

学位研究紹介

矯正装置装着に伴うカリエスリスクおよび口腔内細菌叢の変化に関する研究 A Study on Changes in Caries Risk and Microbial Flora with the Placement of Edgewise Appliance

新潟大学大学院医歯学総合研究科
歯科矯正学分野
金谷 登紀子
Division of Orthodontics, Niigata University Graduate School of
Medical and Dental Sciences
Tokiko Kanaya

【緒 言】

矯正装置を装着した患者は口腔衛生状態の維持が困難でカリエスリスクが上昇するとされてきた^{1,2)}。また、カリエスの主な原因菌の一つであるミュータンス連鎖球菌（以下 MS）の数は、矯正装置装着後に増加するとされているが²⁻⁵⁾、これらの研究結果は横断的であったり、現在ではほとんど使用されていないフルバンド装置装着患者を被検者としたものが多かった。これに対して、縦断的な評価を行ったもの、あるいはダイレクトボンディング法により装置を装着した患者を対象とした研究では、MS 菌数の有意な増加は認められなかったとの報告もある^{1,6-8)}。このような結果の差は MS 菌数の測定精度に依るところが大きい、最近では培地の改良あるいは PCR 法の併用により菌の選択性や測定精度が向上しつつある。

一方、バイオフィーム感染症は微生物のバランスが崩れ、病原性微生物の異常な増殖により発症するといわれているが、口腔内環境への矯正装置の影響について、細菌叢のバランスに着目して評価した研究はこれまでに認められなかった。

【目 的】

本研究では、日常の矯正臨床において、固定式矯正装置として頻用されているエッジワイズ装置を装着した患者におけるカリエスリスクの変化を評価した。また、比

較的容易に培養、判定が可能な好気性菌を測定することで、口腔内細菌叢のバランス変化についても評価し、矯正装置装着と口腔内環境の変化について考察した。

【方 法】

新潟大学医歯学総合病院矯正歯科診療室において治療管理した、エッジワイズ装置装着患者 42 名（年齢 18 歳～30 歳）を被検者とし、5 分間の刺激唾液を用いて唾液検査を行った。また、矯正治療未経験の歯学部学生および大学院生 38 名（18 歳～30 歳）を対照群とした。検査は株ビー・エム・エル（BML）のう蝕検査キットを使用し、BML の唾液検査の実施条件に基づき、装置装着前、装着 1 か月後、3 か月後の 3 回行った。検査項目は、プラーク量、唾液流量、唾液緩衝能、唾液 pH の測定、ならびに新鮮な刺激唾液を MS の選択培地である MSB 改良培地（BML）に接種、培養し、実体顕微鏡下にて測定した MS 菌数とした（表 1）。また、培養した細菌については、PCR 法を一部併用することによって、*Streptococcus mutans* と *Streptococcus sobrinus* を鑑別し、菌数の補正も行った。さらに、同じ検体を使用して、う蝕菌比率、乳酸桿菌数および代表的な好気性菌の培養を行って、連鎖球菌やナイセリアなどの常在菌と日和見感染菌などの非常菌に分類し、そのバランスを評価した。

【結果と考察】

カリエスリスクの変化についてみると、プラーク量は装置装着 3 か月後に有意に増加していた。唾液 pH が装置装着 3 か月後に有意に低下していたのに対して、唾液量は 1 か月後、3 か月後と徐々に増加していった。また、MS 菌数及び乳酸桿菌数は、装置装着 1 か月後に減少し、3 か月後に再び増加して装着前の状態に戻る傾向が認められた（表 2, 3）。

以上の結果から、装置装着 3 か月間で装着前と比較してカリエスリスクの明らかな悪化は認められなかったが、いくつかの項目については変化することが示された。また、プラーク量は TBI を行っても 3 か月後には増加していた。刺激唾液量が増えたにもかかわらず、唾液 pH が低下したのは、プラーク量が増加したことが関連していたと考えられる。また、この実験系では *S.mutans* 数と *S.sobrinus* 数の変化に異なった傾向は認められず、装置装着による新しい MS の感染も観察されなかった。

一方好気性菌の変化をみると、装置装着1か月後に常在菌数が減少傾向を示したのに対して、非常菌数は増加していたが、装置装着3か月後では、装着前と比べ有意な変化は認められなかった(表4)。過去の研究結果から、非常菌が検出される割合が小児(小学生以下)や高齢者(60歳以上)で高く、一般成人では低いとされていることから^{9,11)}、今回の研究で、矯正装置装着後一過性にみられた非常菌の増加は、一時的ではあるものの、装置装着により口腔内は小児や高齢者に類似した汚染されやすい環境に変化する可能性が示唆された。

【結 論】

今回の研究では、矯正装置装着によるカリエスリスクの明らかな増悪は認められなかったが、唾液pHやブラーク量など、評価したいいくつかの項目で増悪傾向を示したことから、矯正装置がカリエスリスクに何らかの影響を及ぼしていることが示唆された。また、口腔内細菌叢も変化していたことから、矯正治療を行う際には、口腔内環境を臨床的かつ比較的容易に評価できるカリエスリスク検査を導入し、矯正治療中における口腔内環境の変化を把握することが望ましいと考えられた。

【参 考 文 献】

- 1) Huser MC, Baehni PC, Lang R. Effect of orthodontic bands on microbiologic and clinical parameters. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990; 97: 213-218.
- 2) Chang HG, Walsh LJ, Freer TJ. The effect of orthodontic treatment on salivary flow, PH, buffer capacity, and levels of mutans streptococci and lactobacilli. *Aust Orthod J* 1999;15(4): 229-263.
- 3) Sinclair PM, Berry CW, Bennett CL, et al. Changes in gingival and gingival flora with bonding and banding. *Angle Orthod* 1987; 57: 271-278.
- 4) Rosenbloom RD, Tinanoff NDMD. Salivary Streptococcus mutans levels in patients before, during, and after orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1991; 100: 35-37.
- 5) Scheie AA, Arneberg P, Krigstad O. Effect of orthodontic treatment on prevalence of Streptococcus mutans in plaque and saliva. *Scand J Dent Res* 1984; 92: 211-217.
- 6) Batoni G, Pardini M, Giannotti A, et al. Effect of removable orthodontic appliances on oral colonization by mutans streptococci in children. *Eur J Oral Sci* 2001; 109: 388-392.
- 7) Southard TE, Cohen ME, Ralls SA, et al. Effect of fixed-appliance orthodontic treatment on DMF index. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986; 90: 122-126.
- 8) Wisth PJ, Nord A. Caries experience in orthodontically treated individuals. *Angle Orthod* 1977; 47: 59-64.
- 9) Morita E, Narikiyo M, Hanada N, et al. Molecular analysis of age-related changes of Streptococcus anginosus group and Streptococcus mitis in saliva. *Oral Microbiol Immunol* 2004; 19(6): 386-395.
- 10) Salam MA, Senpuku H, Hanada N, et al. Isolation of opportunistic pathogens in dental plaque, saliva and tonsil samples from elderly. *Jpn J Infect Dis*

表1 カリエスリスクの検査項目と各スコア

検査項目	Class 0	Class 1	Class 2	Class 3
DMFT(本)	0	1, 2	3, 4, 5	6
飲食回数(回)	3以下	4	5	6以上
ブラーク量	ブラークなし	歯肉の境目に薄く	歯肉の境目に明確に	歯間部にも多量に
フッ素使用量	している	ときどきしている	していない	
唾液量(ml)	10.1以上	6.1 ~ 10	3.6 ~ 6.0	3.5以下
唾液緩衝能	即青	青	緑	黄
唾液pH	7.4	6.8 ~ 7.2	6.2 ~ 6.6	6.0
MS菌比率(%)	0.1以下	0.1 ~ 0.9	1.0 ~ 4.9	5.0以上
乳酸桿菌数(CFU/ml)	1万未満	1万以上	10万以上	100万以上

Class 0 : リスクなし; 1: ローリスク; 2: リスク; 3: ハイリスク

ブラーク量: Debris Index を参考にした。

唾液pH: 6.0 から 7.4 の間で, 0.2 間隔の値である。

MS菌比率: MS菌数 / 総連鎖球菌数の値。

2001; 54(5): 193-198.
 11) Nomura Y, Senpuku H, Hanada N, et al.
 Controlling Opportunistic Pathogens in the Oral

Cavity of Preschool Children by the Use of 3DS.
 Jpn J Infect Dis 2001; 54(5): 199-200.

表2 カリエスリスクの変化：装置装着群と対照群との比較

	～カリエスコアが増加した人数の割合(%)～				カイ二乗検定	
	1か月後		3か月後			
	装置装着群	対照群	装置装着群	対照群		
トータルスコア	22.8	(21.4)	28.6	(24.4)		
プラーク量	25.7	(17.6)	40.0 *	(10.8)		
緩衝能	25.7	(14.7)	20.0	(20.6)		
pH	40.0 *	(19.4)	45.7 **	(16.7)		

*=P<0.05 **=P<0.001

トータルスコア：各検査項目のスコア(表1参照)の合計
 スコアにて評価する検査項目は、スコアの変化した人数を算出し、カイ二乗検定を行った。
 数値により評価できる検査項目は、表3に示すように差の平均値を算出しt検定を行った。

表3 カリエスリスクの変化：装置装着群と対照群との比較

数値により評価した検査項目：平均値と標準偏差

	t 検定			
	1か月後		3か月後	
	装置装着群	(対照群)	装置装着群	(対照群)
唾液量(ml)	0.90 ± 2.03	(0.30 ± 2.13)	1.34 ± 2.30 *	(0.43 ± 1.85)
MS菌比率(%)	-0.55 ± 2.18	(0.11 ± 0.72)	0.35 ± 2.22	(-0.05 ± 1.76)
<i>S. mutans</i> 数()	-0.03 ± 0.79 *	(0.07 ± 0.05)	0.18 ± 0.74	(0.02 ± 0.35)
<i>S. sobrinus</i> 数()	-0.12 ± 0.3	(0.34 ± 0.14)	-0.03 ± 0.31	(0.02 ± 0.95)
乳酸桿菌数()	-0.39 ± 1.29 *	(0.14 ± 0.79)	0.27 ± 1.16	(0.16 ± 0.87)

* = log (CFU/ml)

表4 口腔内細菌叢の変化

		装置装着群			対照群		
		装着前	1か月後	3か月後	装着前	1か月後	3か月後
常在菌 (%)	Class 0	51	56	51	27	27	28
	Class 1	28	32	25	33	38	29
	Class 2	21	12	24	40	35	45
	Class 3	0	0	0	0	0	0
非常常在菌 (%)	Class 0	66	52	55	60	65	60
	Class 1	7	12	21	23	23	25
	Class 2	10	14	10	10	7	5
	Class 3	17	22	14	7	5	10

Two-way ANOVA Scheffe 法

常在菌と非常常在菌をレベル別にわけた時の割合を示す。菌のレベルは、Class 0からClass 3の4段階にわけて評価した。繁殖していない場合をClass 0、培地に画線上に繁殖していた場合をClass 1、培地の1/2以下の繁殖をClass 2、培地の1/2以上に繁殖した場合をClass 3とした。