

学位論文の全文に代えてその内容を要約したもの

愛知学院大学

甲 第 号	論文提出者 中尾 巧晃
論文題目 顎矯正手術後の顔面腫脹に対するキネシオテーピングと圧迫テーピングの効果について、3次元画像、体表面温度を用いた検証	

# (論文内容の要旨)

No. 1

愛知学院大学

## I. 緒言

顎矯正手術では、頭蓋顔面領域の軟組織および硬組織に対する広範な外科的介入により、損傷組織からの血液、滲出液、リンパ液が過剰に蓄積するため、術後に頬部や頸部に腫脹が生じる。そのため、腫脹の危険因子には、術中の切開と剥離の範囲および手術時間が含まれる。最近の研究では、第 XIII 因子欠乏症が腫脹の悪化と創傷治癒の遅延に関連することが示唆されている。顎矯正術後の顔面腫脹は術直後から出現し、一般的に 4 日目まで増加し、その後徐々に消失する。術直後の顔面腫脹は、気道閉塞などの生命を脅かす合併症や、下歯槽神経機能障害、疼痛、感染などの合併症を引き起こす。

圧迫テーピング (Compression Taping, CT) は物理的な圧迫により術後腫脹抑制を期待した方法である。智歯抜歯後の顔面圧迫帯とデキサメタゾン筋肉内注射を比較した報告では圧迫帯による圧迫療法では開口運動によりマッサージ効果を引き起こしリンパの流れを改善することにより術後 2 日目と術後 7 日目ではデキサメタゾン単回投与と同程度の効果あると報告されている。また、術後腫脹に対する圧迫は、外科領域では圧迫衣、整形外科領域では圧迫包帯の有効性が報告されている。

一般社団法人キネシオテープ協会の記載ではキネシオテーピング (Kinesio-Taping, KT) の効果は筋肉の機能を正常化させ障害を受けた筋肉の修復を促進させる効果、上皮、真皮を持ち上げ皮下組織間隙を広げることにより、血液・リンパ液の循環を改善し、腫脹抑制効果、疼痛緩和効果があるとされる。KT はもともとスポーツ医学領域で用いられていたが近年、整形外科領域では人工膝関節置換術後の腫脹の軽減、歯科口腔外科領域では抜歯後の腫脹の抑制や疼痛の緩和の有効性が報告されている。

術後腫脹と体表面温度の関係には乳癌腋窩リンパ節郭清後の体表面温度変化を検証した報告があり、その報告では術後腫脹部では血流障害、筋肉活動の低下、軟部組織の変性により体表面温度が低下すると報告されている。

KT の術後腫脹抑制効果に対する報告はいくつかあるが、顎矯正手術に対する報告は非常に少ない。今回、我々は顎矯正術後のキネシオテーピングの腫脹抑制効果を明らかにするため CT と Epidermis, Dermis, Fascia テクニックによる KT (EDF-KT) を 3 次元画像解析装置と赤外線サーモグラフィーを用いて検討を行なった。

## II. 対象者および実験方法

### 1. 対象者

対象は、2020 年 8 月から 2022 年 10 月に愛知学院大学歯学部口腔外科第二診療部で顎変形症と診断され顎矯正手術を受けた患者 162 症例のうち、出血性素因、術後第 XIII 因子欠乏、術後感染症、Le Fort 1 型骨切り術単独症例、オトガイ形成術併施症例を除外し、検討に必要な資料を得られた 105 症例 (男性: 36 人、女性: 69 人) を対象とした。研究参加前に全患者に書面によるインフォームドコンセントを得た。手術は上顎では Le Fort I 型骨切り術、下顎では両側下顎枝矢状分割骨切り術 (SSRO) を行った症例を対象とした。手術は全て顎矯正手術に習熟した口腔外科医 3 名によって行われた。周術期のステロイドは、ベタメタゾンを術中および術後 1 日目に 4mg、術後 2 日目に 2mg 投与した。全例で下顎骨の手術部位に閉鎖吸引式ドレーンを留置し、術後 1 日目に抜去を行った。

# (論文内容の要旨)

No. 2

愛知学院大学

本研究は、愛知学院大学倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:556)。この研究の全ての手順は、ヘルシンキ宣言「人を対象とする医学研究の倫理原則」に記載されている原則に従って実施された。

## 2. 対象者の割り付け

各症例は単純ランダム化を行いEDF-KT群、CT群、コントロール群の3群に無作為に割り付け、単純盲検試験にて前向き並行群間ランダム比較試験を行なった。本研究はCONSORT 2010 声明に従って報告を行っており、プロトコールは大学病院医療情報ネットワーク(UMIN)センターに登録されている。(臨床試験登録番号:UMIN000052484)

(URL:<https://www.umin.ac.jp/ctr/index.htm>)

## 3. キネシオテーピング(KT)貼付

KTに熟知した一般社団法人キネシオテープ協会の指導員とともに、顎変形症術後腫脹に対し効果的な貼付の方法を協議した結果、キネシオテープはKinesio® Tex Gold FP PRE-CUT(長さ150mm×幅25mm、スリット入り)を3枚使用した。1枚目は頸部より下顎角を通り口角へ向け貼付、2枚目は顎下より耳介行方に貼付、3枚目は頬骨から下顎角方向へ他の2枚のテープと中心で六角形を作る様に貼付を行い、テンションは約5%から10%とした。なお、今回のテーピング方法は網目状に細かく貼り巡らせることで血液、間質液の循環が改善されると考えられているEDF-KTに準拠した。貼付はすべてキネシオテーピング認定証を持つ同じ研究者によって行った。

## 4. 圧迫テーピング(CT)貼付

全てのテーピングは貼付前に皮膚の水分と脂肪分を十分に取り除き、術直後に貼付し、術後5日目に除去した。

CTテーピング方法は幅25mmの優肌絆™を使用し腫脹部を被覆し、圧迫できるように貼付を行った。

## 5. 腫脹量の測定

腫脹の測定は非接触型3次元画像撮影解析装置であるVECTRA H1®(Canfield Scientific Inc, NJ, USA)を使用した。画像は術前、術後3、7、30、90日目に正面、両側面の3方向から撮影を行い、3D構築ソフトVectra(Canfield Scientific Inc, NJ, USA)バージョン(2022\_10\_1300\_33\_39)にて自動解析機能を使い3D構築を行なった後、術前と術後3、7、30、90日目それぞれを重ね合わせ、腫脹量(cm<sup>3</sup>)の計測を行った。

## 6. 体表面温度の測定

体表面温度測定は外気温による影響を少なくするため入院中である術前、術後3、7日目のみで撮影を行い両側頬部の腫脹部の体表面温度最大値(°C)の計測を行った。また、CT群ではテーピングにより体表面温度の測定が不可能だったため計測は行わなかった。

## 7. 統計解析

Shapiro-wilk test にて正規性の検定を行い、顔面腫脹量は術後 3、7、30、90 日目ともに正規分布に従わないことを確認した。腫脹量に関しては Non-parametric 検定である Kruskal-Wallis 検定で分析を行った。また、術式に関してサブグループ解析を行った。体表面温度に対しては Shapiro-wilk test にて正規性の検定を行い術後 3、7 日目ともに正規分布に従わないことを確認後、Non-parametric 検定である Wilcoxon 検定で解析を行った。統計解析は、JMP ソフトウェアプログラム (バージョン 17 ; SAS Institute, Cary, NC) を用いて実施した。P < 0.05 で統計的に有意であるとした。

## III. 結果

### 1. 術後腫脹量

術後 3、7、30、90 日目で各群間に統計的に有意な差は認められなかったが、CT 群の術後 3、7 日目で腫脹抑制傾向を認め、術後 90 日目では腫脹残存傾向を認めた。また、術式によるサブグループ解析でも各時点、各群間に統計的に有意な差は認められなかった。

Le Fort I 型骨切り術+SSRO の場合も SSRO のみの場合でも CT 群では術後 3、7 日目で腫脹抑制傾向を認め、術後 90 日目で腫脹残存傾向を認めた。

### 2. 術後体表面温度

術後体表面温度では両側で各時点、各群間で統計的に有意な差を認められなかったがコントロール群に比べ KT 群では術後 3、7 日目で体表面温度の上昇傾向を認めた。

## IV. 考察

術後の腫脹は、顎矯正手術の一般的な合併症であり、術後の疼痛や感染を増大させる。また、開口障害などの日常生活動作に影響を及ぼすなど、機能的・審美的な面でも患者の QOL を低下させる。そのため、術後の腫脹を軽減する治療法が多く考案されている。その中でも、KT は副作用が起こりにくく、利便性が高いため、近年、多くの研究が行われている。

KT は正しくテーピングすることで局所の血液やリンパ液の循環を改善し、腫れや痛みを軽減するとされている。近年では人工膝関節置換術後の患者の術後浮腫の軽減など、術後の腫脹、疼痛抑制効果に関する研究が発表されている。抜歯や顎矯正術後の KT の有効性を検討した研究の多くは、リンパキネシオテーピング法 (リンパ KT) と呼ばれるテーピング法を用いている。この方法はリンパ節周囲にテーピングを行うことによりリンパ管周囲リンパ循環の改善に有効だとされている。本研究では局所の血液、リンパ液の循環が改善され、術後腫脹抑制に効果があるとされている EDF-KT にてテーピングを行なったが腫脹抑制効果は否定的であった。このことから、KT の腫脹抑制効果はテープの貼付方法により結果が異なる可能性が推察される。

## (論文内容の要旨)

No. 4

愛知学院大学

CTは圧迫により腫脹の抑制を期待した方法である。近年、智歯抜歯後の顔面圧迫帯とデキサメタゾン筋肉内注射を比較した報告では、術後2、7日目ではデキサメタゾン単回投与と同程度の効果があると報告されている。しかしながら顎矯正手術後において、テープによる圧迫の効果を検討し、KTとの比較を行った報告、ならびに長期間結果を追った研究はなく本論文が初めての報告となる。

今回の研究では3群間で統計学的に有意な差は認めなかったが術後3、7日目ではEDF-KT群、コントロール群と比較し、CT群の術後腫脹の低下傾向を認めた。この結果は顔面圧迫帯とデキサメタゾン筋肉内注射を比較した報告と相違ないことから圧迫テーピングには術後3、7日目の腫脹抑効果があると考えられる。しかし、術後90日目では腫脹の残存傾向が認められた。このことよりCTでは創部の圧迫により循環血流障害が起これ、腫脹が長期的に残存した可能性が推察された。

本研究では術後腫脹と体表面温度の関係について、EDF-KTの作用も調べた。術後に体表面の温度変化は認めず、KTを貼付しても変化は認めなかった。乳癌腋窩郭清後の術後浮腫と体表面温度の関係調べた研究では高度な浮腫で血流障害、筋肉活動の低下、軟部組織の変性により体表面温度が低下すると報告されていることから、顎矯正手術後の腫脹においても体表面温度の変化が予想されたが統計学的に有意な差を認めなかった。しかし、EDF-KT群とコントロール群を比較するとEDF-KT群の方が体表面温度の上昇傾向を認めた。これは、KTの効果により血液、リンパ循環、筋肉活動が改善したためだと考えられる。

### < 研究の限界 >

これらは有用な知見であるが、サンプルサイズが小さく、このため手術難易度など術後腫脹に関係するとされている因子が均等に割り振り切れず、各群間不均衡を起こしている可能性がある。今回の研究結果から $\alpha=0.05$ 、標準偏差と平均を術後7日目のものを使い検出力0.8にてサンプルサイズの計算をすると各群それぞれ91症例、合計で273症例必要との結果になった。

本研究では手術は熟練された医師数名にて全ての手術が行われているため、術者間の影響は否定的である。

また、研究期間が長期に渡るため腫脹量も体表面温度も季節による気候変動による影響を受けた可能性は否定できない。

## V. 結論

本研究では術後3、7、30、90日目と腫脹量を測定したが、EDF-KT、CTともテープなしと比較して術後腫脹量に変化は認めず、術後腫脹と体表面温度の関係、体表面温度に対するKTの作用も認めなかった。しかし、CTでは長期の腫脹残存傾向を認め、術後腫脹抑制処置としては適切ではないと思われる。また、体表面温度ではキネシオテーピング群で体表面温度上昇傾向が認められ、キネシオテーピングの作用の可能性が高いと考えられる。このため症例を増やした更なる顎変形症におけるキネシオテーピングの有効性の検証が必要である。