

생쥐 척수에 분포하는 Zinc 함유신경종말의 형태학적 특징

김성주¹, 김수진², 조승묵^{3*}

¹한림대학교 해부학교실, ²한림대학교 생물학과, ³가천의과대학교 해부학과

본 연구에서는 생쥐 척수 회색질내 Zinc 함유신경종말(Zinc-enriched terminals, 이하 ZEN terminals)을 조직화학적으로 염색한 후 광학 및 전자현미경하에서 이들의 분포 및 미세구조를 기술하고자 Zinc transporter 3 면역조직화학법(ZnT^{IHC})과 Danscher의 autometallography (ZnSe^{AMG})로 염색하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

광학현미경에서 관찰된 생쥐 척수회색질내 ZEN terminals은 1) 분절에 따른 염색성의 차이(segmental distribution)를 보였으며, 2) 층판의 염색성(laminar staining pattern)을 보였다. 3) 뿐만 아니라 부위에 따른 ZEN terminals의 크기가 구분되었으며, 4) 특정 신경핵에서는 ZEN terminals의 밀집도와 크기면에서 다른 부위와 구분되었다.

전자현미경에서 관찰된 척수회색질내 ZEN terminals는 등쪽 회색질에서는 대체로 크기가 작고, 가지돌기(dendrite)와 연접을 이루고 있었으며, 대부분 대칭적연접구조(symmetrical synapses)를 보였던 반면에, 2) 배쪽 회색질에서는 대체로 크기가 크고, 가지돌기뿐만 아니라 세포체(perikarya)에 직접 닿고 있었다. 이들 대부분의 ZEN 신경종말은 대칭적연접구조를 이루고 있었으나 소수에서는 비대칭적연접구조(asymmetrical synapses)도 관찰되었다.

본 연구의 결과를 종합할 때, 생쥐 척수회색질내 ZEN 신경종말은 통증의 전달 및 운동조절에 관련이 있는 부위에 밀집되어 있었으며, 주로 대칭적 연접구조를 이루고 있었는데, 이는 척수회색질내 Zn²⁺이 척수를 경유한 신경전달과정에 흥분성보다는 비교적 억제하는 쪽으로 작용할 것임을 시사하고 있다. 이러한 가설을 증명하기 위한 연구의 일환으로서 척수신경을 절찰한 후 동물의 통증에 대한 반응과 척수회색질내 ZEN terminals의 변화량을 조사하고 있다.

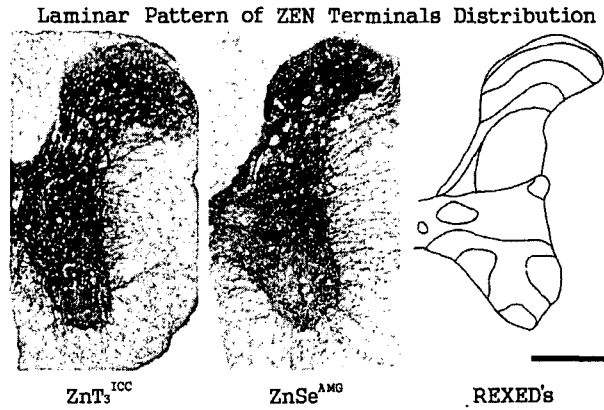


Fig. 1. Light photomicrographs from the upper thoracic segment of mouse spinal cord taken from transverse 30- μ m cryosections stained by ZnT3 immunohistochemistry (ZnT3^{ICC}) and zinc selenium autometallography (ZnSe^{AMG}). Note the relation of the staining pattern to the laminae of Rexed (REXED's). Scale bar: 200 μ m.



Fig. 2. Electron micrograph showing ZEN terminals (ZEN) found in dorsal horn of the mouse spinal cord stained with ZnT3^{ICC}. These ZEN terminals are relatively small, and make asymmetric synapses with dendrites. Scale bar: 10 μ m.

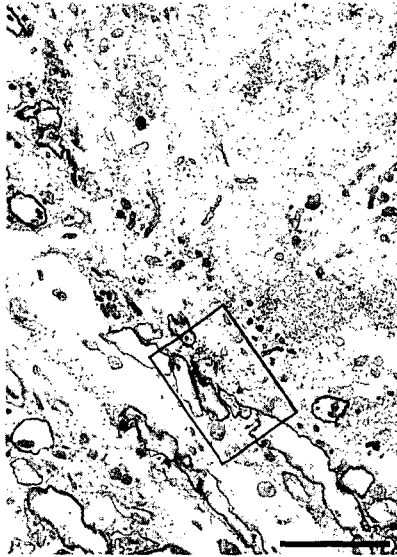


Fig. 3. Electron micrographs of ZnSe^{AMG}-stained ZEN terminals making a axosomatic synapses. Note synaptic localization of AMG grains in a ZEN terminal. The ZEN terminals contains a large number of homogeneous round synaptic vesicles, and typically make symmetrical synaptic contact. Scale bar: 10 μ m.