

‘만병의 근원’

스트레스를 조절한다

글_ 김동찬 포항공과대학교 신경생리학 박사,
김경태 포항공과대학교 생명과학과 교수 ktk@postech.ac.kr

현 대 산업 사회는 구조적으로나 기능적으로 빠르고 복잡하게 변화하고 있다. 뿐만 아니라 개인이 소화하기 어려울 정도의 엄청난 양의 정보가 매일 쏟아지고 있다. 새로운 기술, 새로운 환경에 계속 적응해 나가야 하는 현대인들의 대부분은 많은 신체적·심리적 부담감을 느끼게 된다. 이런 부담감을 일명 ‘스트레스’라 한다. 미국 가정 의학 연구회에 의하면 병원을 찾는 환자의 3분의 2가 스트레스와 관

련된 증세때문이라고 한다. 우리 나라뿐만 아니라 전 세계적으로 청년실업과 실직은 사회적인 큰 문제로 남아 그 심각성이 커져가고 있다.

미국의 콧과 캐슬의 보고서에 따르면, 실업을 예상하는 것만으로도 중요한 스트레스의 생리적 반응들이 나타난다고 한다. 더 나아가 실업에 대해 걱정하는 사람이 실업을 당한 사람보다 더 많은 스트레스를 받는다고 한다. 비단 직장 문제뿐만 아니라 가정과 학교, 정치와 사회, 국제정세 등 다양한 사회적 요인들이 개인의 스트레스 원인으로 작용하여 정신적, 신체적 영향을 끼친다. 이제는 스트레스가 우리의 삶에 미치는 영향을 무시할 수 없게 되었으며, 스트레스의 원인을 능동적으로 파악하여 적절히 조치하지 않으면 개인적 문제뿐만 아니라 심각한 사회적 문제가 된다는 것이다.

캐나다 세리에, 스트레스와 내분비 관계 밝혀

스트레스라는 말은 라틴어에서 유래한 말로 오래 전부터 인간의 경험이나 행동을 기술하는 일상적 용어로 사용되었다. 스트레스와 관련된 가장 오래된 기록은 아마도 성경에 나오는 엘리야에 관한 기록일 것이다(그림 1참조). 엘리야는 기원전 850년경에 활동하였던 이스라엘 예언

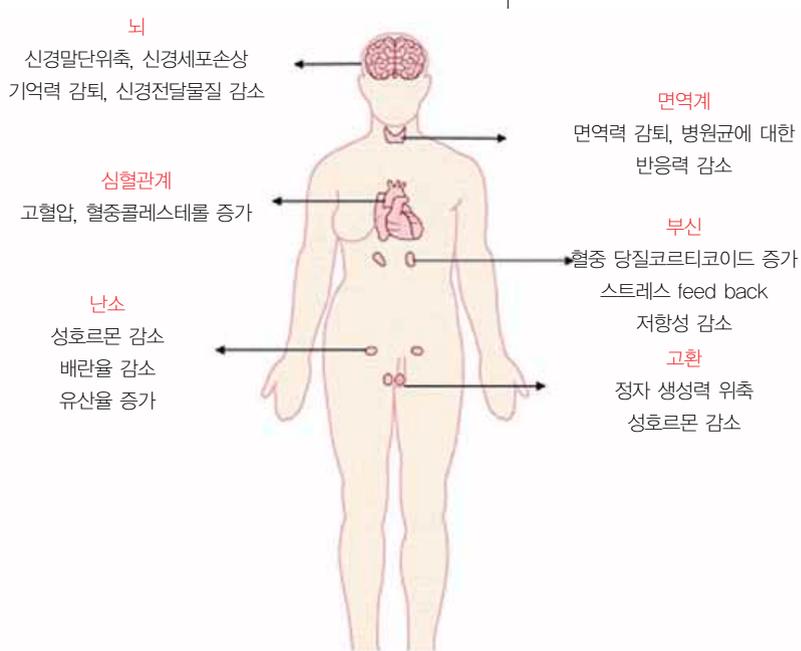


〈그림 1〉 광야로 피신한 엘리야

자였다. 그 당시 이스라엘 왕국에는 이세벨이라는 악한 왕비가 있었는데 그녀는 자신의 눈에 거슬리는 엘리야를 죽이고자 혈안이 되어 있었다. 엘리야는 이세벨의 계속적인 협박과 추격으로 늘 생명의 위협을 느꼈으며 자신의 생명을 지키기 위해 척박한 광야로 피신하였다. 엘리야는 험난한 광야 생활로 육체적으로 피곤하였을 뿐만 아니라 감정적으로 고갈되었고 두려움, 분개, 죄책감, 분노, 고독, 염려로 가득 차 있었다고 한다. 성경에는 엘리야가 하나님께 죽기를 원하여 기도하였다고 기록하고 있다. 엘리야가 얼마나 스트레스를 많이 받았는지를 예상할 수 있다.

17세기까지는 스트레스가 어려움, 곤란, 역경, 고생을 의미하였고, 18세기초부터는 고체물리학에서 '어느 고형물체가 외부의 힘에 압도되어 물체표면의 연속성을 잃게 된 상태'라는 뜻으로 쓰이기도 했다. 사실 스트레스란 말은 애매하고 또 지극히 주관적인 개념이다. 원래 '비폴어집'을 뜻하던 이 말은 1940년대초 들어 캐나다의 내분비학자 한스 세리에에 의해 의학과 생리학 영역에서 처음으로 사용되기 시작했다. 세리에 교수는 부신피질 자극 호르몬(ACTH)의 분비를 증가시키는 '스트레서'라 부르는 외부 자극에 의해 생체가 나타내는 반응이 '스트레스'이며, 이는 생리학적이거나 내분비학적으로 과소나 과다 어느 상태라도 좋지 않다고 한다.

그 후 생활과 밀접한 관계를 가지고 있는 스트레스가 학자들에게 지속적인 관심을 받으면서 크게 세 가지로 구분되었다. 첫째는 더위, 추위, 소음 등과 같은 물리학적 요인에 의해 발생하는 스트레스, 둘째는 피로, 질병과 같은 생리적인 요인에 의해 유발되는 스트레스, 마지막으



〈그림 2〉 스트레스에 반응하는 신체 기관

로 사회나 직장, 학교에서의 대인관계로부터 생기는 갈등, 좌절, 불안 등에 의해 발생하는 사회·심리적 스트레스이다. 오늘날 스트레스는 우리의 일상생활에서 견디기 어려운 모든 것을 일컫는다.

스트레스는 인간이 살아가는 동안 발생하는 적응에 관한 심리적 상태로서 고무공을 누르면 내부에서 그것에 반발하는 반응이 일어나는 것처럼 자연스러운 일이다. 그러므로 적극적인 자세로 받아들이면 삶의 원동력이 되며, 효율성과 생산성을 높여 주기 때문에 이런 경우의 스트레스는 삶의 가치를 높여주는 양념과 같은 활력소로 작용한다. 유익한 스트레스는 일을 계속해 나가도록 동기를 제공하고 좋은 결과를 얻을 수 있도록 자극시킨다. 이것은 발전의 원동력이며 목표에 도전하는 근원적인 힘이 된다.

그러나 스트레스의 문제는 그것이 악성 요인으로 작용한다는 데서 시작된다. 우리는 일반적

으로 자신에게 주어지는 스트레스를 부정적으로 생각하거나 회피하려 한다. 가령 스트레스를 받아 초조해지면 담배를 피우거나 폭식을 한다. 또한 술의 힘을 빌려서 스트레스 상황을 망각하려 한다. 이러한 스트레스 회피 행동들은 심장병, 고혈압, 암 등 성인병을 유발하는 요인이 될 수 있다. 스트레스는 이러한 질병의 요인으로 작용할 뿐만 아니라, 사회적으로 한 개인이 열심히 몸 담아왔던 조직을 떠나는 이직의 요인이 되기도 하고, 또한 자존감을 상실케 하여 자신의 소중한 목숨을 포기하는 자살의 원인이 되기도 한다. 지금까지는 스트레스를 막연히 개인적인 일로 여겼으나 이제는 사회 문제로 그 심각성과 인식의 폭이 확대되고 있다.

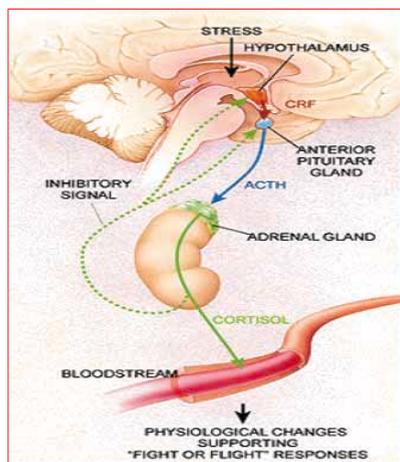
스트레스호르몬의 생성

인간은 각자의 스트레스에 대한 적응 반응에 따라 동일한 스트레스 요인에 대해서도 각각 다른 다양한 반응을 나타낸다. 우리 몸이 스트레스에 대해 반응하는 단계를 나누어 보면 첫째, 놀라는 단계로, 스트레스를 받게 되면 제일 먼

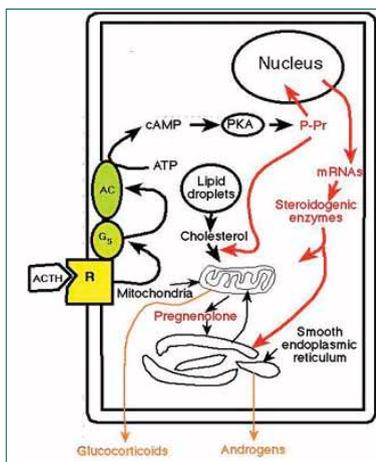
저 교감신경계가 흥분되어 가슴이 두근거리고, 호흡이 가빠지는 등의 생리적 현상이 나타난다. 둘째로, 적응·저항의 단계로, 자극에 대해 여유를 갖고 바라보게 되며, 적응을 하려하거나 저항을 하게 한다. 이 시기에 부신피질호르몬 등의 스트레스 호르몬이 분비되어 우리 신체가 변화에 적응할 수 있도록 준비시킨다. 마지막은 고갈 단계로, 자극과 변화에 우리 몸을 적응시키려고 노력을 하는데도 그 자극이 지속되거나, 적응이 잘 되지 않는다면, 내부의 에너지가 고갈이 되고 심리적으로는 자포자기하거나 우울해지는 단계를 겪게 된다.

인간이 내·외적 환경의 자극에 의해 신체적·심리적인 스트레스를 받게 되면 인체는 스트레스에 적응하기 위해 뇌에서 청반 노르에피네프린(LC-NE)과 부신피질 자극 호르몬 유리 호르몬(CRH)을 분비한다. LC-NE는 교감 신경계를 활성화시키고 부교감신경계의 작용을 억제하여 혈압, 심박동, 호흡이 증가하게 되며, 기관지가 확장될 뿐 아니라 피부에 소름이 끼치면서 털이 일어나고 발한 작용이 증가한다(그림 2 참조).

시상하부에서 분비된 CRH는 뇌하수체 전엽으로부터 부신피질 자극 호르몬(ACTH)을 일반 체순환으로 방출한다. 이 ACTH가 혈액을 따라 옮겨가서 부신피질에 작용하여 부신피질호르몬의 하나인 당질코티코이드의 분비를 촉진한다(그림 3 참조). 당질코티코이드는 부신피질 세포내에 있는 지질의 하나인 콜레스테롤을 전구체로 하여 합성이 이루어진다. ACTH가 부신피질의 ACTH 수용체에 결합하게 되면, 사이클릭 AMP(cAMP)라고 불리는 2차 신호전달자를 합성하게 되고, cAMP에 의해 활성화된 단백질 인산화 효소 PKA는 미토콘드리아에 위치한 당



(그림 3) 스트레스 호르몬 생성 과정



(그림 4) 당질코티코이드 생성 경로

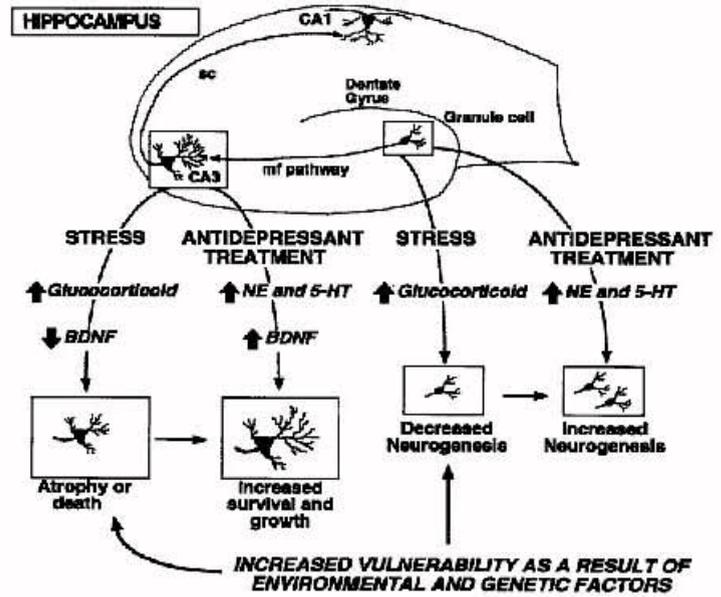
질코티코이드를 생성, 단백질을 활성화시킨다. 그러면 당질코티코이드 합성 단백질이 콜레스테롤을 이용하여 스트레스 호르몬들을 만들어 낸다(그림 4 참조). 코티졸, 코티코스테론, 코티손 등이 대표적인 당질코티코이드의 예다. CRH-ACTH-당질코티코이드까지 연결되는 스트레스 경로를 일반적으로 HPA축(Hypothalamus-Pituitary gland-Adrenal gland)이라고 한다.

당질코티코이드는 간에서 포도당 신합성과 글리코젠의 저장, 혈당치 상승 등의 탄수화물대사조절을 한다. 그밖에 당질코티코이드는 면역을 담당하는 면역세포의 각종 면역물질 생성 유전자의 발현을 억제해 항염증 작용을 한다. 또한 혈액내의 이 호르몬 함량이 높아지면 음성 피드백으로 뇌하수체에 작용하여 ACTH 분비를 억제한다.

‘세로토닌 재흡수 억제제’로 우울증 치료

신체가 허용할 수 있는 수준의 스트레스는 우리 몸의 적절한 자극제로 작용을 하게 되지만, 허용 범위를 벗어난 강하고도 지속적으로 가해지는 심리적 육체적 스트레스는 당질코티코이드를 장시간 동안 과량 분비하게 유도한다. 이렇게 장기간 과량 분비되는 당질코티코이드는 몸의 면역력을 떨어뜨리게 되므로, 외부 감염에 의한 저항성을 떨어뜨리게 되고, 우리 몸에 다양한 질병을 유발하게 된다. 면역력 감퇴뿐만 아니라 특별히 뇌세포 손상 및 재생을 억제하여(그림 5 참조) 불면증, 무기력증, 기억력 감퇴, 우울증 유발은 물론 자살충동까지 일으킨다.

다양한 동물실험 결과들에서도 급성, 만성 스트레스 종류에 따라 뇌신경세포의 손상이 일어나고 비정상적인 행동양상이 나타나는 것을 관



〈그림 5〉 당질코티코이드에 의한 신경손상

찰할 수 있었다. 특히 사폴스키 박사의 연구에 의하면, 서열의식이 뚜렷한 원숭이 집단에서 힘이 약한 수컷 원숭이들을 가장 사납고 힘이 센 우두머리 원숭이와 함께 한 우리에 집어넣어 두면, 힘이 약한 원숭이들에게 우울증상이 나타나고, 부신의 크기가 커져있고, 혈중 당질코티코이드의 양 또한 증가됨을 발견하였다.

최근 들어 우울증으로 인한 자살사건들이 심심찮게 언론에 보도된다. 우울증의 원인은 아직 완전히 알려져 있지는 않다. 어떤 사람에게는 분명한 발병계기를 가지고 있기도 하지만, 별 이유 없이 일어날 수도 있다. 인간관계에서의 실패, 중요한 것(직장, 가정, 돈, 사랑, 신체)의 상실, 생활환경 변화(폐경기, 정년퇴직) 등이 있을 때 일어날 수 있다. 이런 일들을 당하면서 생기는 스트레스를 심리적으로 조정해보려고 하는 것이 우울증(그림 6 참조)의 심리적인 역학적 원인이라고 하기도 한다.

심리적인 원인 외에 뇌의 정보를 전달하는 주요 신경전달 물질의 화학적 불균형, 우울증 유발 가능성이 있는 고혈압약 같은 약물 복용, 마약류, 중추신경흥분제 같은 약을 사용하다가 중단했을 경우, 당뇨병, 궤양, 내분비질환이 있는 경우 등이 있다.

우울증을 치료하기 위해 다양한 종류의 항우울증 치료제가 개발되어 왔다. 1960년대에 개

발된 삼환계 약물을 필두로 하여 현재는 세로토닌 재흡수 억제제로 알려진 프로작, 졸로푸트, 세로자트, 이팩사, 레메론 등 헤아릴 수 없이 많은 제품이 시장에 나와 있다. 이들 우울증 치료제는 제니칼로 알려진 비만치료제 및 비아그라 같은 성기능장애 치료제와 더불어 삶의 질을 향상시킨 3대 약물로 꼽히고 있다.

미국 사람들은 우울증 치료제를 많이 처방받

스트레스에 의한 각종 증상

두통, 편두통 : 신경 쓰이는 일이 많은 사람들일수록 두통을 자주 호소한다. 보통 걱정거리가 있을 때 ‘두통거리가 있다’고 표현할 정도로 두통은 스트레스와 밀접한 관계가 있다. 두통 중에서 가장 많은 것이 근육의 만성적 긴장 때문에 생기는 긴장성 두통이다. 스트레스 호르몬(부신피질호르몬과 아드레날린)이 분비되고 교감신경계가 자극되어 머리 주위와 목 뒤의 근육이 만성적으로 수축되는데, 근육이 이완되지 못하고 수축되어 있으면 결국 통증이 유발된다. 편두통은 머리 주위의 혈관이 수축한 후 확장될 때 나타나는 두통으로 알려져 있는데 스트레스에 의해서 편두통이 유발되고 악화되는 경향이 있다.

고혈압 : 만성적인 스트레스나 비만은 고혈압을 악화시킨다. 스트레스가 있으면 교감신경이 자극되어 심장박동수가 빨라지고 심장이 더 힘껏 뛰므로 혈압이 올라간다. 게다가 말초혈관이 수축되어 혈관의 저항이 커져서 혈압은 더욱 올라가게 된다.

당뇨병 : 당뇨병도 유전적 소인이 중요하나 스트레스와 깊은 관련이 있다. 스트레스가 있으면 아드레날린이나 부신피질 호르몬이 분비되는데 이러한 호르몬은 혈당을 올리는 작용을 한다. 그래서 신경을 쓰면 혈당이 올라가는 것이다.

관상동맥 질환 : 관상동맥은 심장에 영양을 공급하는 혈관인데 그 혈관이 좁아지거나 막히는 경우 심장이 갑자기 멈출 수 있는 위험한 상태가 된다. 심장마비를 일으켜 갑자기 사망하게 되는 가장 많은 원인 중의 하나가 스트레스이다. 일에 욕심이 많고 꼼꼼하고 경쟁적이고 공격적인 사람들에게 관상동맥 질환이 잘 생긴다고 한다. 이런 사람들은 항상 긴장을 풀지 못하고 참을성이 없고 쉽게 화를 내서 스트레스를 더 많이 받게 된다.

소화불량, 위염, 위궤양 등 소화기 장애 : 스트레스와 소화불량은 떼 놓을 수 없는 관계이다. 조금만 신경을 써도 소화가 잘 안되거나 체하는 등의 증상을 보이는 경우가 있다. 스트레스를 받으면 위장 운동이 저하되고 위장으로 가는 혈관이 수축이 되어 위벽으로 혈류가 감소하여 소화가 잘 안된다. 또한 위액분비가 많아져 위염이 잘 생기고, 만성적으로 위산의 과다 분비가 일어나 위궤양이 될 수 있다.

과민성 대장 증후군 : 현대의 많은 직장여성들이 설사와 변비로 고생하고 있다. 설사와 변비가 교대로 나타나고 아랫배가 자주 아픈데 검사를 받아도 이상이 발견되지 않는 경우가 있다. 이런 경우를 과민성 대장 증후군이라 하는데 이 증후군은 불안, 우울 등의 감정과 밀접한 관계가 있다. 불안하고 초조할 때 대장 운동이 너무 왕성해져서 설사를 일으키고, 좌절하고 우울할 때는 대장 운동이 떨어져서 변비가 생기는 것으로 알려져 있다.

아 복용하고 있다. 그것은 곧 미국사람들의 삶 가운데 다양한 스트레스의 원인들이 자리 잡고 있다는 뜻이다. 우리 나라 또한 사회형태가 서구화되어가고 있다. 즉, 우리의 삶 또한 스트레스의 원인으로부터 결코 자유로울 수 없다는 뜻이 된다. 앞에서 언급한 항우울증 치료제 외에도 스트레스 반응의 1차 물질인 CRH가 결합하는 CRH 수용체 억제제 개발 연구 또한 많이 이루어지고 있다. 그러나 아직까지도 스트레스에 의한 우울증, 신경질환을 완치시킬 수 있는 치료제 개발은 미미한 상태이다. 그러므로 스트레스 경로를 명확하게 이해하고 스트레스를 유발시키는 다양한 신호전달을 조절할 수 있는 신물질이 개발된다면 스트레스로 인한 질병 유발을 효과적으로 억제할 수 있을 것이다.

적절하게 신체 이완시켜야 건강 유지

스트레스를 대처하는 방법으로는 어떠한 것들이 있을까. 첫째, 과도한 업무 부담의 경우, 자신의 업무를 점검하여 양을 줄여야 한다. 우선순위를 정해 우선순위가 낮은 것은 유보하거나 포기하는 방법을 취하고, 주어진 일은 미루지 말고 가능한 한 빨리 끝내자.

둘째, 잦은 생활 패턴의 변화가 스트레스가 되는 경우 자신의 생활 리듬이 규칙적이지 않다는 것을 의미한다. 어떠한 업무를 수행할 경우 미리 계획을 세우고 자신이 세운 계획에 따라 일의 진행 리듬을 적절히 조절한다면 스트레스 없이 효율적으로 일을 처리할 수 있을 것이다. 자신의 수행 능력 이상의 일이라 느껴질 때 이를 줄이고, 어느 정도 적응이 되고 난 후, 새로운 일을 하는 것이 좋다.

셋째, 자신에게 주어진 상황이 불확실하기 때문에 스트레스가 오는 경우도 있다. 새로운 직

장, 새로운 학교, 군 입대, 해외유학 등 지금까지 살아오던 환경과는 전혀 다른 공간으로 옮길 때 주어지는 스트레스도 매우 크다. 이러한 스트레스를 이겨내기 위해서는 자신이 속하게 될 새로운 환경에 대한 충분한 정보를 얻고, 새로운 상황에 익숙해지도록 행동하고, 준비를 철저히 하도록 한다.

스트레스는 중요한 건강 위험 인자이다. 그러므로 스트레스를 잘 인지하고 관리하는 것이 건강 유지 및 증진에 반드시 필요하다. 많은 사람들이 스트레스가 쌓이면 경치 좋은 곳으로 여행을 가거나 조용히 묵상을 한다. 이를 통해 신체가 적절히 이완되면 신진대사율이 감소되어 산소 소모량이 줄어들고, 교감 신경계 활동이 저하되어 심박동 수와 호흡수가 감소되고, 혈압이 하강한다.

적절한 스트레스 해소법을 이용하여 신체를 이완시킨다면 스트레스로 인한 신체 증상들을 완화시킬 수 있을 뿐 아니라 긴장감, 압박감, 불안, 우울 등 부정적인 감정을 해소시킬 수 있다. 이는 건강을 유지하고 증진시키기 위해서는 스트레스를 해소하고 신체를 적절히 이완시킬 수 있는 스트레스 관리 방법이 필요하다는 것을 시사한다. 현대를 살아가는 우리들 개개인의 생활 가운데 끊임없이 밀려오는 각종 스트레스 원인들을 최소화할 수 있다면 밝고 건강한 삶을 추구할 수 있을 것이다. **SD**



〈그림 6〉 우울증 환자



김동찬은 경북대학교 유전공학과 졸업후 포항공과대학교에서 신경생리학 석사학위를 받았다. 현재 포항공과대학교에서 신경생리학 박사과정 중에 있다.



김경태는 서울대학교 졸업 후 KAIST에서 생물공학 석사학위를, 미국 매사추세츠대학에서 세포생물학, 신경생리학 박사학위를 받았다.