

データに基づいた 咬合再構成の一例

政廣明德 Masahiro Akinori

岡山県歯科技工士会所属

(株) デンタルオフィス・マサヒロ 代表取締役専務



はじめに

臨床において咬合を作り直す際に、歯科医師から十分な指標が得られないまま、歯科技工操作に取り掛かることもある。指標が得られない場合は、感覚に頼り「なんとなく」顎位を決定し補綴装置を製作するため、結果として再製作になることも少なくない。

患者にはそれぞれ個性があるが、その個性を無視して平均値や感覚のみで補綴装置を製作することに私はずっと疑問を持ちながら歯科技工に取り組んできた。

その様な中で本症例の担当歯科医師に誘われて、感覚のみに頼り無い治療方法を学ぶ機会を得た。

本症例では、審査・診断から全顎補綴治療まで、歯科医師と十分に治療計画を話し合い、共に取り組んだ結果、成果が得られたので報告する。

症例

患者の主訴は補綴修復してもすぐに壊れてしまう事、インプラントがロストしてしまう事を改善してほしいという内容である。この方法を勉強して初めての全顎補綴した症例である。

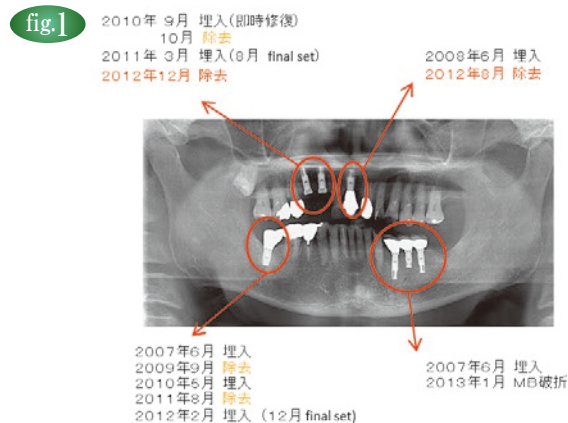


fig.2



fig.2 天然歯が残っているところは咬耗が著しい。

fig.3

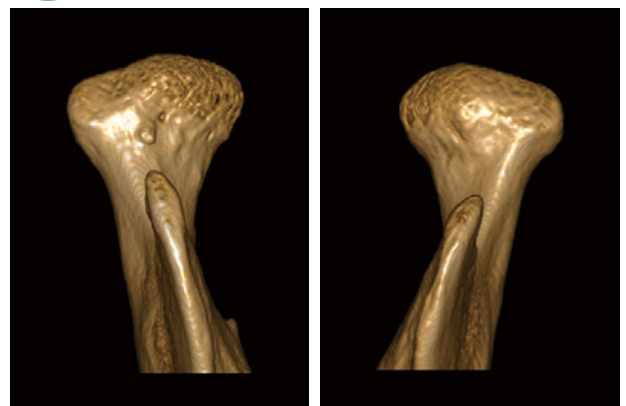


fig.3 顎関節に関する問題は訴えていない。形態の異常も認められない。

審査・診断

審査・診断には頭部X線規格写真（セファログラム）と顎機能検査機（CADIAX, GAMMA社製）を用いた。

よく勘違いされるが、セファロや顎機能検査で確認した値を単純に平均値の方向に治療するわけではない。

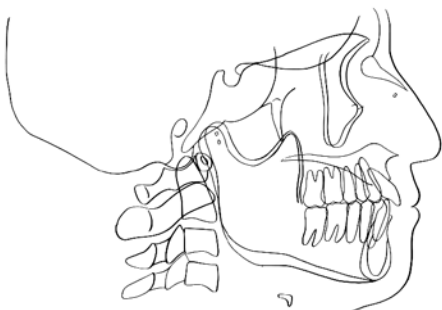
変えることのできない部分と変えることのできる部分をよく理解して治療方針を決定していく。

fig.4



fig.4 術前の頭部X線規格写真

fig.5



術前

fig.5 骨格の特徴をとらえて治療の方向性を考える。

fig.6

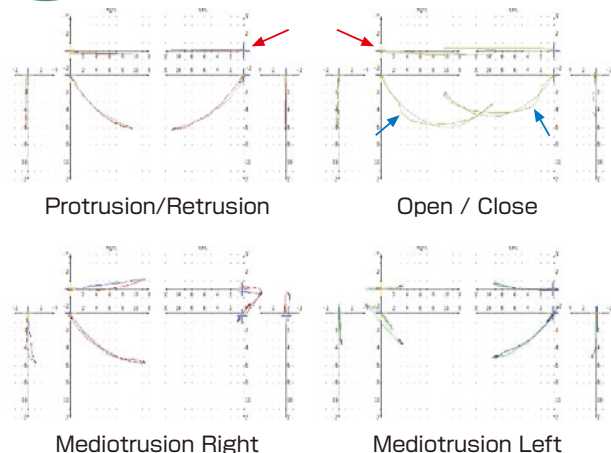


fig.6 術前の顎機能検査
赤矢印に横ブレ、青矢印にクリックを示す

自覚症状はないが両側性の運動において横ブレが生じていて開閉口運動時にクリックがある。偏心運動時にも作業側下顎頭が安定していない。

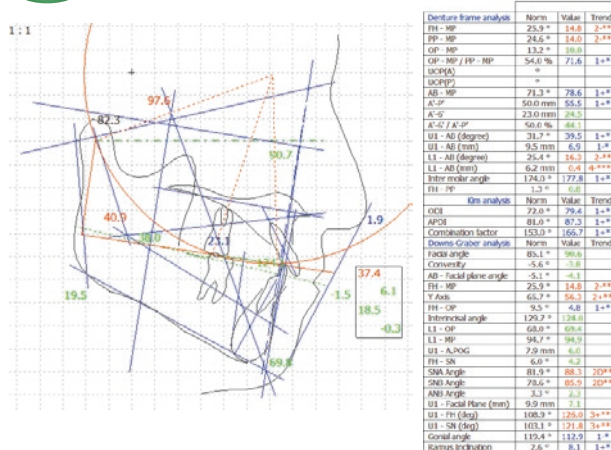
fig.7



fig.7 術前の夜間ブラキシズムの状態。

適切なガイドがなく大臼歯部分に干渉がある。様々な論文により知られている通り、大臼歯部分に干渉があると咀嚼筋が強く働き、負荷がかかり様々な症状を引き起こす。

fig.8



骨格分析をすると骨格性3級ローアングル・ディープバイトであった。下顔面高も平均値から著しく低くなっていることが判る。これらの指標からは咬合挙上をする方向性が示唆される。

咬合挙上用スプリント

審査・診断結果を踏まえ、今後の治療方針が患者に
適応するか判断するために咬合挙上用のスプリント
を製作した。挙上による顎位の変化はVTO
(Visualized Treatment Objective) を描記する
ことで許容範囲内であることを確認した後、フェイス
スポウトランスファーにより咬合器にマウントした
模型をインサイザルピン部で約6mm挙上した。また、
口腔内での使用時間は、24時間装着で2週間
とした。

fig.9

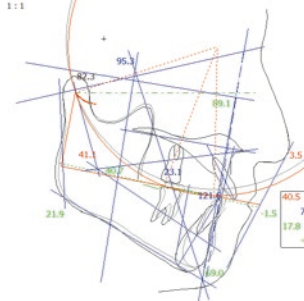
Incisal Pin Table

Incisal Pin Height	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	20.0
Lower Facial Height	38.0	38.5	38.9	39.4	39.8	40.3	40.7	41.5	42.3	43.1	43.9	44.6	46.0
LFH. (Norm)	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	43.0	43.2	43.4	43.6	43.8	44.0	44.3
LFH. (Variation)	0.0	0.5	0.9	1.4	1.8	2.2	2.7	3.5	4.3	5.1	5.9	6.6	8.0
Menton Vertical	0.0	0.5	1.0	1.5	1.9	2.4	2.9	3.7	4.6	5.3	6.1	6.8	8.2
Pogonion Sagittal	0.0	-0.8	-1.7	-2.5	-3.1	-4.2	-5.1	-6.8	-8.5	-10.2	-12.0	-13.7	-17.2
Incision Inf. Vertical	0.0	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.7	5.8	6.9	7.9	8.9	10.8
Incision Inf. Sagittal	0.0	-0.6	-1.2	-1.8	-2.4	-3.0	-3.6	-4.8	-6.1	-7.4	-8.7	-10.0	-12.7

fig.10

VTO

1:1



Sato Analysis

Distal Face analysis	Norm	Value	Trend	Norm	Value	Trend
FI - MP	25.9°	14.8°	2**	23.9°	17.2°	2***
FP - MP	24.6°	14.0°	2**	24.6°	16.4°	2***
OP - MP	13.2°	19.0°	1**	13.2°	12.4°	1**
OP - MP / FP - MP	54.0%	71.6%	1**	54.0%	75.7%	2***
USPPV	°			°		
USPPV	°			°		
AB - MP	71.3°	78.6°	1**	71.3°	76.4°	1**
A-F	50.6 mm	55.5°	1**	50.0 mm	55.5°	1**
A-G	23.0 mm	34.5°		23.0 mm	34.5°	
A-G / A-F	46.0%	61.1°		46.0%	61.1°	
UL - AS (degree)	71.7°	78.5°	1**	71.7°	67.2°	2***
UL - AS (mm)	9.5 mm	6.9°	1**	9.5 mm	8.1°	1**
LI - AB (degree)	25.4°	18.3°	2**	25.4°	15.3°	2***
LI - MP (mm)	6.2 mm	6.4°	4***	6.2 mm	6.1°	4***
Inter molar angle	174.0°	177.8°	1**	174.0°	177.8°	1**
FI - FP	1.2°	6.8°		1.2°	6.8°	
dim analysis						
DOA	Norm	Value	Trend	Norm	Value	Trend
DOA	22.0°	29.4°	1**	22.0°	80.2°	1**
ANB	81°	83.2°	2**	81.0°	80.1°	
Combination factor	151.0°	166.7°	1**	153.0°	164.3°	1**
Downs-Gabriel analysis						
Norm	Value	Trend	Norm	Value	Trend	
Convexity	-5.6°	-3.8°		-5.6°	-6.9°	
AB - facial plane angle	-5.1°	-4.1°		-5.1°	-5.2°	
FI - MP	25.9°	14.8°	2**	23.9°	17.2°	2***
Y Axis	69.7°	56.3°	2***	69.7°	56.3°	2***
FI - OP	9.5°	4.8°	1**	9.5°	4.8°	1**
Interocul angle	129.7°	129.6°		129.7°	129.6°	
LI - OP	68.0°	69.4°		68.0°	69.4°	
LI - MP	54.7°	54.3°		54.7°	54.3°	
UL - A.POC	7.9 mm	6.0°		7.9 mm	7.3°	
FI - SN	6.0°	6.3°		6.0°	6.2°	
SNA Angle	83.8°	86.3°	20**	83.9°	86.3°	20**
SAB Angle	78.6°	85.9°	20**	78.6°	84.5°	10*
ANB Angle	3.3°	2.1°		3.3°	3.8°	
UL - facial plane (mm)	9.9 mm	1.1°		9.9 mm	9.6°	
UL - FI (deg)	108.9°	120.0°	3***	108.9°	126.0°	3***
UL - SN (deg)	103.1°	121.8°	3***	103.1°	121.0°	3***
Sonial angle	119.4°	112.9°	1**	119.4°	112.9°	1**
Ramus Inclination	2.6°	8.1°	1**	2.6°	5.7°	

fig.11

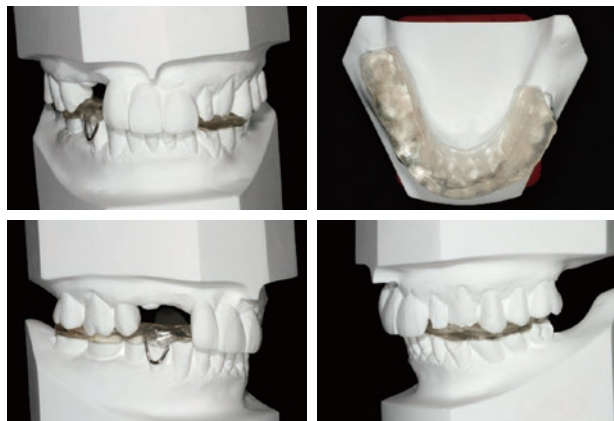


fig.11 咬合挙上用スプリント

診断用ワックスアップ

スプリントで問題ないことを確認できたので同位
置で全顎の診断ワックスアップを行う。

左右の顎路角に大きな差がなかったため、フェイス
スポウマウントし機能的になるべく左右差を取り除
く様に計画する。

fig.12

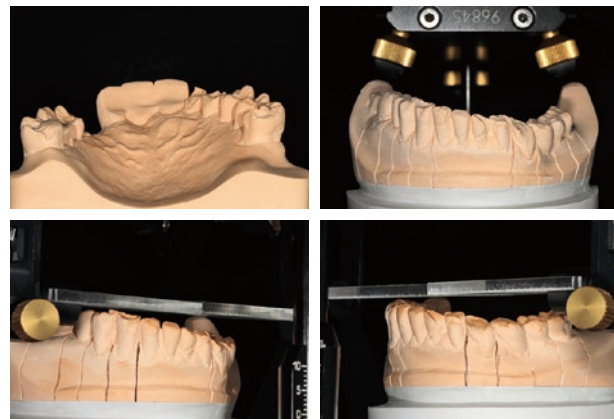


fig.13

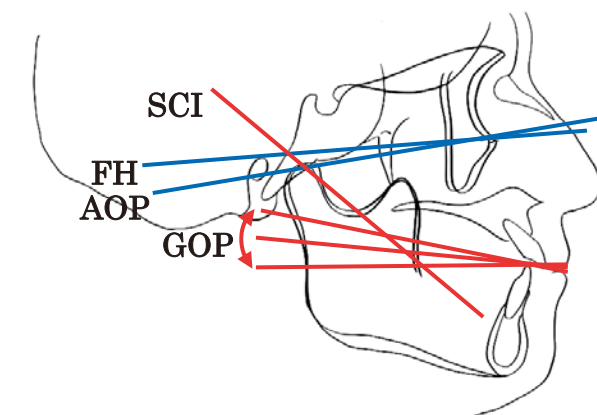


fig.13 セファロ上での咬合平面の設定

fig.14

臼歯離解と咀嚼効率

AOD (Angle of Disocclusion)
 $AOD = SCI - OP - CI$ (Cusp Inclination)

SCI: 矢状顎路角 OP: 咬合平面角 CI: 咬頭傾斜

AOD < 8° 干渉の危険性 (-) の場合要注意	8° ≤ AOD ≤ 13° 適切な臼歯離開	13° < AOD 離開量大 (咀嚼効率低下)
----------------------------------	---------------------------	-------------------------------

fig.14 AODの計算式と数値が表す意味

咬合平面は骨格と顎路角に調和していなければならない。Xiポイントとクロージングアキスを考慮し臼歯離開と咀嚼効率の関係から計算した結果、咬合平面を8°に設定した。

まず下顎の機能咬頭（アクティブセントリック）からワックスアップする。スピーの湾曲はDPOから計算してSL咬合器専用テンプレートを用いても良いが今回は平均的に付与した。

fig.15

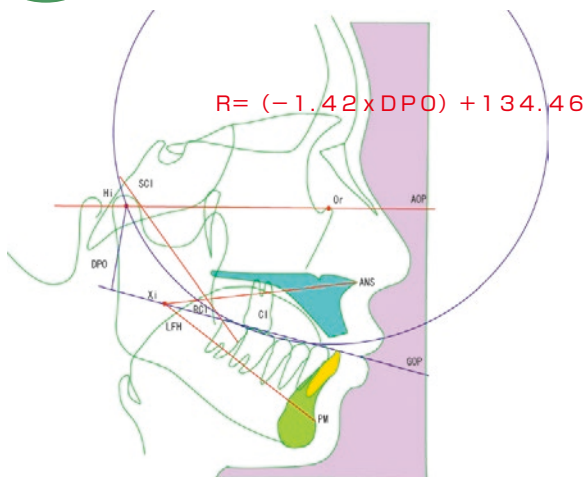


fig.15 スピー湾曲の計算

fig.16

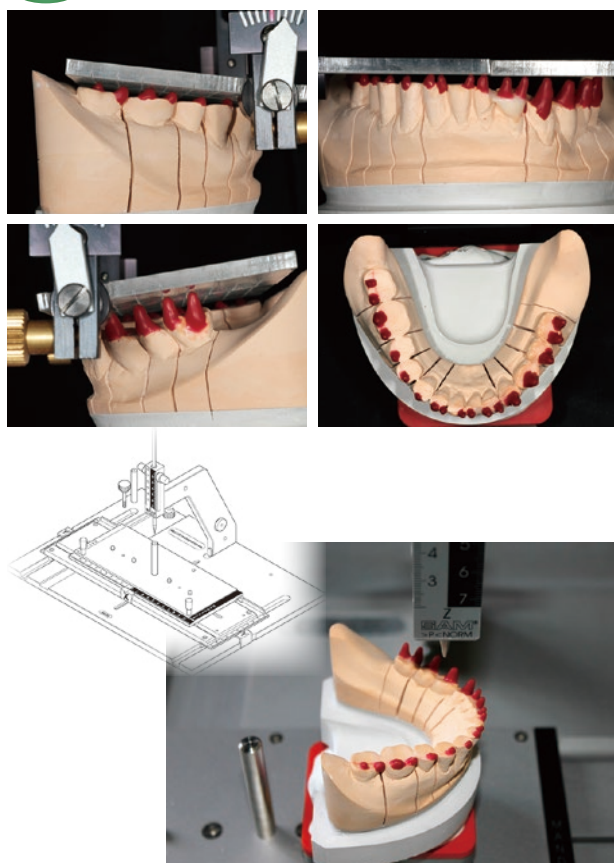


fig.16 アクティブセントリックの計測

下顎機能咬頭の3次元座標を計測し顎路角と調和したガイダンスを算出する。

fig.17

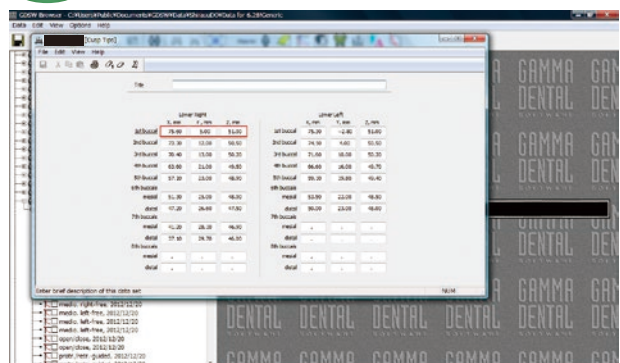


fig.17 アクティブセントリック入力

fig.18

CADIAX® Curves					
	Protrusion		Mediotrusion right		Mediotrusion left
	SCI right	SCI left	S C I	T C I	T C I
1st	44.2°	40.5°	49.4°	1.7°	33.7°
2nd	50.4°	42.5°	46.0°	4.1°	40.6°
3rd	48.4°	42.7°	44.9°	5.6°	40.0°
4th	46.4°	42.8°	42.5°	6.6°	39.8°
5th	45.6°	42.5°	41.1°	6.4°	38.5°
6th	43.0°	40.0°	39.9°	5.8°	36.5°
8th	39.6°	37.2°	35.8°	6.0°	34.3°
10th	35.5°	34.6°	32.0°	5.9°	29.7°
14th					3.0°
Retrusion					
-1.	33.1°r	35.7°r			
-2.	21.1°r	39.7°r			

Coordinates of Cusp Tips						
	Right			Left		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	75.60	5.00	51.00	75.30	-2.80	51.00
2	73.30	12.00	50.50	74.10	4.00	50.50
3	70.40	13.00	50.20	71.60	10.00	50.20
4	63.60	21.00	49.50	66.60	16.00	49.70
5	57.10	23.00	48.90	59.10	19.80	49.40
6m	51.30	25.00	48.00	53.50	22.00	48.50
6d	47.20	26.60	47.50	50.00	23.00	48.00
7m	41.20	28.10	46.90			
7d	37.10	29.70	46.00			
8m						
8d						

Sagittal Condylar Guidance Reference® SL						
	Right			Left		
Inlay	3rd mm	5th mm	10th mm	3rd mm	5th mm	10th mm
Straight	•40°	42°	40°	•43°	•43°	38°
Corneux	42°	•43°	•43°	36°	39°	•41°
Retrusive	Blue	Yellow	Yellow	Blue	Blue	White

Transversal Condylar Guidance Reference® SL						
	Right			Left		
	3rd mm	5th mm	10th mm	3rd mm	5th mm	10th mm
WHITE	•4°	•5°	•5°	•0°	•0°	•1°
YELLOW	0°	0°	0°	0°	0°	0°
RED	0°	0°	0°	0°	0°	0°
BLUE	0°	0°	0°	0°	0°	0°

Calculated vertical cusp tip positions								
	Right				Left			
	TA	I - Table	T - S1	T - S2	TA	I - Table	T - S1	T - S2
1	50.6°	50°	38°	59°	50.6°	50°	38°	59°
2	50.6°	50°	38°	59°	50.6°	50°	38°	59°
3	40.6°	50°			40.6°	49°		
4	28.2°	40°			28.2°	39°		
5	21.2°	31°			21.2°	31°		
6m	15.1°	22°			15.1°	21°		
6d	13.6°	19°			13.6°	19°		
7m								
7d								
8m								
8d								

Ideal cusp tip positions (curve of Spee)								
	Right				Left			
	TA	I - Table	T - S1	T - S2	TA	I - Table	T - S1	T - S2
1	50.6°	50°	38°	59°	50.6°	50°	38°	59°
2	50.6°	50°	38°	59°	50.6°	50°	38°	59°
3	40.6°	50°			40.6°	49°		
4	28.2°	40°			28.2°	39°		
5	21.2°	31°			21.2°	31°		
6m	15.1°	22°			15.1°	22°		
6d	13.6°	19°			13.6°	19°		
7m								
7d								
8m								
8d								

Occlusal Plane Value		
DPO (hinge axis to plane of occlusion)	Right	42 mm
	Left	43 mm
Radius of the curve of Spee (Orthlieb)	Right	75 mm
	Left	74 mm

fig.18 各歯牙のガイダンス算出

算出されたデータを基にガイダンスのフラットな
大臼歯からワックスアップをしていく。効率的に
ワックスアップする手順は存在するが今回その細か
な方法は割愛させていただく。

fig.19

ハウジングの設定

右側 SCI: 43° (イエロー) TCI: 5°

左側 SCI: 43° (ブルー) TCI: 0°

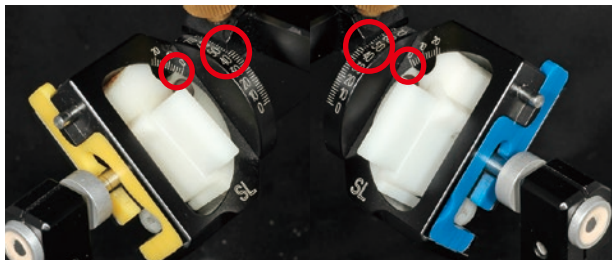


fig.19 矢状顎路角の設定

fig.20

インサイザルテーブルを右側22° 左側21° に設定する



fig.20 インサイザルテーブルの設定

fig.21

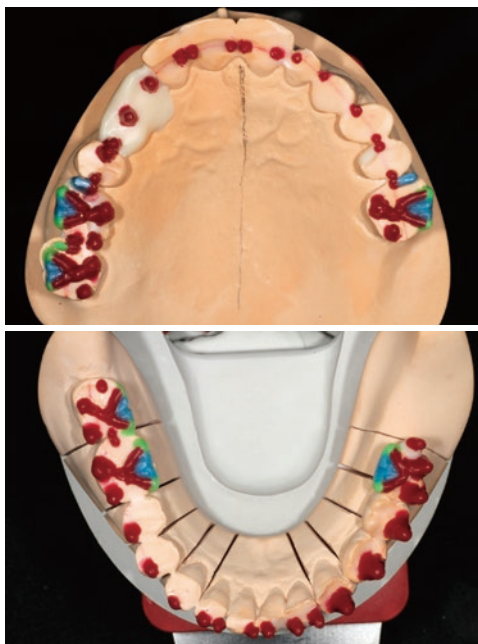


fig.21 大臼歯部からワックスアップを始める

顎路角と骨格による傾向も考慮しなければなら
ない。

顎路角がフラットであればガイダンス角もフラッ
トであり、咬合面もフラット目に製作しなければ離
開させにくい。各咬頭の高さの関係、水平的位置関
係の指標もある。(fig.22)

また、サポートとガイダンスを分けるラインも指
標としてあり3級骨格では前方に2級骨格では後方
にくる。3級では犬歯誘導になり2級ではグループ
ファンクションの傾向が強くなる。(fig.23)

fig.22

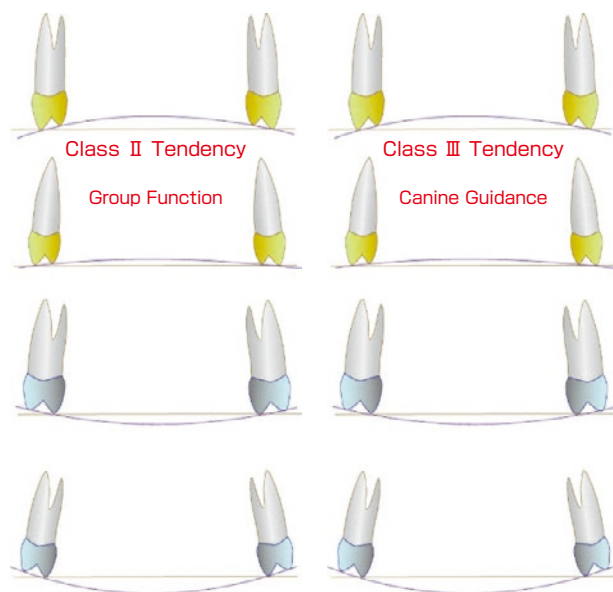
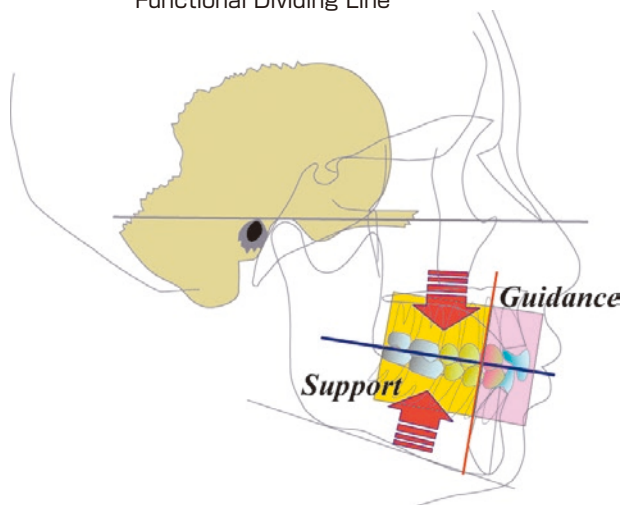


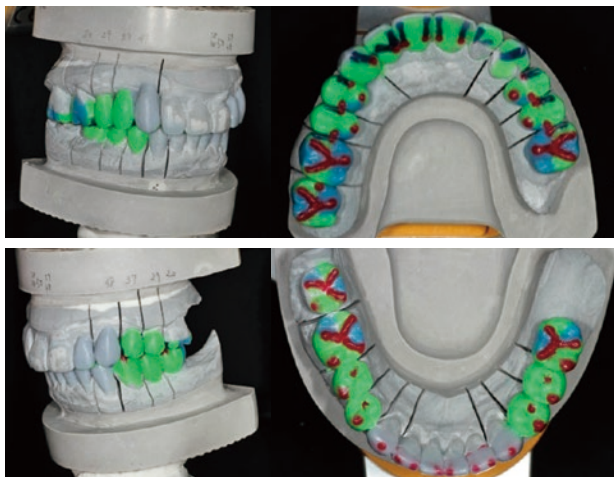
fig.23

Functional Dividing Line



大まかには大臼歯→小臼歯→側切歯側方→犬歯→切歯の順番にワックスアップする。側方のガイドス角は犬歯が一番急峻で、第二大臼歯が一番緩くなる。

fig.24



オーバーレイ出来る所は事前にプロビジョナルを製作しておきその他は口腔内でプロビジョナルができる様にレジンが付かない熱可塑性シートをプレスシコアを製作した。

fig.25



fig.25 プロビジョナルとコア

プロビジョナルに置き換えた状態でしばらく経過観察した。

fig.26



fig.26 プロビジョナルセット時の口腔内写真

その後問題がなかったため順次最終補綴物に置き換えた。

fig.27



fig.27 最終補綴物装着時の口腔内写真

術後の検査で咬合平面の左右差が無くなり各運動がスムーズにできる様になったことが分かる。特に開閉口運動時のクリックは消えて偏心運動時の作業側顆頭の動きも収まった。

fig.28

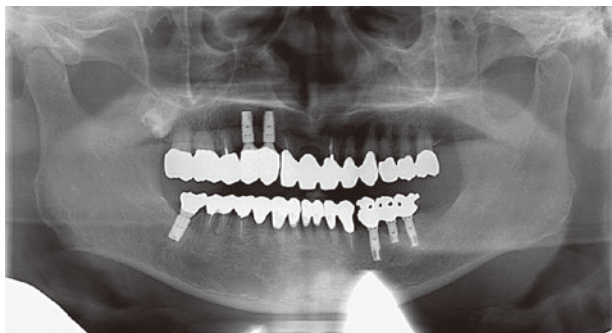


fig.28 最終補綴物装着後のパノラマレントゲン

fig.29

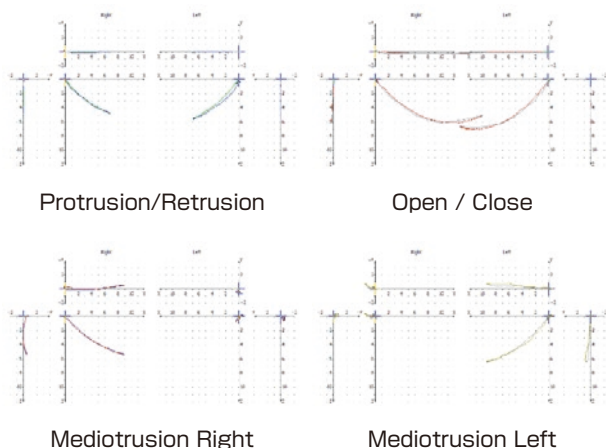


fig.29 術後の顎機能検査結果

fig.30



fig.30 術後の夜間ブラキシズム状態

考察

この考え方は補綴のみに限定されたものではなく矯正治療にも応用される。通常、矯正治療において顎位を積極的に変えたり咬合平面を変えたりしないが、この方法では必要に応じて変化させる。垂直的な視点で考えこれらを変化させることにより小臼歯抜歯はほとんど必要なく治療期間も短縮される。また、年齢による制限もなく小児期の矯正治療からフルデンチャーまで広く活用することができる。それは進化的背景や各骨格の成長についてのデータを元に考えられているからであり膨大なデータに基づいた理論は治療を確実に進めてくれると考えられる。

fig.31



fig.31 岡山市 白数正義先生症例.

おわりに

今回、私がこの考え方を学んで初めて全顎補綴治療に応用した方法を紹介した。参考にした文献通りに手順を進めたため、独自性は少なかったと感じている。抜髄なしで低予算で使用できる材料として、金銀パラジウム合金と硬質レジンを選択し使用した。審美的ではないかもしれないが、必要な材料選択であったと考えている。また、術後の経過は良好でインプラントのロストは無い。今回は、誌面の大きさの都合により紹介できなかった項目も多かったが、この「感覚に頼らない」方法は、データに基づき治療を進めることができるため誰が行っても一定の成果が得られ、患者にとっても非常に有益であると確信している。

参考文献

佐藤貞雄・白数明義：機能的咬合構築を目指す 不正咬合の矯正治療 第一歯科出版