

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：33902

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K20614

研究課題名(和文) 歯科矯正用アンカースクリューによる上顎大白歯の圧下が上顎洞と側貌形態に及ぼす影響

研究課題名(英文) The effects of maxillary molar intrusion using orthodontic anchor screws on the maxillary sinus and profile shape

研究代表者

柴田 桃子(木村桃子)(Shibata, Momoko)

愛知学院大学・歯学部・非常勤講師

研究者番号：50600178

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、安全なOASの植立と、効率的な大白歯の圧下や遠心移動のコントロールを可能にすることを目的とし、OAS植立部位である上顎臼歯間歯槽骨部における上顎洞の形態を3群(上顎洞非低下型、ロート状低下型、リアス状低下型)に分類し、OAS植立時の上顎洞穿孔や隣在歯根損傷の危険性について検討した。その結果、リアス状低下型は他の2型に比べ、歯槽頂からいずれの高さにおいても頬舌的骨厚が有意に小さく、上顎洞への穿孔の危険性が示唆された。一方、ロート状低下型および上顎洞非低下型は56間歯根間距離がリアス状低下型に比べ有意に小さく、歯槽頂に近くなればなるほど歯根を損傷する危険性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：This study aimed to enable safe OAS placement and control effective molar intrusion and distalization. I investigated the risk of maxillary sinus perforation and damage to adjacent tooth root during OAS placement by examining the shape and downward of the maxillary sinus (non-downward maxillary sinus, funnel-like downward, and ria-like downward groups) in the alveolar bone region between the maxillary 2nd premolar and 1st molar. The results of this study, the buccolingual bone thickness was significantly lower in the ria-like downward group compared to those of the other two groups, which is a risk factor for perforation toward the maxillary sinus. On the contrary, in the funnel-like downward and non-downward maxillary sinus groups, the inter-radicular space between the 2nd premolar and 1st molar of the maxilla was significantly smaller compared to that of the ria-like downward group, showing the risk of damage to tooth root if its distance to the alveolar crest is short.

研究分野：歯科矯正学

キーワード：上顎洞形態 歯科矯正用アンカースクリュー 圧下 歯の移動 セルフライゲーションブラケット 歯科矯正学 遠心移動

1. 研究開始当初の背景

近年、歯科矯正用アンカースクリュー (orthodontic anchor screw 以下 OAS) を使用した矯正治療は、めざましい発展を遂げている。特に OAS はこれまでの矯正装置では困難とされてきた大白歯の圧下や遠心移動を可能にした。OAS は臨床的な利便性から上顎第二小臼歯・第一大臼歯間、上顎第一大臼歯・第二大臼歯間の歯槽骨部に植立されることが多い。しかし、人口の約半数は上顎洞に近接する歯や歯根の間に上顎洞底が広がっているとされており、OAS の上顎洞への穿孔や脱落の危険性が懸念されている。また、上顎洞の中に歯根が突出しているような症例の場合、上顎臼歯の圧下や遠心移動の際に歯根吸収を起こす危険性などが報告されている。以上のことから、上顎臼歯と上顎洞の関係を調べた論文は報告されてはいるものの、上顎臼歯根と上顎洞の関係の評価に重点が置かれており、上顎臼歯間歯槽骨部の上顎洞底形態の評価までは十分行われていないのが現状である。

2. 研究の目的

安全な上顎臼歯間歯槽骨部への OAS の植立と、効率的な大白歯の圧下や遠心移動のコントロールを可能にすることを目的として、以下の 2 つの研究を行った。

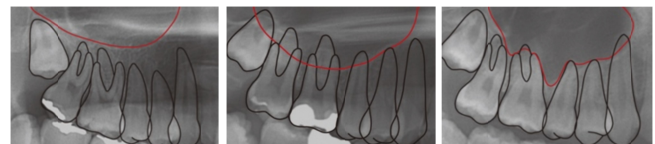
(1) OAS 植立部位である上顎臼歯間歯槽骨部における上顎洞の形態や低下の状態を調べることにより、OAS 植立時の上顎洞穿孔や隣在歯根損傷の危険性について検討することを目的とした。

(2) 将来的に大白歯の圧下や遠心移動を行う際に、上顎臼歯間歯槽骨部へ植立した OAS と併用するブラケットとして、摩擦が少なく効率的に歯を移動させることが可能とされているセルフライゲーションブラケット (self-ligation brackets 以下 SLB) を使用することを考えた。そこで、SLB が従来の結紮

するタイプのブラケット (conventional ligated brackets 以下 CLB) と比較して、歯の遠心移動および矯正治療期間短縮に有効か否かを検討することも目的とした。

3. 研究の方法

(1) OAS を植立予定の患者のパノラマ画像と CT 画像データ (25 症例、左右 50 カ所) を対象とした。まず、パノラマ画像上で上顎洞が上顎臼歯歯槽骨間に低下している群 (上顎洞低下型) と低下していない群 (上顎洞非低下型) に分類する。上顎洞低下型は、さらに上顎洞底の形態により、ロート状低下型とリアス状低下型に分類する。(図 1)



上顎洞非低下型 ロート状低下型 リアス状低下型

図 1 パノラマ画像における上顎洞底形態の分類

次に、CT 画像上にて上顎 56 間歯槽頂から 5mm、6.5mm、8mm の位置での、上顎頬側皮質骨から上顎洞まで、もしくは上顎頬側皮質骨から上顎舌側皮質骨までの距離と上顎第二小臼歯・第一大臼歯歯根間距離についてそれぞれ計測し、3 群間の比較・検討を行った。

(図 2)



図 2 CT 画像上における上顎皮質骨厚および上顎第二小臼歯・第一大臼歯歯根間距離の計測

(2) SLB と CLB の比較

不正咬合の治療のために、下顎第一小臼歯を抜歯した 42 人の患者 (女性 37 人、男性 5 人、年齢 19.55 ± 5.36 歳) を対象とし、下顎犬歯には片側に SLB を装着し、他側に CLB を

装着するスプリットマウスデザインを適用した。ブラケットは SLB 群として SmartClip(3M Unitek, Monrovia, CA) と Damon3 (Ormco, Glendora, CA) を使用し、CLB 群として SmartClip のクリップを除去したものと Damon3 のスライドを除去したものを使用した。(図3)

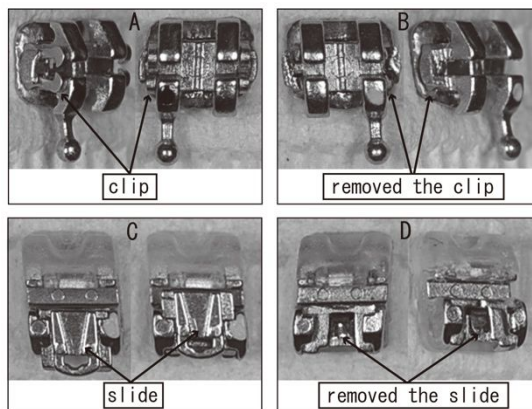


図3 使用したブラケット

- A. SLBとして使用した、SmartClip ブラケット
- B. CLBとして使用した、SmartClip ブラケットのクリップを除去したもの
- C. SLBとして使用した、Damon3 ブラケット
- D. CLBとして使用した、Damon3 ブラケットのスライドを除去したもの

CLB はアーチワイヤーと 0.010 inch のリガチャーワイヤーによる結紮を行った。犬歯の遠心移動は 0.017 × 0.025 inch の nickel titanium wire と 0.010 × 0.040 inch オープンコイルスプリング(150g) を使用して行われた。(図4)

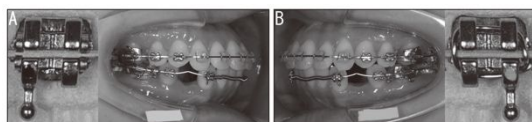


図4 下顎犬歯遠心移動時の口腔内写真

- A. 下顎右側犬歯に装着した SmartClip ブラケット (SLB)
- B. 下顎左側犬歯に装着した SmartClip ブラケットのクリップを除去したもの (CLB)。アーチワイヤーとブラケットは金属製の結紮線で結紮。

1 ヶ月ごとに計 4 ヶ月間、左右の下顎犬歯と下顎第二小臼歯間の距離計測を行い、SLB 群と CLB 群の移動量の違いについて検討した。

4. 研究成果

(1) OAS 植立時の上顎洞穿孔や隣在歯根損傷の危険性について

リアス状低下型は他の 2 型に比べて、上顎頬側皮質骨から上顎洞までの骨厚が有意に小さく、その平均値は歯槽頂からいずれの高さにおいても 4mm 以下であった。一方、上顎第二小臼歯・第一大臼歯の歯根間距離は、いずれの高さにおいても 4mm 以上あった。ロート状低下型および上顎洞非低下型は上顎第二小臼歯・第一大臼歯の歯根間距離がリアス状低下型に比べ有意に小さかった。

(表1、図5)

頬舌的骨厚(mm)	n数	5mm		6.5mm		8mm	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
リアス状低下型	6	3.95	2.59	1.83	1.08	1.55	0.50
ロート状低下型	25	11.26	1.91	10.78	3.17	8.76	4.43
非低下型	19	12.16	1.37	12.24	1.40	12.51	1.31
歯根間距離(mm)							
リアス状	6	4.16	0.57	4.48	0.70	5.32	0.87
ロート状	25	2.72	0.60	2.97	0.70	3.57	0.88
非低下型	19	2.86	0.77	3.07	0.80	3.57	0.90

表1 上顎洞底形態による頬舌の骨厚と歯根間距離の平均と標準偏差

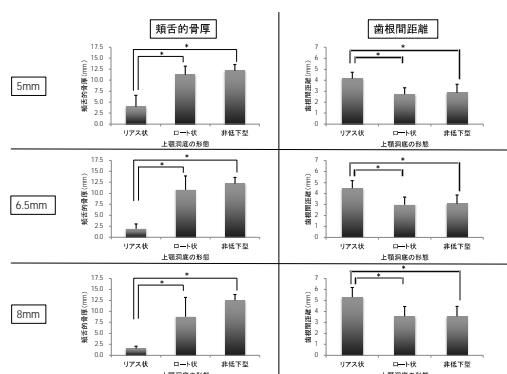


図5 歯槽頂からの高さにおける頬舌的骨厚と歯根間距離の3群間の比較

ロート状低下型における頬舌的骨厚の平均値は、いずれの高さにおいても 8mm 以上であった。また、上顎第二小臼歯・第一大臼歯の歯根間距離の平均値は、歯槽頂から 5mm の高さで 2.7mm、6.5mm の高さで 3.0mm、8mm の高さで 3.6mm であった。上顎洞非低下群では、上顎第二小臼歯・第一大臼歯の歯根間距離の平均値は、歯槽頂から 5mm の高さで 2.9mm、

6.5mmの高さで3.1mm、8mmの高さで3.6mmであった。(表1、図6)

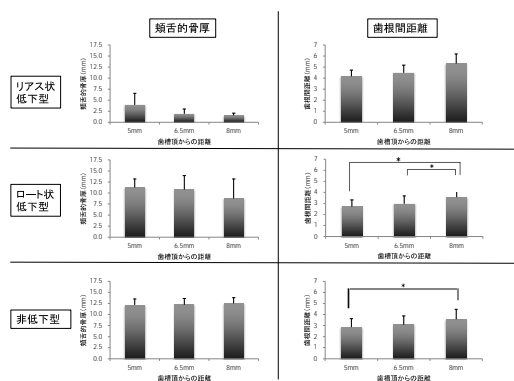


図6 各上顎洞底形態の歯槽頂からの高さにおける頬舌的骨厚と歯根間距離の比較

本研究の結果より、リアス状低下型は歯槽頂からいずれの高さにおいても頬舌的骨厚が小さく、上顎洞への穿孔の危険性が示唆された。一方、ルート状低下型および上顎洞非低下型は上顎第二小臼歯・第一大臼歯の歯根間距離が小さく、歯槽頂に近くなればなるほど歯根を損傷する危険性が示唆された。

(2) SLBとCLBの比較

トータルの犬歯平均移動量について、SmartClipとDamon3の両方において、SLB群がCLB群に比べ大きい傾向にあるが、有意差は認められなかった。(表2、図7)

	SLB			CLB		P value	Significance
	Days (average)	Mean(mm)	SD(mm)	Mean(mm)	SD(mm)		
SmartClip							
1M-0M	31	1.17	0.65	0.85	0.45	0.06	NS
2M-0M	57	1.82	0.68	1.54	0.16	0.16	NS
3M-0M	93	2.42	0.80	2.17	0.76	0.33	NS
4M-0M	123	2.97	0.92	2.85	0.88	0.64	NS
Damon3							
1M-0M	31	1.17	0.50	0.95	0.51	0.25	NS
2M-0M	57	1.66	0.68	1.35	0.64	0.18	NS
3M-0M	90	2.41	0.65	2.12	0.74	0.27	NS
4M-0M	122	2.89	0.69	2.63	0.88	0.44	NS

表2 トータルの犬歯平均遠心移動量

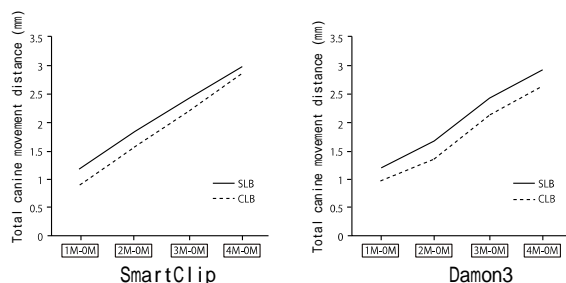


図7 トータルの犬歯平均遠心移動量

各月毎の犬歯平均移動量について、SLB群とCLB群を比較すると、SmartClipとDamon3の両方において有意差は認められなかったものの、犬歯遠心移動開始から一ヵ月目(1M-0M)はSLBの方がCLBに比べて平均移動量が大きい傾向にあった。また、SLB群における各月毎の犬歯平均移動量の経時的な比較では、SmartClipとDamon3の両方において、1M-0Mが他の月(2M-1M、3M-2M、4M-3M)に比べて有意に大きい移動量を示した。一方、CLBの経時的な比較では、SmartClipはいずれの月の比較においても有意差は認められなかったが、Damon3は1M-0Mと2M-1Mの間で有意差が認められた。その他の月(2M-1M、3M-2M、and 4M-3M)の間の比較では、有意差は認められなかった。(表3、図8)

	SLB			CLB		P value	Significance
	Days (average)	Mean(mm)	SD(mm)	Mean(mm)	SD(mm)		
SmartClip							
1M-0M	31	1.17	0.65	0.85	0.45	0.06	NS
2M-1M	29	0.66	0.43	0.66	0.29	0.97	NS
3M-2M	34	0.68	0.39	0.68	0.45	1.00	NS
4M-3M	30	0.57	0.31	0.73	0.53	0.38	NS
Damon3							
1M-0M	31	1.17	0.50	0.95	0.51	0.26	NS
2M-1M	26	0.56	0.34	0.47	0.28	0.45	NS
3M-2M	33	0.71	0.43	0.71	0.45	0.97	NS
4M-3M	31	0.59	0.41	0.59	0.49	1.00	NS

NS, Not significant

表3 各月毎の犬歯平均遠心移動量

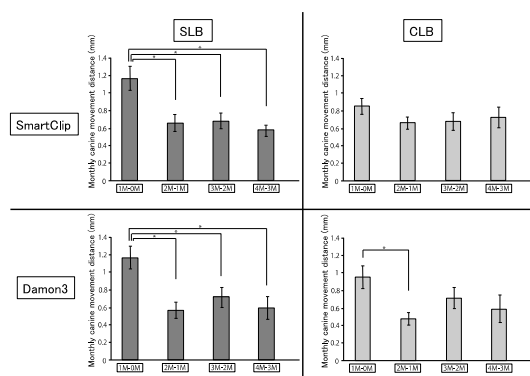


図8 各月毎の犬歯平均遠心移動量

上記より、SLBの方がCLBより移動量がやや大きい傾向にあるが、有意な差は認められず、本研究における犬歯の遠心移動の条件下では、SLBは効率的な移動を示さなかった。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

Shibata Momoko, Miyazawa Ken, Tabuchi Masako, Kawaguchi Misuzu, Iwasaki Cika, Shimura Noriko, Takeguchi Atsushi, Goto Sigemi. clinical effects of self-ligating brackets during canine distalization using sliding mechanics., Aichi Gakuin Dental Science, 査読あり, 印刷中.

[学会発表] (計 1 件)

Shibata Momoko, Miyazawa Ken, Tabuchi Masako, Kawaguchi Misuzu, Goto You, Iwasaki Cika, Miwa Takuji, Goto Sigemi. The clinical effects of self-ligating brackets during canine distalization with sliding mechanics. 8th International Orthodontic Congress.2015.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

柴田 桃子 (SHIBATA, MOMOKO)

愛知学院大学・歯学部・非常勤講師

研究者番号 : 50600178