家兎脊髓神経根の解剖学的検討 (第1報)

愛媛労災病院 整形外科

田口敏彦・桜田和之
村上哲朗・田丸幸一
山本学Anatomical Comparison of the Human & Rabbits Spinal Nerve Roots
—Phase 1—

by

Toshihiko Taguchi, Kazuyuki Sakurada, Teturou Murakami
Kouichi Tamaru and Manabu YamamotoDepartment of Orthopaedic Surgery
Ehime Rosai Hospital

The purpose of this paper is to describe comparison of the human and rabbit spinal nerve root. Rabbits have been selected in several studies on spine as they are easy to obtain and to keep. However, an appreciation of the differences in structure is essential for the correct extrapolation of results in the human situation.

The cervical spines were removed from fresh cadavers and 6 rabbits. The specimens were fixed in 10% formalin. They were evaluated histologically with the use of HE, Azan, PAS and EVG stains.

The main results found in this study were as follows;

- (1) The structure of the connective tissue of spinal nerve roots in the human and rabbits were essentially same.
- (2) However, there were a few differences between them.
 - i) Spinal ganglion of rabbits were closer to spinal cord.
 - ii) In rabbits, arachnoid and root sheath were thinner and arachnoid villi were underdeveloped.
 - iii) Subarachnoid space of rabbits was narrower.

はじめに

脊髓神経根の解剖の総説は、従来より非常に少なく、Gamble¹⁾²⁾の他には、いずれも部分的な簡単な記載にすぎない。今後、家兎を用いて脊髓神経根に対する病態を実験するにあたり、家兎及びヒトの脊髓神経根を比較検討し、その類似点と相違点を明確にすることは、非常に有用なことと思われる。今回は、その第1報として、HE染色を中心として組織学的比較を行ったので報告する。

材料及び方法

3~3.5kgの家兎6羽、及び72歳女性を用いて比較

検討した。比較解剖には、各々の第4、5、6頸神経根を用いた。家兎のうち3羽は無処置のままで、残りの3羽はクモ膜下腔にペリカンインクを注入した後、24時間後に屠殺して標本を採取した。これらを10%ホルマリン固定後、HE, Azan, PAS, Elastica Van-gison染色を施行した。検討項目として、今回は、脊髓及び脊髓神経根の結合織性被膜、すなわち、硬膜、クモ膜、軟膜、root sheathとepineurium, perineurium等との関係について検討した。

結 果

ヒトの脊髓神経根では、末梢神経の結合織性被膜のうちepineuriumは、subarachnoid angleのレベルで

図1. 家兔の脊髄及び脊髄神経根 (EVG 染色×5)

C: 脊髄, D: 後根神経節, V: 前根

図2. 家兔の脊髄前根及び後根 (HE 染色, ×15)

V: 前根, D: 後根神経節

P: 神経周膜, EP: 神経上膜, A: クモ膜, DM: 硬膜

SA: Subarachnoid angle, RS: Root sheath

硬膜へと移行していく。perineurium は, subarachnoid angle で, 内層は root sheath に, 外層はクモ膜の外層あるいは硬膜の内層に移行していく。クモ膜は, ところどころで波状に硬膜側に突出して, 先端部には数層のクモ膜上皮が認められ arachnoid villi を形成している。また root sheath は, 神経根をつつみながら, 神経根の脊髄付着部で軟膜に移行する。

家兔の脊髄及び脊髄神経根は, 図-1 に示す如くである。後根神経節は, ヒトに比べてかなり脊髄近傍に位置している。前根及び後根のやや強拡大を図-2 に示す。epineurium は subarachnoid angle のレベルで硬膜へと移行していく。また perineurium は, subarachnoid angle で, 内層は root sheath に連続し, 外層はクモ膜の外層あるいは硬膜内層に移行していく。ク

モ膜は, 硬膜内のところどころで arachnoid villi を形成するが, ヒトの arachnoid villi ほどには発達していない。root sheath は, クモ膜下腔で神経根を管状におおい, 神経根の脊髄付着部で軟膜に移行していく。ペリカンインクをクモ膜下腔に注入した例では, 24時間後の組織像では subarachnoid angle 部にはインクの集積が見られず, 後根神経節の中核側にインクの集積が認められた。この集積部位が毛細血管であるのか, クモ膜下腔であるのかは, 今回の検討では明確にできなかった。

考察及びまとめ

脊髄及び脊髄神経根の結合織性被膜は, 構築学的には, ヒトも家兔も本質的に変るところはなかった。すなわち epineurium は subarachnoid angle のレベルで硬膜に移行し, perineurium は, subarachnoid angle で, 内層は root sheath に連続し, 外層は, クモ膜の外層あるいは硬膜の内層に移行する, root sheath は, さらにクモ膜下腔で神経根を管状につつみ, 神経根の脊髄付着部で軟膜に移行していく。相違点としては, 家兔ではヒトと比較して, 1) 脊髄後根神経節が脊髄のかなり近傍にあること。2) クモ膜や root sheath は層は薄く, arachnoid villi の発達が悪いこと。3) クモ膜下腔が狭いこと。等が挙げられる。今回クモ膜下腔の拡がりを検討するために, ペリカンインクをクモ膜下腔に注入したが, 注入24時間後の組織像では, subarachnoid angle にはインクを証明することはできなかった。インクの集積は, 後根神経節, 特にその中核側に認められたが, この部分が毛細血管なのか, クモ膜下腔なのかは, 今回の検索では明確にできなかった。また arachnoid villi は, 脳脊髄液の循環, 代謝を考えるうえで, 重要な部位と思われる。Shantha は, 神経根部の arachnoid villi を硬膜への突出の程度により5型に分けて報告しているが, 今回の検討では, ヒトでも家兔でも, 硬膜側への突出の程度が最も少ない type 1 が認められたのみであり今後の検討が必要と思われた。

参考文献

- 1) Gamble, H.J.: Comparative electron-microscopic observations on the connective tissues of human peripheral nerve and a spinal nerve root in the rat.

- J. Anat., 98:17-25, 1964.
- 2) Gamble, H.J.: Spinal and cranial nerve roots. In
The Peripheral Nerve, ed. by Landon, D.N., John
Wiley & Sons, New York: 330-354, 1976.

質 問

長崎労災病院 小西 宏昭

家兎脊髓神経根の anomaly について頻度的にヒトと
比較してどうでしょうか。

解 答

愛媛労災病院 田口 敏彦

6羽の家兎の頸神経根では特記すべき anomaly は認
められませんでした。

~~~~~