下顎枝矢状分割法術後の知覚障害に関する臨床的研究

藤川 真紀・野間 弘康・高崎 義人

Clinical studies of neurosensory disturbance after sagittal splitting ramus osteotomy

Maki FUJIKAWA・Hiroyasu NOMA・Yoshito TAKASAKI

Abstract: Sagittal splitting ramus osteotomy (SSRO) is the most common orthodontic procedure used to correct mandibular deformation. However there is a postoperative risk of neurosensory disturbance (NSD) of the mental nerve.

A total of 84 patients underwent preoperative and postoperative bilateral examinations (total: 168 examinations). Subjective symptoms were assessed by interview, and constant-touch was evaluated by tactile-threshold tests with the use of a Semmes-Weinstein pressure aesthesiometer (SW test) and by static two-point discrimination tests (2 PD). Dynamic-touch was examined by vibratory sensibility tests.

No significant differences were observed as compared with the preoperative scores on the SW test after 4 weeks. Furthermore, no change in the mean preoperative value on the 2 PD test was observed at the 8th postoperative week. A significant difference was detected between the preoperative score on the vibratory sensation test and the score after 24 weeks. Dynamic-touch assessment suggested that recovery was slow as compared with constant-touch recovery. The majority of patients scored 1.65 (the smallest sensible filament) on the SW test, and 83.2% of these patients showed an improvement in symptoms. A significant difference was noted between symptoms and the dispersion of vibratory sensibility test scores. The vibratory sensibility test could detect sensation recovery by slow regeneration of nerves, but the probability of not detecting sensation was high when only the SW test was used.

Sensibility occurs via the function of various sensory units. Thus, a combination of tests should be performed to assess sensibility associated with perceptual disorders.

Key words: sagittal splitting ramus osteotomy (下顎枝矢状分割法), neurosensory disturbance (知覚障害), tactile-threshold test (触圧覚検査), static two-point discrimination test (静的2点識別閾検査), vibratory sensibility test (振動覚検査)

緒 言

下顎枝矢状分割法は下顎枝を矢状面で内外側に分割して下顎骨体を目的の位置に移動し固定する手術である¹⁾。この術式は口内法であること、骨の接触面積が広いこと、移動距離や移動範囲の許容範囲が大きいことなどの利点があるため、顎変形症の外科的矯正手術において今日最も多く

用いられている術式である¹⁾。しかしながら反面、術後のオトガイ神経支配領域の知覚障害が生じることがあるという欠点が指摘される^{2~14)}。

従来より下顎枝矢状分割法術後のオトガイ神経知覚障害を観察した報告は多くみられるが^{2~14)}、これらの報告は知覚障害を定性的に評価したものであったり^{8, 9)}、触覚や圧覚の一部だけを観察しているものが多い^{3, 4, 10, 11)}。そのため、検査結果と実際に患者が訴える自覚症状との間に相違があり、これが臨床で大きなトラブルの原因となっている。感覚はいろいろな種類の感覚単位により構成されているので^{15~22)}、知覚障害について観察する際には単一の感覚の評価のみではなく、いくつかの異なった感覚についての検査

東京歯科大学口腔外科学第一講座
(主任：野間弘康)

The First Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Tokyo Dental College (Chief: Prof. Hiroyasu Noma)

受付日：平成13年3月19日

法を組み合わせる必要がある。

そこで、今回著者らは下顎枝矢状分割法を施行した患者に対し、遅順応性感覚単位の1つである静的触覚の検査としてSW 知覚テスターによる触圧覚検査を、静的触覚の神経支配分布密度の検査として静的2点識別閾検査を行った¹⁵⁾。また、速順応性感覚単位の1つである動的触覚の検査として振動覚検査を行った¹⁵⁾。そしてさらに、その結果を同時に聴取した自覚症状と比較することによって、下顎枝矢状分割法術後に生じる知覚障害の実態と、その後の静的触覚、動的触覚の回復状態を観察した。

研究 方 法

1. 対象

東京歯科大学口腔外科学第一講座（以下当講座と略す）

写真1 触圧覚検査 (SW test)

SW 知覚テスターを用いた。

で1996年7月から1999年8月までに下顎枝矢状分割法（以下SSROと略す）を施行した178名のうち、術前・術後に知覚検査を施行しえた84名168側（男性40名、女性44名、年齢24±5歳）を対象とした。内訳は、SSRO単独が44名（男性13名、女性31名）、Le Fort I型骨切り術+SSROが40名（男性27名、女性13名）であった。なお、これら全症例に対し術中にステロイド剤の投与と、術後に自覚症状の訴えのあった場合はビタミンB₁₂製剤とATP製剤の投与を行った。

2. 観察時期

各検査ならびに自覚症状の聴取を、手術前、手術1, 4, 8, 12, 24週後に行った。

3. 測定方法および測定部位

1) 触圧覚検査（以下、SW test とする）

静的触覚を観察するためのSW test には Semmes-Weinstein pressure aesthesiometer（以下SW 知覚テスターと略す）を用いた。これは、von Frey の触毛による検査の進展型で、種々の太さのナイロンモノフィラメントを皮膚表面に圧接して触圧覚の障害の程度を測定するものである²³⁻²⁵⁾。SW 知覚テスターは簡便で知覚障害の程度を把握しやすいため、整形外科領域などで広く使われており²³⁾、特に近年では口腔外科領域においてもSW test が広く行われるようになった^{2-4, 6, 7, 12, 13, 26)}。

SW 知覚テスターは、最も細いフィラメントによる0.0045gのものから最も太いフィラメントによる447gのものまで20段階の力を加えることができる20本のテスターから構成されている。この皮膚に及ぼす力を対数に換算した値が

表1 Bell の評価基準

		Manufacturer's marking	Calculated stress (gf/mm ²)
Level 5	触 知 不 能	6.65触知不能	
Level 4	保護的感覚の脱失	6.65	439
		4.56	47.3
Level 3	保護的感覚の低下	4.31	33.1
		3.84	19.3
		3.61	17.7
Level 2	Light touch の低下	3.22	11.1
		2.83	4.86
Level 1	正 常 域	1.65	1.45

写真2 測定部位

- ①下唇枝：左右口角間を3等分した赤唇移行部
- ②口角枝：口角より5mm 下方
- ③オトガイ枝：下唇枝の測定点よりオトガイ下端に下ろした垂線の中点

マーキングナンバーとして個々のテストに印記されている。

検査は、被験者を水平位にし閉眼させた後に、Wernerの方法²⁵⁾に準じ測定部位にテストを1～1.5秒かけて垂直に下ろし、フィラメントが軽く屈曲する程度の圧を加え、1～1.5秒かけて離れた。マーキングナンバー1.65～4.08の範囲のテストでは1つの測定点に対し3回の刺激を行い、4.17～6.65の範囲のテストでは1回の刺激を行った(写真1)。また測定は最小値のマーキングナンバー1.65より開始し、患者が識別できるまで順次テストの段階を上げ、最初に患者が触知できたテストのナンバーを計測値とした。また、得られた値はLevinの圧の計算値²⁴⁾に変換し、統計処理を行った。さらに知覚障害の程度を把握するため、この計測値をBellの評価基準²³⁾に従って5段階に等級づけた(表1)。

測定部位は、オトガイ神経の走行を考慮して²⁸⁾下唇枝(左右口角間を3等分した赤唇移行部)、口角枝(口角より5mm 下方)、オトガイ枝(下唇枝の測定点よりオトガイ下端に下ろした垂線の中点)の3点とした^{26, 27)}(写真2)。

2) 静的2点識別閾検査(以下2PDとする)

2PDは静的触覚の神経支配分布密度を観察するものであり^{15, 17)}、知覚検査用ノギスを用いて行った。

測定部位は左右オトガイ部皮膚で、SW testでのオトガ

写真3 静的2点識別閾検査(2PD)
知覚検査用ノギスを用いた。 写真4 振動覚検査
SMV-5型振動覚計を用いた。

イ枝を中心に縦方向に徐々に広げ測定した(写真3)。

3) 振動覚検査

動的触覚の1つである振動覚を観察するためにSMV-5型振動覚計(テクノロジー社製：東京、以下SMV-5とする)を用いて振動覚検査を行った(写真4)。SMV-5は、鈴木・松岡らが1989年に開発したSMV-1に改良が加えられ、1991年より当科で使用しているもので²⁹⁻³¹⁾、他の振動覚計に比べ閾値測定の信頼度が高いといわれている³²⁻³⁴⁾。これは、振動数を200Hzに固定し、振幅を増幅させ、患者が振動を感じた時点の値を振動覚の単位である加速度として検出するものである³¹⁾。当機器は、糖尿病性神経障害や手指の知覚障害での振動覚閾値の測定に広く用いられている²⁹⁻³³⁾。

このSMV-5を口腔外科領域に応用するため当講座において改良した点は²⁾、まず測定点に固定できるように、振動覚計を三脚に設置し固定した。次に測定点が無圧的に接

図1 SW test での平均値の推移

	24週後	12週後	8週後	4週後	1週後
手術前	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	P<0.05
1週後	P<0.05	P<0.05	P<0.05	P<0.05	
4週後	P<0.05	P<0.05	P<0.05		
8週後	N.S.	N.S.			
12週後	N.S.				

触するように振動覚計が前後にスライドできるように工夫した。さらに患者自身が振動を最初に認識した時点の値をより正確に検出できるようにスイッチを本体と分離した。今回著者らが行った振動覚検査では、1回の検査で片側につき5回測定しており、個人によって値のバラツキ (SD) に差がある。そこで平均値の経時的推移を観察するとともに、5回測定した際のバラツキの度合い (以下、散布度とする) についても検索を行った。

測定部位は、SW test での下唇枝に相当する左右口角間を3等分した赤唇移行部とした。また測定は、1側につき5回繰り返して行った。

4) 自覚症状の聴取

聴取した自覚症状はまず全く感覚のない知覚脱失から感覚の回復過程で現れる異感覚、錯感覚、知覚鈍麻の4段階に分類したうえで³⁵⁾、これらの症状のどれかを有するものを「自覚症状あり」、全く認めないものを「自覚症状なし」とした。

対象とする部位はオトガイ神経支配領域とした。

また、自覚症状の有無と各検査値との関係を検索した。

4. 統計学的解析方法

SW test, 2 PD, 振動覚検査でそれぞれ得られた値の平均値の経時的推移については、ノンパラメトリック法のうち対応したデータの差を比較するため、有意水準0.05にてWilcoxonの符号付順位検定を行った。振動覚検査での散布度の経時的推移については有意水準0.05でKolmogorov-Smirnovの2標本検定を行った。自覚症状の経時的推移については χ^2 検定を行った。さらに自覚症状と散布度との関係についても χ^2 検定で統計処理を行った。

結 果

1. SW test

まず、SW test での平均値の経時的変化について観察を行った。手術前の計測値の平均 $\pm$ SDが 1.7 ± 0.2 であり、手術1, 4, 8, 12, 24週後の値はそれぞれ 2.4 ± 1.2 , 2.2 ± 1.1 , 2.1 ± 0.9 , 1.9 ± 0.7 , 1.8 ± 0.5 であった。このSW testで計測された値を圧値に換算すると²⁴⁾、手術前、手術1, 4, 8, 12, 24週後の値はそれぞれ 1.6 ± 0.8 , 13.9 ± 38.7 , 10.7 ± 33.5 , 9.8 ± 32.5 , 5.2 ± 13.5 , $2.8 \pm 4.9 \text{ gf/mm}^2$ であった。術前の値に比べて手術1週後では統計学的有意差を認めていたものの、手術4週後以降では有意差は認められなかった (図1)。

次に、手術1週後の値についてBellの評価基準に基づき分類したところ、Level 1が137側、Level 2が2側、Level 3が8側、Level 4が18側、Level 5が3側であった。各グループごとの経時的変化を観察したところ、Level 2の2側は、手術12週後には術前値にまで回復していたが、これより高度な知覚障害を認めたLevel 3～5では手術24週後においても術前までの回復を認めなかった (図2)。

2. 2 PD

2 PD での平均値の経時的変化を観察したところ、手術前の平均値は $7.7 \pm 2.9 \text{ mm}$ で手術1, 4, 8, 12, 24週後はそれぞれ 12.1 ± 5.5 , 9.6 ± 4.8 , 8.7 ± 4.7 , 8.1 ± 4.1 , $8.1 \pm 3.6 \text{ mm}$ であり、術前の値に比べて手術1, 4週後では統計学的有意差があったものの、8, 12, 24週後では有意差はみられなかった (図3)。

なお、2 PDで測定範囲を超え、測定不能であったものは20/168側 (11.9%) で、このなかでLevel 2～5のものは10/20側 (50.0%) であった。

図2 SW test でのグループごとの閾値の経時的推移

	24週後	12週後	8週後	4週後	1週後
手術前	N.S.	N.S.	N.S.	P<0.05	P<0.05
1週後	P<0.05	P<0.05	P<0.05	P<0.05	
4週後	P<0.05	P<0.05	P<0.05		
8週後	N.S.	P<0.05			
12週後	N.S.				

図3 2PD での平均値の推移

3. 振動覚検査

振動覚検査の平均値の経時的変化を観察したところ、手術前が $75.5 \pm 18.3 \times 10^{-2} \text{G}$ で、手術1、4、8、12、24週後がそれぞれ 121.8 ± 30.3 、 124.6 ± 26.9 、 117.9 ± 25.5 、 103.9 ± 20.8 、 $96.7 \pm 18.2 \times 10^{-2} \text{G}$ であった。術前の値に比べて手

術1、4、8、12、24週後ともに統計学的有意差を認めていた。また手術1週後に比べて4、8週後では有意差はなく、12週後は8週後に比べ有意差があったが、手術12週後と24週後の間には有意差は認めなかった(図4)。

次に、各週ごとの散布度のヒストグラムを作成し、経時

図 4 振動覚検査での平均値の推移

図 5 振動覚検査での散布度の経時的変化
(* : p<0.05)

的な推移を観察した。術前を基準にすると、手術 1 週後で散布度が最も大きく、以後経時的に散布度は減少し、手術 24 週後では術前値に近づいた。この散布度の経時的推移について、術前を基準とし統計的処理を行ったところ、手術 1～12 週後には有意差を認めていたが、手術 24 週後には有意

差がみられなかった (図 5)。
なお、振動覚検査で測定不可のものは 19/168 側 (11.3%) で、このなかで Level 2～5 のものは 12/19 側 (63.2%) であった。

図 6 自覚症状の経時的推移

4. 自覚症状

自覚症状の経時の変化を観察したところ、なんらかの自覚症状を訴えていたものは、手術 1 週後には89.9%、4 週後には61.3%、8 週後には48.2%、12週後には41.1%、24週後には27.4%であり経時的に明らかな減少が認められた。手術 4 週後に対し 8 週後では統計学的有意差がなく、手術 8 週後に対し12週後でも有意差を認めなかったが、手術12 週後に対し手術24週後には有意差を認めた (図 6)。

5. 自覚症状と検査値との関係

各検査値を自覚症状の「あり・なし」で分類した際のその値の推移を観察した。
各検査とも自覚症状がある場合は自覚症状がない場合に比べ、明らかに高い閾値を示していた。また、自覚症状がある場合には手術24週後でも術前値までの回復を認めなかった (図 7 a～c)。

6. 振動覚検査での散布度と自覚症状との関係

今回の結果から、手術 1 週後に SW test での最小値である1.65が触知可能のものが101/168側 (60.1%) であった。この101側のなかで自覚症状の訴えのないものは17側 (16.8%) と少なく、それ以外の84側 (83.2%) は何らかの自覚症状を訴えていた。そこで、SW test で最小値の1.65を触知可能であったものについて、振動覚検査の散布度と自覚症状の関係について検索を行った (図 8)。散布度の「大・小」と、自覚症状の「あり・なし」について χ^2 検定を行ったところ、手術 1, 4, 8, 12 週後ともに有意差があり、手術24週後になって有意差がなくなった。なお、散布度の大、小を分けるのにあたっては術前の散布度の中央値を基準とし、中央値16.2より大きいものを散布度大、小さいものを散布度小とした。

考 察

1. 感覚と受容器について

感覚の種類とそれに対応する受容器は、従来よりさまざまな考え方があり^{15-22, 36-42)}。遅順応性受容器としては、Merkel 触盤, Ruffini 小体, 毛嚢終末, 自由神経終末などがあり、速順応性受容器には Pacini 小体, Meissner 小体, Golgi-Mazzoni 小体, Pacini 様小体, 自由神経終末などがある^{15, 36, 40)}。これらの受容器について Dellon (1981) は、手指においてはMerkel 触盤は遅順応性感覚単位のなかの静的触覚や圧覚を知覚するもの、Pacini 小体と Meissner 小体は速順応性感覚単位で動的触覚や振動覚を知覚するものであると述べている¹⁵⁾。そして、手指における機能的な知覚検査を行うにあたり、触覚を静的に接触したものを知覚する静的触覚と、瞬間的な動きの情報を認知する動的触覚に分類し、それぞれに対応した検査を行う必要があると述べている¹⁵⁾。

オトガイ神経支配領域においてもこのような種々の受容器の存在を確認したとの報告があるが、ヒトにおいて、主として下唇とオトガイ部皮膚に存在するのは、静的触覚の受容器としてはMerkel 触盤, Ruffini 小体, 毛嚢終末, 自由神経終末であり、動的触覚の受容器としては Meissner 小体, Golgi-Mazzoni 小体などであるといわれている³⁷⁻⁴⁰⁾。オトガイ神経領域の感覚は特に摂食、会話に際して大きな機能を果たしている。したがって、静的触覚と動的触覚を対象とする機能的な検査を行う必要があると考えた。

2. 静的触覚について

静的触覚の検査法である SW test では、手術 4 週後には術前値に比べて有意差がなくなり、特に振動覚検査に比較して回復が速いという傾向であった。Karas によると

図 7

図8 振動覚検査での散布度と自覚症状の関係
(* : $p < 0.05$)

SW testは手術4～12週後に回復すると述べており¹³⁾, 妹尾らもSW testは手術1～2か月後で術前の状態に近づき振動覚検査に比べ回復が速いと述べている⁷⁾. SW testは感覚のなかでも障害からの回復が速いといわれている細い神経線維の機能を検出しているものと考えられており¹⁵⁾, これらの神経線維がある程度回復すればSW testではほとんど正常値を示すのではないかと考えられた. また手指ではSW testはMerkel触盤に関係しているといわれている^{16, 25)}. Mungerら, Lacourらによると, ヒトではMerkel触盤は下唇に多く, オトガイ部皮膚ではRuffini小体や自由神経終末, 毛嚢終末などが多く報告している³⁷⁻³⁹⁾. オトガイ神経支配領域においては, これらが複合的に関係しているものと考えられた.

ところで, 手術1週後にSW testで最小値の1.65が触知可能であったものが101/137側(73.7%)と過半数を占めていた. これらのうちで自覚症状の訴えのなかったものは17側(16.8%)だけで, ほとんどのものが何らかの自覚症状を訴えていた. 次いで, Level 2以上ではすべてのものが自覚症状を訴えていた. 今回の結果から, SW testは触覚が有るか否かというレベルの検査であって, 神経線維にaxonotmesisやneurotmesisのような高度な損傷が生じている場合に, 障害程度や回復状態を把握するのに有効であると考えられた. したがって本法は, 軽度な知覚障害や静的触覚以外の障害の検出には不向きであり, 他の検査法を併用する必要があると考えられた.

次に, 2PDでは手術8週後には有意差がなくなり, ほぼ術前の状態に回復していた. 2PDの回復についてはKarasら手術4～12週後¹³⁾, Jonesらも手術1～2か月後で術前の状態に回復すると述べており¹⁴⁾, 今回の結果も従来までの報告とほぼ同様の結果であった. この検査にお

ける回復状態は, SW testと同様に細い神経線維の回復に関係しているものと考えられており¹⁵⁾, また対象とする受容器もSW testと同様にMerkel触盤やRuffini小体, 自由神経終末, 毛嚢終末などが複合的に関係していると考えられる^{15, 37-39)}. そのためにSW testの結果と同じく, 振動覚検査に比べると回復が速い検査結果が出る傾向にあったものと考えられた. しかし, SW testと同様に静的触覚の観察をしているにもかかわらず, SW testより少し回復が遅れるのは, 2PDで対象としているのは神経支配分布密度であるためであろう^{15, 17, 18)}.

SW testや2PDは口唇周囲の知覚検査としては最も広く行われている^{2-7, 12-14)}. TakasakiらによるとSW testは定量的かつ経時的に検査できるとしている³⁾. 今回の結果からも, SW testと2PDでは障害程度の把握や経時の変化の観察には有効であると考えられた. しかしながら, これらは触覚のうちの静的触覚のみを観察しているため, 特に障害が軽度の場合や障害の回復が間近な場合には自覚症状と対応しないという欠点があることが明らかになった.

3. 動的触覚について

振動覚は速順応性感覚単位に属する動的触覚の1つである¹⁵⁾. 振動覚の研究は, 音叉による振動覚検査が主流であったが, やがて電動式振動覚計に移行し^{20, 21)}, その後さまざまな改良が加えられ, 電動式振動覚計のなかでも実際の振動覚に最も近いといわれている^{30, 33)}. 加速度表示のSMV-5が鈴木・松岡らによって開発された²⁹⁻³²⁾. 著者らは以前よりSMV-5をオトガイ神経支配領域の知覚障害の検出に使用し, その有用性について検討してきた²⁾.

今回の検査結果からSMV-5による検査値の平均値の推

移をみると、手術24週後でも術前状態までの回復の傾向が認められなかった。また散布度では手術24週後に回復傾向が認められた。この結果より、振動覚は静的触覚の検査に比べて回復が遅いという傾向であった。妹尾らは電圧を測定する Bio Thesio meter (Bio-medical Instrument 社製)を用いて下顎枝矢状分割法術後のオトガイ部の振動覚を測定し、SW test や 2 PD に比べ振動覚は回復が遅れると報告しており⁷⁾、著者と同様の結果であった。これに対して手指においては、動的触覚は静的触覚に比べ回復が速いと Dellon は述べている¹⁵⁾。手指での振動覚の受容器は Pacini 小体といわれているが^{15~21)}、Pacini 小体は手掌や足底の皮下組織や骨膜などに多く、口唇においてはほとんどみられないといわれている^{21, 41)}。小泉は、ヒトの口唇において Meissner 小体を確認しており⁴²⁾、さらに Halata らはヒトの赤唇部では Meissner 小体や Golgi-Mazzoni 小体、simple corpuscles が認められると述べている³⁸⁾。したがって口唇の振動覚は、Meissner 小体を主体とし、さらに Golgi-Mazzoni 小体、simple corpuscles などが関与していると考えられるため、静的触覚に比べて回復が遅いという手指とは異なった回復の形成をとるものと考えられた。しかしながら、SMV-5 は軽度の知覚障害の検出には有効であるが、知覚障害が高度な場合には閾値測定の信頼度が下がるといわれている^{29~31)}。今回の研究でも、SW test で Level 2 ~ 5 の中等度から高度の知覚障害が検出されていた場合には、振動覚閾値が最大表示閾を超えて測定不可のものが多かった。SMV-5 による振動覚検査は、静的触覚を対象とする検査では障害が検出されないのに自覚症状を訴えているような障害程度が比較的軽度の場合に、その知覚障害の程度や回復状態を把握するのに有効であることが示唆された。

4. 自覚症状との対比

自覚症状は、主観的なものであり、定量的に観察することは難しいといわれている^{6, 7)}。従来から下顎枝矢状分割法術後における知覚障害で、自覚症状については一部に visual analogue scale を使ったものがみられるが⁹⁾、ほとんどのものは自覚症状の有無の判定にとどまっている^{6~8, 14)}。

知覚神経損傷後の回復過程における自覚症状を徴候学的にみると、全く感覚のない知覚脱失 (anesthesia) から、刺激を加えなくてもピリピリする異感覚 (dysesthesia)、刺激を加えるとピリピリとした不快感が生ずる錯感覚 (paresthesia)、しびれたような重い感じのする知覚鈍麻 (hypesthesia) を経て通常感覚に回復するといわれている³⁵⁾。今回はこれらの症状のいずれかを有するものを「自覚症状あり」、全く認めないものを「自覚症状なし」とし

た。今回の結果から、自覚症状の訴えは経時的に減少するが、手術24週後でも27.4%のものに認めていた。また、手術1週後に対しては各週ともに回復傾向が認められたが、手術4週後から12週後にかけてはあまり変化がなかった。しかし、手術12~24週後にかけては回復傾向が認められた。このように自覚症状の経時的推移は振動覚検査における回復状態とほぼ一致していた。

従来、患者が自覚症状を訴えていても検査上では明らかな障害が認められないことから^{6, 7)}、これがトラブルの原因となったことも多かった。今回の調査では、SW test で最小値の1.65を示しているにもかかわらず、自覚症状を訴えている場合が多くみられた。このような場合、振動覚検査での散布度が大きくなる傾向があった。反対に自覚症状が消失してきた際には散布度が小さくなり、術前と比べて有意差がなくなった。つまり、振動覚検査を併用したことで静的触覚検査だけでは見逃される可能性の高い、動的触覚検査で異常を示す感覚の検出が可能であると考えられた。

今回の結果から、知覚障害が高度の場合には静的触覚を対象とした SW test や 2 PD の検査結果と自覚症状とが一致していたが、動的触覚を対象とした振動覚検査では障害の検出ができなかった。反対に、軽度の障害では SW test や 2 PD では障害が検出されず、自覚症状と一致していなかったが、振動覚検査では障害が検出され自覚症状に近い検査結果が得られた。さらに、測定時の散布度の大小を確認することで、知覚障害の消失時期の推定を行うことができるのではないかと考えられた。

結 語

下顎枝矢状分割法術後の合併症のなかで、最も頻度の高いオトガイ神経支配領域の知覚障害について、経時的かつ定量的な観察を行った。

1. 静的触覚を観察する検査のうち、SW test では手術4週後に、2 PD では手術8週後には術前値との有意差がなくなった。

2. 動的触覚を観察する検査である振動覚検査では、手術24週後でも術前値との有意差が有り、散布度では手術24週後に術前との有意差がなくなった。つまり、動的触覚は静的触覚に比べて回復が遅い傾向であった。

3. 自覚症状については、手術24週後に回復傾向が認められ、振動覚検査での経時的変化と傾向が類似していた。

4. SW test で最小値を示しているにもかかわらず自覚症状を訴えているものが83.2%に認められた。また、このような軽度の障害の場合には自覚症状と散布度の間に有意差が認められた。静的触覚の検査では障害程度や経時的変

化の観察には有効であるが、軽度の障害がある場合には動的触覚の検査を併用する必要があった。

5. 知覚障害を正しく把握するためには、異なった感覚単位を対象とする複数の検査を組み合わせる必要性が示唆された。

稿を終るに臨み、統計処理に関して御指導を頂いた本学数学科菅野隆三教授に御礼申し上げます。また、種々御協力いただきました教員諸兄に心から感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 飯塚忠彦：下顎枝矢状分割法。口外誌 31: 1295-1298 1985.
- 2) 藤川真紀, 野間弘康, 他：SMV-5型振動覚計による下顎枝矢状分割法術後のオトガイ神経知覚障害の検出。口外誌 46: 533-535 2000.
- 3) Takasaki, Y., Noma, H., et al.: A clinical analysis of the recovery from sensory disturbance after sagittal splitting ramus osteotomy using a Semmes-Weinstein pressure aesthesiometer. Bull. Tokyo dent. Coll. 39: 189-197 1998.
- 4) 高崎義人, 野間弘康, 他：下顎枝矢状分割法術後のオトガイ神経知覚検査に関する臨床的研究—第1報 SW 知覚テスターを用いた検査方法と報告様式の検討—。口顎変形誌 10: 290-299 2000.
- 5) 佐々木研一, 正木口立, 他：下顎骨変形症手術後における下歯槽神経麻痺の回復過程に関する実験的研究。口外誌 32: 1139-1149 1986.
- 6) 小林明子：顔面皮膚感覚に及ぼす顎矯正手術の影響—新検査法による解析—。口病誌 63: 131-152 1996.
- 7) 妹尾明寛, 熊澤康雄, 他：顎矯正手術の下顎枝矢状分割法における術後オトガイ領域知覚異常の経時的変化に関する研究。歯学 83: 190-212 1995.
- 8) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 他：下顎枝矢状分割術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究—第1報：多変量解析による諸因子の検討—。新潟歯学会誌 28: 1-6 1998.
- 9) 鍛冶昌孝, 大橋 靖, 他：下顎枝矢状分割術後の長期下唇知覚麻痺に関する研究—第2報：CTによる下顎管の位置の検討—。新潟歯学会誌 28: 7-13 1998.
- 10) Westermarck, A., Bystedt, H., et al.: Inferior alveolar nerve function after mandibular osteotomies. Br J Oral Maxillofac Surg 36: 425-428 1998.
- 11) Westermarck, A., Bystedt, H., et al.: Inferior alveolar nerve function after sagittal split osteotomy of the mandible: correlation with degree of intraoperative nerve encounter and other variables in 496 operations. Br J Oral Maxillofac Surg 36: 429-433 1998.
- 12) Josephina, G.P., Smeele, I.E., et al.: Is short-term neurosensory testing after removal of mandibular third molars efficacious? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 85: 366-370 1998.
- 13) Karas, N.D., Boyd, S.B., et al.: Recovery of neurosensory function following orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg 48: 124-134 1990.
- 14) Jones, D.L., Wolford, L.M., et al.: Comparison of methods to assess neurosensory alterations following orthognathic surgery. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 5: 35-42 1990.
- 15) Dellon, A.L.: Evaluation of sensibility and re-education of sensation in the hand. 1st Ed, The Williams and Wilkins company, Baltimore, 1981, p 3-192.
- 16) 伊藤 理, 秦 維郎, 他：正常成人日本人の顔面・頸部における知覚。日形会誌 17: 742-749 1997.
- 17) Kesarwani, A., Antonyshyn, O., et al.: Facial sensibility testing in the normal and posttraumatic population. Annals of Plastic Surgery 22: 416-425 1989.
- 18) Posnick, J.C., Zimble, A.G., et al.: Normal cutaneous sensibility of the face. Plast Reconstr Surg 86: 429-435 1990.
- 19) 高木健太郎：皮膚感覚。勝木保次編集；生理学大系 VI 感覚の生理学。第2編, 医学書院, 東京, 1967, 533-561頁。
- 20) 佐藤昌康：振動感覚。勝木保次編集；生理学大系 VI 感覚の生理学。第3編, 医学書院, 東京, 1967, 615-629頁。
- 21) 青木 藩：感覚の生理学。田崎京二, 小川哲朗編集；新生理学体系。第1版, 医学書院, 東京, 1989, 290-309頁。
- 22) 岩堀修明：神経解剖学。第1版, 金芳堂, 京都, 1998, 251-273頁。
- 23) Bell, J.A.: Sensibility evaluation. In Rehabilitation of the Hand. 1st Ed, CV Mosby, St Louis, 1978, p273-291.
- 24) Levin, S.B.S., Pesrsall, G.Sc.D., et al.: Von Frey's method of measuring pressure sensibility in the hand: An engineering analysis of the Weinstein-Semmes pressure aesthesiometer. J Hand Surg 3: 211-216 1978.
- 25) Werner, J.L. and Omer, G.E.: Evaluating cutaneous pressure sensation of the hand. J. Occup. Ther. 24: 347-356 1970.
- 26) 高崎義人, 野間弘康：神経損傷後の外科的処置。歯科医療 10: 39-53 1996.
- 27) 野間弘康：術後神経麻痺の臨床。日本歯科医師会雑誌 46: 850-859 1993.
- 28) 小杉憲吾, 阿部伸一, 他：オトガイ神経の走行形態に関する解剖学的研究—シリコン含浸標本を用いた三次元的観察—。Jpn J Oral Biol 42: 67-78 2000.
- 29) 鈴木吉彦：糖尿病性神経障害における神経測定機器の開発について。厚生省糖尿病調査研究報告書：583-587 1990.
- 30) 鈴木吉彦, 松岡健平：新型振動覚計 (SMV-0 ~ 2) の作成経緯。Diabetes Journal 17: 44-47 1989.

- 31) 鈴木吉彦, 松岡健平: 新型振動覚計 (SMV-5) の作成経緯 (第2報). *Therapeutic Research* 12: 577-584 1991.
 - 32) 鈴木吉彦: 糖尿病患者の振動覚検査. *Diabetes Frontier* 2: 445-454 1991.
 - 33) 内藤 寛, 葛原茂樹: 振動覚計 (SMV-5) を用いた感覚障害の客観的評価の試み—振動覚閾値と感覚神経伝導速度との相関について—. *神経内科* 41: 299-301 1994.
 - 34) 大西晃生, 八幡澄和, 他: 3つの機種 (Vibration II, TM-31A および SMV-5) による振動覚弁別閾値評価の比較—信頼性, 年齢との相関および各機種による測定値の相関関係—. *JUOEH (産業医科大学雑誌)* 16: 61-70 1994.
 - 35) 松田康男: 下歯槽神経活動電位に対する神経損傷の影響 第2編 臨床的研究. *歯科学報* 80: 1591-1611 1980.
 - 36) 黒住一昌: 皮膚感覚器の微細構造. *神経研究の進歩* 25: 456-481 1981.
 - 37) Munger, B.L. and Halata, Z.: The sensory innervation of primate facial skin. I. Hairy Skin. *Brain Res Rev* 5: 45-80 1983.
 - 38) Halata, Z. and Munger, B.L.: The sensory innervation of primate facial skin. II. Vermillion Border and Mucosa of Lip. *Brain Res Rev* 5: 81-107 1983.
 - 39) Lacour, J.P., Dubois, D., et al: Anatomical mapping of Merkel cells in normal human adult epidermis. *Br J Dermatol* 125: 535-542 1991.
 - 40) 鈴木 隆: 顎・口腔・顔面の体性感覚. 中村嘉男, 森本俊文編集; 基礎歯科生理学. 第3版, 医歯薬出版, 東京, 1998, 255-276頁.
 - 41) Johansson, R.S., Trulsson, M. et al.: Mechano-receptor activity from the human face and oral mucosa. *Exp Brain Res* 72: 204-208 1988.
 - 42) 小泉 良: ヒト上口唇におけるマイスネル小体の発達について—電顕的・組織化学的検索—. *日形会誌* 11: 119-133 1991.
-