

연령증가에 따른 흰쥐 삼차신경중간뇌핵에서의 신경연접구조의 변화

김명국, 백기석

서울대학교 치과대학 구강해부학교실

삼차신경중간뇌핵(trigeminal mesencephalic nucleus)은 다리뇌(pons)의 상부에서 중간뇌(midbrain)에 이르는 가늘고 긴 감각핵이며, 그 기능은 저작근의 고유감각을 지배하고, 치아교합력조절의 신장반사에 관여하는 것으로 알려져 있다. 일반적으로 노화는 각종 장기의 형태학적 변화 및 기능적 저하를 나타내며, 특히 중추신경계통에서는 뇌의 크기 및 무게의 감소와 더불어 신경세포체, 신경연접 및 연접소포의 수의 감소, 그리고 가지돌기 길이의 단축 및 소실, 세포질내 lipofuscin 과립의 축적등 여러가지 퇴행성변화가 일어나며, 이러한 형태학적 변화 이외에도 기능적으로는 정서, 감정 및 기억능력 등에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 본 연구의 목적은 뇌의 노화에 대한 연구로, 연령이 증가함에따라서 저작근의 고유감각을 중계하는 삼차신경중간뇌핵에서 신경연접구조의 변화를 형태계측학적으로 밝히고자 한다.

실험동물은 3개월, 12개월, 24개월, 및 36개월된 Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐를 사용하였다. 각 군은 흉곽을 열고, 심장을 통하여 2.5% glutaraldehyde-2.0% paraformaldehyde 혼합고정액(0.2M phosphate buffer, PH 7.3)을 관류고정하였다. 고정후 뇌를 적출하여 동일한 고정액에서 24시간 담가두고, 중간뇌에서 삼차신경중간뇌핵을 절취하였다. 절취한 조직은 4% sucrose로 세척한 다음 2% osmium tetroxide(0.2M phosphate buffer, PH 7.3)에서 2시간 동안 후고정하고, 다시 4% sucrose로 2회 세척하였다. 이후에는 ethyl alcohol과 acetone으로 탈수과정을 거친 다음 epon 812에 포매하였고, 60°Coven에서 3일간 중합하였다. Ultramicrotome으로 1 μ m 두께의 조직절편을 만들어서 1% toluidine blue로 염색한 다음 광학현미경으로 삼차신경중간뇌핵을 확인하고 그 부위를 다시 ultramicrotome으로 약 50nm

두께의 조직절편을 만들고 이를 uranyl acetate와 lead citrate로 이중염색한 후 투과전자현미경(JEOL 1200EX, Japan)으로 관찰하였다. 전자현미경표본으로 삼차신경중간뇌핵조직을 관찰하여 신경연접이 비교적 많이 분포하는 구역을 선택하였고, 일정한 배율로 촬영 하였다. 확대한 인화지(photographic paper)위에 transparency film(A4, 210mm×297mm)을 놓고, OHP-marker로 연접후밀도(postsynaptic density)와 연접소포(synaptic vesicle)무리를 각각 분리하여 표시한 후 영상분석기(image analyzer BMI Plus)로 계측하였다. 통계처리로는 산술평균(M) 및 표준편차(SD)를 계산하고, student t-test방법으로 연령별간의 유의수준을 산출비교하였다.

연령의 증가에 따른 삼차신경중간뇌핵에서의 신경연접구조의 변화를 조사하기위해 흰쥐 3개월, 12개월, 24개월 및 36개월군으로 구분하여, 전자현미경으로 촬영한 사진에서 신경연접의 수, 신경연접치밀질의 길이, 연접소포무리의 수 및 면적을 영상분석장리로 형태계측학적으로 비교분석하였다. 결과는

1. 삼차신경중간뇌핵의 단위면적당($240\mu\text{m}^2$) 신경연접의 수는 3개월이 19.6개, 12개월이 17.2개, 24개월이 13.4개, 36개월이 8.5개이었으며, 연령의 증가와 더불어 신경연접의 수는 감소하는 경향이였다.
2. 삼차신경중간뇌핵의 단위면적당($240\mu\text{m}^2$) 신경연접치밀질의 길이는 3개월이 $8.1\mu\text{m}$, 12개월이 $6.9\mu\text{m}$, 24개월이 $5.1\mu\text{m}$, 36개월이 $2.3\mu\text{m}$ 이었으며, 연령의 증가와 더불어 신경연접치밀질의 길이는 감소하는 경향이였다.
3. 삼차신경중간뇌핵의 단위면적당($240\mu\text{m}^2$) 연접소포무리의 수는 3개월이 40.7개, 12개월이 64.2개, 24개월이 39.4개, 36개월이 26.1개이었으며, 연령의 증가와 더불어 연접소포무리의 수는 감소하는 경향이였다.
4. 삼차신경중간뇌핵의 단위면적당($240\mu\text{m}^2$) 연접무리의 면적은 3개월이 $40.7\mu\text{m}^2$, 12개월이 $31.3\mu\text{m}^2$, 24개월이 $13.8\mu\text{m}^2$, 36개월이 $7.6\mu\text{m}^2$ 이었으며, 연접무리의 면적은 연령의 증가와 더불어 감소하는 경향이였다.
5. 이상의 결과를 종합하여볼때 삼차신경중간뇌핵에서는 연령의 증가와 더불어 신경연접구조의 변화가 야기됨을 알 수 있었다.

Fig.1 Electron micrograph of neuropil in the trigeminal mesencephalic nucleus from 3 month old rat. Four synapses are easily recognized. (Bar= $0.5\mu\text{m}$).

Fig.2 Neuropil in the trigeminal mesencephalic nucleus from 36 months old rat. Two synapses can be recognized. (Bar= $0.5\mu\text{m}$).

