

氏 名 (本籍) 関 晴 朗

学 位 の 種 類 医 学 博 士

学 位 記 番 号 医 第 2322 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 3 年 2 月 27 日

学 位 授 与 の 条 件 学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当

最 終 学 歴 昭 和 56 年 3 月 25 日  
東 北 大 学 医 学 部 医 学 科 卒 業

学 位 論 文 題 目 正 常 成 人 に お け る 聴 性 中 潜 時 電 位 の 研 究

(主 査)  
論 文 審 査 委 員 教 授 小 暮 久 也 教 授 高 坂 知 節  
教 授 丹 治 順

## 論 文 内 容 要 旨

音刺激により生じる誘発電位のうち、聴性脳幹誘発電位 (auditory evoked brainstem response, ABR) にひき続き 8~50msecの潜時で出現する成分は一般に聴性中潜時電位 (auditory evoked middle-latency responses, MLRs) と呼ばれており, No, Po, Na, Pa, Nbの五種類に分類されることが多い。これらのうちでもNa (潜時20msec前後の陰性波) とPa (潜時30msec前後の陽性波) は比較的安定しており, ABRと同様の方法を用いて容易に記録可能である。しかしながらMLRsはその起源や正常所見についての見解が定まっておらず, 臨床応用もABRに比べて進展していない。そこでMLRsの臨床応用を進めるための基礎資料を得るために, その正常所見について種々の検討を行なった。なお検討は以下に述べるように第一部と第二部に分けて行なった。

〔第一部〕 聴力正常で, 神経疾患の既往のない21歳から59歳の成人68名において頭皮上の16ヶ所に電極を配置し, 頭部外基準電極を用いてクリック音刺激に対するMLRsをPa以前の成分を主体に記録した。まずできるだけ広帯域にわたって記録を行ない, その後得られた原波形に対してオフラインにて高速フーリエ変換法によるデジタルフィルタリングを施行して基礎周波数 (約19.5Hz) 以下の成分をカットした。フィルタリング前には基線の動揺が激しく波形の分析が困難なものもみられたが, フィルタリング後には全ての被検者においてNaとPaが明瞭に記録された。Poは全記録の約1/3に出現したが, 個人間, 個人内ともその出現頻度にはばらつきが目立った。男女間でNa, Paの潜時, 振幅に差はみられなかったが, 50代では他の年代と比較して両成分とも振幅が大きい傾向を示した。頭皮上分布をみると, フィルタリング後の記録では大多数でNa, Paとも前頭部または前頭~中心部優位の分布を示した。両者とも刺激対側でやや高振幅の傾向にあったものの, これには少なからぬ個人差がみられた。ただしF<sub>3</sub>電極とF<sub>4</sub>電極での比率をとってみると, 刺激同側が対側の2/3以下となる例はほとんどなかった。約1/3の記録では後頭部から後側頭部にかけてNaとPaのいずれか, あるいは両者の潜時が延長していたが, 隣接した電極間での鋭い位相の逆転は認められなかった。前頭部でのNa振幅とPa振幅の間には高い相関がみられたが, ABRV波とPaの振幅間にも有意の相関があり, ABRV波とNaの二者の振幅からPa振幅はかなり正確に予測可能であった。

これらの事実から, 1) MLRsには10Hz前後の低周波成分も含まれており, 波形に歪みを与えないデジタルフィルターを使用してこれを除去することによりNa, Paは明瞭となる場合がある。2) 低周波成分の除去後にはNa, Paとも前頭部~中心部優位に出現しているが振幅には加齢による影響がみられ, またF<sub>3</sub>とF<sub>4</sub>での振幅の比率の検討は異常の検出に有効な手段となり得

る。3) この成分とは別個に、後頭部～後側頭部主体に低振幅かつ長潜時の成分が存在するとみられる例があり、潜時の検討にあたっては注意を要する。4) 前頭部～中心部主体に出現するNaとPaの起源には密接な関連があるものの、Paは同時に脳幹活動の影響をNaとは別個に受けていると考えられる、などといった知見が得られた。

〔第二部〕 正常成人9名において、クリックを用い刺激強度を20, 40, 60, 80dBSLの4種類に、また刺激頻度を3, 8, 13Hzの3種類に変化させてMLRsを記録した。いずれの条件下においてもNa, Paは検出されたが、Nbは3Hz刺激では不明瞭となる場合があった。刺激強度を上げるとNa潜時は短縮する傾向にあったがPaおよびNb潜時は有意な変化を示さなかった。また頂点間潜時をみるとABRV波-Na間は大体一定しており、Na-Pa間が変化していた。一方振幅に関しては、刺激強度が上昇するにつれて各成分の振幅は増大したが、後期成分ほどばらつきが目立った。刺激頻度が増大してもNa, Pa潜時は変化しなかったが、Nb潜時はやや延長する傾向にあった。またNa, Pa振幅は低頻度刺激の方が大きい傾向を示していたが、Nbは逆に高頻度刺激で波形が明瞭となった。第一部で述べたようなNaとPaの振幅間の有意の相関は同様に認められ、これは刺激強度や頻度の変化に対しても安定していた。一方、PaとNbの関係は刺激頻度の変化により大きな影響を受けた。

これらの結果から、1) 臨床場面での記録においては検査に要する時間、被検者の負担、記録の明瞭度などの条件を勘案して40～60 dBSL, 8～13Hz程度の刺激が適当と考えられた。

2) NaとPaは完全に同一の二重極由来とは考えにくいもののその起源には密接な関連があり、これは第一部での結果を裏付けるものと考えられた。一方Nbはこれらとはやや異なった起源を有することが予想された。

## 審査結果の要旨

聴覚誘発電位のうち8～50msecの潜時をもつ中潜時反応（auditory evoked middle latency responses, MLRs）については、その正常所見についての検討がまだ十分なされているとは言えず、脳幹反応などと比較して臨床応用も進んでいない。そこでMLRsの各成分のうち特にNa, Pa, Nbについて正常成人多数例からの記録を行ない、その正常所見について検討したのが本論文である。

論文は二部に分けて記載されており、まず第一部では健常成人68名において頭皮上の16か所という多数の部位に電極を設置してNaとPaを記録した結果について報告している。高速フーリエ変換法によるデジタルフィルタリングを施して10Hz前後の成分を除去することにより、NaとPaが確実に記録されることが示された。その頭皮上部位による分布差について解析した結果に基づき、NaとPaはともに複数の起源を有する可能性を示唆した。このうち主要な成分は前頭部優位に出現することが確認されたため、同部位における主要数値についての統計処理が行なわれ、その正常範囲が規定された。性差、年齢差について言及した。同時にNaとPaの関係についても注目し、Paの振幅はNaのそれと高い相関を示すものの、更に脳幹反応との間にも相関があることを見出した。そこで重回帰分析を用いた解析を行ない、NaとPaの起源には密接な関係があるものの、さらに別個の要素が存在する可能性を提示した。

第二部では、正常成人9名において刺激に用いるクリックの強度、並びに頻度をランダムに変化させてNa, Pa, Nb各成分の反応を検討しており、波形の安定性、被検者の負担などを総合的に勘案して臨床応用には40～60dB SL, 8～13Hz程度の刺激が適当であると指摘した。同時に各成分が刺激条件の変化によって受ける影響には差があることにも注目しており、第一部での結果を補完する形となっている。

以上、従来より議論のあったMLRsについて多数例において記録を行ない、得られた結果については綿密な検討が加えられている。Na, Pa, Nbの各種測定値の正常範囲を規定するとともにその起源についても検討を加えており、今後の臨床応用に多大な貢献をする可能性が予想され、博士論文にふさわしい論文であると考えられた。