実験的咬合干渉が咀嚼運動に及ぼす影響, 第2報

The Effect of Experimental Occlusal Interference on Masticatory Movement, Part 2

伊藤陽介, 志賀博, 鳥居建吾, 小林義典

Yohsuke Itoh, Hiroshi Shiga, Kengo Torii, and Yoshinori Kobayashi

日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第1講座

Department of Partial and Complete Denture, School of Dentistry at Tokyo,
The Nippon Dental University

1. 緒言

著者らは、以前より咬合問題と咀嚼系機能障害との関係を究明する目的で、正常者に臨床的に見落しやすと考えられる厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、咀嚼系および全身に及ぼす影響について、臨床所見、咬合音、EMG、に加え、形態学的、運動論的、X線写真学的、精神内分泌学的、ならびに睡眠生理学的な検索を進めている。すでに、咬合干渉は咀嚼系に機能障害の影響を及ぼし、また自律神経系の機能の変化、睡眠障害、情動ストレスを伴ない、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¹⁻⁴⁾。これらのうち、下顎運動、特に咀嚼運動時については、正常者7名の主咀嚼側の下顎第1大臼歯および下顎犬歯に厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、付与前後におけるガム咀嚼時の開口量、開閉および咬合相時間、cycle time、開閉口時最大速度、開閉口時最大速度発現時期、1サイクルに占める咬合相時間の割合、ならびに前頭面における咀嚼パターンについて分析した結果、咀嚼パターンを除き、いずれの項目も干渉付与前後の間に著名な差が認められなかった⁵⁾。

そこで、今回は実験的咬合干渉がガム咀嚼時の下顎運動に及ぼす影響をさらに詳細に検討する目的で、正常者7名の主咀嚼側の下顎第1大臼歯および下顎犬歯に厚さ100 μ mの実験的咬合干渉を付与し、付与前後におけるガム咀嚼時の前頭面における咀嚼パターンを分析した。

2. 研究方法

1) 被験者

被験者は、教室の咀嚼系機能障害患者診査用紙⁶⁾において、血液一般・血清学的検査を除く全項目について審査し、いずれも正常者範囲内

にあると判定された22-23歳の日本歯科大学歯学部の男子学生7名を選出した。

2) 実験的咬合干渉

実験的咬合干渉はすでに報告した方法⁷⁾にしたがって、厚さが100 μ mになるように白金加金合金で製作し、被験者の主咀嚼側の下顎第1大臼歯遠心頬側咬頭頬側斜面および下顎犬歯唇側面にそれぞれ金属接着性レジンを用いて付与した(図1)。

3) 記録方法および装置

被験者は、頭位を固定せずにFrankfort平面が床面と平行になるように歯科用治療椅子に座らせた。下顎運動はMKG (Model-K5)を適法にしたがって使用し、干渉付与前後における主咀嚼側(干渉側)および非主咀嚼側(非干渉側)でガム咀嚼を行わせた時のガム軟化後の30ストロークについてデータレコーダー(TEAC社製XR-50)に記録した。

4) 分析方法

分析は、まず教室で開発した下顎運動自動分析システム^{8,9)}を用いて、咀嚼の1ストロークごとの前頭面における咀嚼パターンを上下的に10分割して座標値を算出し、この座標値から咀嚼開始後(ガム軟化後)の10および30ストロークのそれぞれの平均経路および左右、上下方向の標準偏差を求めた(図2)。次いで、求めた座標値および標準偏差から、開口時および閉口時について各方向への変動係数を算出し、干渉付与前後および干渉タイプ間で比較した。さらに、全被験者の咬合様式を犬歯誘導およびgroup functionの2群に分け、同様な変動係数について、2群間で比較した。なお、group function群は4名、犬歯誘導群は3名であった。

3. 結果

図1 実験的咬合干渉

左：第1大臼歯、右：犬歯、
L：舌側、B：頬側、I：唇側

1) 全被験者における左右方向への変動係数

図3は、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数についての結果を示す。

開口時の変動係数は、いずれのポイントにおいても干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかった。しかし、第1大臼歯への干渉付与後では、レベル5以降の部分において付与前よりも著明に大きな値を示した。閉口時の変動係数は、干渉付与前後および干渉タイプ間でほぼ同様な値を示し、有意差が認められなかった。開閉口時の変動係数を比較すると、いずれのレベルにおいても干渉付与前後ともに閉口時の方が小さかった。なお、非主咀嚼側における咀嚼では、開閉口時の変動係数は、ともに干渉付与前後および干渉タイプ間で有意差が認められなかった。また、開閉口時の変動係数を比較すると、干渉付与前後ともに閉口時の方が小さな値を示した。

図4は、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の30ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉タイプ間で有意差が認められなかった。しかし、閉口時の変動係数は、全般的に干渉付与前より付与後の方が大きな値を示した。また、開閉口時の変動係数を比較すると、いずれのレベルにおいても干渉付与前後ともに閉口時の方が小さかった。

なお、非干渉側における咀嚼では、開閉口時の変動係数はともに、干渉付与前後および干渉タイプ間で有意差が認められなかった。また、開閉口時の変動係数を比較すると、干渉付与前後ともに閉口時の方が小さな値を示した。

2) 全被験者における上下方向への変動係数

図5は、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数

図2 A：全ストロークの重ね合せ表示と平均経路

B：平均経路と標準偏差

についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかった。しかし、開閉口時ともに干渉付与後の変動係数は、付与前よりも小さな値を示した。また、開閉口時の変動係数を比較すると、両者はほぼ同様な値を示した。さらに前述の左右方向の変動係数と比較すると、開閉口時ともに上下方向の変動係数の方が小さかった。

なお、非干渉側における咀嚼では、干渉付与前後で変動係数を比較すると、開閉口時ともに付与後の方が大きな値を示したものの、その他の部分では主咀嚼側の結果とほぼ同様な結果を示した。

図6は、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の30ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかった。しかし、開閉口時ともに干渉付与後の変動係数は、付与前よりも大きな値を示した。また、開閉口時の変動係数を比較すると、両者はほぼ同様な値を示した。さらに、前述の左右方向への変動係数と比較すると、開閉口時ともに上下方向の方が小さな値を示した。

なお、非主咀嚼側では、主咀嚼側における結果とほぼ同様であった。

3) 犬歯誘導群における左右方向への変動係数

図7は、犬歯誘導群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける左右方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかった。しかし、開口時の第1大臼歯への干渉付与後では、開口量が増すにしたがって変動係数は増加し、干渉付与前後の差が著明であった。また、開閉口時の変動係数を比較すると、干渉付

図3 干涉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数

図4 干涉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の30ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数

図5 干涉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数

図6 干涉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の30ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数

図7 犬歯誘導群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数

図8 犬歯誘導群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数

与前後ともに閉口時の方が小さかった。

なお、主咀嚼側における30ストローク、非主咀嚼側における10および30ストロークについての結果は、いずれも開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められず、また主咀嚼側の閉口時の第1大臼歯への干渉付与後にみられたような大きな値を示さなかった。

4) 犬歯誘導群における上下方向への変動係数

図8は、犬歯誘導群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける上下方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかったが、閉閉口時ともに干渉付与後の変動係数は付与前よりも僅かに小さな値を示した。開閉口時の変動係数を比較すると、両者は干渉付与前後ともにほぼ同様な値を示した。また、左右方向における変動係数と比較すると、閉閉口時ともに上下方向への変動係数の方が小さく、特に閉口時ではその差が著明であった。

なお、主咀嚼側における30ストローク、非主咀嚼側における10および30ストロークについての結果は、いずれも主咀嚼側における10ストロ

ークの場合と同様であり、開閉口時とともに干渉付与前後および干渉のタイプ間に有意差が認められなかった。

5) Group function群における左右方向への変動係数

図9は、Group function群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける左右方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかった。しかし、閉口時の結果について犬歯誘導群のそれと比較すると、干渉付与前および犬歯への干渉付与後ではgroup function群の方が大きく、第1大臼歯への干渉付与後では逆に犬歯誘導群の方が大きな値を示した。また、閉口時の結果について犬歯誘導群の結果と比較すると、両者はほぼ同様であった。

なお、主咀嚼側における30ストローク、非主咀嚼側における10および30ストロークの結果は、いずれも主咀嚼側における10ストロークの場合とほぼ同様であった。

6) Group function群における左右方向への変動係数

図10は、group function群において、干渉付

図9 Group function群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの左右方向への変動係数

図10 Group function群において、干渉付与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける開閉口時の各計測ポイントの上下方向への変動係数

与前後の主咀嚼側で咀嚼した場合のガム軟化後の10ストロークにおける上下方向への変動係数についての結果を示す。

変動係数は、開閉口時ともに干渉付与前後および干渉のタイプ間で有意差が認められなかったが、開閉口時ともに第1犬歯への干渉付与後では付与前よりも僅かに大きな値を示し、犬歯への干渉付与後では逆に付与前よりも僅かに小さな値を示した。また、開閉口時の結果について犬歯誘導群のそれと比較すると、両者はほぼ同様な値を示した。

なお、主咀嚼側における30ストローク、非主咀嚼側における10および30ストロークの結果は、いずれも主咀嚼側における10ストローク場合とほぼ同様であった。

4. 考察

実験的咬合干渉付与前後の咀嚼パターンについて、林¹⁾、伊藤ら⁵⁾はいずれもパターンの変化を報告しているが、その詳細については明らかにされていない。本研究の結果では、干渉付与前後の咀嚼パターンの変動係数は、閉口時よりも開口時の方が、また上下方向よりも左右方向の方がそれぞれ大きかった。つまり、干渉

付与前後ともに開口時の咀嚼経路の左右方向へのバラツキが、他の部分よりも大きかった。しかし、干渉付与前後では、バラツキの程度に著名な差が認められなかったので、咀嚼パターンにより咬合診断をするためには今後、咀嚼経路そのものについて検討する必要があるものと考えられる。

犬歯誘導群とgroup function群との間で違いがみられた部分は、主咀嚼側の左右方向についてであった。特に、干渉付与前についてみると、犬歯誘導群ではいずれの開口量においても変動係数は小さく、group function群よりも安定していた。このことは、咀嚼系にとって適切な咬合様式を決定する際の指標になるものと思われる。

5. 結論

実験的咬合干渉がガム咀嚼時の下顎運動におよぼす影響について詳細に検討する目的で、正常者7名に厚さ100μmの実験的咬合干渉を付与し、付与前後の前頭面における咀嚼経路の各ポイントの変動係数を比較した結果、以下の結論を得た。

1) 全被験者における変動係数は、左右方向と

上下方向との間で比較すると、干渉付与前後にかかわらず、開閉口時ともにいずれの計測pointにおいても左右方向の方が大きかった。

2) 全被験者における変動係数は、各計測pointごとに開口時と閉口時との間で比較すると、干渉付与前後にかかわらず、左右方向では開口時の方が大きく、各計測pointごとのばらつきも大きかった。また、上下方向では開口時、閉口時ともにほぼ同様な値を示した。

3) 全被験者における変動係数は、咀嚼開始後の10と30ストロークとを比較すると、干渉付与前後にかかわらず、左右方向、上下方向ともに明らかな差は示さなかった。

4) 全被験者における変動係数は、干渉付与前後で比較すると、全般的には左右方向、上下方向ともに干渉付与前よりも干渉付与後の方が大きな値を示した。

5) 犬歯誘導群の変動係数とgroup function群のそれを比較すると、干渉付与前では主咀嚼側の開口時の左右方向において犬歯誘導群よりもgroup function群の方が大きな値を示した。また、第1大臼歯への干渉付与後では、主咀嚼側の開口時の左右方向において、group function群よりも犬歯誘導群の方が著明に大きな値を示したが、犬歯への干渉付与後では逆に犬歯誘導群よりもgroup function群の方が大きな値を示した。

6) 全被験者における干渉タイプ間の変動係数を比較すると、第1大臼歯よりも犬歯の方が小さくなる傾向を示した。

参考文献

1) 林清平：実験的咬合干渉咀嚼系に与える影響、歯学、70:687-764,1982

2) 武田悦孝：ヒトの睡眠中のbruxismに関する臨床的研究 - 実験的咬合干渉付与前、付与後、除去後における筋電図、脳電図、眼球運動、心電図、呼吸曲線、臨床所見、ならびに精神内分泌反応の経日的比較 -、歯学、71:276-337,1983.

3) 萩原彰：ヒトの睡眠中のbruxismに関する臨床的研究 - 水平的実験的咬合干渉付与前、付与後、除去後における筋電図、脳電図、眼球運動、心電図、呼吸曲線、臨床所見、ならびに精神内分泌反応の経日的比較 -、歯学、73:946-1019,1983.

4) Kobayashi,Y.,Takeda,Y., and Ishihara,H.:The influence of experimental occlusal interference on psychoendocrine response,J Dent Res,64(4):746,1985.

5) 伊藤陽介、志賀博、鳥居建吾、小林義典：実験的咬合干渉が咀嚼運動におよぼす影響、日本ME学会専門別研究会 通回第21回顎口腔機能研究会講演抄録集、日本ME学会専門別研究会口腔機能研究会、新潟、1986.

6) 日本歯科大学病院補綴科咀嚼系機能障害患者診査表、日本歯科大学歯学部歯科補綴学教室第1講座、東京、1979.

7) 伊藤陽介、小林義典：下顎運動、EMG、ならびに咬合音の三者の同時記録による咬合診断に関する研究、歯学、73(2):469-569,1985.

8) 志賀博、林清平、浜中秀由喜、小林義典：下顎運動記録装置とパーソナルコンピューターにより構成した咀嚼運動自動分析システム、日本ME学会専門別研究会 通回第21回顎口腔機能研究会講演抄録集、日本ME学会専門別研究会口腔機能研究会、新潟、1986.

9) 志賀博、浜中秀由喜、林清平、小林義典：MKG とパーソナルコンピューターにより構成した下顎運動分析システム、日本歯科大学歯学会、第356 回例会、講演抄録集、11-12、1986.