OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	ラット上肢筋の脊髄運動神経支配 : 神経支配の発達と加齢変化
Author(s)	多田, 浩一
Citation	大阪大学, 1979, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32410
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【6】

氏名・(本籍)	多田浩一
学位の種類	医学博士
学位記番号	第4648号
学位授与の日付	昭和54年4月27日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	ラット上肢筋の脊髄運動神経支配 ——神経支配の発達と加齢変化——
論文審査委員	(主査) 教授 小野 啓郎 (副査) 教授 岩間 吉也 教授 最上平太郎

論文内容の要旨

〔目 的〕

分娩時の神経損傷である分娩麻痺の患肢の動きを詳細に観察するとその動きはあたかも痙性麻痺のごとき感を呈する。動作筋電図を用いた検索においても屈筋－伸筋の相反神経支配の障害を認める。以上の事実より分娩時神経損傷の修復過程において，成人の神経損傷にはみられない修復機転を生じていることが疑われた。この現象を追求するためには発達途上にある神経系（とくに脊髄神経）の状態を正確に把握する必要がある。

一方神経解剖学の分野では近年Horseradish Peroxidase(HRPと略す)法の導入により，神経線維連絡の研究において飛躍的な進歩がみられる。神経系のtracer(or marker)としてのHRP法は諸家により確認され，すでに方法論としては確立されている。

以上より私はHRP法を用いて幼若ラットの脊髄神経支配を研究し，これを成熟ラットのそれと比較検討した。

〔方法ならびに成績〕

生後10日，11日，2,3,5,8,12，20および50週齢のWistar系ラット計33匹を用いた。33%HRP(Sigma type II)をエーテル麻酔下に左上腕二頭筋筋腹に注入し漏れのない事を確認した。注入後約24時間で，エーテル麻酔下に0.5% paraformaldehyde, 1.25% glutaraldehydeを含む0.05M phosha-ate buffer(PH7.2－7.4,4℃)にて経心的に潅流固定した。ただちに脊髄を摘出し，同潅流液中に6時間，後固定した。その後30% sucroseを含む0.1Mphosphate buffer(PH7.2－7.4, 4℃)に12時間以上浸漬した。固定した脊髄はC_3からTh_1を1つのブロックにし厚さ40μの横断連続切片に，あるい

はC$_3$からTh$_1$までを各脊髄分節毎に厚さ40μの前額断連続切片にした。切片は0.1M Tris－HCl buffer(PH7.2－7.4,室温)にて水洗した後，Graham－Karnovsky法に従ってDAB反応を施した。切片はNissl染色を施し，暗視野顕微鏡下に観察した。

すべての週齢のラットにおいて，上腕二頭筋に注入されたHRPは，C$_4$からC$_8$に致る同側脊髄前角の運動神経細胞内に蓄積された。ＨＲＰ標識細胞の形態は大きな多角形であり，細胞質および樹状突起内にＨＲＰ顆粒は蓄積され，核内にはみられなかった。生後10日および11日齢のラット10匹中８匹，２週齢の２匹中２匹において，ＨＲＰ標識細胞はＨＲＰ注入側前角のみならず，非注入側脊髄前角内にもみられた。３週齢以上のものにおいては注入側前角内にＨＲＰ標識細胞を見るのみであった。ＨＲＰ非注入側脊髄前角内の標識細胞の形態は多角形の大きな細胞であり，樹状突起も認められ，脊髄運動神経細胞の特徴を示す。さらに非注入側における標識細胞の分布は注入側と同じ脊髄節にみられ，その総数は563から197個となっており，注入側ＨＲＰ標識細胞数の約$\frac{1}{5}$から$\frac{1}{10}$である。コントロールとして２週齢８匹のラットにおいてＨＲＰ注入直前に非注入側あるいは注入側の腕神経叢を切断し，脊髄におけるＨＲＰ標識細胞を観察した。前者においてはC$_4$からC$_8$におよぶ両側脊髄前角内に標識細胞を認めた。後者においては両側脊髄前角内にＨＲＰ標識細胞を認めなかった。

上腕二頭筋支配運動神経細胞数の加齢による変化を調べるため，脊髄横断連続切片全てを観察し，これに含まれるＨＲＰ標識細胞の総数を計測した。ＨＲＰ標識細胞総数は，２週齢平均2474，３週齢1572，５週齢 849，８週齢1009，12週齢 459，20週齢 345，50週齢 312であった。すなわち上腕二頭筋を支配する脊髄運動神経細胞の数は加齢に伴って指数関数的に減少し，50週齢では２週齢の約13%と大きな減少を示した。

〔総　括〕

従来の解剖学的知識により，すべての哺乳動物においては脊髄運動神経細胞は同側の筋を支配するとされている。幼若ラットを用いた本実験において，上腕二頭筋に注入されたＨＲＰが両側脊髄前角細胞内に取り込まれる事実は非常に重要な意味をもっている。ＨＲＰは神経筋接合部より取り込まれて逆行性に軸索内を輸送され神経細胞質内に取り込まれる。さらにＨＲＰはシナプスを越えて輸送されることはない。以上の事より判断すれば，幼若ラット上肢筋は両側脊髄前角細胞により単シナプス性支配を受ける。さらに２週齢を過ぎたものにおいては上肢筋の両側支配がなくなる。このような上肢筋の両側支配の事実は今までに報告がなく，非常に画期的なものである。加齢による神経細胞の減少については従来より多くの報告をみる。しかしながら従来の報告は単一面積あたりの神経細胞数の変化を記載している。本研究においては単一筋を支配する脊髄運動神経細胞の総数を経時的に観察し，加齢による細胞数の変化を調べたことに独創性がある。さらに死滅する神経細胞がすでに筋終板との間に連絡をもっていたことがＨＲＰ法を用いた本実験では示された。この事実はPrestige(1976)が変態するカエルを用いて報告したのみである。

以上の事実をふまえて考えれば，ヒトにおける分娩時神経損傷における修復過程は成人の神経損傷におけるものと異なり，十分な可塑性をもっているものと考えられる。今後本研究は，神経損傷の修

復機転解明の方向に発展すべきものと考える。

論文の審査結果の要旨

本論文は軸索内を逆行性に輸送されるホースラディッシュ・ペルオキシダーゼを用いて，幼若ラットの神経支配およびその加齢変化について研究したものである。

生後2週以内の幼若ラットにおいては上肢筋が両側脊髄前角細胞より単シナプス性支配をうける事実を明らかにし，さらに加齢により上肢筋を支配する前角細胞数が著明に減少することを明らかにした。