

論文の内容の要旨

氏名：森本 葵

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：上顎緩徐拡大装置による下顎臼歯の自然適応と口腔機能の関連について

歯列の異常や不正咬合は、う蝕や歯周病を引き起こし全身の健康に影響を及ぼすとされる。また、咀嚼、嚥下、発音などの口腔機能は歯列や顎骨の成長に影響を与える可能性がある。近年の日本人小児の口腔機能は、食の軟化や食生活の変化により低下し、そのことにより顎骨の成長不足や歯列弓の狭小化による不正咬合が増加していると報告されている。

矯正歯科治療では混合歯列期の狭窄歯列患児に対し、上顎歯列の側方拡大治療（以下、拡大治療）を行うことが多く、固定式の急速拡大装置（Rapid Maxillary Expansion 以下、RME）と取り外し式の緩徐拡大装置（Slow Maxillary Expansion 以下、SME）が頻繁に使用される。RMEは正中口蓋縫合部の離開による骨格そのものを側方へ移動させ、SMEは歯軸による拡大を主とされているが、両装置を比較した詳細な報告は少ない。また、拡大治療前後での上顎歯列に対する形態的・機能的変化に関する報告は散見されるが、装置を使用しない下顎歯列の自然適応に関する報告は少ない。本研究の目的は、研究1として、拡大装置別および治療開始時期の違いによる拡大効果を明らかにするため縦断的調査を行い、研究2ではSME治療中の下顎大白歯の自然適応に口腔機能が及ぼす影響を解明することである。本研究は日本大学松戸歯学部倫理委員会の承認（承認番号：EC19-022-A, EC20-038）を得ており、すべての被験者および被験者の保護者よりインフォームド・コンセントを得た。

研究1では、日本大学松戸歯学部付属病院矯正歯科にて、拡大治療を行った患者60名を対象とし、RMEおよびSMEにおける治療開始時期の違いによる拡大効果について検討した。RMEは混合歯列期前期に治療開始した群をRME-I（男児7名、女児8名、 7.8 ± 0.9 歳）、混合歯列期後期に開始した群をRME-II（男児6名、女児9名、 11.8 ± 0.8 歳）とした。SMEは同様にSME-I（男児5名、女児10名、 7.7 ± 0.4 歳）、SME-II（男児7名、女児8名、 12.1 ± 0.9 歳）とし、装置別・年齢別の比較を行った。治療開始前、治療開始後に歯列模型を採取し非接触型三次元形状測定装置（マエストロ 3D オルソシステム、安永コンピュータ、福井）によりSTLデータ化し、三次元計測ソフト（3D-Rugle、株式会社メディックエンジニア、京都）にて計測を行った。基準平面を上顎左右側中切歯の歯冠乳頭頂点と上顎左右側第一大臼歯の口蓋側歯頸部最深点の3点を通る平面とした。口蓋幅径の計測は、上顎第一大臼歯歯頸部最深点間を結ぶ直線上から口蓋最深部への垂線を引き、それを10等分し、その後10等分した各々の高さから基準平面に平行な直線を引き、口蓋側壁との交点間距離を測定した。口蓋基部から3番目の直線距離を口蓋深部幅径（Deep Area 以下、DA）、6番目を口蓋中央部幅径（Middle Area 以下、MA）、9番目を口蓋浅部幅径（Shallow Area 以下、SA）とした。統計解析は、混合歯列期前期および後期における拡大装置別の拡大率の比較をMann-Whitney U検定にて行った。 $P < 0.05$ にて有意性を示すものとした。

研究2では、日本大学松戸歯学部付属病院矯正歯科にて、緩徐拡大治療を行った患者19名（男児9名、女児10名、平均年齢 8.9 ± 1.1 歳）を対象とした。治療開始時（t1）と開始3か月後（t2）、開始6か月後（t3）で上下顎歯列模型と口腔機能計測を行った。なお、t3時点での被験者は8名（男児5名、女児3名、平均年齢 9.0 ± 0.9 歳）となった。形態計測として口蓋高径、上下顎第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径（以下、U6-6, L6-6）、上顎口蓋幅径、下顎第一大臼歯歯頸部幅径、上下顎右左側第一大臼歯歯軸傾斜角（URinc, ULinc）、口腔機能の計測として咬合接触面積および咬合圧（デンタルプレスケール II、株式会社ジーシー、東京）、咀嚼経路幅（DigiGnatho、ライズ（株）、宮城）を測定した。また、咀嚼運動パターンの違いによる拡大効果の違いを検討するため、咀嚼経路幅が集団の平均値より大きい群をグラインディングタイプ群（8名：男児3名、女児5名）、小さい群をチョッピングタイプ群（11名：男児6名、女児5名）として2群に分けて比較した。さらに、被験者および保護者からの問診と自由咀嚼時の動画より習慣性咀嚼側を診断した。統計解析はt1, t2の男女比較、咀嚼タイプ別での各計測値変化量の比較にWilcoxon testを用い、t1, t2, t3における各計測値の比較をFriedman's testを用いた。t1の口腔機能とt1-t2での歯列形態の変化量の関係をSpearmanの相関係数を用いて行った。 $P < 0.05$ にて有意性を示すものとした。

研究1の結果、混合歯列期前期である RME-Iと SME-Iの比較では、DA と MA において RME-Iが SME-Iより拡大率が有意に大きく、SA では有意差は認められなかった。混合歯列期後期においても同様の結果となった。また、同じ装置における拡大時期の違いに関する比較では有意差は認められないが全ての領域で混合歯列前期が後期に比べて拡大率は高い傾向となった。

研究2の結果、上顎拡大治療後、L6-6 は同年齢における日本人平均成長量を超える有意な側方拡大が認められた。また、咀嚼運動タイプ別での比較ではグライディングタイプ咀嚼群とチョッピングタイプ咀嚼群に有意差は認められなかったが、t1 の咀嚼経路幅と t1-t2 の下顎第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径の変化量に強い正の相関が認められた。

本研究より、急速拡大装置は緩徐拡大装置に比べて口蓋深部および中央部の拡大効果が高く、口蓋基底部の側方拡大を必要とする場合は RME が適しており、口蓋形態が方形型かつ狭窄歯列を伴う症例に対しては SME で治療できることが示された。さらに、拡大時期の検討については正中口蓋縫合部が化骨する年齢に近い混合歯列期後期より前期の拡大治療の方が拡大効果を得やすい可能性が示唆された。また、上顎緩徐拡大治療において、下顎第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径は平均成長以上の拡大を示したことは自然適応と推察され、t1 の咀嚼経路幅と t1-t2 の下顎第一大臼歯近心頬側咬頭間幅径の変化量に正の相関が認められたことより、上顎緩徐拡大治療における下顎第一大臼歯の自然適応には咀嚼運動が関係している可能性が示された。