

Prädiktive Modellierung auf der Basis von Tonaudiogrammen

B. Lütkenhöner, T. Basel

Universitätsklinikum Münster, HNO-Klinik

Manche audiologische Tests werden wegen ihrer geringen Sensitivität kontrovers beurteilt, obwohl sie als weitgehend spezifisch für die Diagnostik bestimmter Erkrankungen gelten. Eine kürzlich durchgeführten Befragung von amerikanischen Otologen und Neurootologen bezüglich des Nachweises eines endolymphatischen Hydrops mittels Elektrocochleographie (Nguyen et al., 2010) ergab beispielsweise ein gering ausgeprägtes Vertrauen in die Sensitivität dieser Methode – trotz gegenteiliger Berichte in der Literatur. Bei geringer Sensitivität ergibt ein negatives Testergebnis keinen relevanten Informationsgewinn, so dass sich bei retrospektiver Betrachtung einer größeren Anzahl von Tests ein Missverhältnis zwischen Aufwand und diagnostischem Nutzen ergeben kann. Um begrenzte Ressourcen optimal einzusetzen und Patienten nicht unnötig durch möglicherweise wenig Erfolg versprechende Untersuchungen zu belasten, wäre es wünschenswert, wenn sich die Wahrscheinlichkeit eines positiven Testergebnisses (oder mit anderen Worten: die Eignung eines Patienten für den betreffenden Test) aus Vorbefunden individuell vorhersagen ließe. Am Beispiel des Glyceroltests (Klockhoff und Lindblom, 1966) wird gezeigt, wie dies mittels prädiktiver Modellierung erreicht werden kann. Zur Verfügung standen uns digitalisierte Archivdaten von 347 Patienten mit Verdacht auf Morbus Ménière. Das Testergebnis wurde auf der Basis der über benachbarte Audiogrammfrequenzen aggregierten Schwellenreduktion bewertet, wobei (durch Vorgabe eines Mindestwertes) die Wahrscheinlichkeit eines falsch-positiven Resultats auf 5 % eingestellt war. Die Modellvorhersage beruhte auf dem unmittelbar vor der Glycerolgabe erhaltenen Tonaudiogramm. Die Vorhersagegüte wurde mittels Leave-One-Out-Kreuzvalidierung ermittelt. Zum Vergleich der getesteten Vorhersagemethoden (verschiedene Varianten von Diskriminanzanalyse und k-nächste-Nachbarn-Klassifikation) wurde die Wahrscheinlichkeit einer richtig-positiven Vorhersage gegen die Wahrscheinlichkeit einer falsch-positiven Vorhersage aufgetragen (analog zur Receiver Operating Characteristic in der Signalentdeckungstheorie). Bezogen auf den Kreis der Patienten, die auf der Basis von Modellvorhersagen als geeignet klassifiziert wurden, ergab sich tatsächlich eine erheblich verbesserte Sensitivität. Mit zunehmender Trefferwahrscheinlichkeit der Modellvorhersage verringert sich allerdings die Quote der als geeignet klassifizierten Patienten, so dass die Methode bei allerhöchsten Ansprüchen an die Vorhersagegüte nahezu nutzlos wird. Bei der Wahl der Modellparameter ist folglich ein an die jeweiligen Anforderungen angepasster Kompromiss zu finden.

Literatur:Klockhoff, I. & Lindblom, U. (1966). Endolymphatic hydrops revealed by glycerol test. Preliminary report. Acta Otolaryngol., 61, 459-462. Nguyen, L. T., Harris, J. P., Nguyen, Q. T. (2010). Clinical utility of electrocochleography in the diagnosis and management of Ménière's disease: AOS and ANS membership survey data. Otol.Neurotol., 31, 455-459.

