

활성산소와 건강

김미경 교수 (경인여자대학교 보건환경과)

산소는 인간 생존에 꼭 필요한 물질이다. 지각에 가장 많이 존재하는 산소는 무게로 거의 50%에 육박한다. 우리 몸에서 산소의 비율은 약 65%를 차지한다. 산소는 이처럼 우리에게 아주 중요한 원소지만, 모든 산소가 우리의 몸에 이로운 것은 아니다. 우리 몸에 해를 줄 수 있는 산소인 활성산소는 호흡과정에서 몸 속으로 들어간 산소가 산화과정에 이용되면서 여러 대사과정에서 생성되어 생체조직을 공격하고 세포를 손상시키는 산화력이 강한 산소로 유해산소라고도 한다.

보통 공기 중의 산소 분자는 삼중항 산소(triplet oxygen, $3O_2$)로, 2개의 홀전자를 가지고 있으면서도 안정한 편이다. 그러나, 산소가 변해 불안정한 상태가 되면 다른 성질을 띤다. 활성산소(reactive oxygen species)는 세포에 손상을 입히는 모든 종류의 변형된 산소를 말한다. 과산화수소(hydrogen peroxide: H_2O_2), 초과산화 이온(superoxide ion: O_2^-), 수산화 라디칼(hydroxyl radical: $\cdot OH$)이 대표적인 활성산소들이다. 우리가 호흡하는 산소와는 완전히 다르게 불안정한 상태에 있는 산소이다. 환경오염과 화학물질, 자외선, 혈액순환장애, 스트레스 등으로 산소가 과잉생산된 것이다. 이렇게 과잉생산된 활성산소는 사람 몸속에서 산화작용을 일으킨다. 이렇게 되면 세포막, DNA, 그 외의 모든 세포 구조가 손상당하고 손상의 범위에 따라 세포가 기능을 잃거나 변질된다. 이와 함께 몸속의 여러 아미노산을 산화시켜 단백질의 기능 저하도 가져온다. 그리고 핵산을 손상시켜 핵산 염기의 변형과 유리, 결합의 절단, 당의 산화분해 등을 일으켜 돌연변이나 암의 원인이 되기도 한다. 또한 생리적 기능이 저하되어 각종 질병과 노화의 원인이 되기도 한다. 그러나 활성산소가 나쁜 영향을 주는 것만은 아니다. 병원체나 이물질을 제거하기 위한 생체방어과정에서 산소·과산화수소와 같은 활성산소가 많이 발생하는데, 이들의 강한 살균작용으로 병원체로부터 인체를 보호하기도 한다. 현대인의 질병 중 약 90%가 활성산소와 관련이 있다고 알려져 있으며, 구체적으로 그러한 질병에는 암, 동맥경화증, 당뇨병, 뇌졸중, 심근경색증, 간염, 신장염, 아토피, 파킨슨병, 자외선과 방사선에 의한 질병 등이 있다.

따라서 이러한 질병에 걸리지 않으려면 몸속의 활성산소를 없애주면 된다. 활성산소를 없애주는 물질인 항산화물에는 비타민E, 비타민C, 요산, 빌리루빈, 글루타티온, 카로틴 등이 포함된다. 이러한 항산화물을 자연적인 방법으로 섭취하면 큰 효과가 있다. 활성산소로부터 건강을 지키려면 평소에도 항산화제를 지속적으로 섭취하는 것이 필요하다. 그렇다고 항산화제를 만병통치약처럼 생각하여 비타민 보충제처럼 복용하는 것은 생각해 볼 문제이다. 암을 예방하려고 베타케로틴 (베타카로틴, 항산화제의 일종) 보충제를 규칙적으로 먹은 사람들의 폐암 발병률이 일반인들 보다 높다는 외국의 연구 결과는 항산화제의 역할에 대해 아직도 모르는 문제가 많다는 것을 시사해 준다. 활성산소가 너무 많아도 문제가 되지만, 없으면 나쁜 균을 물리치는 데 우리 몸이 너무 힘들어진다. 우리 몸이 활성산소를 만들어 내 우리 몸을 침투한 세균이나 바이러스를 죽이기도 한다는 점이다.

즉 활성산소가 인간에게 필수 성분이면서도 해악을 끼치는 양면성을 지니고 있다. 그러나 활성산소가 체내에서 살균기능을 끝내면 역시 분비량의 2-3 %가 체내에 남게 된다. 이렇게 남은 활성산소는 우리 몸에 좋지 않은 영향을 주는데, 우리 몸의 면역체계는 이들 과잉 활성산소의 공격을 방어해 줌으로써 과잉 활성산소의 영향에서 어느 정도 벗어날 수 있도록 해준다. 우리 몸은 활성산소가 만들어지면 자동적으로 이를 제거하기 위해 항산화 효소인 '슈퍼옥사이드 디스뮤타제 (superoxide Dismutase ; SOD)'를 분비해 활성산소를 제거, 몸 밖으로 내보내는 것이다. 이 항산화 효소는 간, 심장, 위, 췌장, 혈액, 뇌 등 모든 부위에 들어있다. 평소에도 스트레스 등 여러 원인으로 몸의 면역체계가 제대로 작동하지 않는 경우가 많다. 그래서 늘 활성산소에 노출되는 경우가 더 많아 노화와 질병으로 이어질 가능성이 크다.

최근 활성산소에 대처할 수 있는 항산화물질이 우리 몸의 노화시계를 늦춰준다는 연구결과가 나오면서 관심이 급증하는 추세다. 대표적인 항산화제는 비타민C다. 미국 캘리포니아 버크 노화연구소가 수명을 일주일로 유전자를 조작한 쥐에게 비타민C 항산화제를 투여한 결과 쥐의 수명이 4배가 연장된 사실을 발표했다. 보통 동물의 경우 체중 70 kg기준으로 하루에 적게는 5,000 mg에서 많게는 20,000 mg의 비타민C를 체내에서 생합성해 활성산소를 제거하고 있다는 것이다. 따라서 학자들은 사람도 이와 비슷한 양의 비타민C를 복용하는 것이 활성산소를 제거하는 데 도움이 될 것이라고 설명한다. 이외에도 비타민, 마늘, 양파, 고추냉이, 무, 브로콜리, 땅콩, 아몬드, 상추, 풋고추, 양배추, 멜론, 수박, 살구, 딸기, 오렌지, 귤, 포도, 자두, 토마토 등 채소와 과일, 그리고 적포도주, 녹차, 홍차 등이 이런 항산화제 구실을 한다.

또한 음식을 적게 먹어야 한다. 음식을 많이 먹게 되면 더 많은 산소를 필요로 하게 되고 따라서 유해산소도 많이 발생하기 때문이다. 한편, 적당한 운동은 면역기능 유지와 건강에도움을 주지만 적당한 운동을 넘어서 심한 운동을 하는 경우에는 다량의 활성산소가 만들어지기 때문에 몸에 해롭다고 한다.