

Title	慢性的視覚領除去による外側漆状体の機能変化
Author(s)	有國, 富夫
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/29154
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	有 國 富 夫 あり くに とみ お
学位の種類	医 学 博 士
学位記番号	第 1086 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 2 月 21 日
学位授与の要件	医 学 研 究 科 生 理 系 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	慢性視覚領除去による外側膝状体の機能変化
論文審査委員	(主査) 教 授 伴 忠 康 (副査) 教 授 吉 井 直 三 郎 教 授 岩 間 吉 也

論 文 内 容 の 要 旨

〔 目 的 〕

多くの神経細胞はその軸索が切断されると、一時的に神経細胞体の形及び Nissl 顆粒に著明な変化を示すことが知られており、この現象は retrograde degeneration とも、あるいは Chromatolysis とも呼ばれている。本研究は猫の外側膝状体 (GL) について、視覚領除去による Chromatolysis が起っている状態で、その機能がどのようなものであるかを知るために行なった。

〔 方法ならびに成績 〕

実験には7匹の成猫を用いた。猫の1側の有線皮質 (striate cortex) を吸引で部分的に除去して GL の神経細胞に chromatolysis を起した。手術後10日ないし65日にネブタール麻酔下で急性実験を行ない、GL の機能をその誘発電位を示標にして調べた。chromatolysis による機能変化の程度は、健側 (視覚領が存する側) と手術側 (視覚領を除去した側) との比較によって推定した。

誘発電位を起すための刺激は、optic chiasm に与える単発電気刺激である (刺激電極は直径 250μ の stainless-steel 線で作った双極型)。GL の誘発電位は刺激電極と同様の電極で記録し、その波形解釈は P. O. Bishop 等に従って行なった。実験終了後、各猫の脳を取り出し formalin 固定を行ない striate cortex 破壊の程度を肉眼的に観察し、かつ刺激電極、記録電極の位置と chromatolysis の存在を組織標本によって調べた。

(1) 神経細胞の活動電位 GL 神経細胞の活動電位を示すと考えられる誘発電位の r 成分の大きさを手術側と健側で比較すると、同じ大きさの t_1 spike (伝導速度の速い視神経線維の活動電位) に対する r spike は手術側では小さい。しかし r spike の振巾の最大値には両方の側で大きい差はない。 t_1 spike は手術側で健側より大きく記録される傾向がある。

(2) シナプス遅延時間 GL のシナプス遅延時間を表わす示標として、 t_1 spike の頂点と r spike

の頂点との時間差を測定した。この時間差は健側でも手術側でも、刺激が強くなれば短縮する。しかし手術側で得られる時間差は広い刺激強度範囲で、健側のものに比して小さい。即ち手術側ではシナプス遅延時間が短縮していると考えられる。

(3) くり返し刺激に対する反応 視索に連続5発の刺激(刺激間隔は1.7~2.0 msec.)を行なって、各々の刺激に対する r spike の振巾を測定した。第2番目の r spike と第1番目の r spike とを比較すると、多くの場合健側では2番目の方が1番目より大きい。しかるに手術側ではこのようなことはめったに見られない。手術側でこの現象が見られたのは記録例の5%にすぎなかったのに、健側では記録の68%に確認された。

(4) 興奮後の回復過程 625 CPS の5発刺激を条件刺激とし、これと同じパラメーターの単発刺激を試験刺激に用いて、その間の時間間隔を種々に変えることによって、GLの神経細胞の回復過程を調べた。一般には、15~50 msec の間で強い抑制があり、その後徐々に回復するが800 msec に於ても完全には回復しない。手術側と健側を比較すると、手術側の回復過程が遅い傾向を認めた。

(5) 視神経線維の機能 猫の視神経線維には太いもの(t_1)と細いもの(t_2)がある。GL内の記録電極の位置によっては、この両者の活動電位が同時に記録されることがある。この種の記録について、 t_1 , t_2 の活動電位の潜時の差を測定した。多数の記録について統計的に調べた結果、手術側では健側に比べて、ばらつきの大きいことが判明した。

(6) Chromatolysis と機能変化の消長 組織学的検索によって chromatolysis は術後10日の猫には認められるが、24日のものでは明確には認められなかった。機能変化に関しては、術後65日の猫まで検索したが、その機能変化の程度は術後10日~14日の猫と本質的には同じ状態であった。従って機能の回復は術後65日まで認められなかった。

[総括]

慢性的視覚領除去による外側膝状体(GL)の機能変化を猫について調べた。

- (1) 手術側のGLは活動電位の振巾が低下する。
- (2) シナプス遅延時間は手術側では短縮している。
- (3) 正常なGLの神経細胞は、興奮回復の初期に過興奮の時期を通過する。手術側では過興奮期は認めがたい。これに続く時期では、手術側でより強い抑制がある。
- (4) 視神経線維の機能に手術側と健側とで差が認められる。
- (5) 1度 chromatolysis を起した神経細胞は長期間にわたって異常な機能状態にある。

論文の審査結果の要旨

神経細胞の chromatolysis という現象について、古くから多くの研究がなされているが、それらは主として組織学的、組織化学的方法を用いた研究である。これの電気生理学的研究は極めて少ない。著者は猫を用い、1側の有線皮質を吸引で除去することによって、除去側の外側膝状体(GL)の神経細胞に chromatolysis を起し、その時、GLの機能の変化の様子を視交叉刺激による誘発電位を示標

として詳細に検索し、正常側の GL の誘発電位と比較検討することによって、種々な変化が手術側の GL に起っていることを示した。すなわち、手術側の GL では活動電位の振巾は低下し、且つシナプス遅延時間が短縮することを証明した。又、興奮後の回復過程をみると、手術側の GL の神経細胞では過興奮が起り難く、興奮性の回復も正常側に比べて遅延していることを見出した。ついで、手術側 GL の神経細胞のチオニン染色による組織学的変化と、術後65日までの活動電位記録による所見から、chromatolysis を起した神経細胞は長期にわたって機能的には異常な状態であることを見出した。さらに、猫の2種類の視神経線維について、GL 内で記録されたそれぞれの活動電位の潜時差を統計処理することによって、手術側の視神経線維の機能に変化が起っていることを見出した。これは逆行性変性の影響が GL の神経細胞をのり越えて、これにシナプスを作っている軸索末端にまで及んでいることを証明したことになる。

外側膝状体の神経細胞の chromatolysis に関する電気生理学的実験は未だ認められない。本論文は中枢神経系の chromatolysis の研究に寄与するところ極めて大きく、学位論文に値するものと考えられる。