

Study of Neural Activities of the Primary Auditory Cortex and Middle Latency Auditory Evoked Potentials

著者	横山 徹夫
雑誌名	浜松医科大学学報. 学位授与記録
巻	11
ページ	100-102
発行年	1993-10-22
URL	http://hdl.handle.net/10271/1433

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 156号	学位授与年月日	平成 5年10月22日
氏名	横山 徹夫		
論文題目	Study of Neural Activities of the Primary Auditory Cortex and Middle Latency Auditory Evoked Potentials (大脳皮質聴覚領野の神経活動と中潜時聴覚誘発電位に関する研究)		

医学博士 横山 徹夫
論文題目

Study of Neural Activities of the Primary Auditory Cortex and Middle Latency Auditory Evoked Potentials

(大脳皮質聴覚領野の神経活動と中潜時聴覚誘発電位の関係に関する研究)

論文の内容の要旨

聴覚誘発電位は、クリック音刺激後の波形潜時により6～7 msecまでの短潜時聴覚誘発電位(いわゆる聴性脳幹反応)、50 msecまでの中潜時聴覚誘発電位(ML-AEP)、そしてそれ以上の長潜時聴覚誘発電位(LL-AEP)に分類されている。聴性脳幹反応の発生の起源に関しては脳幹内の聴覚伝導路、ML-AEPはそれに引き続く大脳皮質聴覚領野、そしてLL-AEPはさらに高次の脳機能の活動を反映していると言われている。しかし聴性脳幹反応を除き、起源に関しては不明な点が多い。本研究は大脳皮質聴覚領野の神経活動とML-AEPの関係を明らかにするために、猫を用いて実験を行い検討した。

【方法】ペントバルビタールで麻酔をした15匹の成猫を使用した。先ず第一のグループ(10匹)では、大脳皮質聴覚領野 AI よりクリック音刺激にたいする神経活動を細胞外電極で記録し、その波形および潜時を ML-AEP の各波成分と比較検討した。第二のグループ(5匹)では、刺激反対側の聴覚領野 AI, AII, 刺激同側の同野そして残り的大脳半球皮質を順に除去し、ML-AEP の各波に及ぼす変化を検討した。

【結果】成猫の聴覚誘発電位は、クリック音刺激後7 msecまでにP₁～P₅の五つの陽性波が記録され、そしてこれらに引き続き50 msecまでにP₆, P₇さらに比較的大きな陰性-陽性-陰性の三相性波(NI, PI, NII)が記録される。この三相性波が人間におけるML-AEPのNa, Pa, Nbに相当する波であり、通常ML-AEPと言う時にはこれらの波を指す。聴覚領野 AI より21個の細胞外神経活動電位が記録され、そのうち14個は音刺激に対してtime locked responseを示す活動電位であった。これら14個のうち3個は陽性-陰性の二相性の活動電位であり残りの11個は陰性の複合活動電位として記録された。活動電位の陽性波の潜時は8.05±0.05 msecであり、これはP₇の前の陰性波N₇の潜時8.7±0.1 msecに、そして陰性波の潜時は10.9±0.93 msecでありこれはP₇の潜時10.7±0.1 msecによく一致していた。大脳皮質聴覚領野 AI の活動電位記録による検討では、波形および潜時の上でも最もP₇と関係していた。

聴覚領野 AI の表面に置いた電極より陰性波(N₀)が記録され、その潜時はP₇と一致していた。聴覚領野 AI, AIIの片側除去によりN₀そしてP₇の振幅の39.1±10.9%、51.7±15.2%が、両側除去により81.7±17.4%、77.6±16.6%が減少した。NIおよびPIの振幅減少は片側除去でのおのおの29.9±9.7%と19.2±9.5%であり、両側除去では48.7±7.4%と21.3±10.3%であった。片側大脳半球皮質の除去による振幅減少はNIが33.0±10.7%、PIが47.5±13.8%、両側除去ではNIが96.8±7.4%、PIが98.2±8.2%であった。聴覚領野 AI, AIIの除去によりML-AEPのP₇が、大脳半球皮質の除去によりNI, PIが最も変化を生じ振幅の低下を来し、聴覚領野 AI, AIIの活動はP₇に大脳半球皮質の活動はNI, PIに最も関係している所見が得られた。

【結語】以上より大脳皮質聴覚領野の神経活動は、主にはML-AEPの三相性波ではなくP₇波に関係している。この三相性波は視床内側膝状体-大脳皮質聴覚領野-大脳半球皮質に至る経路のみでな

く、視床非特殊核-大脳半球皮質に至る広範な神経活動を反映していると思われ、ML-AEP はこれらの神経機能を検索するのに臨床上有用な検査となりうる。

論文審査の結果の要旨

聴覚誘発電位は聴覚系の機能検査として有効なものであるが、利用される波形は主として刺激後6～7 msec 迄の短潜時の応答のみである。これに対して50msec 迄に記録される中潜時聴覚誘発電位は、大脳皮質聴覚領野での聴覚情報処理に関連するものと考えられ、その臨床応用が最近試みられるようになってきた。しかし本体については未知な点が多く、分析が待たれている。

本論文は、この中潜時聴覚誘発電位の解析を進めるため、特に大脳皮質での聴覚誘発電位と比較検討したもので、従来の説を修正し、新しい解釈とその根拠を示したものである。

実験には成猫15匹を用い、2種類の研究方法を用いている。

(1) 単一神経活動との比較：大脳皮質聴覚領野の A I 及び A II から単一神経活動を記録し、中潜時聴覚誘発電位の成分と比較検討した。

(2) 大脳皮質破壊実験：大脳皮質聴覚領野 AI、A II、大脳半球皮質について、それぞれを破壊した時の中潜時聴覚誘発電位への影響をみた。

音刺激としては0.1msec、10Hz のクリック音を用いた。記録条件としては単一神経活動の記録には100Hz～3 KHz、中潜時聴覚誘発電位には10Hz～1 KHz を使用し、500回の加算平均を行った。さらに遠隔電場電位の記録には頭蓋-舌誘導を、近位電場電位の記録には大脳聴覚領野 AI-舌誘導を行っている。

本実験により明らかにされた主な点は以下の通りである。

1) ネコの聴覚誘発電位では、クリック音刺激後7 msec までに P 1～P 5 の5個の陽性波が、続いて50msec 迄に P 6、P 7 が見られ、その後、陰性-陽性-陰性の3相性波 (NI-PI-N II) が記録された。ヒトでも同様に、この3相性の Na-Pa-Nb 波が記録されたが、Nb 波は鮮明でない。慣例により Na 波と Pa 波を中潜時聴覚誘発電位とした。

これら3相性波の潜時をネコで測定したところ、NI では 18.18 ± 1.17 msec、PI では 31.77 ± 1.05 msec であった。ヒトでの Na 波の潜時は 18.58 ± 2.27 msec ($n=25$)、Pa 波は 29.64 ± 2.23 msec ($n=24$) であり、ネコの値に近い。

2) ネコの大脳皮質聴覚領野 AI から21個の神経活動電位を記録した。このうち音刺激に対して time-locked response を示した活動電位は14個であった。陽性-陰性の2相性の単一神経活動電位は3個であり、その他は陰性の複合電位であった。これらの内、陽性波の潜時は 8.05 ± 0.05 msec ($n=3$)、陰性波は 10.9 ± 0.93 msec ($n=14$) であった。潜時の比較検討を行った結果、陽性波は N 7 の潜時 8.7 ± 0.1 msec ($n=20$) に、陰性波は P 7 の潜時 10.7 ± 0.1 msec ($n=20$) に近く、NI PI の潜時との関連は認められなかった。

3) 大脳皮質聴覚領野 AI の表面に置いたボール電極による記録では、振幅の大きな陰性波の No が記録されたが、その潜時は P 7 波と一致していた。音刺激と反対側、次いで同側の聴覚領野 AI と A II の除去を行う実験を行った結果、振幅の低下率が最も大きかったのは、この No と P 7 であり、NI と PI ではなかった。NI と PI の波形は、音刺激と反対側の大脳半球皮質の除去により最も著しい影響を受けることが明らかとなった。

以上の結果、次の2点を結論としている。

- (1)大脳皮質聴覚領野の神経活動は、従来考えているようにNI波、PI波に反映されているのではなく、主としてP7波に関係している。
- (2)NI波とPI波には、一部非特殊聴覚経路から大脳皮質に至る神経経路の活動が関与している可能性が示唆される。

本論文の特色としては次の3点を挙げられよう。

- (1)単一神経活動と誘発電位を直接比較して、時間経過の比較を行っている。
- (2)動物での破壊実験を行うことにより、臨床的な観察では限界がある分析を実施した。
- (3)波形の解釈について新しい考え方を示した。これは中潜時聴覚誘発電位の臨床応用に際して重要な意味をもつものである。

以上によって本論文は博士（医学）の学位授与に相応しいものと判断され、全委員の賛成によって審査を終了した。

論文審査担当者	主査	教授	森田之大				
	副査	教授	野末道彦	副査	教授	渡邊郁緒	
	副査	助教授	藤井正子	副査	助教授	龍浩志	