

Title	クリックによる皮質誘発電位の研究
Author(s)	堀, 泰雄
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/28211
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

【 31 】

氏名・(本籍)	堀 泰 雄 ほり やす お
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 7 6 号
学位授与の日付	昭和 35 年 3 月 16 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	クリックによる皮質誘発電位の研究
論文審査委員	(主 査) 教授 吉井直三郎 (副 査) 教授 金子 仁郎 教授 久保 秀雄

論 文 内 容 の 要 旨

1 研究目的

条件反射の脳波の表現の研究において誘発電位の変化を無視することは出来ない。皮質誘発電位に関しては、従来、詳細に分析されており、クリックによる、それについても若干の報告がある。著者は条件付けの際の誘発電位の変化を分析すれば、一時的結合の機構について更に詳細が知られる可能性があると考え、短時間刺激としてクリックを用い、その皮質誘発電位について先づその分布及び「慣れ」態度を明らかにし、次いで条件付けの際の誘発電位変化を追求した。別に 2, 3 の薬剤投与による皮質誘発電位の変化を検討した。

Ⅱ 方 法

- (1) 実験動物：体重10kg前後の成犬12匹に予め慢性ネジ電極を一側頭骨上に、側頭領を中心として植え込んだ。電極先端は頭骨を貫通せず、しかも脳表面近くに達するように注意した。手術後1日以上経って、無麻酔、可及的無拘束状態で実験を始めた。同一動物で可及的多種類の実験を行い、その成績を比較するように努めた。
- (2) 刺 激：条件刺激には1~2c/sのクリック音を用いた。慣れ工作の際には、これを単独で数十分以上連続して動物に与えた。条件付けの際は、無条件刺激として、閃光又は後肢電撃を組合せた。
- (3) 記 録：クリックに同期して掃引するブラウン管上で誘発電位を観察し、連続5~10個の記録を重複撮影した。同時に通常脳波をインク描記で記録し、背景脳波の態度を見た。

Ⅲ 結 果

- (1) 皮質誘発電位の分布とその形の相違：誘発電位の型は3大別される。即ち一般型（陽，陰，陽，陰の4相性電位），特異性（陰性単相電位），及び陽性型（陽性単相電位）である。一般型は出現部位が，Gyrus sylvius,及びGyrus ectosylvius, 特異型は Gyrus ectosylvius medius に認められた。陽性型は

特異型と略同じ領域に出現したが、後述の如く、一般型の一亜型と考える理由があった。これ等3型とも聴覚領域に局限している。

(2) 誘発電位の慣れ変化：慣れ工作を行うと、誘発電位に慣れ変化を生じる。即ち一般型は重複記録が不整一化し、振幅減少し、出現領域が狭くなった。その形の変化は、第2陽、陰相が消え、又、第1陰相に峯分れが現れることがあるが、第一陽相は最も抵抗が大きいことが知られた。一般に慣れ変化は刺激開始後数分で出現し、刺激続行と共に更に進行するが、背景脳波変化と必ずしも平行しなかった。また刺激を中断すると、その後の時間経過と共に電位変化は恢復した。クリツクの刺激を続行しながら、閃光を与えるか、又は安ナカの如き興奮剤を投与しても、電位は恢復した。特異型誘発電位は慣れ工作に強い抵抗性を示し、変化し難かった。一般型の慣れ経過中に第一陽相のみ残して他は略々消失するところがあり、これは陽性型電位である。また最初から陽性型電位が現れている時、閃光により賦活すると、陰性相がこれに加わる故に、この型は一般型の制止型であろうと考えられる。この陽性型は慣れ工作により更に不整一化し、時には後に遅い陰性電位を生じるようになった。これ等の変化はすべて、慣れによって中枢神経系に発現する制止過程と関連すると考えられる。

(3) 誘発電位の条件反射性変化：(A) 防禦条件反射：特異型誘発電位は条件付け過程に略々平行して変化した。即ち強化工作開始と共に誘発電位は整一化し、振幅は大きくなり、これ等の変化は上述の成績から興奮性変化と考えられ、条件反射確立時に最も著明であった。消去工作でこの変化は衰えた。一般型は条件付けの初期、海馬覚醒波の出現と略々同時に上述の興奮性変化を示したが、この後は不明瞭となり、条件反射確立時、或いはまた消去実験中は制止性変化を示した。以上の聴覚領域の変化とは別に運動領域では、最初に記録されなかったクリツク誘発電位が強化工作により次第に出現するようになり、しかも第2陽、陰相に対応する反応が先に現れ出した。即ち聴覚領域の特異型誘発電位を生ずる領域と運動領域とは互に関連して誘発電位の興奮促進性変化を示したのに対し、一般型誘発電位を示す領域は制止性変化を示した。

(B) 知覚-知覚条件反射：クリツクと閃光を組合わせて多数回強化すると、クリツクに対する誘発電位が視覚領域に拡がった。そして消去工作で消失したが、強化続行中に次第に消失することもあった。後者は慣れ変化に対応するものと考えられた。

(4) 誘発電位に及ぼす薬剤の影響：慣れ工作及び条件付けにより生じる誘発電位変化の分析に資する為、二、三の興奮剤或いは抑制剤を投与して誘発電位変化を観察した。興奮剤としては、安ナカ、Amphetamine を、抑制剤としては、Chlorpromazine, Pertobalbitol-Na を用いた。興奮剤による変化は一般に誘発電位の整一化であり、それと共に振幅増大、出現部位の拡大も認められた。又興奮剤の投与は慣れによる制止性変化を恢復させ、或いはその進行を妨げた。抑制剤投与は誘発電位の不整一化、或いは同時に振幅を減少したが、第一陽相のみは消えにくい。個々の薬剤の効果は詳細に見れば夫々異っていた。

IV 結 論

(1) 覚醒動物のクリツクに対する皮質誘発電位は略々その聴皮質に局限する。誘発電位は三型が区別され、夫々の部位の機能状態の差異を示すものと考えられる。

(2) 慣れ工作を行うと、誘発電位は不整一化、振幅減少、出現領域の縮小等の変化を生ずる。これは中

枢制止過程に関連する変化であろう。慣れ工作の中断，又は賦活法により，これ等の変化は消失し，反対の興奮性変化を生ずる。

(3) 条件反射強化工作を行えば，一般型を示す領域は制止性変化を生ずるが，その特異型を示す部位と無条件反射中枢では条件反射の消長と関連して誘発電位が変化した。

(4) 興奮剤，及び制止剤の使用は，一般に夫々誘発電位の興奮性変化或いは制止的变化を生ずるが，個々の薬剤に特異な変化も見られた。

論文の審査結果の要旨

1. 研究目的

条件反射の脳波的表现の研究において誘発電位の変化を無視することは出来ない。著者は条件付けの際に現れる誘発電位の変化を解明すれば，一時的結合の機構について更に詳細が知られる可能性があると考え，皮質誘発電位の拡張しない刺激としてクリツクを用い先づ皮質誘発電位の分布及び「慣れ」態度を明らかにし，次いで条件付けの際の誘発電位変化を追求した。別に2，3の薬剤投与による皮質誘発電位の変化を検討した。

Ⅱ 方法

(1) 実験動物：体重10kg前後の成犬12匹に予め慢性ネジ電極を一側頭骨上に，側頭領を中心として植え込んだ。実験は無麻酔，可及的無拘束状態で，且つ同一動物で可及的多種類の実験を行い，その成績を比較するように努めた。

(2) 刺激：条件刺激には1～2c/sのクリツク音を用いた。慣れ工作の際には，これを単独で数十分以上連続して動物に与えた。条件付けの際は，無条件刺激として閃光又は後肢電撃を組合せた。

(3) 記録：クリツクに同期して掃引するブラウン管上で誘発電位を観察し，連続約10個の記録を重複撮影した。同時に通常脳波をインク描記で記録し，背景脳波の態度を見た。

Ⅲ 結果

(1) 皮質誘発電位の分布とその形の相違：誘発電位の型は3大別される。即ち一般型（陽，陰，陽，陰の4相性電位），特異性（陰性単相電位）及び陽性型（陽性単相電位）である。これ等3型とも従来より知られている聴領野に限局し，一般型は出現部位が，Gyrus sylvius,及びGyrus ectosylvius, 特異型はGyrus ectosylvius mediusに認められた。陽性型は特異型と略同じ領域に出現したが，後述の如く，一般型の一亜型と考える理由があった。

(2) 誘発電位の慣れ変化：慣れ工作を行うと，誘発電位に慣れ変化を生じる。即ち一般型は重複記録が不整一化し，振幅減少し，出現領域が狭くなった。その形の変化は，第1陽，陰相より先に第2陽，陰相が消え，又，第1陰相に峯分れが現れることがあるが，第一陽相は最も抵抗が大きいことが知られた。一般に慣れ変化は刺激開始数分で出現し，刺激続行と共に更に進行するが，背景脳波変化とは必ずしも平行しなかった。また刺激を中断すると，その後の時間経過と共に電位変化は恢復した。クリツクの刺激を続行しながら，閃光を与えるか，又安ナカの如き興奮剤を投与しても，電位は恢復した。特異型誘発電位は慣れ工作に強い抵抗性を示し，変化し難かった。一般型の慣れ経過中に第1陽相のみ残して

他は略々消失するところがあり、これは陽性型電位である。また最初から陽性型電位が現れている時、閃光により賦活すると、陰性相がこれに加わる故に、この型は一般型の制止型であろうと考えられる。この陽性型は慣れ工作により更に不整一化し、時には後に遅い陰性電位を生じるようになった。これ等の変化はすべて、慣れによって中枢神経系に発現する制止過程と関連すると考えられる。

(3) 誘発電位の条件反射性変化：

(A) 防禦条件反射：特異型誘発電位は条件付け過程に略々平行して変化した。即ち強化工作開始と共に誘発電位は整一化し、振巾は大きくなったが、この変化は上述の成績から興奮性変化と考えられ条件反射確立時に最も著明であった。消去工作でこの変化は衰えた。一般型は条件付けの初期、海馬覚醒波の出現と略々同時に上述の興奮性変化を現したが、その後は不明瞭となり、条件反射確立時、或いはまた消去実験中は制止性変化を示した。以上の聴覚領の変化とは別に運動領では、最初に記録されなかったクリック誘発電位が強化工作により次第に出現するようになり、しかも第2陽、陰相に対応する反応が先に現れた。即ち聴覚領の特異型誘発電位を生ずる領野と運動領とは互に関連して誘発電位の興奮促進性変化を示した。

(B) 知覚-知覚条件反射：クリックと閃光を組合わせて多数回強化すると、クリックに対する誘発電位が視覚領に拡がった。そして消去工作で消失したが、強化続行中に次第に消失することもあった。後者は慣れ変化は対応するものと考えられた。

(4) 誘発電位に及ぼす薬剤の影響：慣れ工作及び条件付けにより生じる誘発電位変化の分析に資する為、二、三の興奮剤或いは抑制剤を投与して誘発電位変化を観察した。興奮剤としては、安ナカ、Amphetamine を、抑制剤としては Chlorpromazine, Pentobarbital-Na を用いた。興奮剤による変化は一般に誘発電位の整一化であり、それと共に振巾増大、出現部位の拡大も認められた。又興奮剤の投与は慣れによる制止性変化を恢復させ、或いはその進行を妨げた。抑制剤投与は誘発電位の不整一化、或いは同時に振巾を減少したが、第1陽相のみは消えにくい。個々の薬剤の効果は詳細に見れば夫々異っていた。

IV 結 論

(1) 覚醒動物のクリックに対する皮質誘発電位は三型が区別され夫々聴皮質に限局する。

(2) 慣れ工作を行うと、誘発電位は不整一化、振巾減少、出現領域の縮小等の変化を生ずる。これは中枢制止過程に関連する変化であろう。慣れ工作の中断、又は賦活法により、これ等の変化は消失し、反対の興奮性変化を生ずる。

(3) 条件反射強化工作を行えば、一般型を示す領域は制止性変化を生ずるが、特異型を示す部位では条件反対の消長と関連して誘発電位が変化した。無条件反射中枢では条件付けにより誘発電位が現れるようになり、且つ第2反応より先きに現れ、後には第1反応も現れるようになった。

(4) 興奮剤、及び制止剤の使用は、一般に夫々誘発電位の興奮性変化或いは制止的变化を生じた。

要するに著者は本論文に於て条件結合が脳幹の非特殊投射系の活動によって始められることを皮質誘発電位の分析によって明らかにしたのであり、この条件反射の研究に新領域を示したものと云える。