

最近のトピックス

下顎タッピング運動時の頭部平衡運動の存在について

Functionally balanced head motion during mandibular tapping movements

新潟大学歯学部歯科補綴学第一講座

河野世佳, 河野正司

Department of Removable Prosthodontics

Niigata University Faculty of Dentistry

Tsuchiyoshi Kohno, Shoji Kohno

下顎のタッピング運動時には、頭部は下顎運動と同一周期でリズムカルに上下方向に運動しており、頭部運動の上顎切歯点における運動方向は、下顎切歯点とは逆方向であって、下顎の開口時には上顎切歯点は上方へ、閉口時には下方へと運動しているとこれまで報告されていた^{1,2)}。また、この時に観察される頭部運動は頭部内に回転中心を持つ運動であることが明らかになってきている³⁾。さらに顎機能障害症例や顎関節症患者を対象とした調査では、下顎運動に附随する頭部運動が正常者と異なり、頭部運動に乱れが観察され、その出現率が低下するという興味ある知見が得られている^{4,5)}。

したがって、機能時の頭部運動の様相を追求し、下顎機能運動と他の身体機能との関連性を明らかにすることができれば、臨床的に顎口腔機能状態を評価する新たな手法の開発にもつながる可能性があると考えられる。

このような下顎タッピング運動時に見られる頭部運動が、頭部の姿勢バランス保持のために存在すると考えると、バランスを崩す外乱が加わった場合には、頭部運動の存在は疑われる。もし、その場合にも上述のような頭部運動が存在するならば、外乱に対抗する運動の存在が予想される。そこで頭部に錘負荷という外乱負荷を加えて、頭部の重心を変化させた状態で下顎運動に随伴する頭部運動を観察し、頭部運動の機能的意義の考察を行ったのでここに紹介する。

研究方法としては、顎口腔系に異常を認めない者11名(23~31歳, 男性9名, 女性2名)を被験者として、下顎運動と頭部運動の測定には6自由度顎運動測定装置TRIMET(東京歯材社製)を使用し、以下に示す3つの実験を行った。

1) 実験1: 下顎開口量が変化した時の頭部運動への影

響を検討する目的で、開口量15mm, 30mm, 最大開口の3種類の下顎タッピング運動を記録した。

2) 実験2: タッピング頻度が頭部運動へ及ぼす影響を検討する目的で、可及的に開口量を大きくし、頻度1Hz, 2Hz, 3Hzの3種類のタッピング運動を記録した。

3) 実験3: 頭部重心の変化が頭部運動へ与える影響を検討する目的で、頭部に外乱負荷として1.5kgの錘負荷を加えた状態で大開口のタッピング運動を記録した。外乱の負荷位置は前頭部、頭頂部、後頭部の3カ所と、被験者に被せた安全帽の頭頂部分から前方に木板を固定し、その木板上の頭頂部と、その前方20cm, 40cm, 60cmとした。

測定に際しては、被験者は座位で、頭部拘束の一切無い状態でカンペル平面が床と水平になるように定位させて、20秒間の下顎タッピング運動を行わせた。測定した連続タッピング運動のうち、指示した開口量に最も近い連続した5ストロークを選び、各ストロークごとにタッピング運動時に観察される頭部運動の出現率、頭部回転中心の位置の分析を行った。

その結果、下顎タッピング運動に伴った頭部運動の出現率は、開口量の増大に伴って増加し、タッピング頻度の低下によって低値となった(表)。つまり、頭部運動がバランスを取る運動と考えると、タッピング運動の開口量や頻度が低い状態では、運動の速度や下顎骨自体のダイナミクスが低下し、頭部のバランスを取る必要性が低下したと考えられる。

頭部に外乱を負荷した場合の頭部運動出現率は、後頭部に負荷した場合、および頭部外前方に負荷した場合で

表 各種タッピング条件と頭部運動出現率の関係

タッピング頻度 (Hz)	指示開口量	外乱負荷	頭部運動出現数 / ストローク数	頭部運動出現率 (%)
1.3	15mm	ナシ	113 / 119	95.0
	30mm		113 / 116	97.4
	最大開口		110 / 112	98.2
1	最大開口	ナシ	30 / 31	96.7
2			78 / 79	98.7
3			114 / 116	98.3
2	最大開口	前頭部	79 / 81	97.5
		頭頂部	78 / 80	97.5
		後頭部	74 / 81	91.4
		頭頂部(0cm)	26 / 26	100.0
		前方20cm	30 / 30	100.0
		前方40cm	32 / 33	97.0
前方60cm	28 / 34	82.4		

大きく低下した(表)。つまり、頭部が外乱に抵抗して姿勢を保持しようとする力と、頭部運動のための力とのバランスが崩され、結果として頭部運動の出現率が低下したと考えられる。

頭部運動は回転様運動を示すことから、外乱負荷のないタッピング運動においては、その回転中心を求めると、顎頭部の後上方に、前後方向よりも上下方向に広がっており、例外的な数ストロークを除いて、頭部内に存在することが明らかとなった(図1)。

頭部上に直接外乱を負荷した場合でも、回転中心のほとんどは頭部内に在ったが、頭部外前方に外乱負荷を加

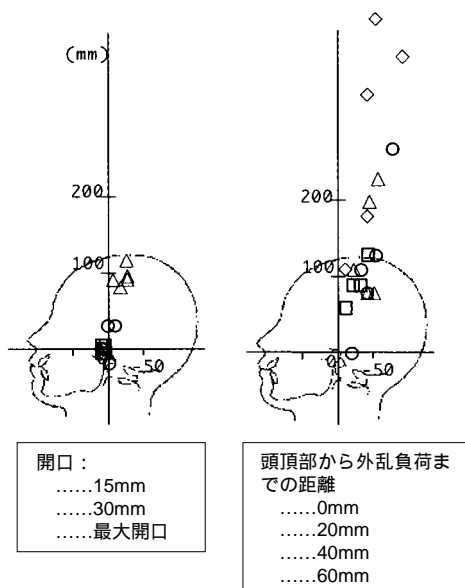


図1 開口量を変化させたときの1ストロークごとの頭部回転中心の位置(左)と頭部外に外乱を加えたときの頭部回転中心の位置(右)

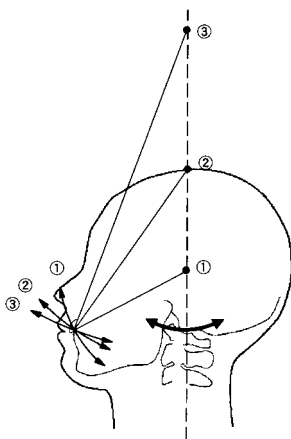


図2 頭部回転中心の位置変化が上顎切歯点部と後頭顆部の運動経路に与える影響

回転中心が頸椎上方を上下方向に移動すると、頭部は後頭顆付近では常に振り子状に前後的な往復運動を行っている

えた場合は、約半数のストロークで頭部外上方に存在した。しかしその場合でも回転中心は頸椎の上方に位置していた(図1)。回転中心が頭部外の、しかも頭部の上方に存在するという点を運動学的にみると、この場合には頭部自体が回転運動しているというよりは、頭部外上方に回転中心を持つ振り子状の運動を行っていることになる。(図2)したがって回転中心から遠く離れた頸椎部では、その運動様相が並進運動に近づくことになる。

解剖学的に見ると環椎後頭関節では、後頭顆が環椎の上関節窩に沿って、前後方向へのみ移動する。これによって頭部運動の方向が規制され、後頭顆付近では常に前後方向の運動が主体となってくる。すなわち、頭部運動が頭部内に回転中心を持つ回転運動であっても、頭部上方に回転中心を持つ振り子様の運動であっても、頭部と体幹の連結部にあたる環椎後頭関節では、後頭顆が環椎の上関節窩に沿って、前後方向へのみ移動する運動となる。これによって頭部運動の方向が規制されつつ、下顎運動による頭部の重心の変化や下顎運動の速度による頭部のダイナミクスの変化に対抗して、頭部全体のバランスをとるために頭部運動が存在すると考えられる。

文 献

- 1) 荒井良明, 松山剛士, 河野正司ほか. 咀嚼時に観察される上顎の協調運動記録の試み. 顎機能誌 1: 183-188, 1994.
- 2) 松山剛士. タッピング運動時に観察される頭部の協調運動. 補綴誌 40: 535-543, 1996.
- 3) 河野世佳, 土田幸弘, 河野正司ほか. 下顎のタッピング運動に協調した頭部運動の多点解析の試み. 顎機能誌 5: 49-56, 1998.
- 4) 大竹博之, 河野正司, 松山剛士ほか. 顎機能障害症例に見られる下顎タッピング運動時の頭部運動. 顎機能誌 3: 131-138, 1997.
- 5) 河野世佳, 湊 修, 河野正司ほか. 顎機能障害症例の下顎タッピング運動時に観察される頭部運動. 第12回日本顎関節学会総会予稿抄録集 137, 1999.