Pantronic による顎機能の計測

自覚的異常所見の認められない者に対する計測値について

佐藤 一夫 中村 実 原 茂 大平 秀明

古屋 忠 腰原 好

Measurement of Jaw Function with Pantronic

Measurement of No Subjective Abnormalities in Jaw Function

Kazuo Sato, Minoru Nakamura, Shigeru Hara, Hideaki Ohira,
Tadashi Furuya and Yoshimi Koshihara

Abstract : Prior to the clinical application of Pantronic, a device for the analysis and measurement of mandibular movements, we recorded analyzed mandibular movements in 46 subjects, with this device attached, in their 20's to 30's with no subjective abnormalities in jaw function. The mean measurements were obtained for various items displayed digitally. In the subjects with a protrusive angle of 20° or less, superior wall insert tended to be too small to measure. In the range of immediate side shift between 0.6 and 1.2 mm, rear and top walls with directions other than 0° appeared on the display. Such a tendency in humans was similar to our previous report. Moreover, we studied jaw movements using the pantographic reproducibility index which showed no remarkable characteristics. The relationship of the index to measurement items requires further study.

Key words : pantronic, mandibular movements, no subjective abnormalities, P.R.I.

I. 緒 論

ディナー社により開発されたパントロニックは電氣的センサーおよびマイクロコンピューターの応用により、全調節性咬合器に必要な各部調節機構の条件をデジタルデータで表示するとともに下顎運動の様相をアナログデータとしてプリントアウトする下顎運動の解析および測定装置である。

われわれは、すでに本装置の臨床的応用に先立ち、基本的な特性を知る目的で全調節性咬合器にパントロニックを装着し、非作業側の運動路ならびに作業側運動路の再現性について、さらにパントグラフとの比較について報告してきた。

近年、本装置に、顎関節機能障害の程度を臨床的に判定しうるとされるパントグラフィック・リプロデュシビリティ・インデックス、略して PRI が新たにソフトプログラミング化され加えられた。

今回、われわれは、臨床的に観て顎機能に何らかの臨床的自覚症状が認められない者について顎運動の記録を行い、検討を加えた。

東京歯科大学歯科補綴学第二講座（主任：羽賀通夫教授）
2nd Department of Prosthetic Dentistry, Tokyo Dental
College (Director: Prof. Michio Haga)
昭和61年6月24日受付

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、顎機能に何らの臨床的自覚症状を認めない天然歯列の咬合を有する 20 歳代および 30 歳代の男女 46 名で、図 1 に示す診査用チャートにおいて異常所見の無い者を選択した。

2. 測定方法ならびに測定項目

被験者にパントロニックを装着し、顎運動の練習を行った後、3 回の記録を行い、各記録間の計測値に再現性

が確認されたうえで 2 回目の計測値を代表とし、測定値として採用した。

測定項目は、デジタル表示される項目として、左右両側の

- Immidiate Sidesift : ISS
- Progressive Sidesift : PSS
- Orbiting Paths : ORB
- Protrusive Paths : PRO
- Superior Wall Inserts : SWI
- Superior Wall Inserts を加味した Protrusive Paths : PRO'
- Medial Wall Inserts : MWI
- Rear Wall Inclination : RWL
- Top Wall Inclination : TWL

加えて、
Pantographic Reproducibility Index : PRI
さらに、

記録時に得られた 3 回の運動のそれぞれのアナログデータ 3 種
であり、以後本論文中において、これらの項目は上記の略号を用いる。

また、左右側は別個のものとして集計し、計測値は総数 46 例 92 側とした。

III. 結 果

ISS, PSS, ORB, PRO, PRO' 表示値の平均ならびに標準偏差を表 1-1 に示す。表中のアステリスクマークは本装置において有効記録範囲に達しない場合に表示されるもので、ここではその出現数を示した。

つぎに、SWI, MWI, RWL, TWL の結果を各形態・方向別の出現数にて集計したものを表 1-2 に示す。本装置にプログラミングされたインサートボードの種類は、SWI では、FLAT, 1/2, 3/4 の 3 種類であり、FLAT が 60 側と最も多く出現した。MWI では、ストレート : ST, アーリーサイドシフト : EL, ディストリビューテッドサイドシフト : DI の 3 種がプログラミングされており、ST

DATA NO. 1		悪習癖	
NAME. 〇部△治		ブラキシズム 無 有	
AGE. 24		舌圧迫癖 無 有	
SEX. 〇 F.		その他 無 有	
既往歴 ナシ		筋	
		異和感 無 有	
		自発痛 無 有	
		圧痛（安静時） 無 有	
		運動時痛 無 有	
8 7 6 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5 6 7 8		顔面（対称性）	
In In		正貌 > 対称	
		側貌 > 対称	
歯列弓形態 V U 放物		心理的・感情的状態	
早期接触部 無 有 mm		正常	
最大開口量 52.0 mm			
側方偏位量 左 右 mm			
習慣的咀嚼側 左 意識なし			
咬合様式 F G M			
C.R.-C.O. 0, 0.5 1 mm			
顎関節		MEMO	
異和感 無 有			
自発痛 無 有			
運動時雑音 無 有			
Click Crepitus 開 閉			
運動障害 無 有			
顎頭間距離 128.0 mm			

図 1 診 査 表

表 1-1 各計測項目の平均値

	ISS (mm)	PSS (DEG)	ORB (DEG)	PRO (DEG)	PRO' (DEG)
Mean	0.3	7.3	41.8	33.1	32.0
S.D.	0.3	4.1	10.7	9.8	7.7
*出現数	—	1	—	—	9

例数：92側

表 1-2 各計測項目の出現数

(例)			
SWI	MWI	RWL	TWL
FLAT : 60	ST : 87	0 : 77	0 : 74
1/2 : 9	EL : 2	Foward : 7	Up : 10
3/4 : 14	DI : 3	Back : 8	Down : 5
* : 9	* : 0	* : 0	* : 3

例数：92例

表 2 PRI スコアと顎関節機能障害の程度

PRI スコア	表 示	障害度
0 ~ 10	NONE	正 常
11 ~ 20	SLIGHT	軽 度
21 ~ 40	MODERATE	中 度
41 ~ 96	SEVERE	重 度

図 2 PRI スコアの分布状態

表 3-1 PRI スコア別にみた各計測項目の平均値

		ISS (mm)	PSS (DEG)	ORB (DEG)	PRO (DEG)	PRO' (DEG)
NONE (38例)	MEAN	0.3	5.4	40.3	31.6	30.4
	S.D.	0.3	3.0	10.6	9.0	6.4
	* 出現数 (例)					2
SLIGHT (22例)	MEAN	0.2	6.8	41.2	32.4	30.3
	S.D.	0.2	4.2	8.8	7.7	7.3
	* 出現数 (例)					1
MODERATE (30例)	MEAN	0.3	8.9	43.2	35.1	34.4
	S.D.	0.4	4.2	11.4	11.0	9.0
	* 出現数 (例)		1			5
SEVERE (2例)		1.1	9.0	53.0	26.0	26.0
		0.1	13.0	23.0	12.0	*

が 87 例と最も多く出現した。また RWL においては 0° が 77 例と最も多く出現し、Foward, Backward のいずれかの方向に傾斜するものが 15 例出現した。同様に TWL においては 0° 表示が 74 例、Up, Down いずれかに傾斜するものが 15 例出現した。

PRI については、そのスコアから表 2 の如き分類がされており、このスコア別にみた出現数をヒストグラムに表したものを図 2 に示す。出現数は NONE 19 例、

SLIGHT 11 例、MODERATE 15 例、SEVERE 1 例となった。

また、先に示した各種計測値をこの 4 種の区分に従って集計しなおした場合の平均ならびに標準偏差を表 3-1 に示し、同様に各形態、方向の出現数を表 3-2 に示す。

最後に、各区分ごとの、1 回の計測で得られた 3 種のデータの重ね合わせの例を図 3 に示す。

表 3-2 PRI スコア別にみた出現数

(側)

	SWI	MWI	RWL	TWL
NONE (38側)	FLAT 28 1/2 3 3/4 5 * 2	ST 36 EL 1 DI 1 * 0	O 31 F 1 B 6 * 0	O 31 U 5 D 2 * 0
SLIGHT (22側)	FLAT 14 1/2 2 3/4 5 * 1	ST 22 EL 0 DI 0 * 0	O 22 F 0 B 0 * 0	O 22 U 0 D 0 * 0
MODERATE (30側)	FLAT 17 1/2 4 3/4 4 * 5	ST 28 EL 1 DI 1 * 0	O 23 F 6 B 1 * 0	O 20 U 4 D 3 * 3
SEVERE (2側)	FLAT *	DI ST	O 4B	O 22U

図 3 アナログ・データの重ね合わせ (代表例)

IV. 考 察

1. 各計測値について

(1) アステリスクマーク表示が出現した症例について
表 1-1 に示したように、PSS でアステリスクマークが表示された一症例においては、側方運動の際、本装置での記録終了確認合図であるブザー音が鳴らなかった。しかし、同症例の ISS の計測値は得られたため、本症例では下顎の運動量そのものがきわめて少なく、ISS の測定に必要な範囲は満たしたものの、PSS の測定に必要な範

囲にはいたらなかったものと考えられる。

また、同表中の PRO' に出現した 9 側に関しては、先に述べたように SWI の影響をうけるため、表 4 に示すように SWI がアステリスクマーク表示された側にそれぞれ対応して、同じ 9 側に出現がみられた。この表中 SWI に出現した 9 側および TWL に出現した 3 側に関しては、いずれも図 3 に示したようなアナログデータが得られたため、ISS と同様に本装置の有効記録範囲と運動量との関係が予測される。加えて、SWI, TWL の計測では、本装置の記録が下顎頭前方で行われるため、外方点と実際の下顎頭との動きが異なることによる影響をも

表 4 SWI ならび PRO' に * に表示されたものの PRO 計測値

SWI	PRO' (DEG)	PRO (DEG)
*	*	8.0
*	*	10.0
*	*	10.0
*	*	12.0
*	*	15.0
*	*	16.0
*	*	17.0
*	*	17.0
*	*	20.0

受けたのではないかと推察される。さらに、SWI におけるインサートボードの表示能力では識別できない複雑かつ微細な形態が生体中に存在する可能性を示すものとも考えられる。

(2) SWI, MWI, RWL, TWL の表示値について

SWI, MWI, RWL, TWL という彎曲あるいは方向といった要素をもった項目の計測結果によれば、いずれも 60~90% が 0 という値を示した。このことは、作業側下顎頭の運動量自体がきわめて少なく、その彎曲度や方向性にはほとんど影響されず、直線的な運動記録が多く出現したことを示しているものと考えられる。

(3) PRO の計測値について

PRO の表示値から各計測部位を検討したところ、SWI 表示との関連性について以下のような傾向が得られた。すなわち SWI が識別された 83 側のうち、PRO 19° を示す 1 側を除き、PRO においてはいずれも 21° 以上の値を示した。SWI においてアステリスクマーク表示されたものについて、PRO ならびに PRO' の値を表 4 のように並べかえてみると、PRO の値はいずれも 20° 以下となった。これはわれわれがすでに報告した如く、SWI 表示に関して、PRO を 20° 以下に設定した場合にアステリスクマークが表示され、計測不可能となる範囲の存在を示唆したものと同様の傾向を生体においても得たものと考えられる。

(4) ISS の計測値について

ISS と各計測部位との関連性、特に RWL, TWL との関連性に着目したものを表 5 に示す。今回の生体における計測では ISS の範囲は 0~1.4 mm であった。このうち、TWL のアステリスクマーク表示側を除けば、ただ 1 側、ISS 0 mm, RWL 5° Forward を示した症例の他は、ISS が 0~0.5 mm の範囲において RWL, TWL とともに 0° を示し、直線的な運動を行ったものと考えられる。ま

表 5 ISS と RWL, TWL の表示との関係 (例)

ISS (mm)	症例数	RWL			TWL		
		F	O	B	U	O	D
0	16	1	15			14*	
0.1	24		24			24	
0.2	12		12			12	
0.3	15		15			15	
0.4	6		6			6	
0.5	2		2			2	
0.6	4	2	2			1	3
0.7	1	1				★	
0.8	3	1		2	3		
0.9	2			2			2
1.0	2	1		1	2		
1.1	2			2	2		
1.2	2	1		1	2		
1.4	1		1			1	

F : FORWARD B : BACK U : UP D : DOWN
* : * 表示の 2 側を除く
★ : * 表示

た、ISS が 0.6 mm に及ぶと、RWL, TWL に 0° 以外の方向を持つ表示が出現しはじめ、さらに ISS が 0.7~1.2 mm の症例においては RWL, TWL 共に 0° 以外の方向を持つ表示が同側において出現した。このような運動の様相と運動量との関連性は、(2) でも触れたように、計測範囲に関しての本装置の特性を実際の生体の計測結果から、より具体的に示すものと考えられる。また、ISS が 0.7~1.2 mm の症例に関しては、以前の報告に加え、さらに検討を加える必要があると考えられる。

2. PRI から再検討した結果について

(1) PRI スコア別にみたデジタルデータ値について

表 3-1 に示すように、PRI 区分において NONE→MODERATE への重症度が増すにつれ各項目の計測値は大きくなる傾向が認められた。しかし、各区分間での項目ごとの相関関係は、PRO において、NONE-MODERATE 間にわずかに有意な差が認められはしたものの、他項目間ではすべて有意な差が認められなかった。また表 3-2 においても各区分間の項目、特に彎曲度あるいは方向性という要素に関しては、いずれも直線的な運動としてとらえられたということが示された他は、区分間での特異な傾向は認められなかった。

さらに、各区分間におけるアステリスクマーク表示側の出現数に関しても一定の傾向は認められなかった。

以上のごとくデジタルデータ間の評価に関しては、

PRI が各計測部位から算出されるために、具体的な計測部位の数値的特徴を総括的に把握することが困難であること、さらに下顎運動の記録および表示法がきわめて難しいことから一定の傾向、特徴が不明瞭で漠然としたものになり得る可能性があると考えられる。

また、アステリスクマーク表示のみでは機能の異常を判別することは不可能であり、本装置において有効計測範囲を下回るものは必ずしも顎機能の異常を示すものではないと思われる。

(2) PRI スコア別にみたアナログデータの重ね合わせについて

図3は、今回の被験例のうちの代表のものであるが、PRI スコアが増すに従い、各3回の運動記録がばらつく傾向を示している。さらに、区分間の記録は、範囲、形態からみても、各計測部位での測定値が NONE→SEVERE になるに従い順次大きくなることが予測され、2-(1) のデジタルデータ計測値と同傾向を示すことが考えられる。

また、今回は SEVERE が1例であったため、アナログデータからの重症度の判定に関しては、自覚症状が存在しないという事実のみからは検討は加えられず、今後同様の症例に対する調査が必要であると考えられる。

すなわち、PRI スコアでは重症度が増すに従い各計測部位のデジタル表示値が大きな値を示す傾向が認められ、機能障害の判定の実際についてはアナログデータからの検討を加える必要があると考えられる。

(3) PRI スコアの分布状態について

全被験例の PRI スコアのヒストグラムを図2に示す。PRI スコアの分布状態はきわめて広い範囲に分散しており、自覚症状を認めないにもかかわらず、同スコアによる顎関節機能障害中度以上の MODERATE、SEVERE が計16例32側存在するとの結果となった。これらの症例については多方向からの詳細な診査を行うと同時にデータの解析調査を進める予定であり、自覚症状は認めないが、一種の潜在的というべき、顎機能異常者が存在するという可能性を示唆するものとも考えられる。

V. 結 論

臨床的に顎機能に何らの自覚症状を認めない者に対してパントロニックを装着し、顎運動の記録を行い、得られたデジタル表示値に注目し、検討を行ったところ以下の結論を得た。

1. PRO の計測値が 20° 以下の場合、生体においても SWI はアステリスクマーク表示される傾向が示され

た。

2. ISS の計測値が 0.6~1.2 mm 付近の範囲において、RWL, TWL の表示は 0° 以外の前後および上下的方向性をもって表示される傾向が示された。

3. PRI に関しては、スコアが大きくなるほど各計測項目のデジタル表示値が大きくなる傾向にあるが、特記すべき傾向は得られなかった。

文 献

- 1) 斎藤文明, 塩崎泰雄, 幡 茂樹, 畑中正利, 谷 繁信, 中尾一也, 腰原 好, 羽賀通夫: Mandibular Kinesiograph の特性について, 補綴誌, 21: 312~322, 1977.
- 2) 溝上隆男, 名波智章, 櫻井 薫, 尾松素樹, 大井誠一, 林甫: 非接触型変位計測装置とその応用について—歯科領域に導入した電子光学式変位・振動測定器および高出力赤外発光ダイオードと4分割・p-i-n・フォトダイオードとの組合わせによる変位計測装置, 補綴誌, 28: 113~119, 1984.
- 3) 山下 敦, 井上 宏: マンディブラーキネジオグラフその原理と使用法, 臨床応用一, DE, 41: 1~15, 1977.
- 4) 保母須弥也, 望月貞成: 自動電子計測システムによるヒトの下顎運動の研究 第1報 計測システムの開発, 補綴誌, 26: 165~180, 1982.
- 5) 塩澤恭郎, 林 豊彦, 野木修一, 他: 下顎任意点の運動解析, 第1報, 測定シテム, 補綴誌, 25: 499~507, 1981.
- 6) 柴田孝典, 中沢勝宏, 尾崎佳考, 増田 健, 小鹿典雄: ビジブル・バイオフィードバック機能を持つ下顎運動解析装置サホンビジトレナー CII について, 補綴臨床, 14: 101~116, 1981.
- 7) E. Körber, A., Luckenback: 下顎切歯点および顎頭の三次元運動の記録, The Quintessence, 2: 74~82, 1983.
- 8) 石岡 靖, 野村修一, 林 豊彦, 野村章子, 山鹿卓郎, 木竜 徹: 咀嚼系機能検査システム, The Quintessence, 1: 28~43, 1982.
- 9) 林 揚春, 中谷地徹, 井関 繁, 河津 寛, 保母須弥也: コンピュータパントグラフ サイドホビー F3 システムについて, その1, 下顎運動の計測操作, 日本歯科評論, 448: 53~72, 1983.
- 10) 宝田一郎, 財部正治, 野嶋昌彦, 西村臣史, 中村正幸, 松原秀憲, 斎藤文明, 腰原 好, 羽賀通夫: Pantronic の特性について 第1報 非作業側運動路の再現性について, 補綴誌, 28: 12~18, 1984.
- 11) 波多野泰夫, 編訳: ギシエーの咬合治療入門, ヨシダ(株), 東京, 1982.
- 12) Guichet, N.F.: ギシエーの咬合学, (保母須弥也, 大矢政

- 夫, 水海弘和訳), 医歯薬出版, 東京, 1973.
- 13) 藍 稔: 顎機能異常—咬合からのアプローチ, 医歯薬出版, 東京, 1983.
- 14) Shields, J.M., Clayton, J.A. and Sindledacker, L.D.: Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunctions, *J. Prosthet. Dent.*, 39: 80~87, 1978.
- 15) Crispin, B.J., Myers, G.E. and Clayton, J.A.: Effects of occlusal therapy on pantographic reproducibility of mandibularborder movements, *J. Prosthet. Dent.*, 40: 29~34, 1978.
- 16) Lederman, K.H. and Clayton, J.A.: Patients with restored occlusions Part I: TMJ dysfunctions determined by a pantographic reproducibility index, *J. Prosthet. Dent.*, 47: 198~205, 1982.
- 17) Lederman, K.H. and Clayton, J.A.: Restored occlusions Part II: The relationship of clinical and subjective symptoms to varying degrees of TMJ dysfunctions, *J. Prosthet. Dent.*, 47: 303~309, 1982.
- 18) Clayton, J.A., Crispin, B. J., Shields, J.M. and Myers, G.E.: A Pantographic Reproducibility Index (PRI) for detection of TMJ dysfunction, *IADR abstracts*: 161~162 (B 102), 1976.