ANL Secondary Publication

耳石器動眼反射検査および前庭誘発筋電位検査による人工内耳埋め込み術前後の耳石器機能評価

Effects of cochlear implants on otolith function as evaluated by vestibulo-ocular reflex and vestibular evoked myogenic potentials

今井 貴夫, 奥村 朋子, 太田 有美, 大島 一男, 佐藤 崇, 鎌倉 武史, 猪原 秀典
Takao Imai, Tomoko Okumura, Yumi Ohta, Kazuo Oshima, Takashi Sato,
Takefumi Kamakura, Hidenori Inohara

Department of Otorhinolaryngology – Head and Neck Surgery, Osaka University Graduate School of Medicine

Auris Nasus Larynx 2019 ; 46(6) : 836-843.

DOI : <https://doi.org/10.1016/j.anl.2019.03.011>

はじめに：人工内耳は両側高度感音難聴患者に対する唯一の聴覚獲得法である。人工内耳の電極挿入により前庭が障害を受けることが病理組織学的に示されている。当研究は、人工内耳埋め込み術前後に耳石器機能検査を行うことにより、人工内耳埋め込み術の耳石器機能に対する影響を明らかにすることを目的とする。

対象と方法：2016年3月～2017年11月までに大阪大学医学部附属病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科にて人工内耳埋め込み術を施行した12人の両側高度感音難聴患者（男性8人，女性4人，平均年齢66歳：7～82歳）を対象とした。難聴の原因や失聴期間を表1（Table 1）に示す。使用した人工内耳機種は表1（Table 1）に示した2社の5種類である。電極はコクレオストミーを行わず正円窓経由に30秒から1分かけてゆっくりと挿入した。正円窓膜を切る前にデキサメタゾンを正円窓周囲におき、また、6.6mgを静注した（小児は体重に応じて調節）。電極を挿入できた長さは中央値25mm（11.5～26.1mm）であった。術前の8日以内、および術後29～46日の間に、前庭誘発筋電位検査（cervical VEMP（cVEMP）、ocular VEMP（oVEMP））および耳石器動眼反射検査を行った。cVEMP、oVEMPはasymmetry ratio（AR比）で評価した。術前に比べ、術後AR比が増大していれば耳石器機能の悪化、減少していれば改善を意味する。耳石器動眼反射検査では、暗室にて被験者を回転中心上に座らせ回転させる中心回転刺激時（center（CE）刺激）（図1：Fig. 4 挿入図真ん中）、および回転中心から離れた位置に座らせ回転させる偏中心回転刺激時に誘発される眼球運動を解析した。偏中心回転時には被験者を回転中心方向に向かって座らせる nose-in（NI）刺激（図1：Fig. 4 挿入図左）、回転中心とは反対方向に向かって座らせる nose-out（NO）刺激（図1：Fig. 4 挿入図右）を行った。回転刺激は最大角速度50°/秒、周波数0.5Hzの振子様刺激である。耳石器動眼反射を、CE刺激時に誘発される眼球運動の最大緩徐相速度に対するNI刺激時の眼球運動最大緩徐相速度の比（NI index）、およびNO刺激時の眼球運動最大緩徐相速度の比（NO index）で評価した。NI indexの正常値は0.97以下、NO indexの正常値は0.92以上であり、術前に比べ、術後のNI indexの増加、NO indexの減少は耳石器機能の悪化、NI indexの減少、NO indexの増加は改善を意味する。人工内耳埋め込み術前後のめまい症状を問診にて評価した。

結果：cVEMP、oVEMPのAR比の変化を表1（Table 1）に示す。cVEMPは術前に反応があった9人のうち、5人が悪化していたが、有意な悪化ではなかった（ $p=0.5000$ ）。oVEMPは術前に反応があった11人のうち、10人が悪化しており、有意な悪化であった（ $p=0.0059$ ）。NI index、NO indexの変化を図1に示す。患者6だけが術前正常値であったNI indexが術後、異常値になった（図1：Fig. 4▽）。NI indexは12人中、7人が悪化したが、有意な悪化ではなかった（ $p=0.3872$ ）。NO indexは12人中、6人が悪化したが、有意な悪化ではなかった（ $p=0.6128$ ）。3人が術前にめまい症状を訴えており、術後も持続していたが悪化することはなかった。2人（患者4、6）が術前にはなかっためまい症状が術後に出現した。術後に初めてめまい症状が出現した患者6ではNI indexが術後に異常値となり、また、

表 1 (Table 1) 全患者の背景および検査結果

	年齢	性別 F: 女性 M: 男性	後天性 or 先天性 a: 後天性 c: 先天性	合併症/ 失聴原因	失聴 期間	術測 R: 右 L: 左	機種	めまい症状		VEMP (術後-術前 AR)		耳石器動眼反射 (術後-術前)	
								術前	術後	cVEMP	oVEMP	NI index	NO index
1	76	F	a	不明	10Y	L	FLEX28			悪化	悪化	悪化	改善
2	65	M	a	不明	60Y	R	CI512			悪化	悪化	悪化	改善
3	75	M	a	突発性難聴	6Y	L	CI522	あり	あり	悪化	悪化	改善	改善
4	82	M	a	突発性難聴	1Y	R	CI512		あり	悪化	悪化	悪化	改善
5	56	M	a	不明	20Y	R	FLEX24			悪化	改善	悪化	悪化
6	10	M	a	前庭水管拡大	4Y	R	FLEX28		あり	改善	悪化	悪化	改善
7	7	M	c	不明	7Y	L	FLEX28			改善	悪化	改善	悪化
8	69	M	a	突発性難聴	11Y	L	CI512			改善	悪化	悪化	悪化
9	13	M	c	不明	13Y	L	CI522			改善	悪化	悪化	悪化
10	7	F	c	CMV	7Y	L	FLEX28	あり	あり	改善	悪化	改善	悪化
11	82	F	a	突発性難聴	5Y	R	CI512	あり	あり	改善	悪化	改善	悪化
12	67	F	a	不明	3Y	L	CI422			改善	改善	改善	改善

CMV: サイトメガロウイルス感染症

図 1 (Fig. 4) 術前, 術後の NI index および NO index

oVEMP の AR 比が悪化していた。

考察: 患者 6 では術前正常であった NI index が異常値となったため, めまい症状が術後に生じたと考えられる。12 人のデータから, 人工内耳埋め込み術により, cVEMP には有意な悪化は認めないこと, および oVEMP には有意な悪化を認めたが耳石器動眼反射 (NI index, NO index) には有意な悪化を認めないことが分かった。この結果は人工内耳埋め込み術により, 球形嚢機能障害は生じないこと, および卵形嚢機能障害は生じるが耳石器動眼反射に影響はしない軽微なものであることを意味する。卵形嚢のみ障害されていた原因は, 卵形嚢は球形嚢より高い位置にあり電極挿入による空気の混入が卵形嚢に起こりやすいためであると考えられる。卵形嚢機能障害が軽微で済んだのは電極挿入時にコクレストミーを行わなかったためと考えた。