

令和 5 年 6 月 10 日現在

機関番号：16301
研究種目：奨励研究
研究期間：2022～2022
課題番号：22H04301
研究課題名 スマートフォンアプリを用いた患者の合成音声は新規代用音声となり得るか

研究代表者

飴矢 美里 (AMEYA, MISATO)

愛媛大学・医学部附属病院・言語聴覚士

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 330,000円

研究成果の概要：頭頸部癌で喉頭全摘出術を受けた患者を対象に、自分の声に類似した合成音声を作ることができスマートフォンアプリケーションを用いて、音声合成アプリと電気式人工喉頭使用の自覚的評価を行った。10例中4例が音声合成アプリを活用でき、合成音声使用に関するアンケートでは、高い満足度を示した。しかし、機器の操作性には不満を示し、QOL評価では、他の代用音声を用いた過去の報告より、新しい代用音声を用いた方がわずかに低下した。音声合成アプリに対する期待度は高いが、患者のニーズに答えるためには、機器の開発や使用をサポートする言語聴覚士の増加が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

喉頭摘出術を受けた患者は自分の声を失うためQOLが大きく低下する。術後の代用音声は、電気式人工喉頭や食道発声などいくつかあるものの、術前の声質とは大きく異なる。近年、音声合成技術の発達により、録音した音声とAIを用いて自分の声に類似した合成音声を作ることができるようになった。この合成音声技術を新しい代用音声として用いることができるか、患者の自覚的評価から得られた知見を示すことで、新しい代用音声の開発や社会の認知度が上がることが期待できる。

研究分野：耳鼻咽喉科学

キーワード：代用音声 スマートフォンアプリケーション 合成音声 喉頭摘出術 QOL コミュニケーション

1. 研究の目的

喉頭摘出術を受けた患者は自分の声を失うため、術後に電気式人工喉頭による発声・食道発声・シャント発声などの代用音声を用いることが多い。しかし、これまでの代用音声にはそれぞれ長所と短所が存在し、いずれの代用音声も術前の自分の声を用いた方法ではなく、術前の声質と異なることが課題であった。近年、音声合成技術の発達により、録音した音声と AI を用いた音声合成技術によって自分の声に類似した音声を作ることができるようになった。今回、新しい代用音声を使用した患者の自覚的評価から得られた知見について提示する。

(1)対象

愛媛大学医学部耳鼻咽喉科頭頸部外科にて喉頭摘出術を行った症例のうち、研究の目的と意義を十分に説明し文書にて同意が得られ、術前に音声合成アプリにて合成音声を作成できた患者 10 例とした。性別は、男性 8 例、女性 2 例、平均年齢は 70.3 歳 ± 5.16 歳であり、10 例中 8 例が 65 歳以上であった。原疾患の内訳は、下咽頭癌 7 例、気管癌 1 例、喉頭癌 2 例であった。喉頭摘出術前の治療として下咽頭癌の 3 例が放射線治療を受けていた。術前の発声発語機能に関しては、全例構音障害や嚥声を認めなかった。喉頭摘出術の術式は、下咽頭喉頭頸部食道摘出術 8 例、喉頭全摘出術 2 例であった。家族構成は、家族と同居が 8 例、独居が 2 例であった。

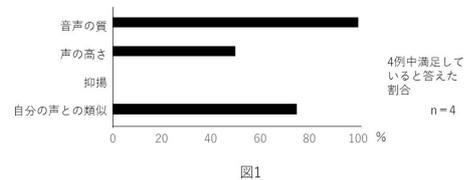
(2)方法

喉頭摘出術後に音声合成アプリと電気式人工喉頭を使用し、1) 使用に関するアンケート、2) 日本音声言語医学会推奨版 Voice Handicap Index (VHI)、3) Voice-Related Quality of Life (V-RQOL) を用いて、合成音声を使用した患者の自覚的評価を検討した。

2. 研究成果

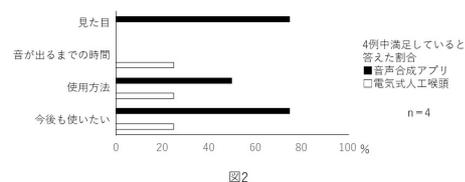
(1)結果

術後のコミュニケーション手段は、6 例中 4 例が他のコミュニケーション手段と併用しながら音声合成アプリを活用することができた。音声合成アプリの使用については、家庭環境、年齢ともに一貫性はなかったが、男性 8 例のうち 2 例 (50%) はアプリを使用しておらず、女性の方が積極的に使用していた傾向があった。



音声合成アプリを使用した 4 例において、音声合成アプリと術前の自分の声を比較して満足と答えた患者の割合は、音声の質は 100%、自分の声との類似性は 75%、声の高さは 50% であったが、抑揚表現では 0% であった (図 1)。

音声合成アプリと電気式人工喉頭の比較では、音声合成アプリは操作している見た目に 75% が満足を感じており今後も使用したいと回答したが、使用方法は 50%、音が出るまでの時間に満足している割合は 0% であった。一方、電気式人工喉頭は音が出るまでの時間、使用方法、今後も使用したいが 25% であったが、操作している見た目は 0% と低い結果であった (図 2)。



次に術前後の VHI、V-RQOL の平均値を比較したところ、VHI は術前 5.0 点 (4.2%)、術後 35.5 点 (29.6%)、機能的側面は術前 2.5 点 (6.3%)、術後 12.5 点 (31.3%)、身体的側面は術前 2.5 点 (6.3%)、術後 8.3 点 (20.6%)、社会的側面は術前 0 点、術後 12.5 点 (31.3%) であった。術後は社会的側面の低下幅がやや大きかったが、どの側面でも QOL が低下しており、側面間での有意差は認めなかった。V-RQOL は、術前 98.1% に対して術後 61.9% と有意に低下した。身体的-機能的ドメインは術前 96.9%、術後 68.6%、社会的-感情的ドメインは術前 100%、術後 51.6% と社会的-感情的ドメインの方がより低下傾向にあった。

(2)考察

音声合成アプリ使用における患者満足度は、自分の声と代用音声を比較して声質や自分の声との類似性に満足を感じていたが、声の高さや抑揚表現について不満を感じていることが示された。また、機器の操作や文字を入力して音が出るまでに時間がかかることにも不満を感じる結果であった。

音声合成アプリの操作は、他の意思伝達装置と一部連携はしているものの、一般的にはスマートフォンでのタッチパネル式の文字入力が必要となるため、テキスト入力に不満や苦手意識を感じている例が多く、機器操作の習熟度が使用率や満足度を左右する要因であると考えられる。70 歳代のスマートフォン所有率は、総務省「通信利用動向調査 2018」の中で 2017 年に 18.8% と報告されている。また、内閣府「令和 2 年度 第 9 回高齢者の生活と意識に関する国際比較調査結果」では 70 歳代のスマートフォン所有率が 38.95% に上昇していたものの若年層との差は大きかつ

た。さらに、情報機器を利用していない高齢者の理由については、必要性を感じないが 49.2%、使い方が分からないので面倒が 50.3%であり、実際に高齢でスマートフォンの操作に不慣れであった患者では、実用的な使用が困難であった。

本研究では喉頭摘出者の代用音声使用における QOL 評価として VHI と V-RQOL を用いた。過去の報告では 68.5%、65.4%であるのに対し、今回音声合成アプリを用いた症例では 61.9%であった。これは音声合成アプリに期待したものの、日常生活にて十分に使いこなせていなかったことが影響した可能性が考えられる。しかし、今回の検討では症例数が少ないため、症例数を増やし再検討をする必要があると考える。また、合成音声を用いた代用音声が広く普及するためには、技術開発だけでなく、使用をサポートする言語聴覚士を増やすことや合成音声によるコミュニケーションシステムが日常生活用具などの社会助成対象となるよう行政へ働きかけていく必要がある。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 飴矢美里
2. 発表標題 喉頭摘出術後患者の合成音声を用いた代用音声の満足度調査
3. 学会等名 日本喉頭科学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Misato Ameya
2. 発表標題 An Exploratory Investigation of a New Substitute Voice using a Smartphone Application
3. 学会等名 IALP（国際学会）
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------