

氏 名（本籍） 相 馬 文 彦

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 医 第 2034 号

学 位 授 与 年 月 日 昭 和 63 年 9 月 14 日

学 位 授 与 の 要 件 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当

最 終 学 歴 昭 和 56 年 3 月
東 北 大 学 医 学 部 医 学 科 卒 業

学 位 論 文 題 目 正 常 ヒ ト 陰 莖 背 神 經 の 電 氣 刺 激 に よ る 頭 皮 上 誘 発
電 位 反 応 に 関 す る 研 究

(主 査)
論 文 審 査 委 員 教 授 折 笠 精 一 教 授 桜 井 実
教 授 西 山 明 徳

論文内容要旨

〔目 的〕

神経因性膀胱は下部尿路支配神経の障害によって生じる排尿障害の総称であり、その病態は尿路の一次的な神経・筋機能障害と二次的な組織障害との複合型として表現される。従来、その臨床的診断法として尿流動態検査が行われている。しかし、このものだけでは排尿障害の病型に関する情報は得られても神経障害と組織障害とを直接的に把握することは難しく、より選択的な検査法が望まれていた。この目的のために教室では誘発電位反応を利用した神経・筋機能検査法を尿路系に応用することを以前から試みており、既にヒト後部尿道電気刺激による頭皮上誘発電位反応に関する知見を報告している。本研究ではその一環として下部尿路支配神経の一つである陰部神経に注目し、その分枝である陰茎背神経電気刺激による頭皮上誘発電位反応（CEPdp）の記録法と反応の基本波形、およびその頭皮上分布特性について基礎的検討を行った。

〔対 象〕

東北大学医学部附属病院泌尿器科を受診した症例の中で、泌尿器科的検査で排尿機能に異常を認めず、一般神経学的にも正常と思われた男性のうち本研究の被験者となることを承諾した11例（年齢23～65才，平均38才，全例右利き）を用いた。

〔方 法〕

刺激は表面刺激電極を陰茎背側正中根部に装着し定電流矩形波でその直下を併走する両側陰茎背神経を求心性に同時刺激した。記録は銀・塩化銀皿電極を用いて頭皮上12点（東大小児科法に準じた）またはCz点（国際10-20電極法）を関電極，両側短絡耳朶を不関電極，鼻根部と下腹部全周とを短絡させて接地電極とし，単極誘導して行った。得られた波形はFM記録しoff-lineのmini-computerで処理し，記録基準条件の設定，基本波形，反応波形の頭皮上分布，および各反応のpeak潜時について検討した。

〔結 果〕

基準条件の設定は9例（23～65才，平均38才）を，反応波形の分析は体格の極めて類似した4例（28～44才，平均35才）を用いて検討を加えた。

a) 刺激強度：知覚閾値（0.8～4.5mA，平均2.5mA）の2倍以上で安定した反応が得られたが，3倍以上になると痛みが出現し反応は不安定となったため，約2.5倍を基準刺激強度とした。

刺激頻度および刺激持続時間：各々 1～3 Hz，0.1～0.5 msec の範囲内ではほぼ安定した波形が得られたため，2 Hz，0.2 msec を基準条件とした。分析周波数帯域：周波数 power - spectrum の結果主な反応は 50～1000 Hz 帯域内に含まれていたためこれを基準条件とした。加算回数：200 回以上で安定した波形が得られたため 200～300 回を基準条件とした。分析時間：SEP 記録法を参考にして 128 msec（刺激前 31，刺激後 97）と設定した。刺激後 97～256 msec の反応も検討したが解析可能な反応は得られなかった。以上の基準条件による繰り返し記録では良好な再現性が得られた。

b) 基本波形：8 峰性（陰性波 5，陽性波 3）を示し，これらを N_{0-4} および P_{0-2} と仮称した。

c) 頭皮上分布：反応は全頭性にほぼ類似した波形で分布し，前頭部で振幅が大きく，ほぼ左右対称性であった。

d) 各反応の peak 潜時および peak 潜時の頭皮上分布： N_0 (12.0 ± 1.6 msec) は全頭皮上で同一潜時を示した。 N_1 (15.5 ± 2.8 msec) は左体性知覚野相当部および同側前頭部に， P_0 (24.2 ± 4.8 msec) は N_1 とは対称的に右体性知覚野相当部に，また P_1 (35.5 ± 2.8 msec) は両側前頭部および後側頭部に初発し， N_1 は対側 Rolando 野に， P_0 は対側連合野に，また P_1 は後頭部に収束した。また N_2 (31.1 ± 1.8 msec)， N_3 (39.7 ± 2.4 msec)， N_4 (49.5 ± 4.4 msec) は左半球全体に初発し右半球 Rolando 野に収束した。 P_2 は明瞭な分布特性を示さなかった。

〔結 論〕

正常男性例の CEPdp の記録法の確立と反応波形の特性を解析した。これまで CEPdp についての報告は少なく，特に頭皮上分布特性について検討を加えた報告は現在までみられていない。陰茎背神経は体性運動・知覚神経のほかに自律神経成分も含んでいること，教室で以前発表した後部尿道電気刺激による頭皮上誘発電位反応の結果から，今回得られた反応は主として陰茎背神経の体性求心性神経と一部の自律神経求心性神経の総合的な誘発反応と考えられた。今回の検討からは各反応の発現機構および神経生理学的意義は明らかにはなし得なかった。しかし，伝導経路上各点の誘発電位反応の記録や神経学的病的例の結果との比較などの吟味を今後行っていけば，これらの点を解明することが可能と思われる。以上から本法は神経系に対する直接的かつ非侵襲的な検査法であり，今後神経因性膀胱の神経障害に対して有用な診断法の一つとなり得ると考えられる。

審査結果の要旨

排尿障害をきたす泌尿器科疾患の中で神経因性膀胱の比重は大きい、その神経障害を直接的に診断・把握する検査法は従来殆どみられていない。著者はこの検査法の開発を目的として、誘発電位反応を利用した神経機能検査法に着目し、下部尿路支配神経の一つである陰部神経の分枝の陰茎背神経電気刺激による頭皮上誘発電位反応に関する基礎的研究を行った。その方法としては、1)頭皮上記録点1点でまず基準条件の設定を行い、さらに記録点を12点としてその頭皮上分布をみたこと、2)二次処理として各反応のpeak潜時およびpeak潜時の頭皮上分布について検討を加えその分布特性をみたこと、などに新しい工夫が認められる。その結果、1)刺激強度は知覚閾値の2.5倍、刺激頻度 2 Hz、刺激持続時間0.2msec、分析周波数帯域50~1000Hz、加算回数200~300回、分析時間128msecを基準条件と設定し、これらの条件下では良好な再現性が得られている。2)基本波形は8峰（陰性波5、陽性波3）からなることを示し、3)反応は全頭性にほぼ類似し左右対称に出現すること、4)各反応のpeak潜時は各々特徴的な頭皮上分布を示すことなどの多くの新しい知見を得ている。特に陰茎背神経電気刺激時の頭皮上分布特性に関する研究は従来全くみられておらず、本研究の意義は大きい。また本研究は正常例を対象とした基礎的研究であるが、神経系に対して直接的かつ非侵襲的であり、臨床応用として今後神経因性膀胱に対する有用な診断法となり得ると考えられ、さらにこれら病的例との比較分析により各反応の発現機構やその神経生理学的意義の解明が期待される。

以上から本論文は十分学位に値するものと評価し得る。