

【 20 】

氏 名	佐 々 木 和 夫 さ さ き かず お
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 9 号
学位授与の日付	昭 和 34 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	医 学 研 究 科 生 理 系 専 攻
学 位 論 文 題 目	動眼神経系の電気生理学的研究
	(主 査)
論文調査委員	教 授 大 谷 卓 造 教 授 井 上 章 教 授 早 石 修

論 文 内 容 の 要 旨

高等動物における外眼筋群は、四肢等の筋にくらべ特に迅速で精確な共同運動をおこなう系であって、これを支配する動眼神経系には、他の運動系でみられないような複雑でかつ巧妙な神経機構が存在するものと推測される。

著者は、80匹を越える猫を用いてその動眼神経核にガラス微小電極を挿入し、動眼運動ノイロンおよびこれと関連して活動する介在ノイロン等の細胞内電位記録を主としておこなって、それらノイロンの興奮様式を分析し、その系の神経機構の一端を研究した。

1) 動眼運動ノイロンの細胞内電位記録。

動眼運動ノイロンの細胞内電位記録によりえられた所見を、著者等により別におこなわれた下肢筋支配の脊髓運動ノイロンの細胞内記録と比較すると、

(i) 動眼運動ノイロンと脊髓運動ノイロンの静止電位および活動電位のそれぞれの大きさの間には著明な差が認められなかった。

(ii) 動眼運動ノイロンで認められた活動電位後過分極相の持続は30-50m sec. で、脊髓運動ノイロンのそれに比しはるかに短い。しかし、後過分極相のほとんど認められないものもしばしば記録された。

(iii) 動眼運動ノイロンでは、脊髓運動ノイロンでみられるところの recurrent collateral による抑制性後過分極相を認めたい例が多い。

(iv) 動眼運動ノイロンの逆方向性興奮過程および順方向性に引き起こされたシナプス電位発生過程は、脊髓運動ノイロンのそれらの場合とほぼ同じと考えられる。

(v) きわめて軽い麻酔下の動物では、動眼運動ノイロンの多くが持続的反復興奮をおこなっている。その際の放電様式から、それらの支配筋の phasic movement と tonic movement に相当する pattern を示すノイロンに大別される。脊髓運動ノイロンでもその点はほぼ同様であるが、動眼運動ノイロンにおいては脊髓運動ノイロンの場合に比較してはるかに高頻度で反復放電している例が多く認められた。

(vi) かかる高い頻度の反復放電を起こしうる要因として、動眼運動ニューロンの活動電位後過分極相の持続が短いこととともに、動眼運動ニューロンが脊髄運動ニューロンより適応を起こしにくいためと考えられる所見がある。

2) 介在ニューロンおよびその他の神経要素からの記録と動眼神経系の反射機構

微小電極により動眼神経核内またはその付近から得られる記録中、介在ニューロンまたはその他の神経線維の細胞内電位と思われるものがある。

介在ニューロンと考えられるもので、第Ⅲ神経幹、第Ⅷ神経幹刺激の一方または両方に対し、それぞれ一定の潜時で反応するものが認められる。また、おそらく Fasciculus longitudinalis medialis を構成する神経線維と考えられるものの記録も得られ、これは第Ⅷ神経幹の刺激に反応する。

前庭動眼反射活動はこれらを介して動眼運動ニューロンに達し、そこで動眼運動ニューロンに興奮性または抑制性シナプス電位を生ぜしめて外眼筋の運動を制御すると考えられる。

その他、左右の眼球に属する外眼筋の間に単シナプス性反射結合が存在することを推察せしめる所見も得られたが、その詳細は今後の研究に待たねばならない。

3) 動眼神経核を中心とした脳組織のニッスル染色標本を作製し、動眼運動ニューロンの直径が脊髄運動ニューロンのそれに比し小であり、また前者が後者より密集して存在していることを知った。外眼筋の innervation ratio が下肢筋のそれよりはるかに小さいこともすでに知られており、上述の電気生理学的研究結果を考え合わせて、動眼運動ニューロンが特有の運動様式を示す外眼筋に合致した諸特性を有すると結論される。

論文審査の結果の要旨

猫の動眼神経核内の運動ニューロンおよび介在ニューロンの細胞内電位を記録し、それらの活動様式を分析して次の結果を得た。

- (1) 運動ニューロンの多くは相性あるいは緊張性の自発性放電を行なっている。
- (2) 運動ニューロンは持続した EPSP により脱分極が継続しても適応が起こりがたく、ほぼ一定した臨界電圧から高頻度の反復放電を起こす。
- (3) 第Ⅷ神経幹の刺激により動眼運動ニューロンに EPSP または IPSP を起こす。
- (4) 左右の眼球の外眼筋群の間に単シナプス性の結合が存在する。
- (5) 動眼神経核内またはその近傍において前庭動眼反射弓の構成要素と見られる介在ニューロンの活動が記録され、それらのあるものは第Ⅲ神経の刺激にも反応する。
- (6) 以上の電気生理学的所見は、脊髄運動ニューロンの性質と比較して、眼球運動の特殊性によく適合した重要な性質と考えられる。

このように、本論文は眼球運動の神経機構の分析に微小電極法を応用した最初の研究であり、多くの新知見を得たものである。よって、本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。

〔主論文公表誌〕

The Japanese Journal of Physiology (予定)

〔参 考 論 文〕

1. The effect of midbrain stimulation upon alpha motoneurons in lumbar spinal cord of the cat
(ネコの腰髄 α 運動ノイロンに対する中脳刺激の影響)
(並河 昭ほか1名と共著)
公表誌 The Japanese Journal of Physiology, Vol. 10 (1960), No. 4 (予定)
2. Effect of stimulations of the pyramidal tract and striate body upon spinal motoneurons
(脊髄運動ノイロンに対する錐体路ならびに線条体刺激の効果)
(並河 昭ほか2名と共著)
公表誌 The Japanese Journal of Physiology, Vol. 10 (1960), No. 4 (予定)
3. 聴覚領野の Strychnine neuronography
(田中守也ほか2名と共著)
公表誌 The Japanese Journal of Physiology, Vol. 10 (1960), No. 4 (予定)