

氏名	まつはしまさお 松橋真生
学位の種類	博士(医学)
学位記番号	医博第2692号
学位授与の日付	平成16年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	医学研究科脳統御医科学系専攻
学位論文題目	Multisensory convergence at human temporo-parietal junction - Epicortical recording of evoked responses - (ヒトの側頭葉頭頂葉接合部における多種知覚入力のリ束—硬膜下電極を用いた皮質誘発電位記録による研究)
論文調査委員	(主査) 教授 大森治紀 教授 橋本信夫 教授 福山秀直

論文内容の要旨

背景 ヒト脳の連合野のうち、側頭葉頭頂葉接合部 (TPJ) に病変が生じられた場合に、半側空間無視や視空間失認、消去現象などの症状が出現することが知られている。また、この領域は、正常人における脳機能画像研究から、刺激の種類 (体性感覚・聴覚・視覚) によらず新奇刺激を検出したり、注意を向けていなかった空間に現れた刺激に注意を振り向ける際に働いていることが示唆されている。これらは、ヒトのTPJが体性感覚、聴覚、視覚という異種の知覚入力を認知、統合する際に重要な働きを担っていることを示しているが、この領域の神経電気生理学的な性質はほとんどわかっていない。

目的 ヒトのTPJは多種の知覚入力に対し何らかの共通な誘発反応を示すことが予想される。誘発電位の基本的な特性 (潜時、極性、分布) を調べ、入力刺激の種類によらず共通な性質を明らかにする。

対象及び方法 難治性てんかんの外科的治療の術前評価のためTPJを含む領域に硬膜下電極を留置した患者6名を対象とした。体性感覚刺激として、左右の正中神経及び脛骨神経に対する電気刺激、左右の中指近位指節間関節の受動運動による固有覚刺激、左右手背への炭酸ガスレーザーによる痛覚刺激の3種類、聴覚刺激として1kHzトーンバースト、視覚刺激として、白黒格子模様の図形反転視覚刺激と水平運動する正弦波縦縞模様による視運動刺激の2種類、合計6種類の刺激を用いた。それぞれに対する誘発電位を硬膜下電極で記録した。それぞれの刺激に対する誘発反応ごとに頂点潜時を決定し、その潜時における電位が極大値の75%以上の大きさを持つ電極を反応領域とした。複数の反応頂点を有する場合は、その潜時ごとに決定した。刺激の部位・種類によらず共通反応領域を各被検者ごとに求め、その極性・潜時・解剖学的な位置を検討した。

結果 電気刺激、固有覚刺激、痛覚刺激による体性感覚誘発電位 (SEP) の反応領域は刺激部位・種類によって異なっていたが、6人の被検者のうち5人でTPJの1電極が共通して反応を示していた。このうち聴覚誘発電位 (AEP) を記録した4人すべてでその反応領域はこのTPJの共通する1電極を含んでいた。視運動刺激に対する記録を行なった5人の反応領域は、3人でこのTPJの1電極を含んでおり、1人でそれと隣接していた。図形反転刺激視覚誘発電位は4人で記録され、うち2人で反応領域がSEP、AEPの反応領域と一致していた。この共通する反応領域の電極における誘発反応は、同一被検者内では刺激の部位・種類 (体性感覚・聴覚・視覚) によらずその極性がほぼ一致していたが、異なる被検者間では一定した傾向を認めなかった。頂点潜時はそれぞれの知覚刺激に対する1次知覚野での潜時より遅く、異なる被検者間で差異を認めた。解剖学的な位置も被検者によって異なっていた。

考察 電気生理学的な特徴の個人差が大きいものの、TPJに位置するごく小さな皮質領域が体性感覚・聴覚・視覚という異なった種類の知覚刺激に対し共通した反応を示すことが示された。サルでの電気生理学的研究、解剖学的研究の結果と比較すると上側頭溝に位置する多種知覚受容域との相同性が示唆される。以上の結果及びこれまでのサル・ヒトにおける研究の結果を総合すると、このTPJの小さな領域は体性感覚・聴覚・視覚という異なる知覚入力をより特異的な知覚領域から受けてそれを統合し、おそらくは注意などより高次の処理に関わると推測される。

結論 ヒトの TPJ は多種の知覚入力に対し共通な反応を示すことが皮質誘発電位記録で確認され、それらの入力の統合・処理に関わることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

本研究の目的は異なった知覚刺激に対するヒトの側頭葉頭頂葉接合部 (TPJ) の反応を硬膜下電極による皮質誘発電位記録を用いて調べ、刺激種類によらぬ共通な性質を明らかにすることである。てんかん焦点摘出術の術前評価のために硬膜下電極を側頭葉・頭頂葉に留置した難治部分てんかん患者 6 名を対象とした。四肢末梢神経の電気刺激、両手背部への痛覚刺激、両中指の受動運動による固有覚刺激、純音による聴覚刺激、図形反転視覚刺激及び視運動刺激の合計 6 種類を与え、皮質誘発電位を記録しその分布、極性、潜時を調べた。その結果 6 人の被験者のうち 5 人にて TPJ に位置する 1 電極から刺激の種類及び部位にかかわらぬ共通した反応が記録された。この電極の位置・誘発反応の極性・潜時は被検者間の個人差が大きかったが、同一被検者における異なる種類の知覚誘発反応の極性はほぼ一致していた。いずれの被検者でも、最初の頂点潜時は一次感覚野における潜時より遅かった。以上の所見から TPJ のごく小さな皮質領域が体性感覚・聴覚・視覚に対し共通した反応を示すことが示され、この領域が異なる知覚入力をより特異的な知覚領域から受けてそれを統合し、おそらくは注意などより高次の処理に関わることが推測された。以上の研究は、ヒトの側頭・頭頂連合野における多種知覚情報の統合及び処理過程の解明に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士 (医学) の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、平成 16 年 1 月 19 日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。