

Stimme ohne Kehlkopf: Analyse und Visualisierung

Raphael Schwarz, Jörg Lohscheller, Michael Döllinger, Ulrich Eysholdt

Universität Erlangen, Abteilung für Phoniatrie und Pädaudiologie
Bohlenplatz 21, 91054 Erlangen
schwarz@phoni.imed.uni-erlangen.de

Im Rahmen einer Tumorbehandlung kann es notwendig sein, den Kehlkopf des Patienten vollständig zu entfernen. Luft- und die Speiseröhre werden bei diesem operativen Eingriff voneinander getrennt und das offene Ende der Luftröhre in die Halshaut des Patienten eingenäht. Die Luftröhrenöffnung am Hals (Tracheostoma) stellt die Atmung des Patienten sicher. Durch den Verlust des Kehlkopfes ist es dem Patient nicht mehr möglich auf natürliche Weise ein Stimmsignal auszubilden und er verliert somit die Fähigkeit zur lautsprachlichen Kommunikation. Die Wiederherstellung der Stimme kann ermöglicht werden, indem ein ersatzstimmgebendes Element die stimmgebende Funktion des Kehlkopfes übernehmen. Dies wird bei der so genannte tracheo-ösophagealen Ersatzstimme genutzt. Hierbei wird zwischen Luftröhre und Rachenraum künstlich eine Verbindung durch die Implantation eines Ventils zwischen Luft- und Speiseröhre hergestellt. Bei manuellem Verschluss des Tracheostomas entsteht ein Luftstrom von der Lunge in den Rachenraum. Dadurch wird die Schleimhaut im oberen Bereich der Speiseröhre (pharyngo-esophageales Segment, PE-Segment) in Schwingung versetzt und eine Modulation des Luftstromes und somit eine Ersatzstimmgebung ermöglicht.

Die Qualität der Ersatzstimme ist gegenüber der Normalstimme deutlich reduziert und hängt wesentlich von dem Bewegungsmuster der PE-Segmente ab. Um die Stimmqualität zu verbessern, ist ein tieferes Verständnis für die morphologischen und dynamischen Eigenschaften des PE-Segments und deren Einfluss auf die Stimmqualität erforderlich. Mit Hilfe endoskopischer Hochgeschwindigkeitsaufnahmen (HG-Aufnahmen) kann der zeitliche Verlauf der Schwingungen des PE-Segments sichtbar gemacht werden. Ein entwickeltes Bildverarbeitungsverfahren extrahiert das zeitliche PE-Schwingungsmuster und ermöglicht eine quantitative Analyse [1]. So können unterschiedliche Schwingungsmuster detektiert und in Zusammenhang mit dem akustischen Stimmsignal gesetzt werden.

Literatur

- [1] J. Lohscheller, M. Doellinger, M. Schuster, R. Schwarz, U. Eysholdt und U. Hoppe, "Quantitative Investigation of the Vibration Pattern of the Substitute Voice Generator", *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, S. 1394-1400, 2004.