨 다음 적정한 온도와 수소지수(pH)에서 단백질 분해효소(protease)로 가수분해한다. 헴철의 회수는 pH 조절에 의한 침전법과 한외여과를 이용한 농축분리법이 있다.

헤모글로빈은 분자량 약 64,500의 단백질로 헴과 글로빈으로 되어 있으며, 철 함량은 약 0.3%이다. 이것을 단백질 분해효소를 사용하여 단백질 부분(글로빈)을 분해하는데 철 함량이 1.0~1.3% 되도록 분해율을 높인다. 헴철은 철분으로서 헤모글로빈의 약 4배의 농도에 해당된다.

혈액이 빨강게 보이는 것은 피 속의 적혈구에 함유되어 있는 헤모글로빈(혈액색소) 때문이다. 헤모글로빈은 산소의 농도가 높은 폐(肺)에서 산소와 결합하여 산소를 소비하고 산소의 농도가 낮은 인체의 조직 등으로 가면 결합된 산소를 방출하는 성질을 가지고 있다. 이 성질에 의하여 혈액을 매개로 산소를 폐에서 전신으로 운반하는 역할을 하고 있다.

헤모글로빈에는 철분이 함유되어 있으며, 이 철은 헤모글로빈이 산소와 결합하는데 중요한 역할을 한다. 우리 몸에는 약 40~50g의 철분이 있으며, 이 중에서 75%

는 헤모글로빈의 구성요소로서 적혈구에 함유되어 전신을 순환한다.

우리 몸에 철분이 부족하면 헤모글로빈을 만들 수 없어서 철 결핍성 빈혈이 된다. 성인은 하루에 약 1mg의 철분이 땀과 소변으로 배출된다. 특히 여성은 생리시의 출혈에 의하여 그리고 임신과 출산에 즈음하여 철분의 균형을 잃게 되는 수도 있다.

헴철의 기능성

헴철은 천연가공식품이기 때문에 다른 식품첨가물의 철화합물이나 의약품분야에서 사용되고 있는 철분제제와 비교하면 철결핍성 빈혈의 예방이나 증상의 개선을 위하여 섭취된다는 점에서는 같지만 인체에서 흡수되는 형태와 안전성에는 차이가 있다. 즉, 헴철의 장점은 인체에 흡수되기 쉬우며, 흡수효율이 높고, 부작용이 적은 것 등을 들 수 있다.

헴철의 기능은 철분의 흡수 촉진으로 인체의 철분 결핍을 개선한다. 또한 과잉 섭취 되어 체내에 철분이 축적할 때는 점막세포 내에서의 분해가 억제되어 변으로 배출되기 때문에 안전성이 높다.

헴철은 장관 내에 헴의 형태로 흡수된다. 장관점막세포 속에서 키산틴옥시다아제 효소에 의해 분해되어 2개의 철로 되어 혈액 내에 옮겨져서 트랜스페린(단백질의 일종)과 결합하여 골수, 간장 등으로 운반된다.

헴철은 비헴철(유기, 무기의 철화합물)처럼 소화기를 자극해서 오심, 명치 언저리가 쓰리고 아픈 증세, 소화불량 등의 부작용을 나타내는 일은 없다. 비헴철은 위산의 과다 등에 의하여 철분 흡수가 크게 변화한다. 또한 탄산, 인산, 수산, 피탄산, 식이섬유 등에 의하여 철분 흡수가 저해된다. 따라서 식물성 식품에 함유된 철분이 인체에 흡수되기 어렵다.

헴철은 페로프로토 포르피린의 형태로 되어 있어 식품 중에 함유된 섬유질, 탄닌, 피탄 등 많은 흡수 저해물질의 영향을 받지 않는다. 헴철은 섭씨 230도에서도 구조가 분해되지 않아 용해성에 영향을 받지 않는다.

헴철은 청량음료, 과자류, 빵류, 곡물제품, 유제품, 식육가공품, 조미료 등에 사용할 수 있다. 헴철 특유의 흑갈색과 어울리는 식품(초콜릿, 코코아 등)에 사용하는 것이 권장된다. 헴철의 특성을 살린 식품개발과 시장개척이 앞으로 과제가 될 것이다. 