

令和 3 年 5 月 28 日現在

機関番号：82643
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2018～2020
課題番号：18K09391
研究課題名(和文) G-VEMPを用いたVestibular Neuropathyの研究

研究課題名(英文) A study of Vestibular Neuropathy with G-VEMP

研究代表者

竹腰 英樹 (Takegoshi, Hideki)

独立行政法人国立病院機構(東京医療センター臨床研究センター)・その他部局等・研究員

研究者番号：10302738

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：Auditory Neuropathy症例のVestibular Neuropathyの合併の有無を解明するため、G-VEMPを中心に温度眼振検査、回転眼振検査、C-VEMPを記録し次の4種類の異なる障害の存在を明らかにした。Type 1. 末梢前庭器・前庭神経ともに正常(片側のみ1例)、Type 2. 末梢前庭器・前庭神経ともに機能低下(両側4例、片側のみ1例)、Type 3. 末梢前庭器の機能低下+前庭神経正常(両側2例、片側のみ1例)、Type 4. 末梢前庭器正常+前庭神経機能低下(片側のみ1例)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

Auditory neuropathy (AN) はこれまで聴覚障害のみと考えられてきた。しかし今回のG-VEMPを導入した研究により、Vestibular neuropathyの合併例が約半数近く存在することが明らかとなった。この点は学術的にもANの運動発達の遅れの原因を明らかにした点で社会的意義もあると考えている。

研究成果の概要(英文)：We aimed to determine vestibular nerve function in patients with auditory neuropathy (AN) using galvanic vestibular-evoked myogenic potential (G-VEMP). We enrolled 8 patients with an average age of 45.3 ± 25.9 years diagnosed with AN. We evaluated their vestibular nerve function using a G-VEMP. The function of the semicircular canals was assessed in all patients using the caloric test. The function of the otolithic apparatus was evaluated using cervical VEMP. G-VEMP was used for 8 patients with AN; 4 patients (50%) had bilateral inaction. Six patients showed a no response in the caloric test and cervical VEMP. In this study, the response of G-VEMP was reduced in 50% of the subjects. Therefore, in half of patients with AN, the function of the vestibular nerve is compromised.

研究分野：耳鼻咽喉科学

キーワード：G-VEMP Auditory Neuropathy Vestibular Neuropathy Synaptopathy 人工内耳

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究対象は Auditory Neuropathy (以下 AN と略す) と Auditory Neuropathy Spectrum Disorder (以下 ANSD と略す) の症例である。聴覚では現在内有毛細胞と蝸牛神経の間のシナプス伝達障害の存在が疑われているが、前庭神経系でも前庭感覚細胞と前庭神経の間のシナプスの伝達に同じことが生じる可能性が高い。Galvanic VEMP (以下 G-VEMP と略す) が前庭神経を直接刺激することから、他の Cervical VEMP (以下 C-VEMP と略す) や温度眼振反応と比較することで明らかにできるはずである。

2. 研究の目的

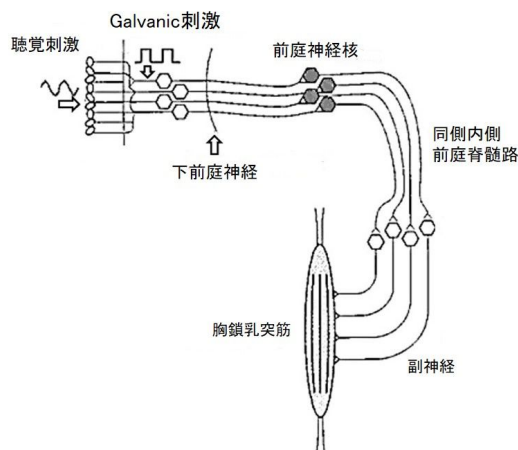
現在 AN は難聴では内有毛細胞と蝸牛神経の間のシナプス異常とみなされるようになった。しかし平衡障害の原因は現在のところ全くわかっていない。われわれは前庭半規管と前庭神経の間のシナプス異常を疑い、G-VEMP と C-VEMP、回転椅子前庭機能検査を組み合わせることで、AN は聴覚や平衡覚も synaptopathy と考え、その本態を明らかにすべく電気生理学的に証明する。

3. 研究の方法

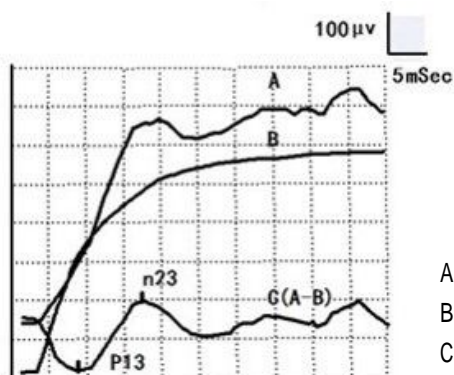
G-VEMP は前庭神経が刺激されることによって生じる (図 1)。カロリックテストや回転椅子前庭機能検査は半規管、C-VEMP は耳石器の感覚細胞の刺激によって生じる末梢感覚装置が刺激されて初めて生じる反応である。たとえ反応が消失しても、後迷路に問題があるか否か全く知ることができなかった。しかし、G-VEMP は電気刺激によって後迷路の前庭神経を直接刺激することができる。これらを組み合わせることで前庭迷路に障害があるか、前庭後迷路に障害があるかクリアな鑑別ができる。従って AN および ANSD に前庭系の前庭感覚装置から前庭神経の間の病態の診断が可能である。

図 1. G-VEMP

1) G-VEMP の刺激の説明



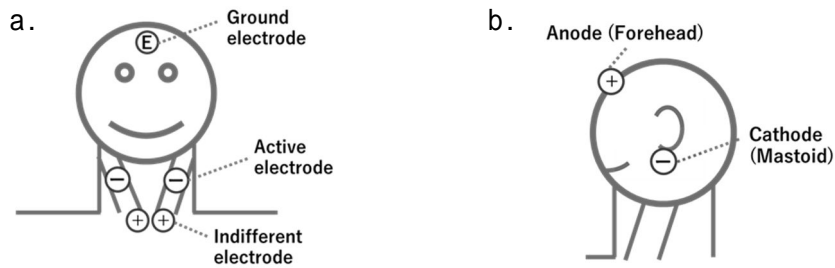
2) G-VEMP の記録の方法



- A. 胸鎖乳突筋を緊張させて記録
- B. 胸鎖乳突筋の緊張をなくして記録
- C. A.B の subtraction による真の G-VEMP

3) 電極の位置

- 記録電極は関電極を胸鎖乳突筋の筋腹中央、不関電極を胸骨上縁外側縁に設置する
- 電気刺激用の刺激電極は前額部に陽極と乳突部に陰極を設置する



4. 研究成果

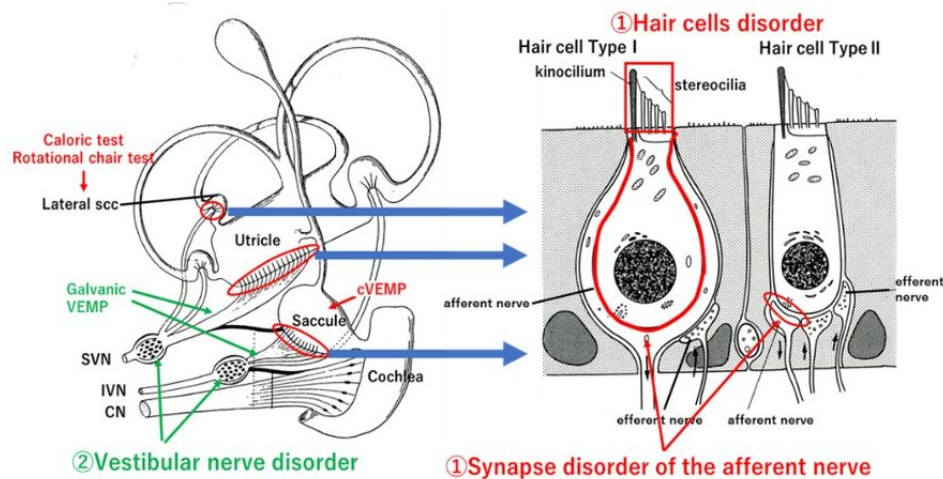
AN および ANSD と診断した 8 名（男性 2 名、女性 6 名）の年齢は 6 歳 3 か月～77 歳 8 か月（ 45.3 ± 29.5 歳）であった。G-VEMP を含めた前庭半規管および前庭神経機能検査の結果より、次の 4 つの病態に分類した（図 2）。

- Type 1. 末梢前庭器・前庭神経ともに正常（片側のみ 1 例）
- Type 2. 末梢前庭器・前庭神経ともに機能低下（両側 4 例、片側のみ 1 例）
- Type 3. 末梢前庭器の機能低下+前庭神経正常（両側 2 例、片側のみ 1 例）
- Type 4. 末梢前庭器正常 + 前庭神経機能低下（片側のみ 1 例）

Type 2 の機能低下を示した両側 4 例については自発眼振を認めないが、うち 2 例では Jumbling 現象もあり、4 名全員でふらつきの自覚やふらつきの進行を自覚していた。

以上より 4 種類の異なる障害の存在を明らかにした。

図 2. 前庭半規管機能検査と病態分類



- Type 1. Caloric test・RCT・C-VEMP 正常 末梢前庭器: Normal
G-VEMP 正常 前庭神経節・前庭神経: Normal
- Type 2. Caloric test・RCT・C-VEMP 低下 末梢前庭器: Hypofunction ()
G-VEMP 低下 前庭神経節・前庭神経: Hypofunction ()
- Type 3. Caloric test・RCT・C-VEMP 低下 末梢前庭器: Hypofunction ()
G-VEMP 正常 前庭神経節・前庭神経: Normal
- Type 4. Caloric test・RCT・C-VEMP 正常 末梢前庭器: Normal
G-VEMP 低下 前庭神経節・前庭神経: Hypofunction ()

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Cheng Y, Kimura Y, Kaga K	4. 巻 13
2. 論文標題 A study on vestibular-evoked myogenic potentials via galvanic vestibular stimulation in normal people	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Otolory	6. 最初と最後の頁 16-19
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.joto.2017.09.001.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	南 修司郎 (Minami Shujiro) (00399544)	独立行政法人国立病院機構（東京医療センター臨床研究センター）・その他部局等・医師 (82643)	
研究分担者	加我 君孝 (Kaga Kimitaka) (80082238)	独立行政法人国立病院機構（東京医療センター臨床研究センター）・その他部局等・名誉臨床研究センター長 又はセンター長 (82643)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------