

論文要旨

(参考) 様式 4-1

Influence of forward head posture on condylar position

(前方頭位が下顎頭位に及ぼす影響)

鹿児島大学大学院歯学研究科
(指導教員 宮脇 正一 教授)

申請者氏名 大牟禮 治人

【目的】

前方頭位は頸部の前傾と頭部の後屈を特徴とする不良姿勢のひとつである。前方頭位は顎関節症や下顎の前方成長抑制と関連するとされている。これらは、前方頭位をとると、伸展した前頸部軟組織から下顎骨や顎関節に対して後向きの力が加わるためと考えられているが、生体において顎関節部に加わる力を計測することは難しく、詳細は不明である。

一方、下顎頭の動きや位置は、顎関節に加わる力を間接的に観察するために用いられている。これまでに、前方頭位が下顎中切歯点の運動に及ぼす影響を調べた報告はあるが、下顎頭位に対する影響は調べられていない。

本研究の目的は、実験的に前方頭位を取らせると、前頸部軟組織から下顎骨に後向きの力が加わるため下顎頭は後方へ偏位するという仮説を検証することである。

【対象と方法】

対象は、顎関節症の既往や欠損歯がない正常咬合の成人男性15名である。下顎位の計測には3次元6自由度顎運動筋電図記録・解析装置(ナソヘキサグラフシステム®)を用い、計測点として下顎中切歯点と両側下顎頭点を使用した。自然頭位は被験者のフランクフルト平面が床と平行となった状態とし、前方頭位は自然頭位から頭部を前方へ10cm突出させた上でフランクフルト平面を床と並行とした状態とした。被験者を座位とし、自然頭位や前方頭位を取らせた状態で、咬頭嵌合位と下顎安静位の2つの下顎位を3秒ずつ記録した。この時、咬筋と側頭筋、顎二腹筋の筋電図も同時に記録した。記録したデータから咬頭嵌合位に対する下顎安静位の相対的位置を、下顎中切歯点と両側下顎頭点で求めた。咬筋と側頭筋の筋電図は最大嚙締め時の筋活動量で標準化し、顎二腹筋の筋電図は最大開口時の筋活動

量で標準化を行った後、左右側の平均値をそれぞれの筋で求めた。下顎安静位における各計測点の相対的位置を、自然頭位と前方頭位との間で前後・左右・上下の各方向に分けて比較した。また、各筋の平均活動量についても自然頭位と前方頭位との間で比較した。差の有意性の検定には、データの分布に応じてpaired t testあるいはWilcoxon signed rank testを用いた。

【結果と考察】

自然頭位では、咬頭嵌合位に対する下顎安静位の相対的位置は、下顎中切歯点で下方、両側下顎頭点では前下方であった。これに対し、前方頭位では、下顎中切歯点で後下方、両側下顎頭点で後方であった。前方頭位における各計測点の相対的位置は、自然頭位におけるものと比較して、有意に後方(両側下顎頭点で平均1.12mm)にあったが、左右・上下方向における差は認められなかった。

前方頭位における、下顎安静位の標準化された筋活動量は、咬筋と顎二腹筋で有意に大きかった。しかし、側頭筋では有意な差は認められなかった。

これらの結果は、前方頭位をとると下顎頭が後方へ偏位することを示唆している。

(Journal of Oral Rehabilitation 掲載予定)

平成 20年2月5日

鹿児島大学大学院
歯学 研究 科 長 殿

学位審査委員会

主査 宮脇 正一

副査 山崎 要一

副査 杉原 一正

副査 田松 裕一

学位論文審査経過報告書

平成19年12月19日（水）開催の第269回大学院歯学研究科委員会で審査委員会委員が選出され、平成19年12月27日（木）に学長より学位論文審査を付託された下記申請者の論文審査と最終試験を終了しましたので、経過を報告します。

学位申請者 大牟禮 治人

第1回審査委員会：平成19年12月19日（水）18：00～18：30（大会議室）

出席者：植村正憲、杉原一正、山崎要一、宮脇正一

1. 本審査委員会の主査として、宮脇正一を選出した。
2. 申請者に対する審査は、平成20年1月28日（月）16：00 から第6セミナー室において、以下の方法で行うことを決定した。
 - 1) 論文の審査は、申請者による口頭説明および審査委員との質疑応答で行う。
 - 2) 課程博士としての学力や識見を有することの確認は、論文内容とそれに関連した事項の質疑応答により行う。

第2回審査委員会：平成20年1月28日（月）16：00～18：00（第6セミナー室）

出席者：宮脇正一、山崎要一、杉原一正、田松裕一

1. 第1回審査委員会で協議した手順に従って審査を行った。
2. 申請者による口頭説明を約20分間行った後、審査委員と申請者の間で論文の内容と関連した事項について、大略次のような質疑応答があった。

（背景と目的に関する質疑応答）

- Q1. 前方滑走運動や側方滑走運動時に下顎中切歯点と下顎頭点の動きに高い相関がみられるという報告があります。本論文では、背景に「下顎中切歯点と下顎頭点の運動の相関は低い」とありますが、どのような意味ですか？
- A1. 咬頭嵌合位から下顎安静位に到る経路における下顎中切歯点と下顎頭点の動きは必ずしも一致しないという意味です(Tingey et al, 2001)。

Q2. 軟組織伸展説 (Solow & Kreiborg, 1977) では前方頭位の原因をどのように想定していますか？
A2. 過去の報告 (Solow & Sandham, 2002) によりますと、上気道の閉塞が前方頭位の原因であるとされています。

Q3. 前頸部軟組織やdorsally-directed soft tissue pressureという用語を使用するにあたり、結合組織や筋、靭帯などを区別して考える必要があるのではないですか？

A3. 軟組織伸展説 (Solow et al., 1977) では、結合組織や筋、靭帯を区別せずに使用しています。ご指摘の通り、様々な性質や物性の軟組織があるため、今後の検討課題と考えています。

(対象と方法に関する質疑応答)

Q4. 被験者に男性を選んだ理由は何故ですか？女性のほうが体の大きさの個体差が少ないのではないですか？

A4. 本研究の仮説に性差はないと考えられるため、どちらの性を選んでも同じ結果であったと考えられます。個体差については、本研究では個人内変動を調べたため、個体間の差の影響は少ないと考えます。

Q5. 下顎頭点の設定法について詳しく説明して下さい。

A5. 下顎頭点は、矢状面上では蝶番軸上で、皮膚表面から20mm内方の点を使用しました。蝶番軸は、下顎中切歯点から左右70mm側方の矢状面上で、開閉口運動をさせた時に移動距離が最小となるような点を数学的に求めたものです。

Q6. 下顎頭点の位置を皮膚上から20mm内方としたのは何故ですか？

A6. 本研究の対象は健常者でありエックス線写真を撮影できなかったため、男性の平均値である20mm (Lundeen & Gibbs, 1982) を使用しました。

Q7. 咬頭嵌合位から下顎安静位に到る経路にある微小な滑走運動が、本研究で使用した下顎頭点の設定法に与える影響はないですか？

A7. 本研究では下顎頭点の設定に蝶番軸を使用しました。蝶番軸は咬頭嵌合位から小開口するときにもっとも動かない点であるため、ご質問にあるような微小な滑走運動があっても影響はないと考えます。

Q8. 本研究で使用したナソヘキサグラフの計測範囲はどのくらいですか？

A8. 計測誤差が150 μ m以下となるのは300mm立方内の空間です。

Q9. 結果的に下顎頭が後方偏位していたことを考えると、側頭筋後部筋束の筋電図のデータを調べた方が良かったのではないですか？

A9. 筋の作用方向を考えると、調べる必要があったと考えられます。側頭筋後部部の表面筋電図採得は頭髪処理の問題もありますが、今後、詳しいメカニズムを調べる際の検討課題としたいと思います。

Q10. 前頸部の軟組織の伸展ということなので、舌骨下筋の筋電図データも採得してみてはどうですか？

A10. 前方頭位時の舌骨下筋の筋活動に関する報告はこれまでありませんので、今後前向きに検討したいと思います。

Q11. 筋電図で計測される筋活動は、電極周囲のどの程度の範囲になりますか？

A11. 表面筋電図では、個々の筋を分離してその活動電流を観察することは困難です。電極付近にある筋の活動が全て記録されます。

Q12. 使用した機器の説明に関する記述が多く、冗長ではないですか？

A12. 今後同様の論文を投稿する場合は引用するなどして短くしたいと考えます。

Q13. 論文中に記載されている「計測誤差は150 μ mである」について説明して下さい。

A13. 1辺140mmの立方体に仮定した35点の計測点を、本装置と3次元測定器(ZEISS, UMC-550)で計測した時の3次元座標の誤差です。分解能は50 μ mであったと報告されています(Tokiwa et al, 1996)。

Q14. サンプリング周波数89.3Hzの計測機器で1秒間のデータを解析に使用したとありますが、どのようにデータを処理したのですか？

A14. 90個(=1.008秒間)のデータを平均し、平均値を解析に使用しました。

Q15. 今回の研究で前方頭位をとらせるとき、10cm突出とした根拠を説明して下さい。

A15. 頭位変化に関する実験的な報告で頭部を下部頸椎に対して約7cm前方へ突出させたものがあること(Milidonis et al, 1993)、臨床的な報告で顎関節症患者の前方頭位が治療後に約11cm改善したという報告があること(Olmos et al, 2005)を参考にしました。

Q16. 本研究で前方頭位をとらせる際、「椅子を後ろに下げた」と記載されていますが、どのようにしたのですか？

A16. 被験者の座る椅子を10cm後方へ移動し、その後被験者の頭部を10cm前方へ移動させました。前後的な位置は、被験者の真横の位置から目視で確認しました。

Q17. 本研究では前方頭位をとらせたとありますが、垂直的な変化もあったのではないですか？また、その変化が計測結果に影響を与えた可能性はないですか？

A17. 垂直的な変化はありましたが変化量は5cm以下と考えられ、LEDセンサーが垂直に配置されていることから計測結果の垂直方向の影響はほとんどなかったと考えます。

Q18. 本研究では計測点の移動方向について論じていますが、方向を表現する時には角度やベクトルなどの手法が適切ではないですか？

A18. はい、今後同様の論文を投稿する際はそのような手法を検討したいと思います。

(結果に関する質疑応答)

Q19. すべての計測点が前方頭位で右に偏位する傾向がみられたのは何故ですか？

A19. 顎顔面の形態や大きさには左右差があるので、それが関係しているかもしれません。

Q20. 本研究では前後方向にだけ差が認められたと記載されていますが、3次元的な移動距離についてはどうですか？

A20. 3次元的な移動距離(ユークリッド距離)も計算し、有意差ありという結果が出ました。本研究の仮説の検証とは直接関係しないと考え、論文ではユークリッド距離の結果は省きました。3次元的な移動距離によって得られる知見もありますので、今後同様の研究を行う際は検討していきたいと考えます。

Q21. 前方頭位で安静空隙が増加した理由は何ですか？

A21. 下顎を下方に引く力によって、下顎骨の位置を決める筋のバランスが変化したためと考えられます。

Q22. 軟組織伸展説が想定する力の方向を考えると、下顎頭は下方へ偏位するのではないですか？下顎頭の上下的位置に差が認められなかったのは何故ですか？

A22. 下顎骨の中央部で下顎骨を支えている咬筋や内側翼突筋が支点になり、下顎骨の前方部に後下方への力が加わった時にシーソーのように後方部(下顎頭)が上方へ動いたのではないかと考えています。

Q23. 側頭筋の筋活動量に差が認められなかったのは何故ですか？

A23. 過去の報告では、頭部後屈時に側頭筋活動が増加したとされますが(Funakoshi et al, 1976)、本研究とは実験条件が異なります。また、本研究でも側頭筋の筋活動量がわずかに増加していましたが、その検出を目的とした研究デザインではありませんでした。

Q24. 拮抗筋である咬筋と顎二腹筋が同時に活動していますが、これについてはどう考えますか？

A24. 中枢性の働きによる変化ではなく、筋長が変化したことによる伸張反射による変化と考えます。ただ、増加量は少なく(咬筋は0.3%・s、顎二腹筋は1.8%・s)、これによる影響は少ないと考えています。

Q25. 舌骨上筋群(顎二腹筋)は喉頭や舌骨の位置を決める作用があります。本研究の顎二腹筋の筋活動増加は、そのような意味があるのではないですか？

A25. その可能性はあると思われます。今後検討していきたいと思っています。

(考察に関する質疑応答)

Q26. 考察中の臨床的な検討について説明して下さい。

A26. 片側性顎関節症の女性患者33名を対象に、頭位や顎顔面形態を調べました。顎関節症患者と健常者の比較を行った従来の報告とは異なり、痛みに着目して顎関節痛のある者とならない者で比

較しました。その結果、顎関節痛のある者では、前方頭位が多く、下顎の後退や下顎頭の後方偏位が認められるという結果が得られました。これは、前方頭位が顎関節症状と関係するという本研究の結果をサポートする知見であると考えています。

Q27. 考察中の臨床的検討では、何故対象に女性を選んだのですか？

A27. 被験者を集めるため、顎関節症の罹患率の高い女性を選びました。

Q28. 本研究では、前方頭位と顎関節症の因果関係について、前方頭位が顎関節症を引き起こすと考えていますが、その逆は考えられませんか？

A28. 顎関節症によって頭位が変わる可能性も考えられます。両方の観点から今後さらなる検討が必要と考えます。

以上のような質疑応答が終了し、申請者が退席した後、学位論文の評価を行った。

本研究は、前方頭位では下顎頭が後方へ偏位していることを示し、前方頭位の者では下顎頭に後方への力が加わっていることを示唆したものであり、臨床的には前方頭位が顎関節症や顎顔面の形態と成長に影響を及ぼしていることを示唆した点で評価できる。

よって、審査委員会は、本論文は博士（歯学）の学位論文として十分に価値のあるものとの結論に達した。

第3回審査委員会：平成20年2月5日（火）持ち回り

歯学研究科長へ提出する書類を作成した。

論文審査要旨および担当者

(参考) 様式 7

報告番号	歯研第 136 号	氏名	大牟禮 治人	
論文審査担当者	主査	宮脇 正一		
	副査	山崎 要一	杉原 一正	田松 裕一

Influence of forward head posture on condylar position

(前方頭位が下顎頭位に及ぼす影響)

前方頭位は頸部の前傾と頭部の後屈を特徴とする不良姿勢のひとつである。前方頭位は顎顔面形態(下顎の後退、オトガイの後下方位、下顎頭の後方位、下顎の前方成長抑制)や顎関節症と関連するとされている。これらの関連は、前方頭位をとると、伸展した前頸部軟組織から下顎骨や顎関節に対して後向きの力が加わるためと考えられるが、生体において顎関節部に加わる力を計測することは難しく、詳細は不明である。一方、下顎頭の動きや位置は、顎関節に加わる力を間接的に観察するために用いられている。これまで、前方頭位が下顎中切歯点の運動に及ぼす影響を調べた報告はあるが、下顎頭位に対する影響は調べられていない。本研究は、前方頭位をとると下顎頭に後向きの力が加わり下顎頭は後方へ偏位するという仮説を立て、その検証のため、自然頭位と前方頭位で安静時の下顎頭の位置を比較した。

健康な成人男性15名を対象に、自然頭位と前方頭位で咬頭嵌合位と下顎安静位を記録し、同時に咬筋と側頭筋、顎二腹筋の筋電図も記録した。下顎位の計測には3次元6自由度顎運動筋電図記録・解析装置(ナソヘキサグラフシステム®)を用い、計測点として下顎中切歯点と両側下顎頭点を使用した。自然頭位は被験者のフランクフルト平面が床と平行となった状態とし、前方頭位は自然頭位から頭部を前方へ10cm突出させた上でフランクフルト平面を床と平行とした状態とした。記録したデータから咬頭嵌合位に対する下顎安静位の相対的位置を、下顎中切歯点と両側下顎頭点で求めた。咬筋と側頭筋の筋電図データは最大噛締め時の筋活動量で、顎二腹筋の筋電図データは最大開口時の筋活動量で正規化を行った後、左右側の平均値をそれぞれの筋で求めた。下顎安静位における各計測点の相対的位置を、自然頭位と前方頭位との間で前後・左右・上下の各方向に分けて比較した。また、各筋の平均活動量についても自然頭位と前方頭位との間で比較した。差の有意性の検定には、データの分布に応じて paired t testあるいはWilcoxon signed rank testを用いた。

解析の結果、自然頭位では、咬頭嵌合位に対する下顎安静位の相対的位置は、下顎中切歯点で下方、両側下顎頭点では前下方であった。これに対し、前方頭位では、下顎中切歯点で後下方、両側下顎頭点で後方であった。前方頭位における各計測点の相対的位置は、自然頭位におけるものと比較して、有意に後方(両側下顎頭点で平均1.1mm)にあったが、左右・上下方向では有意な差はなかった。下顎安静位の正規化された筋活動量は、前方頭位では、咬筋と顎二腹筋で有意に大きかった。しかし、側頭筋では有意な差はなかった。

以上の結果から、前方頭位では、安静時の下顎頭は後方へ偏位していることが明らかとなり、下記のような臨床的意義が示めされた。

1. 下顎は日中のほとんどの時間、安静位を取っているため、前方頭位のものでは下顎頭が後方へ偏位していることが示唆された。
2. 下顎頭の後方偏位は、軟組織伸展説を支持するだけでなく、咀嚼やパラファンクション時に、円板後部組織に加わる負荷が増大することを示唆することや、下顎頭の後方偏位はそれ自身が顎関節症の原因のひとつと考えられていることから、前方頭位が直接顎関節に影響を与えている可能性が示唆された。
3. 片側性顎関節症の女性患者 33 名を対象とした臨床的検討から、短期的影響を調べた本研究の仮説や結果の一部が長期的な資料で確認された。

以上のように本研究は、前方頭位では下顎頭が後方へ偏位していることを示し、前方頭位のものでは下顎頭に後方への力が加わっていることを示唆した。これらは、前方頭位が顎関節症の関節症状や顎顔面の形態や成長に影響を及ぼしていることを示唆した点で評価できる。

よって、本審査委員会は本論文が学位論文として十分に価値があるものと判定した。

最終試験の結果の要旨および担当者

様式8

報告番号	歯研第 136 号	氏名	大牟禮 治人	
論文審査担当者	主査	宮脇 正一		
	副査	山崎 要一	杉原 一正	田松 裕一
<p>審査委員会は、平成20年1月28日（月）、上記学位申請者に面接して、学位論文の内容について説明を求めると共に、これと関連する事項などについても試問（様式6に記載されている内容）を行った結果、いずれも満足すべき回答が得られた。</p> <p>以上のことから、申請者は大学院歯学研究科博士課程修了者としての学力と識見を有するものと認め、博士（歯学）の学位を与えるに十分な資格を持つものと判断した。</p>				