

소아정신과 영역에서 신경계 발달

- 소아에서 신경계 발달장애 : 서론 -

NEURODEVELOPMENTS IN CHILD PSYCHIATRY - NEURODEVELOPMENTAL DISORDERS IN CHILDHOOD : INTRODUCTION -

조 수 철*†

Soo Churl Cho, M.D., Ph.D.*†

신경영상학적 연구들을 통해 Giedd 등은 소아청소년에서 4~18세 동안에는 다음과 같은 경향성을 보임을 밝힌 바 있다. 이 연령대에서는 연령이 증가함에 따라 대뇌 피질은 감소하는 반면, 회백질과 뇌척수액 용적은 증가한다. 측뇌실, 뇌량, 기저핵, 편도핵, 해마 등도 연령에 따라 그 크기가 증가한다. 전체 대뇌용적은 학령기에 성인기 수준에 도달하지만, 뇌 구조물들의 역동적 변화 양상은 소아-청소년기 전반에 걸쳐 균형을 잡아가는 것이다¹⁾. 이러한 소아청소년의 뇌 성숙은 기능적인 연구를 통해 3단계 정도로 구분됨이 알려져 왔다. 영역별 포도당에 대한 대뇌 대사율(regional cerebral metabolic rates for glucose, rCMRGlc)은 출생 이후 급격히 증가하다가 4~12세 사이의 아동기에는 지속적으로 높은 수준을 유지하며, 이후 청소년기에 감소하여 청소년기 후반에는 성인기 수준에 도달한다^{2,3)}. 이는 발달중인 뇌에서 일시적 연결형성의 과잉으로 대뇌 에너지 요구도가 증가한 것으로 이해되고 있으나, 이러한 결과들은 윤리적인 문제로 정상군에서 시행된 것이 아니라 정도의 신경학적 이상을 갖는 대상군에서 시행된 것이므로 해석에 주의를 요한다.

신경전달물질의 경우에도 개체발생적인 관점에서 일련의 변화 과정을 겪는 것으로 알려져 있다. 쥐를 사용한 동물실험 연구에서 태아기 13일째가 되면 신경세포 내에 단가아민이 나타나기 시작하며, 이 시기 이후 세포의 분화과정이 진행되어 태아기 말기에 이르면 도파민은 성인기의 30%, 노르에피네프린은 20%, 세로토닌은 50% 수준에 도달한다⁴⁾. 단가아민의 전구물질도 tyrosine의 경우 성인기의 약 200%, tryptophan의 경우 약 300% 정도 높은 상태에 있다가 생후에 성인기의 농도로 감소된다. 단가아민의 합성에 필요한

효소 활성화도는 단가아민의 출현과 거의 동시에 나타나며, 생후 30일에 성인기 활성화도 수준에 도달한다⁵⁾. 또한, 개별 신경전달물질의 수용체도 개체발생적인 과정을 밟는데, 예를 들어 clonidine을 쥐에게 투여할 경우 생후 첫 주의 쥐에는 후접합부 alpha1 수용체만 발달이 되어 있으므로 행동의 증가가 나타나고, 14일 된 쥐에는 alpha1과 alpha2 수용체가 균형을 이루므로 특별한 행동상의 변화가 관찰되지 않으며, 20일된 쥐에서는 전접합부 alpha2 수용체의 발달이 충분히 일어나기 때문에 진정작용이 나타난다.

이외에도 개별 말초기관의 성장과 성숙에 따른 변화 및 사춘기의 성호르몬의 증가로 인한 변화 등도 중추신경계의 발달과정과 더불어 고려해야 할 점이다.

소아청소년의 중요 정신질환들 중 생물학적인 이상과 관련되어 있으리라 추정되는 질환들이 많이 있다. 즉 유전적인 소인에 관한 연구, 뇌혈류의 이상, 뇌의 구조적인 이상, 뇌의 대사과정의 이상조건, 생화학적 소견에서의 이상조건들과 관련되었으리라 추정되는 질환들이다. 전반적발달장애(유아자폐증), 주의력결핍, 과잉운동장애, 틱장애, 강박장애, 또는 정신분열병 등이 이에 속한다. 본고에서는 이러한 질환들에서의 생물학적인 이상조건이 어떠한가에 대하여 논하고 발달학적인 측면에서 이러한 이상조건이 어떠한 의미를 갖게되는가 그 의미를 살펴보고자 한다.

References

- 1) Giedd JN, Snell JW, Lange N, Rajapakse JC, Casey BJ, Kozuch PL, et al. Quantitative magnetic resonance imaging of human

*서울대학교 의과대학 정신과학교실 소아청소년 분과 Division of Child and Adolescent Psychiatry, Department of Psychiatry, Seoul National University College of Medicine, Seoul

†교신저자 : 조수철, 110-744 서울 종로구 연건동 28 서울대학교 의과대학 정신과학교실 소아청소년 분과
전화 : (02) 760-2450 · 전송 : (02) 744-8998 · E-mail : soochurl@snu.ac.kr

- brain development: ages 4-18. *Cereb Cortex* 1996;6: 551-560.
- 2) Bentourkia M, Michel C, Ferriere G, Bol A, Coppens A, Sibomana M, et al. Evolution of brain glucose metabolism with age in epileptic infants, children and adolescents. *Brain Dev* 1998; 20:524-529.
 - 3) Chugani HT. A Critical Period of Brain Development: Studies of Cerebral Glucose Utilization with PET. *Prev Med* 1998;27: 184-188.
 - Luskin MB, Shatz CJ. Studies of the earliest generated cells of the cat's visual cortex: Cogeneration of subplate and marginal zones. *J Neurosci* 1985;5:1062-1075.
 - 4) Lauder JM, Bloom FE. Ontogeny of neurons in the locus ceruleus, raphe nuclei, and substantia nigra of the rat. *J Comp Neurol* 1974;155:469-482.
 - 5) Deguchi T, Barchas J. Regional distribution and developmental changes of tryptophan hydroxylase activity in rat brain. *J Neurochem* 1972;19:927-929.