

생명과학의 세기

유전자치료시대의 막이 오르면 태아의 결함을 바로잡는 것은 물론 태어날 아기에게 장수와 높은 지능지수(IQ)

그리고 미모와 좋은 성격까지 엮어줄 수 있는 길이 열릴지 모른다.

<편집자>

예방의학시대의 개막

1990년 착수된 '사람게놈사업' (게놈은 유전자의 기본단위를 말함)이 2003년경에 마무리되면 30억개의 사람 유전자의 구성물질이 화학적으로 어떻게 배열되고 그 내용은 무엇이며 또 어떤 곳에 자리하고 있는가를 지도보듯 일목요연하게 알 수 있게 되어 의료에 새로운 지평이 열린다. 누구나 갖고 다니는 신용카드 크기의 '유전 프로파일'에는 본인의 유전에 관한 정보가 내장되어 있다. 카드를 판독기에 걸면 유전학적으로 걸리기 쉬운 병의 이름과 그 예방책을 알 수 있어 평생을 질병을 예방하면서 보낼 수 있다. 그런데 암이나 에이즈나 그밖의 거의 모든 질병은 한개 또는 그 이상의 유전자가 선천적으로 잘못되어 제대로 기능을 발휘하지 못하기 때문에 생기게 된다. 예컨대 직장암이나 유방암을 포함한 대부분의 악성종양은 p53 유전자에 손상이 생겼을 때 발생한다. 따라서 검사결과 p53 유전자의 이상이 발견되면 잘못된 p53유전자를 정상적인 유전자로 대체해 줌으로써 암의 발생을 미리 막을 수 있게 된다. 이리하여 병에 걸

린 뒤 치료하기 시작하는 종래의 의료 관행에서 벗어나 발병 전에 병을 막는 '예방의료시대'의 막이 오른다.

21세기에는 남의 장기를 이식하는 대신 자기 몸에서 세포를 키워서 장기를 자생하는 시대가 열린다. 그 방법은 먼저 컴퓨터 지원의 설계 및 생산 방법을 이용하여 특정한 조직과 장기의 구조를 닮은 복잡한 플라스틱제 기판을 만들어 화학물질(영양분)로 처리한 뒤 세포를 심는다. 세포가 분열하고 증식되면 플라스틱은 저절로 없어지고 남아 있는 조직을 환자에게 이식한다. 코와 귀같은 복잡하고 독특한 모양도 컴퓨터를 이용하는 등고선 작도법과 연골세포의 주입으로 폴리머 구조물 속에서 성장시킬 수 있다. 한편 요도관에서 유방조직에 이르는 다른 구조조직도 같은 원칙에 따라 만들 수 있다. 유방절제수술을 받은 뒤 폴리머에서 키운 세포는 완전한 자연의 유방 대체품을 제공할 수 있게 된다. 마침내 손과 팔과 같은 복잡한 부분도 만들 수 있게 된다. 손과 팔의 구조는 폴리머 기판으로 복제할 수 있고 근육, 연골, 건(腱), 인대 그리고 피부와 같은 관련조직도 조직배양할 수 있다.

한편 21세기에는 여성은 물론 남성용의 피임백신이 등장한다. 약 1년간의 효력을 갖게 될 이 백신은 면역조직에게 생식과 관련이 있는 단백질과 결합하여 그 기능을 교란시킬 수 있는 항체생산을 부추긴다. 2015년경에는 여러 달동안 정자의 성숙을 막을 수 있는 남성용 피임주사와 정자와 난자의 결합을 저지하는 여성용 피임약이 등장한다.

수명을 1백30세 이상으로

21세기에는 노화의 수수께끼가 풀리기 시작한다. 사람이 늙는 원인이 완전히 밝혀지면 현대과학은 사람의 평균수명을 1백30세 또는 그보다 더 끌어올릴 수 있다. 노인들의 치매를 예방하는 알약도 머지않아 등장한다. 노인들은 정기적으로 병원을 찾아 호르몬 수준을 검사한 뒤 건강유지에 필요한 '맞춤 각테일'을 처방받게 된다. 그래서 21세기에는 정력이 넘쳐 흐르는 1백세의 현역사장도 등장한다. 오늘날 한국인의 평균 수명은 71.57세, 30세의 남성이라면 앞으로 약 40년은 더 살 수 있다는 기대를 걸 수 있지만 노화를 억제하는 약제나 치료법이 등장할 2025년경에는 30대 남성은 1백년은 더 살 수 있다는 기대에 부풀어 본다. 그러나 오래 산다는 것이 반드시 행복한 것은 아니다. 건전한 육체와 정신을 갖춘 사람들만이 장수에 따른 행복을 누릴 수 있다. 21세기 초에는 알츠하이머병(일종의 치매증)환자의 뇌의 파괴를 늦출 수 있는 치료방법이 개발되고 10~15년 내에는 이 병을 예방할 수 있게 될 것으로 기대하고 있다. 마침내 건강한 뇌세포를 직접 뇌에 주입하여 성장시켜서 죽은 뇌세

포와 대치할 수도 있을 것이다. 이런 치료와 함께 새로운 기억촉진약을 투여하는 한편 오늘날 중년의 남성들이 심장병을 예방하기 위해 어린이용 아스피린을 씹는 것처럼 치매를 예방하는 알약을 씹는 날도 머지 않았다. 나이를 먹으면 가슴샘(胸腺)에서 생산되는 T세포의 수가 줄어드는 한편 이미 피 속에 있는 이 세포의 비율이 더 이상 늘어나지 않는다. 21세기 초에는 T세포의 활력을 되찾기 위해 세계의 여러 제약회사들은 현재 '인터루킨 각테일' 개발에 열을 올리고 있다.

먹는 백신

새로운 세기에는 암과 에이즈를 포함하여 여러 난치병을 예방하는 백신이 등장한다. 어린이들에게는 싫어하는 주사대신 맛있는 야채 샐러드를 통해 항원을 제공한다. 몸 속으로 들어간 항원은 몸의 방어력을 부추겨서 침범하는 병원균을 격퇴해 버린다. 어른들도 콜레라같은 무서운 전염병을 예방하기 위해 주사대신 백신이 든 야채와 과일을 먹으면 된다. 그래서 백신을 맞는데 냉동혈청도 필요없고 피하주사 바늘이나 혼련을 받은 의료요원도 필요없게 된다. 유전공학기법을 이용하여 콜레라 예방용의 알파알파를 개발하는가 하면 위장염을 막을 감자를 만든데 이어 B형 간염을 예방할 수 있는 토마토와 바나나가 등장한다. 종래의 B형 간염백신의 경우는 6개월간 3회에 걸쳐 투약해야 하기 때문에 번거롭기도 하고 비용도 많이 들었으나 토마토백신의 경우는 백신이 들어 있는 토마토쥬스 강통을 어린이들에게 각각 3통씩 나눠 주고 매 두달마다 한통씩 먹이면 된다. 백신을 내포한 과일이나

야채의 종류도 매우 다양해지기 시작한다. 그중에는 브로콜리(어린 싹과 줄기를 식용으로 사용하는 꽃양배추의 일종)를 비롯하여 순무, 켈리플라워(식용 꽃양배추), 양배추 그리고 쌍양배추 등이 있다. 유전공학은 백신 전반에 혁명의 회오리를 몰고 온다. 종래에는 병을 고치려면 병원체(질환발생의 원인이 되는 미생물 또는 물질)를 죽이거나 망가뜨리거나 또는 분해해야 했으나 유전공학을 이용하면 병원체를 간단히 무장해제시키거나 병원체에 촉매를 섞으면 된다. 이런 백신은 오늘날 사용되는 백신과 자리바꿈을 하면서 종래 백신이 다룰 수 없는 질병에 대해서도 효과적인 방패를 제공한다. 21세기의 어린이들은 치과에 갈 날을 손꼽아 기다린다. 치과에 다니는 일이 즐겁기 때문이다. 치료할 때 조금도 아프지 않고 의자에 편안히 누운 채 천장에 붙은 납작한 텔레비전 화면에서 재미있는 만화를 얼마든지 볼 수 있기 때문이다. 종래 환자들은 치과라고 하면 먼저 이빨을 가는 드릴과 작살같은 큼직한 바늘을 가진 주사기를 연상하게 마련이다. 그러나 21세기의 치과에서는 첨단기술이 드릴과 주사기를 몰아내고 레이저기술로 이웃의 이빨은 조금도 건드리지 않고 충치를 매우 정확하게 처치할 수 있게 되었다. 레이저는 드릴과는 달리 조용하고 진동하지 않을 뿐 아니라 레이저처치를 받으면 마취가 필요없어 치과들은 마취용 주사바늘을 사용할 필요가 없다. 치과에서 새로 등장하는 첨단기술에는 전자치과마취법이 있다. 환자 입의 안쪽이나 또는 바깥쪽에 붙인 한쌍의 전자패드를 사용하는 이 방법은 전기충격을 보내서 환자의 신경

조직을 속인다. 이 때 환자는 고통대신 손발이 저린 상태에서 회복될 때의 찌릿찌릿한 감각을 느낄 뿐이다. 또 환자들은 임시용 인공치관(齒冠)을 쓰고 몇주일씩 기다릴 것 없이 그 자리에서 인공치관을 제작할 수 있게 된다. 21세기의 치과에서는 비명은 사라지고 웃음소리만 들린다.

전자기술과 손잡고

21세기의 의학은 마이크로전자공학과 손을 잡고 의료에 새로운 지평을 열기 시작한다. 망막을 앓아 눈이 먼 사람에게 마이크로 칩을 이식하여 시력을 회복시켜 줄 수 있는 길이 열린다. 시각장애자 눈 뒷면에 매우 얇은 칩을 거치하고 미니 카메라가 붙은 안경을 쓰면 카메라에 붙은 레이저가 물체의 시각정보를 보내오고 이것은 마이크로칩에 전달되어 망막신경을 흥분시켜서 시각을 만들어 낸다.

2015년경에는 누구든지 집에 앉아서 양질의 의료정보 서비스를 받을 수 있게 된다. 예컨대 눈에 염증이 생긴 사람이나 어린이에게 열이 생긴 경우 부모는 컴퓨터를 사용하여 금방 병의 경중을 판단할 수 있다. 또 미니로봇이 의사를 대신하여 직접 사람의 혈관과 장기 속을 돌아 다니면서 정확한 진단을 내리고 치료까지 맡는다. 잠수함모양의 미니로봇은 암종양까지 직접 약을 가져가는가 하면 다른 미니로봇은 장 속으로 들어가서 갈고리 발톱으로 폴립을 잡은 뒤 필요하면 수술로 제거해 버린다. 21세기 중반경에는 극초미니로봇이 몸 속의 바이러스도 죽이고 암세포를 파괴하는 세포수리기계의 역할도 맡게 된다. ⑤7

〈春堂人〉