

氏 名	橋 本 修 治 はし もと しゅう じ
学 位 の 種 類	医 学 博 士
学 位 記 番 号	医 博 第 552 号
学位授与の日付	昭 和 55 年 3 月 24 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	Analysis of Slow Cortical Potentials Preceding Self-paced Hand Movements in the Monkey (サルの自発的な手関節運動に先行する大脳皮質緩電位の分析)

論文調査委員 (主 査) 教 授 水 野 昇 教 授 大 橋 博 司 教 授 佐 々 木 和 夫

論 文 内 容 の 要 旨

「随意」運動の発現と制御に関する中枢神経機構研究の一つとして、サルに自発的なレバー上げ運動を行わせ、運動に先行して出現する大脳皮質緩電位を記録分析した。

サルは、特別な合図なしに2秒以上の間隔をあけ、レバー上げ運動(手関節伸展運動)を行うように訓練された。このようなサルの大脳皮質に、数本の慢性植え込み電極を装着し、運動を行っているサルの大脳皮質電位を、時定数2秒の増幅器を介して、データレコーダによりテープに記録した。それぞれの大脳皮質の植え込み電極は、皮質表面、表面から約1mmと3mm深部に設置された電極針3本から構成されており、これにより、皮質表面の電位、皮質中間層の電位、皮質深部の電位が同時に導出記録できる。また、手関節伸展筋上の皮膚から皿電極により筋電図を、眼窩に近い前頭部から電気眼位図(EOG)を導出し、テープに記録した。運動に関連して出現する電位変化は、背景皮質電位に比し比較的小さいので、「加算平均法」を用いた。すなわち、テープに記録された皮質電位は、サルの運動時点を示すレバーからのパルスを中心として、運動前1.5秒、運動後0.5秒にわたり、通常100回分を加算平均した。EOGも同様に加算平均し、筋電図は両波整流した後、加算した。

運動に1秒近く先行して出現する大脳皮質緩電位が運動を行っている手と反対側の運動前野、運動野上肢支配領野、体性感覚野上肢支配領野から記録された。この電位は、大脳皮質表面で陰性、深部で陽性の極性逆転を示す漸増性緩電位であった。同一の条件下で、実験者がサルにかわってレバー上げ運動を行った場合、上記の電位は出現せず、したがって、この電位は「随意」運動の発現に関連したものと結論された。

大脳皮質への入力路は、浅層性視床大脳皮質投射系、深層性視床大脳皮質投射系および大脳皮質の他領野からの投射系の三つに分けられることが、サルおよびネコの微小電極による生理学実験により確かめられている。浅層性視床大脳皮質投射系は、大脳皮質錐体細胞の先端樹状突起表層部にEPSPを生じ、これにより、大脳皮質表面で陰性、深部で陽性の極性逆転を示す応答を出現させる。これに対し、他の二つの

投射系は、錐体細胞の細胞体近傍に EPSP を生じ、これにより、表面陽性—深部陰性の応答を出現させる。すなわち、皮質表面陰性—深部陽性の電位変化は、浅層性視床大脳皮質投射系を介してのみ出現することが、以前の電気生理学実験により確められている。したがって、本実験により記録された、表面陰性—深部陽性の運動前皮質緩電位は、浅層性視床大脳皮質応答を主成分にすると考えられ、この投射系を介した EPSP が、大脳皮質運動前野、運動野上肢領野、体性感覚野上肢領野の錐体細胞先端樹状突起表層部に、運動発現に1秒近く前から出現し、漸増すると推論された。このような運動前大脳皮質緩電位は、ヒトの頭皮上で記録される「運動準備電位」に相当すると考えられ、「随意」運動の発現と制御に、浅層性視床大脳皮質投射系が重要な役割を果たしていることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

「随意」運動の発現と制御に関する中枢神経機構研究の一つとしてサルに特別な合図なしに手関節伸展によるレバー上げ運動を2秒以上の間隔をあけて行わせ、運動発現に先行して大脳皮質に出現する緩電位を、大脳皮質に慢性的に植え込んだ数本の電極を用いて記録した。各電極は、大脳皮質表面と皮質深部の電位を同時に導出でき、運動時を中心に100回分を加算平均した。この電位は、運動を行っている手と反対側大脳皮質の運動前野、運動野と体性感覚野のそれぞれ上肢領野で、運動に約1秒先行して出現する大脳皮質表面で陰性、深部で陽性の漸増性フィールド電位として記録された。このような電位は、微小電極を用いた電気生理学的急性実験のデータに基づき、主として浅層性視床大脳皮質投射系を介して出現すると結論され、「随意」運動の発現に浅層性視床大脳皮質投射系が重要な役割を果たしていることが示された。本研究は、大脳皮質フィールド電位分析を脳活動の動的機構研究に初めて適用し、新知見を得たのみならず、今後の研究進展への足がかりを与えたものである。

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める。