咬合問題が生体に及ぼす影響

The Influences of Occlusal Problems on Human Body

—睡眠段階の移行について—

— The Change of Sleep Stage—

武田悦孝, 三田貢司, 石原裕之, 小林義典

Yoshitaka TAKEDA, Kohji MITA, Hiroyuki ISHIHARA, 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

咬合問題は、精神的あるいは情緒的緊張を背景にして歯冠や歯周組織の損傷から咀嚼系機能障害の発症まで、咀嚼系に種々な影響を及ぼすといわれてきたが、その因果関係は明示されていない。我々は、以前より正常者の下顎第一大臼歯咬合面に厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、生体に及ぼす影響を多面的に検索しており、すでに顎頭偏位とともに顎関節症と同等もしくはそれ以上の機能障害症状を発現し、情動ストレス、自律神経系の機能の変化、睡眠障害を伴ってbruxismを誘発または増大させる可能性があることを報告してきた¹⁾。

今回は、咬合問題が生体に及ぼす影響、特に睡眠段階の移行に及ぼす影響を詳細に検討する目的で、正常者7名の下顎第一大臼歯咬合面に厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、無線テレメータシステムを用いて夜間睡眠中の睡眠状態を含む生体現象を終夜連続同時記録し、咬筋活動および睡眠状態について実験的咬合干渉を付与前、付与後、ならびに除去後のそれぞれの間で比較した。

2. 研究方法

20～25歳の正常男子7名を被験者として、すでに報告した方法²⁾に従って主咀嚼側の下顎第一大臼歯咬合面に厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、日本電気三栄測器社製多用途無線テレメータ-271型送信器、同受信器、同社製脳

波計クリニカル8・1A48-8型(paper speed 15mm/sec)を用いて、付与前、付与後の1週間、さらにそれを除去後の1週間における夜間睡眠中の脳電図、眼球電図、オトガイ筋筋電図を終夜同時記録した。各原波形を20秒ごとにAPSS方式により睡眠段階を判定、分類後、咬筋活動および脳波的睡眠段階の観察から、bruxismの発現と睡眠段階の移行との関係について経日的に比較した。なお、bruxismは咬筋活動が体動、嚙下、発音時の微小放電以外で5秒間以上持続したものと、5秒間以内に2回以上発現した場合である。また、記録に先立ち、実験室効果を除くため、被験者は、実験開始の4日前と2日前の2晩、実験日と同様の条件で実験室に寝かせた。

3. 結果

3.1 睡眠段階の移行の頻度は、干渉付与後では増加し、干渉除去後では付与前の状態に回復する傾向を示した(図1)。

3.2 Bruxismを伴う睡眠段階の移行の割合は、干渉付与後では増加し、干渉除去後では付与前の状態に回復する傾向を示した(図2)。

3.3 NREM睡眠間の移行における浅化と深化は、干渉付与前では浅化が44%、深化が56%を示したが、干渉付与直後では浅化が37%に減少し、干渉付与3日後ではほぼ干渉付与前の状態に回復し、以後著明な変化が認められなかった(図3)。

3.4 NREM睡眠間のbruxismを伴う移行における浅化と深化の割合は、干渉付与前では浅化が

図1 睡眠段階の移行の頻度

B : 干渉付与前, I A : 付与直後, A 3 : 付与3日後,
A 7 : 付与7日後, I R : 除去直後, R 3 : 除去3日後
R 7 : 除去3日後

図2 Bruxismを伴う睡眠段階の移行の割合

図3 NREM睡眠間の移行における浅化と深化の割合

75%、深化が25%を示したが、干渉付与7日後では浅化が87%に増加した。また、干渉除去直後では69%まで減少したが、除去7日後では再び84%に増加し、干渉付与前より大きな値を示した(図4)。さらに、bruxismを伴う移行における浅化の割合は、通常の移行におけるそれよりも著明に大きく、干渉付与後ではより増強される傾向を示した。

3.5 全移行に占めるREM睡眠からNREM睡眠への移行の割合は、干渉付与前ではstageREMからstage1に移行するものが7.1%、stageREMからstage2に移行するものが1.0%を示した。前者は干渉付与後では増加したが、干渉除去後では付与前の状態に回復する傾向を示した。また、後者は干渉付与後、除去後ともに0%であった(表1)。

3.6 Bruxismを伴う移行に占めるREM睡眠からNREM睡眠への移行の割合は、干渉付与前ではstageREMからstage1に移行するものが17.8%を示したが、干渉付与3日後では21.3%に増加し、

図4 NREM睡眠間のbruxismを伴う睡眠段階の移行における浅化と深化の割合

干渉除去後では付与前の状態に回復する傾向を示した。なお、stageREMからstage2に移行するものは、全セッションで認められなかった(表2)。

4. 考察および総括

睡眠段階の移行回数には個人差があるものの、その回数が異常に多いことは、睡眠が不安定であり、睡眠障害が存在することを意味すると報告されている³⁾。今回の結果では、実験的咬合干渉の付与による睡眠段階の移行の増加が認められた。したがって、咬合干渉が睡眠障害を惹起するものと考えてよいように思われる。また、睡眠段階の移行における浅化は、bruxismを伴うものの方がそうでなもののよりも著明に大きく、その傾向が実験的咬合干渉の付与によって増強された。これは、bruxismが覚醒反応であるという佐藤と原田⁴⁾の見解を十分に支持するものと考えられる。したがって、咬合問題は睡眠-

表 1 睡眠段階の移行

session B							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W					2 (0.5)	2 (0.5)
	I		57 (14.5)	7 (1.8)	5 (1.3)	28 (7.1)	97 (24.6)
	II	85 (21.7)		48 (12.2)	8 (2.0)	4 (1.0)	145 (36.8)
	III	3 (0.8)	65 (16.6)		17 (4.3)		85 (21.6)
	IV			30 (7.7)			30 (7.6)
	R	17 (4.3)	18 (4.6)				35 (8.9)
計		105 (26.7)	140 (35.5)	85 (21.6)	30 (7.6)	34 (8.6)	394

session IR							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I	60 (14.2)		14 (3.3)	8 (1.9)	42 (9.9)	124 (29.2)
	II	96 (22.6)		27 (6.4)	7 (1.7)		130 (30.7)
	III	54 (12.7)			25 (5.9)		79 (18.6)
	IV	3 (0.7)		39 (9.2)			42 (9.9)
	R	34 (8.0)		15 (3.5)			49 (11.6)
計	130 (30.7)		132 (31.1)	80 (18.9)	40 (9.4)	42 (9.9)	424

session I A							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I		70 (13.9)	11 (2.2)	6 (1.2)	30 (6.0)	117 (23.3)
	II	88 (17.5)		37 (7.4)	6 (1.2)		131 (26.1)
	III	2 (0.4)	145 (28.9)		27 (5.4)		174 (34.6)
	IV		2 (0.4)	37 (7.4)			39 (7.8)
	R	31 (6.2)	10 (2.0)				41 (8.2)
計		121 (24.1)	227 (45.2)	85 (16.9)	39 (7.8)	30 (6.0)	502

session R3							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I		70 (17.8)	9 (2.3)	5 (1.3)	34 (8.6)	118 (29.9)
	II	93 (23.6)		21 (5.3)	9 (2.3)		123 (31.2)
	III	1 (0.3)	41 (10.4)		27 (6.9)		69 (17.5)
	IV		3 (0.8)	37 (9.4)			40 (10.2)
	R	30 (7.6)	14 (3.6)				44 (11.2)
計		124 (31.5)	128 (32.5)	67 (17.0)	41 (10.4)	34 (8.6)	394

session A3							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I		77 (16.5)	4 (0.9)	7 (1.5)	47 (10.1)	135 (29.0)
	II	99 (21.2)		39 (8.4)	5 (1.1)		143 (30.7)
	III	3 (0.6)	52 (11.2)		32 (6.9)		87 (18.7)
	IV			44 (9.4)			44 (9.4)
	R	41 (8.8)	16 (3.4)				57 (12.2)
計		143 (30.7)	145 (31.1)	87 (18.7)	44 (9.4)	47 (10.1)	466

session R7							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I		59 (15.6)	8 (2.1)	7 (1.9)	36 (9.5)	110 (29.1)
	II	92 (24.3)		22 (5.8)	10 (2.6)		124 (32.8)
	III		48 (12.7)		17 (4.5)		65 (17.2)
	IV		1 (0.3)	34 (9.0)			35 (9.3)
	R	29 (7.7)	15 (4.0)				44 (11.6)
計		121 (32.0)	123 (32.6)	64 (16.9)	34 (9.0)	36 (9.5)	378

session A7							(%)
sleep stage	先行段階						計
	W	I	II	III	IV	SREM	
後続段階	W						
	I		79 (17.4)	8 (1.8)	9 (2.0)	34 (7.5)	130 (28.6)
	II	103 (22.6)		37 (8.1)	6 (1.3)		146 (32.1)
	III	3 (0.7)	58 (12.8)		31 (6.8)		92 (20.2)
	IV			46 (10.1)			46 (10.1)
	R	29 (6.4)	12 (2.6)				41 (9.0)
計		135 (29.7)	149 (32.7)	91 (20.0)	46 (10.1)	34 (7.5)	455

覚醒のメカニズムに影響を及ぼす可能性があるといえよう。

以上のことから、睡眠と覚醒のメカニズムは、bruxism と密接に関連しており、それは咬合問題により影響を受けることが示唆された。

5. 文献

1) 小林義典：顎関節症の病因における咬合の役割，顎関節症の診断と治療，咬合からのアプローチ（補綴臨床別冊，藍稔，小林義典編），

表 2 Bruxism 発現前後の睡眠段階の移行

		session B (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		46 (19.4)	34 (14.3)	4 (1.7)	4 (1.7)	19 (8.0)
	II		18 (7.6)	48 (20.3)	12 (5.1)	6 (2.5)	84 (35.4)
	III		2 (0.8)	1 (0.4)	1 (0.4)	3 (1.3)	7 (3.0)
	IV						
	R		3 (1.3)	1 (0.4)			35 (14.8)
計			69 (29.1)	84 (35.4)	17 (7.2)	13 (5.5)	54 (22.8)

		session IR (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		53 (19.3)	28 (10.2)	8 (2.9)	5 (1.8)	27 (9.9)
	II		22 (8.0)	38 (13.9)	4 (1.5)	4 (1.5)	68 (24.8)
	III			1 (0.4)	4 (1.5)	4 (1.5)	9 (3.3)
	IV				1 (0.4)	4 (1.5)	5 (1.8)
	R		5 (1.8)	3 (1.1)			63 (23.0)
計			80 (29.2)	70 (25.6)	17 (6.2)	17 (6.2)	90 (32.8)

		session IA (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		52 (21.3)	42 (17.2)	6 (2.5)	3 (1.2)	16 (6.6)
	II		12 (4.9)	41 (16.8)	6 (2.5)	6 (2.5)	65 (26.6)
	III				1 (0.4)	9 (3.7)	10 (4.1)
	IV						
	R		2 (0.8)	2 (0.8)			46 (18.9)
計			66 (27.1)	85 (34.8)	13 (5.3)	18 (7.4)	62 (25.4)

		session R3 (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		44 (18.3)	45 (18.8)	7 (2.9)	5 (2.1)	20 (8.3)
	II		16 (6.7)	35 (14.6)	2 (0.8)	6 (2.5)	59 (24.6)
	III				2 (0.8)	2 (0.8)	4 (1.7)
	IV						
	R		7 (2.9)				49 (20.4)
計			67 (27.9)	80 (33.3)	11 (4.6)	13 (5.4)	69 (28.8)

		session A3 (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		79 (25.8)	40 (13.1)	2 (0.7)	6 (2.0)	27 (8.8)
	II		22 (7.2)	44 (14.4)	9 (2.9)	3 (1.0)	78 (25.5)
	III		1 (0.3)		4 (1.3)	7 (2.3)	12 (3.9)
	IV					2 (0.7)	2 (0.7)
	R		8 (2.6)	2 (0.7)			50 (16.3)
計			110 (36.0)	86 (28.1)	15 (4.9)	18 (5.9)	77 (25.2)

		session R7 (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		44 (18.4)	31 (13.0)	7 (2.9)	6 (2.5)	11 (4.6)
	II		11 (4.5)	46 (19.2)	6 (2.5)	6 (2.5)	69 (28.9)
	III				1 (0.4)	2 (0.8)	3 (1.3)
	IV					1 (0.4)	1 (0.4)
	R		13 (5.4)	1 (0.4)			53 (22.2)
計			68 (28.5)	78 (32.6)	14 (5.9)	15 (6.3)	64 (26.8)

		session A7 (%)					
sleep stage		先行段階					
		W	I	II	III	IV	SREM
後続段階	W						
	I		67 (22.6)	62 (20.9)	6 (2.0)	7 (2.4)	23 (7.8)
	II		12 (4.1)	41 (13.9)	10 (3.4)	4 (1.4)	67 (22.6)
	III			1 (0.3)	3 (1.0)	7 (2.4)	11 (3.7)
	IV				1 (0.3)	3 (1.0)	4 (1.4)
	R		5 (1.7)				44 (14.9)
計			84 (28.4)	104 (35.1)	20 (6.8)	21 (7.1)	67 (22.6)

7-32頁, 医歯薬出版, 東京, 1985.

2) 萩原彰, 浜中秀由喜, 小林義典: 実験的咬合干渉と筋電図パワースペクトル第7報経日的比較および中枢性筋疲労と末梢性筋疲労との鑑別の可能性, 下顎運動機能とEMG 論文集, 第6輯, 31-36 頁, 顎口腔機能研究会, 新潟, 1988.

3) 大熊輝雄: 睡眠の臨床, 1 版, 58-87 頁, 医学書院, 東京, 1977.

4) 佐藤豊彦, 原田善郎: 睡眠中の歯軋りの生理学的研究, 歯基礎誌, 15: 77-88, 1973.