

쉬기 위한 잠인가?

시카고대학의 앨런 레크사펜교수의 수면연구소에서는 쥐가 졸려서 꾸벅 거릴 때마다 쥐를 가둬 둔 회전테이블장치가 빙글빙글 돌게 해서 쥐를 계속 움직이게 만든다. 이렇게 강제로 의식을 깨어 있게 만들면 1주일 뒤에는 과로의 징조가 나타나기 시작하고 꼬리와 발에는 병변(病變: 몸의 일부에서 일어나는 구조나 기능의 비정상적인 변화)이 생긴다. 체온은 정상시보다 더 따뜻해지려고 애를 쓰지만 떨어진다. 여느때보다 2배나 많은 먹이를 먹어도 체중은 10~15%가 줄어든다. 이렇게 잠을 못자고 17일이 지나면 쥐는 죽는데, 쥐가 무엇때문에 죽는 것인지 레크사펜교수도 알지 못한다.

이리하여 잠의 과학이 시작된다. 쥐가 먹지 않아도 16일간은 살 수 있다는 사실은 생명에 대해서 잠은 음식만큼 중요하다는 것을 비치고 있

다. 그러나 과학자들은 '잠을 정확하게 무엇때문에 자는 것인가' 하는 보기에 따라 매우 단순한 질문에 대한 답변을 찾지 못하고 있다. 물론 이에 대한 가설은 얼마든지 있다. 잠에 관한 이론은 세어도 좋을 정도로 여러 가지가 있다. 가장 인기있는 것은 대부분 인간의 경험에서 나온 상식적인 제안을 연장한 것들이다. 우리는 잠을 잔 뒤 기운을 회복했다고 느끼기 때문에 잠은 휴식을 위한 것이라고 주장하는 과학자들도 있다. 미국 오클랜드대학의 심리학 명예교수 해롤드 제펠린은 잠자는 것을 필수적인 에너지보존기간으로 보고 있다. 우리는 하루 24시간동안 줄곧 활동할 수는 없기 때문에 진화는 이렇게 매일 수면기간을 지시하게 되었다는 것이다. 심지어 인간에게서 잠이 발달된 이유중의 하나는 우리가 동물의 왕이 아닐 때 밤의 위협으로부터 피하게 만들기 위한 것이었다고 주장하는 사람들도 있다. 대사율이 높고 열의 급

과학의 불가사의 - 풀리지 않는 수수께끼(9) -

잠자는 이유는 무엇일까?

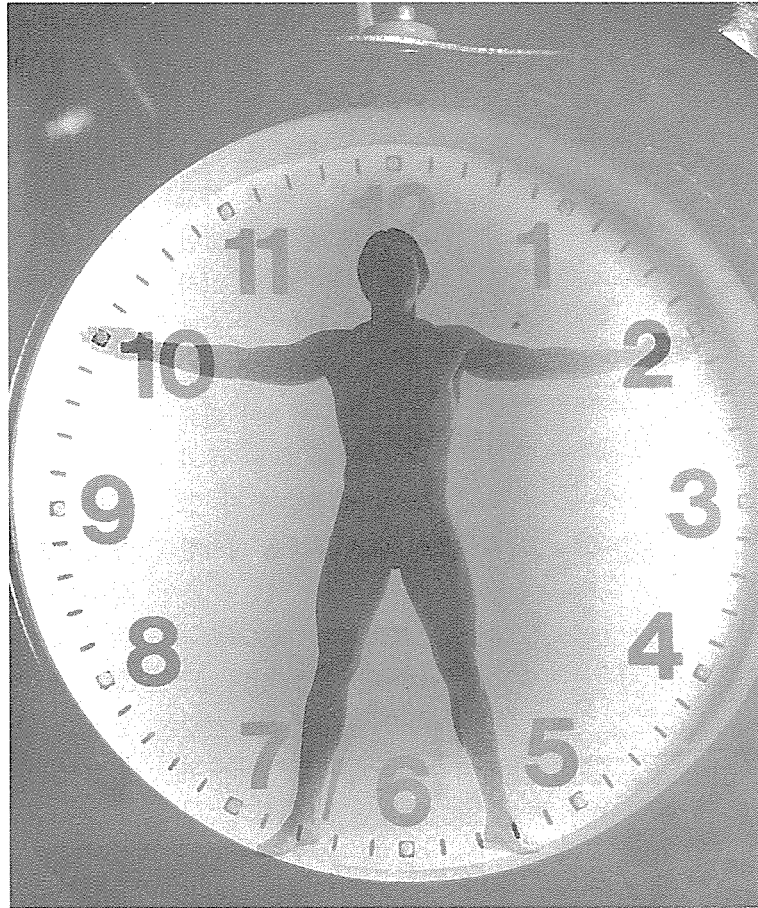
밤일이 많아지고 케이블 텔레비전과 인터넷을 통해 24시간 오락을 즐길 수 있는 21세기에는 노는 시간도 20세기보다 더 길어질 전망이다. 그래서 사람들은 20세기 말보다 평균 하루에 한시간 반쯤은 덜 자게 된다. 새로운 세기에는 충분히 자지 못하기 때문에 깨어 있는 시간에도 몽유병자처럼 비틀거리는 사람들이 많아진다. 수면부족이 건강에 미치는 영향은 아직도 완전히 밝혀지지는 않았으나 1983년 아레 시카고대학에서 실시한 실험에서 잠을 빼앗긴 쥐가 2주일반만에 죽었다는 사실은 잠이 얼마나 중요하다는 것을 간접적으로 시사하고 있다.

속한 상실을 보충하기 위해 더 많은 에너지를 소비하는 쥐와 같은 작은 동물들은 더 많이 자는 경향이 있다. 기린과 같은 큰 동물들은 잠자는 시간이 하루에 5시간 이하이다.

그러나 큰 동물들이 잠으로부터 절약할 수 있는 에너지의 양은 너무나 적어 큰 동물들이 이런 이론적인 뒷받침으로 잠을 자야한다는 것은 이해하기 어렵다. 인간이 깨어 있는 것보다 잠을 잠으로써 절약하는 에너지는 하룻밤에

겨우 사과 한알과 맞먹는 1백20킬로 칼로리에 지나지 않는다. 더욱이 동면하는 동물들이 잠들기 위해 휴면상태에서 깨어나 다시 동면에 들어간다는 사실은 이를테면 몸의 배터리를 단순히 재충전하기 보다는 잠을 자야 할 더 심각한 필요성이 있다는 것을 시사하는 것이다.

미국 로스앤젤리스 세펠비더 원호 병원 신경생리학 연구부장 데니스 맥킨티는 잠의 기능 일부는 뇌를 냉각시키기 위한 것이라고 생각하고 있다. 그는 뇌가 너무 뜨거워질 때 뇌의 피드백루프(생체의 자동제어기능, 생체활동의 옳거나 잘못된 것을 알고



▲ 사람의 체온조절은 24시간의 생물학적 주기리듬으로 이루어진다.

그 뒤의 활동을 추진하거나 수정한다)가 잠을 자게 하는 것 같다고 지적하고 있다. 잠을 재우지 않은 쥐의 경우는 우리 속의 온도를 끌어 올리는 작대기를 제공하면 열을 섭씨 10도까지 끌어 올린다. 쥐는 평상보다 더 따뜻하게 해서 잠을 청하는 신경에 자극을 주려고 하는 것 같다.

생물학적 주기

이런 현상은 사람에게서도 일어난다. 사람은 매우 더운 곳에서 운동을 하면 녹초가 되어 버린다. 주말에나 운동연습을 하는 일반인들과는 달리 훈련이 잘된 운동선수들은 운동하는

동안 체온을 끌어 올릴 수 있어 정상보다 한시간 더 오래 잔다. 요컨대 체온을 끌어 올린다는 것은 열에 민감한 뉴런(신경단위)을 활성화시켜 잠을 통해서 몸의 대사작용을 늦추고 뇌를 식히게 되는 것이다. 체온이 가장 떨어지는 것은 새벽 5시경 가장 깊은 잠이 들었을 때다.

그러나 우리처럼 밤에 잠을 자는 포유동물들의 경우 열의 조절은 대체로 우리가 밤에 깨어 있을 때도 진행되는 24시간의 생

물학적 주기리듬으로 이루어진다. 맥킨티의 이론을 비난하는 사람들은 이 밖에도 하룻동안 체온의 변화는 섭씨 0.5도밖에 안되기 때문에 뇌를 식히는데는 실질적인 효과가 없다고 주장하고 있다. 우리는 병에 걸렸을 때 잠자리를 떠나는 것을 원치 않는다.

일부 과학자들은 이런 현상을 통해 잠은 병을 몰리치는 면역조직을 부추기는 방편이 될 것 같다는 생각을 품게 되었다. 미국 테네시대학(멤피스) 생리학자 캐롤 에버슨은 잠을 앗아 가면 처음에는 면역조직이 경계령을 내리면서 혈액 속에 감염과 싸우는 백혈구의 수가 늘어나지만 이윽고 식약



▲ 잠을 자는 이유는 아직도 수수께끼로 남아 있다.

해져서 박테리아에 대한 몸의 방어력이 무너진다는 징조를 발견했다. 에버슨은 앞서의 레크사펜 연구실에서 잠을 빼앗긴 쥐를 실제로 죽인 것은 다름아닌 박테리아의 감염이라고 추측하고 있다. 그러나 잠으로 생긴 면역조직의 변화는 미미한 편이었고 잠을 빼앗긴 동물들이 더 빨리 감염을 이길 수 있다는 모순된 결과를 지적하는 연구들도 있다.

한편 과학자들은 오랫동안 성인들의 신속한 눈동작, 고도로 흥분된 뇌 활동 그리고 가장 생생한 꿈을 만들어 낸다고 알려진 잠의 일부인 이른바 '렘수면' (역설수면)에 관심을 기울여 왔다. 특히 발육이 빠른 신생아를 가진 일부의 포유동물들은 출산한 뒤 얼마되지 않아 혼자 꾸려 나갈 수

있고 '렘수면'이 거의 필요없다. 에컨대 돌고래가 이런 패턴을 따른다. 돌고래는 또 한번에 뇌의 반쪽만 자고 다른 반쪽은 깨어 있어 수영할 수 있다. 그러나 태어나면서 스스로의 힘으로는 어쩔 수도 없고 많은 발육이 필요한 인간과 다른 종의 경우는 '렘수면'이 잠의 많은 부분을 차지한다.

모든 영장류는 최소한 밤에 8시간을 잔다. 또 사람의 신생아는 성인보다 더 많은 비율의 '렘수면'을 취한다. 이런 모든 것으로 미루어

'렘수면'은 뇌발전에서 어떤 역할을 하고 있다는 것을 짐작할 수 있다. 이것은 매우 그럴싸한 이론이기는 하지만 우리가 성인이 되었을 때도 '렘수면'을 취하는 이유를 설명하기가 좀 어렵기도 하다.

이에 대해 할 수 있는 한가지 답변은 특히 인간의 성인은 아직도 새로운 것을 배워야 하기 때문이라고 할 수 있다. 이밖에도 잠은 뇌의 기억처리를 돕는 하나의 방법이라는 재미있는 증거가 있다. 미국 애리조나대학의 브루스 맥노턴교수와 그의 동료 과학자들은 쥐 뇌의 해마용기(海馬隆起)에서 하나하나의 세포가 발산하는 것을 탐지하는 장치를 만들었다. 맥노턴은 이 장치를 이용하여 쥐가 초콜릿 조각을 먹기 위해 트랙을 달릴

때 활성화된 뉴런이 서로 다른 조합을 만드는 것을 기록할 수 있다. 또 쥐가 잠이 들 때 뇌는 같은 순서로 뉴런의 발산을 되풀이하고 있다는 것도 알게 되었다. 쥐는 뇌 속에서 경험을 재연함으로써 뇌의 뉴런간의 연결을 일깨워 주고 장기용 기억을 저장한다고 믿고 있다.

사람에 대한 일부의 연구결과는 이런 주장을 뒷받침하고 있다. 사람들에게 이른바 '하노이탑'이라고 하는 루빅의 큐브(헝가리 태생의 에르노 루빅교수가 고안한 정육면체의 색상 맞추기 퍼즐장난감)같은 퍼즐을 가르쳐 준 뒤 '렘수면'을 박탈하면 다음날 이들의 오류율은 40~50%나 더 늘어난다고 캐나다의 트랜트대학 카라일 스미스교수가 지적하고 있다. 그러나 실질적인 자료를 습관적으로 기억하는 것은 잠의 상실로 영향을 받지 않는 것 같다.

잠과 기억간의 연결이 있다는 것이 점차로 연구자들사이에서 받아들여지고 있으나 이에 반대하는 저명한 인사가 한사람 있다. DNA(유전자를 구성하는 분자화합물)의 유전부호발견에서 중요한 역할을 하여 노벨상을 공동으로 수상한 생물학자 프란시스 크릭은 최근 '렘수면'의 목적은 낮에 축적된 감각자료의 과중한 부분을 잊어버리고 퇴출시킴으로써 가장 관련이 많은 데이터만 보존하기 위한 것이라고 주장하고 있다. 그러나 대부분의 과학자들은 이성의 조합이라는 현상이 존재하되 어떤 종(種)이나 또는 생애의 특정한 기간중 더 두드러지게 작용한다고 믿고 있다. ①7

〈春堂〉