

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 遠藤 諭
学位 博士 (歯学)
学位記番号 新大院博 (歯) 第 491 号
学位授与の日付 令和 3 年 3 月 23 日
学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
博士論文名 Examination of factors affecting condylar bone changes following surgical-orthodontic treatment
(外科的矯正治療に伴う下顎頭骨変化に影響を及ぼす因子の研究)

論文審査委員 主査 齋藤 功 教授
副査 小林正治 教授
副査 林 孝文 教授

博士論文の要旨

【緒言】

外科的矯正治療は顎変形症患者を対象として咬合や顎顔面形態ならびに発話や咀嚼といった顎口腔機能の改善を目的として行われる。顎変形症患者は顎関節に形態や機能の異常を認めることがあり、外科的矯正治療に伴いその臨床症状と形態に変化を生じることがある。外科的矯正治療後の下顎頭骨変化に影響を与える様々な要因が報告されているが成因ならびに発症機序は未だに明らかになっていない。外科的矯正治療前に下顎頭骨吸収を引き起こすリスク因子を事前に特定できれば、高リスク症例に対し下顎頭へより負担の少ない顎骨の移動に計画を変更することや矯正歯科治療単独による治療計画を検討することができる。本研究では外科的矯正治療を施行した顎変形症患者を対象に臨床所見と CT 所見から下顎頭骨変化に影響を及ぼす因子を検討した。

【対象と方法】

対象は当科において 2014 年から 2019 年までに顎矯正手術を行った顎変形症患者 269 例のうち資料の揃った症例の中で頭蓋顔面の先天異常を有する患者ならびに代謝性骨疾患を有する患者を除いた 200 例(男性 64 名、女性 136 名)とした。側面セファロ規格 X 線写真分析において $1 \leq \text{ANB 角}$ であるものを Class I, II とし、 $\text{ANB 角} < 1^\circ$ であるものを Class III とした。治療開始前、顎矯正手術直前ならびに術後 6 か月時に臨床症状と CT 画像所見を用いて下顎頭円板前方転位の有無や下顎頭骨変化の有無を調査した。治療開始前から顎矯正手術直前までの期間を Phase I、顎矯正手術直前から術後 6 か月時までを Phase II とした。顎矯正手術直前と術後 6 か月時の CT をそれ以前に撮影された CT と比較し経時的な下顎頭形態変化を増生性骨変化、吸収性骨変化または変化なしの 3 つに分類した。また Overjet の増大や Overbite の減少を認めかつ下顎枝高の減少と近位骨片の反時計回りの回転を伴った下顎頭の著明な骨吸収を認めた場合を下顎頭骨吸収とした。外科的矯正治療における下顎頭骨変化の因子を探索するために、それまでの臨床所見と CT 所見を説明因子として多変量解析を行った。

【結果】

術直前時から術後6か月時において Class I, II、Class III とともに顎関節雑音を認めた患者は有意に減少し下顎頭骨変化を認めた患者は有意に増加していた。初診時において Class I, II は Class III と比べ関節疼痛を有する症例の割合が有意に多く、また全ての時点で Class I, II は Class III と比べ関節円板転位ならびに下顎頭骨変化を有する症例の割合が有意に多かった。Phase I では関節疼痛、関節円板前方転位の出現・消失そして下顎頭骨変化で Class I, II と Class III において有意差を認めた。Phase II では下顎頭骨変化で Class I, II と Class III において有意差を認めた。多変量解析で骨変化に影響を及ぼす要因を探索したところ、吸収性骨変化について Phase I では初診時での顎関節疼痛(OR: 5.90, $p=0.03$)、初診時の関節円板前方転位(OR: 10.69, $p=0.001$)、Phase II では Class I, II (OR: 3.42, $p=0.01$)と術前時の円板前方転位(OR: 5.22, $p=0.01$)が有意な項目として検出された。増生性骨変化については Phase I、Phase II とともに多変量解析で有意な項目は検出されなかったが、単変量解析において Phase I では年齢($p=0.005$)、Phase II では Class I, II ($p=0.01$)、初診時の円板転位($p=0.008$)、初診時の骨変化 ($p=0.05$)、術前時の円板前方転位($p=0.003$)が有意な項目として検出された。術後に下顎頭の吸収性骨変化を認めた中で下顎頭骨吸収と診断された症例は3例で全例 Class II であり、初診時の円板前方転位 ($p=0.03$)と術前時の円板前方転位($p=0.02$)で有意差を認めた。

【考察】

これまでの報告では、顎矯正手術は術前顎関節症を有する多くの患者で、術後顎関節症状を改善させることや、ごく少数では有るが術前に症状がない患者に術後顎関節症状を発生するとされており本研究もそれとほぼ同じ結果となった。本研究では、顔面非対称症例や下顎後退症例を含む Class I, II は下顎前突症例の Class III より初診時の段階から関節円板前方転位と骨変化の所見を高率で認めていた。これは下顎頭への力学的負荷を緩衝する作用を有する関節円板が前方転位し、緩衝作用が機能しないために Class I, II は Class III よりも高率で下顎頭の骨変化を発生していたと考えられた。本研究において術後に下顎頭骨変化を認めた症例は94例であった。そのうち91例は術後の咬合変化並びに下顎骨の回転移動を認めなかったことから、吸収性骨変化と増生性骨変化の均衡が保たれた生理的な適応性変化である下顎頭リモデリングと診断した。残りの3例は下顎頭の著明な骨吸収と術後の咬合変化と下顎骨の反時計回転移動を認めたため下顎頭骨吸収と診断した。本研究で下顎頭骨変化を認めた多くの症例は下顎頭リモデリングであり下顎頭骨吸収を確認した症例は3例と少なく因子の特定を行えなかったが、下顎頭骨吸収の発生に初診時並びに術前時の関節円板前方転位が有意に関連し、また下顎頭骨吸収を認めた症例は全て Class II で顎矯正手術時に下顎骨を前方へ移動していた。これらのことから下顎頭骨吸収は下顎頭の許容しうる以上の機械的負荷が下顎頭にかかることで発生すると推察された。

審査結果の要旨

顎変形症患者は顎関節に形態や機能の異常を認めることがあり、外科的矯正治療に伴いその臨床症状と形態に変化を生じることがある。外科的矯正治療後の下顎頭骨変化に影響を与える様々な要因が報告されているが成因ならびに発症機序は未だに明らかになっていない。学位申請者の所属する研究室ではこれまで、*in vivo*において下顎頭へ生体が許容する以上の機械的負荷がかかることで下顎頭の骨吸収が生じること、臨床研究の後ろ向き研究にて下顎後退症や非対称症例の顎変形症患者は顎矯正手術前に顎関節症状を多く有し、顎矯正手術は顎変形症患者の顎関節症状を軽減する傾向にあることを明らかにしてきたが、外科的矯正治療を通して下顎頭骨変化に影響を及ぼす危険因子を多変量的に探索することは今まで行ってこなかった。そこで学位審査者は外科的矯正治療を受ける顎変形症患者の画像所見ならびに臨床症状に着目し、外科的矯正治療に伴う下顎頭骨変化に影響を及ぼす因子を多変量解析を用いて

解明する研究を遂行した。

本研究では1) 術直前時から術後6か月時においてSkeletal Class I, II、Skeletal Class IIIともに顎関節雑音を認めた患者は有意に減少し下顎頭骨変化を認めた患者は有意に増加していたこと、2) Skeletal Class IIIは外科的矯正治療において下顎頭骨吸収を生じるリスクが低いこと、一方でSkeletal Class I, IIは下顎頭骨吸収を起こすリスクを有し、さらに初診時や術直前時に顎関節症状を有している場合はより下顎頭骨吸収性骨変化を生じるリスクがあること、3) 術後に下顎頭の吸収性骨変化を認めた中でOverjetの増大やOverbiteの減少を認めかつ下顎枝高の減少と近位骨片の反時計回りの回転を伴った下顎頭の著明な骨吸収を認める下顎頭骨変化を今回の対象で3例認め、それらは全例Class IIであり初診時の円板前方転位と術前時の円板前方転位に有意差を認めたことを明らかにした。本研究の特筆すべき点として外科的矯正治療を受けた顎変形症患者における術後の下顎頭骨変化のリスク評価を術前までの画像所見と臨床所見を用いて多変量的に検討したことが挙げられる。

本研究の結果よりSkeletal Class分類と顎矯正手術前の顎関節症状は術後の下顎頭骨変化へ寄与する因子として検出された。そして術前までに下顎頭骨変化のリスクを評価することで手術計画の変更を行い術後の下顎頭骨吸収の発生予防に寄与できると考えられた。

審査員3名の口頭試問の結果（別紙：最終審査結果の要旨参照）、本論文が博士の学位論文として十分な価値を持ち、さらに申請者が大学院医歯学総合研究科博士課程修了者としての学力ならびに見識を有し、博士（歯学）の学位を有するものと判定した。