

Man ist so alt, wie sich die Stimme anhört

Presbyphonie – die altersbedingte Stimmstörung

Stimmstörungen im Alter sind häufig, aber nur therapiebedürftig, falls sich die Betroffenen dadurch tatsächlich beeinträchtigt fühlen. Häufig ist der Grund für die ärztliche Konsultation wegen einer Stimmstörung nicht das Phänomen an sich, sondern die Angst vor einer schwerwiegenden Erkrankung wie Krebs. Differenzialdiagnostisch müssen andere Erkrankungen, welche die Stimme beeinträchtigen können, auf jeden Fall abgeklärt werden.

Martin Ptok

Der Gesundheitszustand von Menschen über 65 Jahren ist heute erfreulicherweise im Allgemeinen deutlich besser als noch Mitte des letzten Jahrhunderts. Damit einhergehend suchen über 65-Jährige weiterhin die aktive Teilnahme in der Sozialgemeinschaft oder sind sogar noch beruflich tätig. Somit ist man auch in diesem Alter auf eine gesunde und kraftvolle Stimme angewiesen.

Die Stimmqualität und stimmliche Leistungsfähigkeit nehmen allerdings typischerweise mit zunehmendem Alter ab. Kann diese altersbedingte Abnahme nicht mehr kompensiert werden, kann eine zu schwache beziehungsweise nicht ausreichende Stimme zu einer Stigmatisierung («Greisendiskant»), zu einer Einschränkung der Kommunikationsfähigkeit, zu sozialer Isolation, Depression und Frustration führen.

MERKSÄTZE

- ❖ Patienten mit einer Presbyphonie leiden häufig auch an einer Schluckstörung.
- ❖ Die Diagnose einer Presbyphonie erfordert den Ausschluss anderer Erkrankungen, die zu einer Dysphonie führen können.
- ❖ Auch eine Überprüfung des Hörvermögens ist zwingend erforderlich.
- ❖ Man sollte die Betroffenen fragen, ob sie wirklich an ihrer Störung leiden oder «nur» sichergehen wollen, dass ihrer Stimmstörung keine bösartige Erkrankung zugrunde liegt.

Möglicherweise ist auch der wichtigste Kommunikationspartner, zum Beispiel in der Lebensgemeinschaft, schwerhörig und muss daher auch lauter angesprochen beziehungsweise gerufen werden.

Häufigkeit der Presbyphonie

Die Häufigkeit der altersbedingten Stimmstörung, Presbyphonie genannt, ist schwierig zu ermitteln: Einerseits kommen bei Weitem nicht alle Betroffenen wegen ihrer Stimmbeschwerden in die ärztliche Praxis. Möglicherweise akzeptieren sie diese als altersbedingte Einschränkungen, ohne um ärztlichen Rat nachzufragen. Andererseits ist es im Einzelfall immer sehr schwierig abzugrenzen, worauf die Presbyphonie wirklich zurückzuführen ist. Sind es «nur» altersbedingte Veränderungen im Kehlkopf? Oder handelt es sich um eine Kumulation verschiedenster Traumen? Traumen mit potenziellem Einfluss auf die Stimme können zum Beispiel auf einen extraösophagealen Reflux, neurologische Erkrankungen, Medikamenteneinnahme, Lungenerkrankungen beziehungsweise respiratorische Beeinträchtigungen, Neoplasmen und Infektionen zurückzuführen sein (s. auch *Tabelle 1*). Auch ein schlechter Allgemeinzustand kann sich auf die stimmliche Konstitution negativ auswirken.

In früheren Studien wurde die Prävalenz der Presbyphonie auf 12 bis 35 Prozent eingeschätzt. In einer neueren Erhebung ergab sich eine Prävalenz von 20 Prozent bei Patienten über 65 Jahren, 13 Prozent berichteten über eine mindestens mittelgradige Einschränkung ihrer Stimmfunktion. Anhand dieser Streubreite und der diagnostischen Unsicherheit im Einzelfall wird klar, dass Presbyphonie immer nur eine Ausschlussdiagnose sein kann. Der Diagnosestellung muss eine sorgfältige allgemeine Untersuchung und natürlich eine eingehende Anamneseerhebung vorangehen.

Ätiologie und Pathogenese

Die typischen Symptome einer Presbyphonie lassen sich auf die altersbedingten Veränderungen im Kehlkopf zurückführen. Diese Veränderungen betreffen zum Beispiel die Verkalkung der Kehlkopfknorpel, Funktionseinschränkungen des Krikoarytänoidgelenks, Veränderungen der laryngealen Innervation, hauptsächlich aber Veränderungen innerhalb der Stimmlippe.

Die oberflächliche Schicht der Stimmlippe ist ein nicht verhornendes Plattenepithel, das dem repetitiven traumatischen Stress bei Phonation, Räuspern und Husten standhalten kann. Unter dem Epithel findet sich die Lamina propria, die in eine superfizielle, intermediäre und tiefe Schicht unterteilt

Tabelle 1:

Potenziell stimmbeeinträchtigende Erkrankungen (Auswahl*)

- ❖ Phonotrauma (benigne Läsionen der Stimmbänder durch Fehl- oder Überbeanspruchung)
- ❖ wiederholte laryngopharyngeale Infektionen
- ❖ extraösophagealer Reflux
- ❖ Störungen der Respiration
- ❖ neurologische Erkrankungen, die mit Bewegungsstörungen einhergehen
- ❖ schlechter allgemeiner Gesundheitszustand

* Auswahl an Erkrankungen, die insbesondere bei älteren Patientinnen und Patienten zu einer verringerten stimmlichen Leistungsfähigkeit beziehungsweise zu einem degradierten Stimmklang beitragen können.

wird. Darunter wiederum befindet sich die Basalmembran. Die superfizielle Schicht der Lamina propria ist auch als Reinkescher Raum bekannt. Diese Schicht enthält Gykoproteine, Mucopolysaccharide und locker angeordnete Kollagenfasern. In den tieferen Schichten wird die Lamina propria dann zunehmend dichter. In der Intermediärschicht steigt der Anteil an Elastin. Die tiefe Schicht der Lamina propria enthält dicht angeordnete Kollagenfasern.

Wesentliche altersbedingte Veränderungen finden sich histologisch in der Lamina propria beziehungsweise deren extrazellulärer Matrix. Typischerweise sinkt der Gehalt an Kollagentyp-1-Fasern, insbesondere in den tiefen Schichten der Lamina propria, ebenso wie der Elastingehalt. Die Aktivität der Fibroblasten nimmt allmählich ab. Ausserdem findet sich mit zunehmendem Alter eine Muskelatrophie innerhalb der Stimmlippe. Diese Veränderungen führen dazu, dass die Stimmlippe einerseits einen Teil ihrer Elastizität verliert, andererseits kann der Stimmlippenschluss durch die Muskelatrophie beeinträchtigt sein.

Symptomatik

Betroffene Patientinnen und Patienten berichten über ein Nachlassen der stimmlichen Leistungsfähigkeit und der eingeschränkten Lautstärkeerhöhung. Häufig ist, zumindest bei Männern, die mittlere Sprechstimmlage erhöht. Umgekehrt findet sich bei Frauen häufig ein Absinken der mittleren Sprechstimmlage. Weitere Symptome sind häufig ein Räusperzwang und ein Verschleimungsgefühl. Die altersbedingten, histologisch nachweisbaren Veränderungen im Kehlkopf betreffen nicht nur die Funktionen, die für die Stimme verantwortlich sind, sondern den Kehlkopf als Ganzen. Dadurch wird verständlich, dass Patientinnen und Patienten mit einer Presbyphonie häufig auch an einer Schluckstörung leiden.

Konkret bedeutet das für die ärztliche Praxis, dass beim Verdacht auf eine altersbedingte Stimmstörung auch immer ganz gezielt nach einer Schluckstörung gefragt werden muss (z.B. Husten nach dem Trinken? Unklare Fieberschübe in der jüngeren Vergangenheit? Gewichtsverlust?). In unserer Praxis hat sich die Anwendung eines strukturierten Fragebogens zu

einer eventuellen Dysphagie bewährt (s. *Auszug aus einem Fragebogen zu Schluckstörungen*).

Diagnostik

Die Beschwerdeschilderung vor dem Hintergrund eines höheren Alters, insbesondere mit der nachlassenden stimmlichen Leistungsfähigkeit, aber auch den anderen bereits geschilderten Symptomen, ist wegweisend. Am Anfang der Anamneseerhebung werden in der Regel Fragen nach dem selbst empfundenen Handicap durch die Stimmstörung, Einschränkungen der Lebensqualität und Einschränkungen der Teilhabe und Partizipation stehen. Hierfür haben sich standardisierte Fragebogeninstrumente bewährt, zum Beispiel der «Voice Handicap Index» für das selbst empfundene Handicap durch die Stimmstörung.

Solche Fragebögen ersetzen aber nicht die gezielten Fragen! Eruiert werden muss auch die tatsächliche Kommunikationssituation, zum Beispiel ob der Lebenspartner schwerhörig ist. Weitere Fragen zur speziellen Anamneseerhebung müssen klären, ob es weitere kehlkopfasoziierte Symptome, wie zum Beispiel für eine Schluckstörung, gibt.

Zur apparativen Diagnostik gehört eine auditive Stimmbeurteilung nach standardisierten Verfahren, eine computergestützte Stimmschallanalyse zur objektiven Dokumentation und eine computergestützte Analyse der Phonationsatmung. Hauptsächlicher Bestandteil der Diagnostik ist eine entsprechende Lupenlaryngoskopie, Stroboskopie und eventuell eine Hochgeschwindigkeitslaryngoskopie. Mit diesen endoskopischen Verfahren lassen sich nicht nur das Kehlkopfgestützte und die umgebenden Strukturen bewerten, sondern auch die respiratorische und phonatorische Beweglichkeit der Stimmlippen einschliesslich des Glottisschlusses. Typisch ist eine ovaläre Schlussinsuffizienz bei Phonation, im Englischen auch als «vocal fold bowing» bezeichnet.

Die Diagnose einer Presbyphonie erfordert aber auch, wie bereits erwähnt, den Ausschluss anderer Erkrankungen, die zu einer Dysphonie führen können. Auch eine Überprüfung des Hörvermögens ist zwingend erforderlich.

Fallbeispiel

Ein 82-jähriger Patient sucht unsere Sprechstunde auf. Er klagte über ein Nachlassen der stimmlichen Leistungsfähigkeit, auch sei seine Stimme im Laufe der Jahre höher geworden. Weiterhin störe ihn ein starker Räusperzwang. Er habe Probleme, sich mit seiner Frau, die schwerhörig ist, zu unterhalten, da diese ihn immer wieder auffordere, lauter zu sprechen. Dies falle ihm schwer. Vor einigen Jahren hatte er eine Lungenembolie erlitten. Im Rahmen der Krankheit damals habe er auch abgenommen, jetzt habe er wieder etwas an Gewicht gewonnen. Er nehme wegen Hypertonie verschiedene Medikamente ein, diese seien ihm aber nicht erinnerlich. Ausserdem habe er einen Reflux, deshalb müsse er Protonenpumpeninhibitoren einnehmen, diese vergesse er aber oft. Sein Neurologe habe gesagt, er müsse demnächst einmal gründlich untersucht werden.

Lupenlaryngoskopisch und stroboskopisch zeigte sich zunächst ein zäher Schleimfaden, der mit dem berichteten Räusperzwang korrespondiert. Die respiratorische Beweglichkeit beziehungsweise die Stimmlippenabduktion war regelrecht (s. *Abbildung 1*). Bei Phonation zeigte sich eine

Auszug aus einem Fragebogen zu Schluckstörungen

Erkrankungsbeginn?

Verbesserung/Verschlechterung seitdem?

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Fällt Ihnen Essen schwerer als früher? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Dauert das Essen länger als früher? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Haben Sie Schmerzen beim Schlucken? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Haben Sie Angst vor dem Essen? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Ändern Sie Ihre Sitzhaltung beim Essen? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Haben Sie Ihre Essgewohnheiten verändert? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
- Wenn ja, wie?
-

- | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Haben Sie seither viel Gewicht verloren? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Trat seither unklares Fieber oder eine Lungenentzündung auf? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Haben Sie einen Zahnersatz? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Wenn ja: Ist das Kauen/Essen damit gut möglich? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Beissen Sie öfter auf Ihre Zunge/Wangen beim Essen? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Tritt Nahrung/Flüssigkeit aus dem Mund aus? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Tritt Nahrung/Flüssigkeit aus der Nase aus? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Husten Sie bei bzw. nach der Nahrungsaufnahme? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Wenn Sie sich verschlucken, verspüren Sie einen Würgereflex? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Können Sie abhusten, wenn Sie sich verschlucken? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Räuspern Sie sich vermehrt? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Verspüren Sie ein Klossgefühl/Fremdkörpergefühl im Hals? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Verspüren Sie ein Fremdkörpergefühl hinter dem Brustbein? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Haben Sie das Gefühl, das Nahrung stecken bleibt? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
- Wenn ja: Wo?
-

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Stossen Sie vermehrt auf? Verspüren Sie Sodbrennen? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
| Kommt unverdaute Nahrung wieder hoch? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |

Bestehen Schwierigkeiten bei der Nahrungsaufnahme von:

Getränken flüssigen Speisen breiigen Speisen festen Speisen krümeligen Speisen?

- | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
| Hat sich die Qualität Ihrer Stimme verändert? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
|---|-----------------------------|-------------------------------|
- Wenn ja: Wie? (z.B. rauh, belegt, schwach ...)
-

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Hat sich Ihre Aussprache verändert? | ja <input type="checkbox"/> | nein <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
- Wenn ja: Wie? (z.B. verwaschen, undeutlich ...)
-

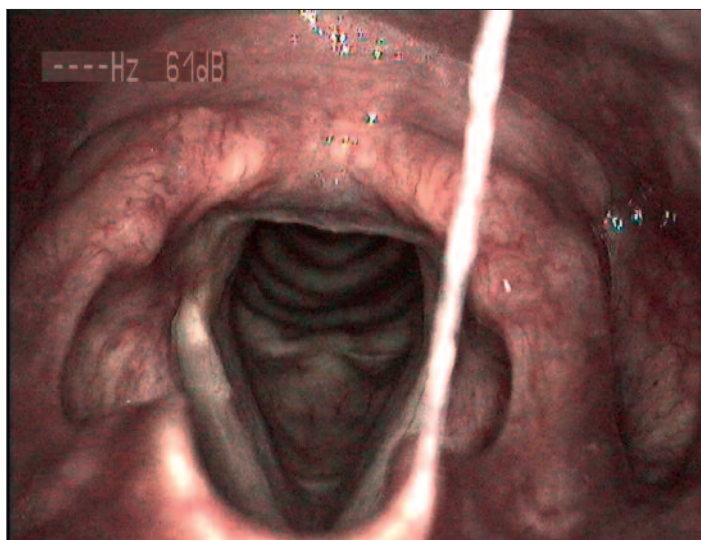


Abbildung 1: Laryngoskopisches Bild eines 82-jährigen Patienten, der über eine heisere, zu hohe Stimme und Räusperzwang klagte. Der zähe Schleimfaden, der im Bild gut zu sehen ist, macht die Angabe des Räusperzwangs gut nachvollziehbar. Ausserdem fällt auf den ersten Blick eine scheinbare «Verdopplung» der Stimmlippen auf. Hierfür verantwortlich ist einerseits eine Atrophie der Stimmlippenmuskulatur und andererseits der prominente subglottische Abhang.

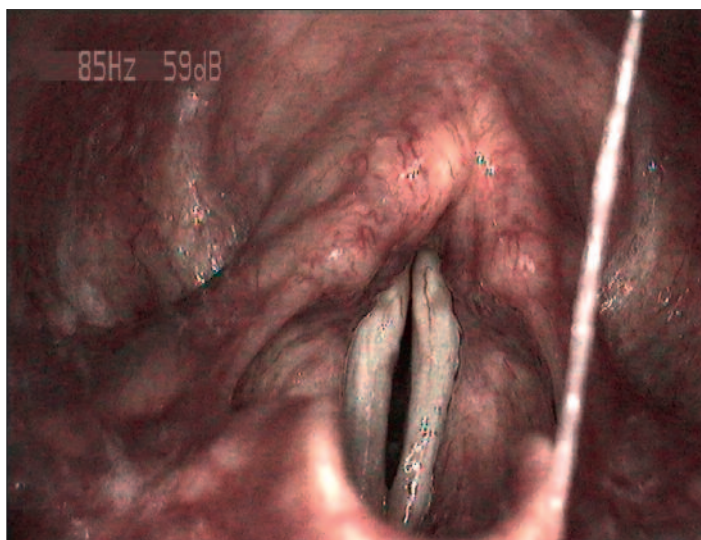


Abbildung 2: Bei der Stroboskopie stellt sich die ovaläre Schlussinsuffizienz gut dar. Eine solche Schlussinsuffizienz wird typischerweise im Englischen als «vocal fold bowing» bezeichnet. Eine solche Schlussinsuffizienz bedeutet, dass bei Phonation Luft durch den residualen Spalt zwischen den Stimmlippen entweicht und zu einem additiven Rauschen beiträgt. Die Stimme hört sich dann verhaucht an.

diskrete Asymmetrie der phonatorischen Einstellbewegung und dann ein typisches «vocal fold bowing», also eine ovaläre Schlussinsuffizienz bei Phonation (s. Abbildung 2). Ausserdem zeigte sich an der rechten Stimmlippe eine partielle Einschränkung der phonatorischen Beweglichkeit, wohl aufgrund einer Epithelnarbe.

Die beobachteten Auffälligkeiten deuten auf vorangegangene Stimmlippentraumen und eine leicht pathologische Stimmlippeninnervation hin. Die ovaläre Schlussinsuffizienz ist ein

deutliches Zeichen des Funktionsverlustes bei Phonation durch Muskelatrophie.

Therapieverfahren

Zur Therapie der Presbyphonie sind eine Reihe konservativer und operativer Massnahmen vorgeschlagen worden. Die konservativen Massnahmen lassen sich in direkte und indirekte Verfahren unterteilen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die direkten Verfahren. Ihr Ziel ist es, die stimmliche Belastungsfähigkeit, den Stimmklang und insbesondere auch die Resonanz zu verbessern. Die indirekten Massnahmen (s. Tabelle 3) zielen in erster Linie auf eine Eutonisierung der Hals- und Rumpfmuskulatur ab.

In den letzten zehn Jahren sind leider nur weniger als ein Dutzend Therapiestudien publiziert worden. Die Ergebnisse dieser Studien deuten darauf hin, dass die konservativen Massnahmen das Potenzial haben, die Beschwerden zu verbessern. Die Evidenzlage ist allerdings schwach, da die verwendete Methodik nicht optimal war.

Die Bewertung von Stimmtherapie bei altersbedingten Stimmstörungen im Alltag wird auch dadurch erschwert, dass viele Therapeuten nicht ein Therapieverfahren durchgehend und konstant anwenden, sondern Elemente der verschiedenen Therapieverfahren mischen. Somit ist im Einzelfall nicht zu sagen, welcher Therapiebaustein gegebenenfalls zu einer Verbesserung geführt hat.

Ein weiterer sehr interessanter therapeutischer Ansatz beruht auf der Tatsache, dass die Aktivität der Fibroblasten in der Lamina propria mit zunehmendem Alter nachlässt. Es wurde daher vorgeschlagen, einen Wachstumsfaktor (basic fibroblast growth factor bFBF) in die Lamina propria zu injizieren. In einer ersten Studie bei sechs Patienten zeigte sich eine Verbesserung der Symptomatik. Allerdings gab es keine Placebogruppe, sodass die Aussagekraft dieser Studie dadurch geschwächt ist.

Als operative Massnahmen sind insbesondere die Injektionslaryngoplastik und die Thyreoplastik zu nennen. Beide Verfahren zielen darauf ab, die Glottisschlussinsuffizienz zu verringern beziehungsweise zu beseitigen. Diese Verfahren werden zum Beispiel seit Jahren erfolgreich in der Abteilung für Phoniatrie und Klinische Logopädie des Universitätsospitals Zürich (KD Dr. Jörg E. Bohlender) durchgeführt.

Bei der Injektionslaryngoplastik wird, in der Regel transoral, ein Implantat in die Stimmlippen eingebracht. Dieser Eingriff ist ein bewährtes Standardverfahren zum Beispiel bei der einseitigen Stimmlippenparese. Bei der Thyreoplastik wird von aussen das Kehlkopfgerüst eröffnet und mit einem Implantat die Stimmlippe nach medial verlagert.

Die guten Ergebnisse bei der einseitigen Stimmlippenparese haben dazu ermutigt, beide Verfahren auch zur Beseitigung der glottalen Schlussinsuffizienz bei der Presbyphonie einzusetzen. Auch hier werden noch weitere Studien erforderlich sein, um die Wirksamkeit gut belegen zu können.

Die geschilderten Unsicherheiten bei der Diagnosestellung und die schwache Evidenzlage zu den verschiedenen therapeutischen Verfahren sollten unbedingt dazu veranlassen, Betroffene zu fragen, ob sie wirklich an ihrer Störung leiden. Häufig stellt sich heraus, dass sie nur sichergehen wollen, dass ihrer Stimmstörung keine bösartige Erkrankung oder dergleichen zugrunde liegt. Ist die Angst, an einem Karzinom

Tabelle 2:

Auswahl direkter therapeutischer Interventionsverfahren

- ❖ funktionelle Stimmübungen (vocal function exercises [VFE])
- ❖ Phonationswiderstandstraining (phonation resistance training exercise [PhoRTE])
- ❖ Lessac-Madsen-Resonanzstimmtherapie
- ❖ andere resonanzverstärkende Therapie, zum Beispiel nach Pahn
- ❖ Lee Silverman voice treatment (LSVT)
- ❖ Atemkontrolle, atemrhythmisch angepasste Phonation, zum Beispiel nach Coblenzer-Muhar
- ❖ Übungen zur Stärkung der Respirationsmuskulatur
- ❖ Akzentmethode
- ❖ Glottisschlagübungen, Ventiltönen
- ❖ Schwelltonübungen
- ❖ neuromuskuläre Stimulationstherapie

Tabelle 3:

Indirekte Therapiemethoden

- ❖ Übungen zur Relaxation der Kopf- und Halsmuskulatur
- ❖ manuelle Larynxtherapie
- ❖ Übungen zur allgemeinen Ertüchtigung
- ❖ Stimmhygienemaßnahmen

zu leiden, der ausschlaggebende Grund für das Aufsuchen der ärztlichen Praxis, werden Betroffene nach einer ausführlichen Aufklärung häufig gar keine Therapie mehr wünschen. Daher ist diese Beratung sehr wichtig. Ist allerdings die soziale Teilhabe und Partizipation durch die Stimmstörung eingeschränkt, dann sollten die verfügbaren therapeutischen Optionen ausführlich geschildert werden. Sucht der Patient schnelle Hilfe, wird in der Regel die Entscheidung für eine Injektionslaryngoplastik fallen. Der Patient im oben genannten Beispiel lehnte jegliche weitere Diagnostik und Therapie ab, nachdem er informiert wurde, keinesfalls an einem Karzinom zu leiden.

Zukünftige Entwicklungen

Zukünftig wird insbesondere daran zu arbeiten sein, die zugrundeliegenden Pathomechanismen zu verstehen. Eine dieser Fragen, die mit der zukünftigen Forschung angegangen werden sollte, ist die Interaktion zwischen der nachlassenden nervalen Innervation und der Muskelatrophie. Hier könnte die Messung der laryngealen Reflexe einen wichtigen Beitrag leisten. Ausserdem sind dringend Therapiestudien mit einem höheren Evidenzniveau erforderlich, als sie derzeit verfügbar sind. Letztlich wäre es auch sinnvoll, sprachlich eine Presbyphonie (altersbedingte Veränderung der Stimme ohne wesentlichen Krankheitswert bei nicht eingeschränkter Teilhabe und Partizipation) von einer Presbydysphonie (Stimmstörung im Alter mit Krankheitswert) zu unterscheiden.

Fazit für die Praxis

Stimmstörungen im Alter sind häufig, allerdings leiden nicht alle Betroffenen so sehr daran, dass sie eine eingehende Diagnostik oder Therapie wünschen. Fühlen sie sich hingegen beeinträchtigt, muss eine umfassende Diagnostik inklusive einer Laryngoskopie und Stroboskopie sowie apparativen Stimmchallanalyse zur Dokumentation durchgeführt werden. Andere Erkrankungen, die zu Stimmstörungen führen können, müssen ausgeschlossen oder bestätigt werden. Eine rasche Verbesserung der stimmlichen Leistungsfähigkeit kann durch eine Injektionslaryngoplastik erzielt werden. Wird eine solche invasive Therapieoption nicht gewünscht, sollten konservative Therapieverfahren insbesondere zur Stärkung der stimmlichen Leistungsfähigkeit (z.B. die Akzentmethode zur Stimm- und Sprechtherapie) erläutert und angeboten werden. ❖

Prof. Dr. med. Dr. med. h.c. Martin Ptok
 Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie
 Medizinische Hochschule Hannover
 D-30623 Hannover
 E-Mail: ptok.martin@mh-hannover.de

Interessenlage: Der Autor gibt an, Drittmittel von DFG, AIF, BMBF, BMWI, EFRE/EU sowie Reisebeihilfen von Physiomed erhalten zu haben; die erhaltenen Drittmittel haben keinen Einfluss auf Inhalte dieses Beitrages.

Weiterführende Literatur:

- Bradley JP et al.: What is the optimal treatment for presbyphonia? *Laryngoscope* 2014; 124(11): 2439–2440.
- Hirano S et al.: Regeneration of aged vocal fold: first human case treated with fibroblast growth factor. *Laryngoscope* 2008; 118(12): 2254–2259.
- Marino JP, Johns MM: The epidemiology of dysphonia in the aging population. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2014; 22(6): 455–459.
- Oates JM: Treatment of dysphonia in older people: the role of the speech therapist. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg* 2014; 22(6): 477–486.
- Ohno T et al.: Age-associated changes in the expression and deposition of vocal fold collagen and hyaluronan. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009; 118(10): 735–741.
- Ohno T et al.: Regenerative effects of basic fibroblast growth factor on extracellular matrix production in aged rat vocal folds. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2009; 118(8): 559–564.
- Sato K et al.: Age-related changes of collagenous fibers in the human vocal fold mucosa. *Otol Rhinol Laryngol* 2002; 111(1): 15–20.