

(様式3号)

学位論文の要旨

氏名 中野 明日香

〔題名〕

立体内視鏡を用いた鼻咽腔運動様相の定量解析法の開発

〔要旨〕

口蓋裂患者が正常な言語機能を獲得するためには手術による軟口蓋の筋肉再建後、リハビリテーションにより正常な鼻咽腔閉鎖機能を獲得することが必要である。従って鼻咽腔閉鎖機能を正確に判断することが言語治療において極めて重要であり、これを評価するために内視鏡の検査が行われているが、定性的な観察にとどまり定量的に分析する方法がないのが現状である。

そこで、近年立体視を目的に開発された立体内視鏡を用いて、鼻咽腔運動様相の定量計測法の開発に取り組んだ。先端にCCDを2個配することにより視差を有する立体内視鏡に、新規に開発したパターン照射光学系ユニットを併用して内視鏡鼻咽腔計測システムとして開発し、4次元情報を有する鼻咽腔の距離画像を作成することに成功した。

作成した距離画像の精度を明らかにする目的に、2点間の距離計測精度、対象と内視鏡先端間の至適撮影距離、撮影の安定性、時間軸に沿った精度について検討した。その結果、専用の固定装置を用いて内視鏡先端を対象より6.0cm以下で計測する場合、高精度の4次元情報を有する距離画像を作成できることがわかった。

また、健常男性10名、女性10名を対象に得られた鼻咽腔距離画像データを元に/a/発音時の軟口蓋の動きを解析した。軟口蓋の距離画像上で仮想グリッドを決定し、グリッド交点の三次元座標値に対し主成分分析を応用することで発音時の鼻咽腔運動様相を定量解析する方法を考案した。その結果、第1主成分は軟口蓋の後上方への移動、第2主成分は軟口蓋の上方への移動の特徴を示していた。判別分析の結果、54.6%の正答率であり、男女を判別できないと考えられた。グリッド交点の重心の最大移動量は、男性で4.74mm、女性で4.66mmであり性差はなかった。立体内視鏡より得られた距離画像に主成分分析を応用することにより、鼻咽腔運動様相の定量解析が可能であると考えられた。

作成要領

1. 要旨は、800字以内で、1枚でまとめること。
2. 題名は、和訳を括弧書きで記載すること。

学位論文審査の結果の要旨

| | | | |
|---|------------|-------|--------|
| 報告番号 | 甲 第 1442 号 | 氏 名 | 中野 明日香 |
| 論文審査担当者 | 主査教授 | 山下 裕司 | |
| | 副査教授 | 松永尚文 | |
| | 副査教授 | 上山吉哉 | |
| 学位論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。) | | | |
| 立体内視鏡を用いた鼻咽腔運動様相の定量解析法の開発 | | | |
| 学位論文の関連論文題目名 (題目名が英文の場合、行を変えて和訳を括弧書きで記載する。) | | | |
| Quantitative analysis of velopharyngeal movement using a stereoendoscope: accuracy and reliability of range images (立体内視鏡を用いた鼻咽腔運動の定量解析法の開発：鼻咽腔距離画像の精度と信頼性) | | | |
| 掲載雑誌名 Computer Aided Surgery 第 20 巻 第 1 号 P. 29 ~ 33 (2015 年 8 月 (掲載)・掲載予定) | | | |
| (論文審査の要旨) | | | |
| <p>口蓋裂患者が正常な言語機能を獲得するためには手術による軟口蓋の筋肉再建後、リハビリテーションにより正常な鼻咽腔閉鎖機能を獲得することが必要である。鼻咽腔閉鎖機能を正確に判断することが言語治療において極めて重要であるが、これを定量的に分析する方法がないのが現状である。そこで、近年立体視を目的に開発された立体内視鏡を用いて、鼻咽腔運動様相の定量計測法の開発に取り組んだ。先端に CCD を 2 個配することにより視差を有する立体内視鏡に、新規に開発したパターン照射光学系ユニットを併用して内視鏡鼻咽腔計測システムとして開発し、4 次元情報を有する鼻咽腔の距離画像を作成することに成功した。本研究ではこの技術の実用化に向け、精度の検証と軟口蓋の定量解析法の開発を行った。</p> <p>作成した距離画像の精度を明らかにする目的に、対象と内視鏡先端間の至適撮影距離、撮影の安定性、時間軸に沿った精度について検討した。その結果、専用の固定装置を用いて内視鏡先端を対象より 6.0cm 以下で計測する場合、高精度の距離画像を作成できることがわかった。</p> <p>また、健常男性 10 名、女性 10 名を対象に得られた鼻咽腔距離画像データを元に/a/発音時の軟口蓋の動きを解析した。軟口蓋の距離画像上で仮想グリッドを決定し、上顎結節間幅は正規化することにより、相同モデル化する。このグリッドに対し主成分分析を応用することで発音時の鼻咽腔運動様相を定量解析する方法を考案した。その結果、第 1 主成分は軟口蓋の後上方への移動、第 2 主成分は軟口蓋の上方への移動の特徴を示していた。判別分析の結果、54.6%の正答率であり男女を判別できないと考えられた。グリッド交点の重心の最大移動量は、男性で 4.74mm、女性で 4.66mm であり性差はなかった。立体内視鏡より得られた距離画像に主成分分析を応用することにより、鼻咽腔運動様相の定量解析が可能であると考えられた。</p> | | | |
| <p>本論文は、立体内視鏡から作成した鼻咽腔距離画像の精度及び、鼻咽腔距離画像を用いた鼻咽腔運動様相の定量解析法を示したものであり、学位論文として価値あるものと認めた。</p> | | | |