顎関節音に関する臨床的研究

A Study of Temporomandibular Joint Sounds

第11報下顎運動との同時解析について

Part 11. The Simultaneous Analysis with Mandibular Movement

志賀博, 中島邦久, 小林義典

Hiroshi SHIGA, Kunihisa NAKAJIMA, and Yoshinori KOBAYASHI

日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第1講座

The Nippon Dental University, School of Dentistry at Tokyo,
Department of Partial and Complete Denture

1. 緒言

咀嚼系（頭蓋下顎）機能障害の主要症状のうち、顎関節雑音は非観血的療法では最も残存率が高く¹⁾、またその発生機序については不明瞭な点を多く残している。著者らは、顎関節音の機能的診断法の確立を目的として、マイクロフォンで記録した開閉口運動時の顎関節音を周波数分析によって、音の性状を定量的に評価するシステムを開発し、分析を進めている。すでに、顎関節音のパワースペクトルが正常者と咀嚼系機能障害患者との間では明らかに異なるパターンを示すこと²⁾、パワースペクトルから算出した累積80%周波数値は顎関節音の定量的評価法の有効な指標になること³⁾、咀嚼系機能障害患者の顎関節音の累積80%周波数値は、バイトプレート療法により低周波数域にシフトし、正常者の値に近づく傾向があること⁴⁾などを報告してきた。

今回は、咀嚼系機能障害患者の開閉口運動時の顎関節音と下顎運動とを同時記録後、顎関節音と下顎運動との関連についての定量的評価が可能となるようにシステムの拡張を行った。

2. 研究方法

2.1 被験者

被験者は、日本歯科大学歯学部病院補綴科に来院した咀嚼系機能障害患者の中から、自覚的、他覚的に顎関節雑音を有する18～34歳の患者8名を選択した。

2.2 記録方法および装置

被験者は、頭部を固定せずにフランクフルト平面が水平になるようにリラックスさせた状態で、歯科用治療椅子に坐らせた。

2.2.1 顎関節音の測定部位

顎関節音の測定部位は、皮膚上の外眼角と耳珠の上下の midpoint とを結ぶ線上の耳珠後縁より13mmの点を平均的顎頭点とし、その点より前下方約20mmの点である⁵⁾（図1）。

2.2.2 シロナソグラフの装着

下顎運動の測定のためにシロナソグラフをアンテナと測定用磁石との平行性をグラフィックディスプレイ上で確認して装着した（図2）。

2.2.3 顎関節音と下顎運動の記録

顎関節音の測定部位にリオン社製コンタクトマイクロフォン（SH01-S03）を両面テープで接着後、被験者に習慣的開閉口運動をさせた際の顎関節音と下顎切歯点の運動をTEAC社製データレコーダー（XR-50）に同時記録した。

図1. 顎関節音測定部位

図 2. グラフィックディスプレイ上でのシロナソグラフのアンテナと測定用磁石との平行性の確認

2.3 分析方法

まず、コンタクトマイクロフォンとシロナソグラフからの信号の時間的ズレを測定したところ、シロナソグラフからの信号は、コンタクトマイクロフォンからの信号よりも約16msec遅れていた（図3）ので、分析に際して補正を行った。

データレコーダーから再生した顎関節音と下顎運動のアナログ信号をマイクロサイエンス社製A/Dコンバーター（DAS1898-XPC）によりデジタル信号に変換し、まずはじめに習慣的開閉口運動時の最大開口距離、開口相時間、閉口相時間、次いで顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直、前後、側方、速度成分の各数値を表示できるようにシステムの拡張を行い、その後これらの各指標値について被験者間で比較した。

3. 結果とまとめ

3.1 システムの拡張

3.1.1 顎関節音の開始時と終了時の設定

はじめに、ディスクに保存した顎関節音の原波形と下顎運動の垂直成分をグラフィックディスプレイ上に再生後、カーソルを移動して顎関節音の分析範囲を設定する（図4）。次いで、範囲指定により得られたデータに対して再度カーソルを移動して顎関節音の開始時と終了時を設定する（図5）。なお、顎関節音のピーク時は開始時から終了時までの顎関節音から自動的に算出するようにした。

図 3. コンタクトマイクロフォンとシロナソグラフからの信号の時間的ズレ

図 4. 顎関節音の分析範囲の設定

図 5. 顎関節音の開始時と終了時の設定

3.1.2 データの表示

顎関節音の原波形と下顎運動の開口相時間、閉口相時間、最大開口量、顎関節音の持続時間、顎関節音のピーク時の開口距離をそれぞれ表示する（図6）。

また、顎関節音の開始時、終了時、ピーク時の下顎運動の垂直成分、前後成分、側方成分をそれぞれ表示する（図7）。

図 6. 顎関節音の原波形と下顎運動の開口相時間、閉口相時間、最大開口量、顎関節音の持続時間

図 7. 顎関節音の開始時、終了時、ピーク時の下顎運動の垂直成分、前後成分、側方成分 ●: Peak

図 8. 前頭面、矢状面、速度成分とそれらの上への顎関節音の開始時から終了時までと顎関節音のピーク時との表示 ●: Peak

さらに、前頭面、矢状面、速度成分とそれらの上に顎関節音の開始時から終了時までと顎関節音のピーク時とを表示した（図 8）。

以上のことから、習慣的開閉口運動時の最大開口距離、開口相時間、閉口相時間、さらに顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直、前後、側方、速度成分の各数値を表示することができ、顎関節音と下顎運動との関連についての定量的評価が可能となった。

次に、これらの指標が咀嚼系の機能の診断にとって有効であるか否かを検討する目的で、患者 8 名の習慣的開閉口運動時の最大開口距離、開口相時間、閉口相時間、さらに顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直成分と速度成分について患者間で比較した。

表 1. 最大開口距離、開口相時間ならびに閉口相時間

	Maximum opening distance (mm)	Opening time (msec)	Closing time (msec)
Pat.1	27.14	879.6	594.2
Pat.2	33.78	557.8	731.6
Pat.3	32.38	748.8	686.8
Pat.4	43.13	685.0	764.6
Pat.5	32.45	870.2	896.8
Pat.6	30.76	1069.8	880.8
Pat.7	24.59	946.2	1519.6
Pat.8	23.93	631.8	610.2
Mean	31.02	798.7	835.6
SD	6.15	172.5	297.8

3.2 最大開口距離、開口相時間ならびに閉口相時間

最大開口量は23.9mm～43.1mm、開口相時間は557.8msec～1069.8msec、閉口相時間は594.2msec～1519.6msecの範囲にあり、いずれの指標値も患者によって大きく異なり、個人差が認められた(表1)。

3.3 顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直成分

顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直成分は、それぞれ8.2mm～34.9mm、14.7mm～41.2mm、10.3mm～39.0mmの範囲にあり、最大開口量、開口相時間、閉口相時間と同様に、いずれの指標値も患者によって大きく異なり、個人差が認められた(表2)。

3.4 顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の速度成分

顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の速度成分は、それぞれ7.4mm/sec～65.4mm/sec、7.6mm/sec～55.2mm/sec、10.7mm/sec～72.4mm/secの範囲にあり、他の指標値と同様に、いずれの指標値も患者によって大きく異なり、個人差が認められた(表3)。

以上のように習慣的開閉口運動時の最大開口距離、開口相時間、閉口相時間、さらに顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直成分と速度成分の各指標は、患者によって大きく異なり、個人差が認められたので、これらの各指標は、治療効果などの個人内の経時的評価にとって有効と考えられる。

表 2. 顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の垂直成分

(mm)			
	Start	Peak	End
Pat.1	8.18	10.32	14.70
Pat.2	18.29	22.89	26.59
Pat.3	24.56	25.03	28.06
Pat.4	34.87	39.00	41.23
Pat.5	17.26	19.33	23.45
Pat.6	28.58	30.12	23.90
Pat.7	19.96	21.68	24.00
Pat.8	19.74	20.47	20.55
Mean	21.43	23.61	25.31
SD	8.01	8.37	7.61

表 3. 顎関節音の開始時、終了時、ピーク時における下顎の速度成分

(mm/sec)			
	Start	Peak	End
Pat.1	41.25	44.50	55.22
Pat.2	65.40	72.40	52.32
Pat.3	35.26	38.46	23.94
Pat.4	44.66	38.94	9.20
Pat.5	24.80	18.40	17.14
Pat.6	21.00	10.72	26.72
Pat.7	14.00	12.80	9.60
Pat.8	7.40	25.40	7.56
Mean	31.72	32.70	25.96
SD	18.80	20.44	19.02

4. 文献

- 1) 佐藤哲郎, 小林義典: 咀嚼系機能障害に対するMichigan型全歯列接触型bite planeの応用方法に関する臨床的研究, 歯学, 75:818-864, 1987.
- 2) 秋山仁志, 志賀博, 佐藤哲郎, 小林義典: 顎関節音に関する臨床的研究, 第1報分析方法について, 歯学, 76:218-219, 1988.
- 3) 志賀博, 芳賀景嗣, 秋山仁志, 小林義典: 顎関節音に関する臨床的研究, 第7報周波数分析による顎関節音の定量的評価, 顎機能, 7: 125-130, 1989.
- 4) 志賀博, 浜中秀由喜, 小林義典: 顎関節音に関する臨床的研究, 第10報咀嚼系機能障害患者における治療効果の評価, 日顎誌, 2:172-173, 1990.
- 5) 芳賀景嗣, 志賀博, 小林義典: 顎関節音に関する臨床的研究, 第2報測定基準について, 歯学, 76:452-453, 1988.