

DNA와 방사선

송 명 재

한전 전력연구원 방사선안전그룹장

옛 말에 못 오를 나무는 쳐다보지도 말랬다. 하지만 오래 살고 또 항상 젊게 살고 싶은 인간의 욕망은 예나 지금이나 다를 바 없는 모양이다.

중국의 진시황은 항상 젊게 오래 살고 싶어 불로초를 구하고자 백방 노력을 했으나, 49세로 짧은 인생을 마감해야 했다. 또 가까이서 북한의 김일성이 자신과 유사한 신체 조건을 가진 사람을 대상으로 갖가지 실험을 하여, 몸에 좋다는 보약은 모두 먹고 젊은 사람의 기를 취하는 등 여러 가지 처방을 했으나, 역시 때가 되어 이승을 떠나야 했다. 그럼에도 불구하고 젊어지려는 인간의 헛된 욕망은 계속된다.

최근에는 세계 최강국인 미국의 한 첨단 연구소에서 머지 않아 회춘제를 개발할 것이라고 발표하여 여러 사람의 마음을 설레이게 하고 있다.

미국 뉴저지주에 있는 「머크 연구소」의 연구원인 G. 스미스씨는 세계적으로 권위있는 학술지인 <사이언스>지에 “인체 내의 인간 성장 호르몬을 방출하는 성장 호르몬 수용체를 밝혀냈다”고 발표하였다.

이 발견은 사람의 성장 호르몬 생산 촉진제를 개발하는 데 매우 중요한 역할을 하게 된다. 그렇게 되면 노인의 신체 기능 저하를 획기적으로 줄이는 약을 만들 수 있게 된다. 이 약을 노인네들이 매일 섭취하면 성장 호르몬이 활성화되어 다시 젊음을 되찾게 된다는 꿈 같은

이야기이다. 아마 세계적으로 권위가 있는 <사이언스>지에 실린 것으로 보아 전혀 사실 무근한 이야기는 아닐런지도 모른다.

하지만 인간의 생명은 유한하다. 생물은 일정한 기간이 지나면 자신의 특성을 잃어버리면서 활동을 멈추게 된다.

생물학자들은 개체의 특성을 유지하면서 계속 활동을 하여 자신과 동일한 것을 만들 수 있는 능력, 즉 자기 복제 능력이 바로 생명력의 근원이라고 말한다. 그리고 생물체의 생명력의 근원은 다름 아닌 염색체 속의 DNA에 있다고 한다. 다시 말해서 DNA가 자기 복제 능력을 계속 발휘해서 새로운 세포를 만들어 낼 수 있을 때 생명이 유지된다는 말이다.

사람의 생명은 정자가 가져온 23개의 염색체가 난자 속의 23개의 염색체와 합해진 1개의 세포로부터 시작한다. 이 최초의 1개의 세포는 염색체 속의 DNA의 자기 복제 능력에 의해서 2개가 되고, 계속 4개·8개로 점차 늘어나면서 생명력이 유지된다.

DNA의 복제 능력에 의해서 1개의 세포로 시작한 사람이 성인이 되면 약 60조개의 세포로 늘어난다고 하니 DNA의 능력은 가히 놀랄 만하다.

하지만 DNA의 복제 능력은 무한하지는 않다고 한다. 사람의 몸을 구성하는 세포는 최대 70번 이상 자기 복제를 할 수 없다고 한다. 그리고 자기 복제를 너무 많

사람 몸 속에서 DNA의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다.

인간의 생명력은 바로 DNA의 자기 복제 능력에 있기 때문이다.

이처럼 중요한 DNA가 상처를 입으면 어떻게 될까?



상처가 복구되지 않은 DNA는 때에 따라서는 매우 심각한 결과를



초래할 수 있다. DNA에 상처를 입힐 수 있는 것에는 자외선 외에 각종 화학 물질 및

중금속 등이 있으며, 방사선 또한 여기에 속한다. 그러나 방사선은 DNA에

상처를 줄 수 있는 수많은 요소 중의 하나에 지나지 않는다.

이 하면 세포가 멍청해져 가끔은 엉뚱한 일을 저지른다고 한다. 그래서 사람의 생명이 유한한지도 모른다.

그러나 사람 몸 속에서 DNA의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 인간의 생명력은 바로 DNA의 자기 복제 능력에 있기 때문이다.

이처럼 중요한 DNA가 상처를 입으면 어떻게 될까?

태양 광선 속에 들어 있는 자외선은 DNA에 상처를 입힐 수 있다. DNA는 보통 사다리를 나선형으로 비틀어 놓은 형태를 하고 있다. 사다리의 손잡이 부분에 해당하는 곳에 정보의 요소라 할 수 있는 염기, 즉 아데닌(A)·티민(T)·구아닌(G)·사이토신(C)이 여러 가지 형태로 배열되어 있다.

그러나 이들 염기는 반드시 2개가 한 쌍으로 하여 사다리의 손잡이 부분 1개를 형성한다. 이 때 반드시 아데닌은 티민과 짝을 이루고, 구아닌은 사이토신과 짝을 이룬다.

만약에 자외선이 DNA에 상처를 주어 A·T·G·C가 상처를 입으면 세포는 자체적으로 복구대를 편성하여 상처가 발생한 지역에 출동시킨다. 수복 효소라 불리는 이 복구대는 상처가 난 DNA의 한쪽 사다리 부분을 절단해서 버린다. 그리고 나머지 쪽에 있는 염기의 종류를 조사해서 거기에 맞는 짝을 만들어 상처를 복구시키는 것이다.

이렇게 해서 자외선에 의해 상처를 입은 DNA는 대

부분 원상 복구된다. 그러나 만약 상처가 심해서 사다리의 양쪽 부분 모두를 절단해야 할 때는 적절한 염기 짝을 구하지 못해 상처 복구가 어렵게 된다.

상처가 복구되지 않은 DNA는 때에 따라서는 매우 심각한 결과를 초래할 수 있다. 즉 어머니의 배속에 있는 세포 1개가 분열을 시작하여 태아를 형성시키는 과정에 있는 DNA에 상처가 생기게 되면, 태아의 신체 조직이나 기능을 만들어 내는 기계가 고장난 것과 같은 결과가 초래될 수 있다.

또 우리 성인들의 몸 속에 있는 적혈구는 일정 시간이 되면 끊임없이 새것으로 대체되는데, 이러한 모든 작업은 1개의 적혈구 간세포로부터 출발한다.

한 개의 적혈구 간세포는 약 13회 내지 14회 자기 복제를 하여 1만개 정도의 적혈구를 만들어 내는데, 적혈구 간세포 속에 있는 DNA에 상처가 생겨 아물지 못하면 적혈구 생산에 차질이 생긴다.

이처럼 DNA의 상처는 중요한 의미를 가진다. 그런데 DNA에 상처를 입힐 수 있는 것에는 여러 가지가 있다. 앞서 예를 든 자외선 외에 각종 화학 물질 및 중금속 등이 있으며, 방사선 또한 여기에 속한다.

그러나 방사선은 DNA에 상처를 줄 수 있는 수많은 요소 중의 하나에 지나지 않는다. 다시 말해서 방사선만이 DNA에 특별한 상처를 입히는 것이 아니라는 말이다. ☹