

시상하부-뇌하수체 축 (Hypothalamic-Pituitary Axis)

박춘근 교수 parkck@kangwon.ac.kr
강원대학교 동물자원과학대학

뇌하수체

사람을 비롯한 가축 뇌의 중추신경계는 뇌와 척수로 되어 있는데, 뇌는 대뇌, 간뇌, 중뇌, 소뇌 및 연수로 나누어져 있다 (그림 1). 간뇌는 대뇌와 중뇌의 중간부분에 있으며 이것은 시상과 시상하부로 나뉘어져 있다. 그중 시상하부는 자율신경의 중추뿐만 아니라 내분비계의 중추로서의 역할도 겸하고 있으며 뇌하수체의 작용을 지배하고 있다. 따라서 시상하부는 자율신경계와 내분비계 전체를 통괄하기 때문에 학교의 교장선생님이나 오케스트라의 지휘자에 해당한다고 할 수 있다. 시상하부로부터의 지령은 각종 뇌 호르몬이라는 형태로 뇌하수체에 전달된다. 결국 시상하부는 여러 가지 신경분비세포가 존재하고 있고, 세포마다 분업하여 각종 뇌 호르몬을 만들고 있다.

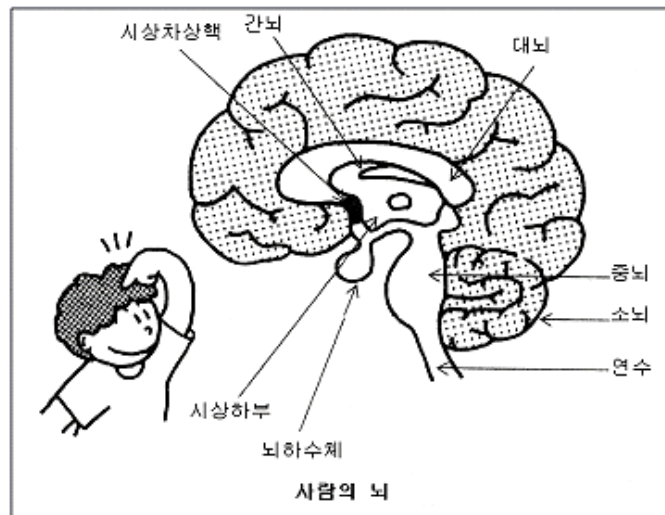


그림 1. 사람의 뇌 단면도와 시상하부-뇌하수체의 위치

이들 호르몬중 시상하부로부터 뇌하수체 전엽에 운반되는 것은 시상하부의 아래쪽에 자리잡고 있는 정중용기에서 모세혈관으로 들어가고, 뇌하수체 문맥이라고 하는 특수한 혈관으로 운반되어 뇌하수체 전엽에 작용하는 것이 많다 (그림 2). 이들은 뇌하수체전엽 호르몬의 방출을 촉진하거나 억제하는 호르몬으로 알려져 있다.

뇌하수체호르몬 방출을 촉진하는 것으로는 갑상선자극호르몬방출호르몬 (TRH: thyrotropin-releasing hormone), 고나도트로핀 (생식선자극호르몬) 방출호르몬 (GnRH: gonadotropin-releasing hormone), 부신피질자극호르몬 방출호르몬 (CRH: corticotropin-releasing hormone), 성장호르몬 방출호르몬 (GRH: growth hormone-releasing hormone)이 있다. 이어서 1998년 5월에는 프로락틴

방출호르몬 (prolactin-releasing hormone)이 발견되었다. 이들 각종 방출호르몬은 어느 것이나 3 개에서 수십개의 아미노산이 연결된 펩타이드 호르몬이다. 이들 시상방출호르몬의 발견에 이르는 과정은 1950 에서 1970 년대에 걸쳐서 미국의 내분비학자 인 R.C.L. Guillemin 과 A.V. Shally 가 서로의 학문적 경쟁이 계속되면서 각각의 독립된 구조를 결정해 1977 년도의 노벨상을 수상했다.

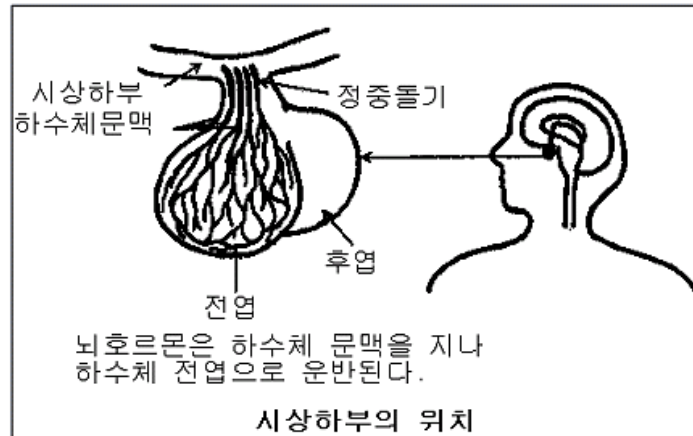


그림 2. 시상하부와 뇌하수체의 연결

한편 억제호르몬으로서 성장호르몬의 방출을 억제하는 성장호르몬 방출억제호르몬 (GIH: growth hormone-release-inhibiting hormone, 별명: somatostatin)과 프로락틴의 방출을 억제하는 도파민 (dopamin)이 있다. Somatostatin 은 펩타이드 호르몬이지만 도파민은 아드레날린과 유사한 화학구조를 갖고 있는 신경전달물질의 하나이다.

이들 뇌 호르몬은 어느 것이나 뇌하수체 문맥계라고 하는 공통의 경로로 흘러 들어가지만 여러 개의 뇌 호르몬이 동시에 뇌하수체에 도달해도 혼란이 일어나지 않는다. 그 이유는 뇌하수체 전엽에서는 각종 호르몬을 만드는 세포가 분업을 하고 있으며, 각각의 특이적인 수용체 (receptor)를 갖고 있어 자신에 맞는 방출호르몬과 억제호르몬이 도착했을 때에만 반응하기 때문이다.

한편, 시상하부로부터 뇌하수체 후엽에 운반되는 호르몬은 시상하부에서 합성되기 때문에 시상하부호르몬의 일종으로 분류되지만, 신경세포의 축색을 운반하고, 시상하부의 정중용기를 통과해서 뇌하수체 후엽에 저장되기 때문에 보통은 뇌하수체 후엽호르몬으로 되는 경우가 많다. 이와같은 뇌하수체후엽호르몬에는 바소프레신 (vasopressin)과 옥시토신 (oxytocin)이 있다.

뇌하수체-전엽, 중엽, 후엽

뇌하수체 (pituitary gland)는 시상하부의 지령을 전신의 내분비기관과 조직에 전달하기 때문에 시상하부가 학교의 교장선생님이라고 하면, 뇌하수체는 교감선생님이라고 말할 수 있다. 뇌하수체는 두개골의 아래 부분에 있는 뇌하수체와라고 하는 함몰된 부위에 끼여 있다. 사람의 경우 뇌하수체는 새끼 손가락의 머리부분 정도의 크기인 전후 약 1cm, 좌우 약 1.5cm, 상하 약

0.8cm 정도 크기의 기관으로 뇌하수체경에서 간뇌까지 아래쪽으로 늘어져 있다. 뇌하수체의 발생기원은 서로 다른 2 개의 부분, 즉 성선뇌하수체와 신경성뇌하수체로 되어 있으며, 이들이 각각 결합해서 1 개의 뇌하수체를 형성하고 있다. 성선뇌하수체는 구개상피의 일부가 간뇌쪽으로 향해서 함몰해 들어간 주머니 모양이며, 신경성뇌하수체는 간뇌의 아래 부분이 입쪽으로 향하여 돌출해 있다.

① 성선 뇌하수체

성선뇌하수체의 약 80%를 점하고 있는 전엽 (주부)과 용기엽 및 중엽의 3 부분으로 나뉘어져 있다 (그림 3).

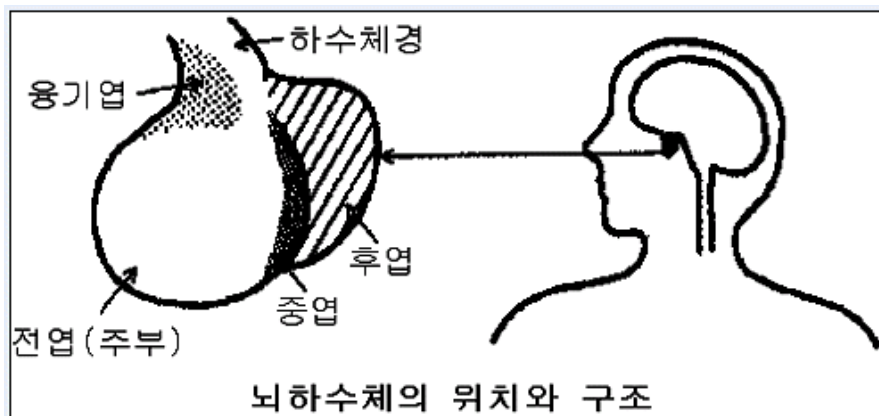


그림 3. 사람의 뇌하수체의 해부구조

a. 뇌하수체전엽

전엽세포로부터 분비되는 전엽호르몬에는 갑상선과 부신피질, 생식선 (난포와 황체)을 자극해서 호르몬을 분비시키는 4 종의 자극호르몬, 즉 부신피질자극호르몬 (ACTH: adrenocorticotropic hormone), 갑상선자극호르몬 (TSH: thyroid stimulating hormone), 난포자극호르몬 (FSH: follicle stimulating hormone), 황체형성호르몬 (LH: luteinizing hormone)이 있다. 여기에 성장호르몬 (GH: growth hormone)과 프로락틴 (PRL: prolactin)이 추가되어 총 6 종류의 호르몬이 알려져 있다.

이들 호르몬을 화학물질로 보게 되면 전엽호르몬은 어느 것이나 펩타이드 호르몬 또는 당단백질 호르몬에 속해있다. 전엽에는 6 종류의 호르몬이 분비되는 6 종류의 서로다른 세포가 있고, 이들 각각의 세포가 분비하는 호르몬의 이름을 붙여서 ACTC 세포, PRL 세포, GH 세포, TSH 세포, FSH 세포, LH 세포로 부른다.

갑상선자극호르몬 (TSH)은 α - 와 β -subunit 로 된 당단백질 호르몬으로 갑상선에 작용해 갑상선호르몬의 분비를 촉진한다.

생식선자극호르몬 (gonadotropin)은 난소와 정소에 작용해서 배란과 정자형성, 성호르몬 (남성과 여성호르몬)의 생산과 분비를 촉진한다. 생식선자극 호르몬에는 난포자극호르몬

(FSH)과 황체형성호르몬 (LH)이 있다. FSH 와 LH 도 α - 와 β -subunit 로 구성된 당단백질 호르몬으로 α -subunit 는 FSH 와 LH 모두 공통으로 구성되어 있다.

부신피질자극호르몬 (ACTH)은 39 개의 아미노산이 연결된 펩타이드 호르몬으로 부신피질에 작용해 스테로이드 호르몬의 생산과 분비를 촉진한다.

성장호르몬 (GH)은 단백질호르몬의 일종으로 특정 표적기관은 갖고 있지 않으면서 여러 조직에 영향을 미친다. 어린 사람이나 가축에서는 뼈, 연골 및 내장의 성장을 촉진하지만, 성체에서는 근육세포로의 아미노산조성의 촉진, 단백질합성의 촉진 및 췌장등에서의 세포증식을 촉진한다.

프로락틴 (PRL)은 성장호르몬과 같이 단백질호르몬으로서 아미노산잔기와 아미노산배열도 유사하기 때문에 원래부터 공통의 유전자로부터 유래했을 것으로 추측되고 있다. 프로락틴은 유즙분비나 황체자극뿐만 아니라 정소나 난소에도 작용한다.

b. 뇌하수체 중엽

뇌하수체중엽으로부터는 몸의 색을 검게 하는 흑색소포자극호르몬 (MSH: melanophore stimulating hormone)이 분비된다. MSH 에는 α -, β -, γ -MSH 가 있고, ACTH 등과 함께 원래는 하나의 유전자로부터 만들어진다. 이 유전자로부터 번역된 물질은 프레프로오피오메라노코르틴 (POMC: pre-pro-opiomelanocortin)이라고 하는 당단백질로 이것이 특이적인 프로테아제에 의해 절단되어 각각의 호르몬으로 된다. POMC 의 절단되는 방법이 뇌하수체전엽과 중엽사이에서 매우 다르기 때문에 최종적으로 분비되는 호르몬의 종류가 전엽과 중엽에서 다르게 된다.

② 신경성뇌하수체

신경성뇌하수체는 후엽과 정중용기로부터 이루어진다. 후엽으로부터 분비되는 후엽호르몬에는 바소프레신 (VP: vasopressin)과 옥시토신 (OT, OXT: oxytocin)이 있다. 어느 쪽이나 분자량이 약 1,000 으로 9 개의 아미노산으로 이루어진 펩타이드 호르몬이다.

바소프레신은 신장의 세뇨관에서수분의 재흡수를 촉진하여 오줌의 양을 감소시켜 농도가 짙은 오줌을 만드는데 작용하고 (항이뇨작용), 혈관을 수축시켜서 혈압을 상승시키는 작용이 있다.

한편 옥시토신은 자궁과 유선에 작용한다. 분만 시에는 자궁을 강하게 수축시켜 태아를 밀어내는 역할을 하고 있다. 또한 유아가 유두를 흡입하면 반사적으로 옥시토신이 분비되어 유선에 작용하여 유즙이 분비, 유출되게 한다.