

Origins of the Short Latency Somatosensory Evoked Potentials in Cat-with Special Reference to the Sensory Relay Nuclei

メタデータ	言語: jpn 出版者: 浜松医科大学 公開日: 2014-10-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 龍, 浩志 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10271/1345

学位論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨

学位記番号	医博論第 68号	学位授与年月日	平成 元年 2月17日
氏名	龍 浩 志		
論文題目	Origins of the Short Latency Somatosensory Evoked Potentials in Cat-with Special Reference to the Sensory Relay Nuclei (猫における短潜時体性感覚誘発電位の起源—特に感覚中継核との関係について)		

Origins of the Short Latency Somatosensory Evoked Potentials in Cat-with Special Reference to the Sensory Relay Nuclei

(猫における短潜時体性感覚誘発電位の起源—特に感覚中継核との関係について)

論文の内容の要旨

短潜時体性感覚誘発電位(Short latency somatosensory evoked potentials: SL-SEPs)は最近脳神経外科や神経内科の領域で盛んに利用されるようになってきたが、その各波の起源についてはまだ不明な点が多い。この波形の起源を明らかにするために猫を用いて体性感覚路の各中継核の神経細胞の反応および正中神経から脊髄を上行するインパルスの活動電位とSL-SEPとの関係を検討した。さらに体性感覚路の種々の部位に限局した破壊巣を作成してその後のSL-SEPの変化を調べた。

【方法】 23匹の麻酔した成猫を使用した。まず第一のグループ(7匹)では感覚路の中継核から正中神経刺激に対する神経細胞の反応を細胞外から記録し、その潜時とSL-SEPの各波の潜時とを比較検討した。第二のグループ(5匹)では正中神経から頸部脊髄までを露出し、これらを上行する活動電位を記録しその潜時とSL-SEPの各波のそれとを比較した。第三のグループ(11匹)では感覚上行路の各部位及び小脳に限局した破壊巣を作成して、それによるSL-SEPの波形の変化を検討した。

【結果】 猫のSL-SEPの正常波形は4つの陽性(P I、P II、P III、P IV)と3つの陰性頂点(N I、N II、N III)を持ち、さらにP II~N IIIの間に3つの小さな陰性頂点(III-a、III-b、III-c)を認めた。N IIIの潜時は第一次体性感覚野(S I)の神経細胞の反応のそれとよく一致し、S Iを破壊するとN IIIは完全に消失した。このことからN IIIはS Iに由来するものと推測した。内包を破壊してもSL-SEPには変化を認めなかった。正中神経刺激に対する視床の神経細胞の反応の潜時はSL-SEPのIII-bとIII-cの中間点からN IIIまでの潜時に相当しているが視床の破壊はこの部分のSL-SEPの消失を来さなかった。このことから視床はSL-SEPの波形の形成にはそれほど重要な役割を果たしていないと思われた。文献上及び我々の神経細胞の細胞外記録からSL-SEPのIII-a、III-bは後索核に由来すると思われた。しかし内側毛帯の交叉部での破壊によってIII-a、III-bおよびP IIIの一部が消失した。このことからこれらの波が内側毛帯の交叉部から視床までの間で発生することが推測された。P IIIの起源はその潜時から後索由来のものと思われたが、脊髄のC₄で後索を切断してもP IIIは消えず、C₆~T₁の後根を切断するとP IIIはP II、N IIと共に消失した。このことからP IIIは後根が脊髄に移行する部位から内側毛帯の交叉部と視床の間までのかなり広い範囲から発生する多源性の波形と推測された。脊髄の後索電位(cord dorsum potentials)の潜時はP IIIのそれとよく一致しておりこれもP IIIの形成に関係しているものと思われる。また後根の切断実験からP II、N IIは後根が脊髄に移行する部位で発生するものと推測された。P I、N Iは腕神経叢から起こるとされてきたが腕神経叢の遠位部での切断でもこの波形は消失せず、正中神経を腋窩の部分で切断すると完全に消失した。このことからP I、N Iは正中神経が上腕から軀幹に入る部分で発生することが推測された。正中神経に沿った活動電位の記録においても腋窩における活動電位の潜時がP Iの潜時と一致しておりこの推測と一致した。小脳の破壊ではSL-SEPに全く変化を見なかった。

【結論】 この一連の実験から体性感覚路の中継核はSL-SEPの発生には殆ど関係がなく、容積伝導体である生体の容積が変化する部位(上腕から軀幹、後根から脊髄、頸部から頭蓋内等)でSL-SEPの波形が発生するという説が支持された。

論文審査の結果の要旨

近年視性誘発電位や聴性誘発電位の研究が進歩し、臨床的にも広く利用されるようになってきている。

今回申請者が研究した短潜時体性感覚誘発電位 (Short latency somatosensory evoked potentials: SL-SEPs) も近年臨床応用がすすめられている。SL-SEPs は正中神経を刺激し、前頭部においた電極で記録することにより、P波 (陽性波) とN波 (陰性波) の形で得られる。猫でのSL-SEPs は4つのP波 ($P_{1,2,3,4}$)、3つのN波 ($N_{1,2,3}$) が認められるが、これら各波の起源についてはまだ不明の点が多い。そこで申請者は猫を用いて次の実験を行うことにより各波の起源を検討した。

- I. 正中神経刺激に対する感覚路の中継核での反応を記録して、SL-SEPpの各波の潜伏時間を比較した。
- II. 正中神経から頸部脊髄までの神経を露出して、正中神経刺激による反応を、神経の走行にそっていろいろの場所で記録し、潜伏時間を比較した。
- III. 感覚上行路の各部位や小脳に局限した破壊巣を作り、SL-SEPsの波の変化を検討した。

この一連の実験から

1. 体性感覚路の中継核はSL-SEPsの発生にはほとんど関係ないこと。
2. 生体の容積が変化する部位、すなわち上腕から躯幹、後根から脊髄、頸部から頭蓋内などという場所でSL-SEPsの波形が発生する。

ということを明らかにした。

以上の論文内容に対して、次のような質問がなされた。

- 1) 正中神経の刺激方法、とくに強さ、frequencyなど
- 2) 誘発電位の記録方法、とくに電極の位置、加算回数など
- 3) 破壊実験の方法
- 4) 有髄神経と無髄神経など神経線維の形態との関係
- 5) muscle spindleとの関係
- 6) 刺激しているのは知覚神経のみでなく、運動神経も関与しているのではないか。
- 7) 加算回数を1000回とすると順応が起こることが考えられるので、もっと少なくしてよいのではないか。
- 8) 臨床応用としてはどのようなことが行われているか。
- 9) SL-SEPsが消失したような疾患で、病気が回復するとSL-SEPsも出現してくるか。
- 10) 人間の手術中はSL-SEPsはどこから記録するか。

これらの質問に対する申請者の応答は適切であり、本論文が医学博士の学位授与に値するものと審査委員全員が判定した。

論文審査担当者	主査	教授	野末道彦		
	副査	教授	森田之大	副査	教授
	副査	助教授	佐藤愛子	副査	助教授
					藤井正子