

氏名（本籍）	輕部 令（東京都）				
学位の種類	博士（医学）				
学位記番号	博乙第 2661 号				
学位授与年月	平成 25 年 8 月 31 日				
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当				
審査研究科	人間総合科学研究科				
学位論文題目	<p>A novel method for evaluating postsurgical results of unilateral cleft lip and palate with the use of Hausdorff distance: presurgical orthopedic treatment improves nasal symmetry after primary cheiloplasty</p> <p>（ハウスドルフ距離を用いた片側唇顎口蓋裂手術後の鼻孔形態の新しい評価方法：術前顎発育補助装置の使用の有無と初回唇裂手術後の鼻の形態改善に関する分析）</p>				
主査	筑波大学	教授	博士（医学）	増本 幸二	
副査	筑波大学	准教授	博士（医学）	工藤 崇	
副査	筑波大学	准教授	博士（医学）	川内 康弘	
副査	筑波大学	講師	博士（医学）	西村 文吾	

論文の内容の要旨

（目的）

唇顎口蓋裂患者の治療では、患者の成長に合わせて手術を行っていくが、鼻の審美性をどのように回復するかは非常に大きな問題である。その中でも、初回口唇形成手術時に鼻の形態をどのように修復するかはとくに重要な課題となっている。しかしながら、鼻の形態が複雑なため、手術による改善の度合いを評価することは非常に難しい。唇顎口蓋裂手術後の顔貌の評価方法には、解剖学的基準点を決めて測定する方法や、顔面形態を 3 次元的に Imaging Data として取り込む方法など、様々な方法が報告されている。しかしながら手術により得られた形状は複雑な凸凹を持った形をしており、面積、アスペクト比、角度などが同じであっても、人間が見た健側との類似性の判断とは必ずしも一致しているとは言い難かった。今回、我々は、手術の目的の 1 つが左右の対称性であることに着目し、Hausdorff 距離という数学上の概念で二つの図形がどれだけ近いかを示す数値をもちいて、患側がどの程度健側に類似しているかを評価する方法を考案した。本研究の目的は、各々の患者における左右の鼻孔の形状の Hausdorff 距離を計測して、新しい評価方法を確立する同時に、この評価法をもちいて、Presurgical

orthopedic が術後の鼻孔の形態改善にどれだけ寄与するかを検討することとした。

(対象と方法)

対象は 2000～2011 年の間に筑波大学附属病院を受診した片側完全唇顎口蓋裂の症例 30 例とした。全症例において生後 3 ヶ月時に口輪筋の再建、鼻軟骨の修正を含む **modified rotation-advancement** 法が単一術者によって施行された。30 例のうち 15 例は術前に Presurgical orthopedic (Hotz plate: HP) を用いずに治療が行われ(nHP 群)、残りの 15 例は 2005～2008 年に術前に HP を用いて治療が行われた (HP 群)。術後 1 ヶ月時に撮影された写真をもとに全症例の標準化を行い、左右の鼻孔の対称性について以下の 5 指標に関して評価を行った。

1. 人間の目で見えた評価 (=Visual evaluation)
2. 鼻孔面積による評価 (=Area ratio)
3. 鼻孔外周による評価 (=Perimeter ratio)
4. 鼻孔のアスペクト比の値を健側との比で表した評価値 (=Aspect a/u ratio)
5. Hausdorff 距離 (=HD) : 水平方向に反転した患側の鼻孔形態と健側の鼻孔形態間で測定

以上をもとに各評価方法間の相関関係を統計学的に調査し、また、nHP 群と HP 群間における鼻孔形態の比較を行った。

HD の測定 : HD の測定は、ソフトウェア Canvas 11J with GIS (ACD Systems, USA)にて鼻孔形態を抽出後、ソフトウェア PostGIS1.5 for PostgreSQL8.4、PostgreSQL8.4 を用いて算出した。

(結果)

- 1) 各評価方法間での相関関係を調査した結果、Visual evaluation と HD に $r=-0.805$ ($P<0.0001$) と強い相関関係を認めた。また、Visual evaluation と aspect a/u ratio においては $r=-0.470$ ($P<0.01$) と相関関係が認められたが、area ratio や perimeter ratio との相関性は認められなかった。
- 2) HP の術前の使用に関して、左右の鼻孔の形状について差が出るかを検討した。HD では HP 群は nHP 群 に比較して有意に低いという結果を得た ($P<0.0001$)。また、Area ratio、Perimeter ratio、Aspect a/u ratio では、いずれも有意な差は認めなかったが、Visual evaluation では HP 群の方が nHP 群に比べて評価が高い傾向 ($P=0.07$) が認められた。

(考察)

本研究において HD が Visual evaluation と高い相関関係を認めたこと、また視覚的には形態改善に寄与している傾向が認められた HP の術前使用に関しても、HD のみが有意差を検出できたことから、HD が人間の視覚的判断に近似した検出力の高い方法であることが示された。本法は、健側と患側の鼻孔の形がどれだけ近いかを直接数値化するので、どの程度類似であるかを簡便に評価できる点が優れている。そのため、今後、形の良否を判断する評価法としては、口唇形成術に限らず、健常な対照をもつ症例において応用していくことが可能と考えられた。結論として、片側唇顎裂手術後の鼻孔形態に関し、HD による評価方法は客観的な数値化が可能で、人間の視覚的判断に相関する検出力の高い方法であることが示された。また今後、健側との類似性が重要となる手術の成果を評価する上で、極めて有用な方法になることが示唆された。

審査の結果の要旨

(批評)

平成 25 年 7 月 1 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、学力の確認を行った。本審査では、著者は当大学病院で扱われた片側唇顎口蓋裂患者 30 名において、初回口唇形成手術後の鼻孔の形の整容性について、4 つの既存の評価法に加えて、左右鼻孔の対称性に着目し、客観性の高いハウスドルフ距離という新しい評価法を加えて評価を行い、その中でも視覚的対称性のスコアリング (Visual evaluation) とハウスドルフ距離の間で相関性が高いことを示した。これにより視覚で捉えた整容性についてハウスドルフ距離で客観的評価が可能であること、また術前管理として Hotz 床を使用した場合、術後の鼻孔の整容性が比較的良好であることを先に述べた視覚判断に類似した 2 つの評価法を用いて示した。新たに用いたハウスドルフ距離の評価法の妥当性、今後改良すべき点、今後の応用性などについて質疑が行われた。著者はこの評価法の長所、欠点を含め、全ての質疑に対して科学的な解釈に基づき的確に回答を行っており、十分な学力を有すると判断した。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

よって、著者は博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。