



## Der Preis der Virtuosität

# Neurologische Erkrankungen bei Musikern

Eckart Altenmüller & Hans-Christian Jabusch, Hannover

Um auf hohem Niveau musizieren zu können, müssen komplexe Bewegungsprogramme mit hoher Präzision und Geschwindigkeit unter ständiger Kontrolle durch das Gehör abgerufen werden. Diese Konstellation scheint die Entstehung von neurologischen Erkrankungen zu begünstigen. Nervenkompressionssyndrome werden gelegentlich durch spezifische Instrumentaltechniken mit verursacht oder unterhalten. Seltene Kompressionssyndrome entstehen durch muskuläre Kompression bei besonderen Belastungen oder durch ungünstige Ergonomie von Instrumenten. Die Musikerdystonie ist durch den Verlust der feinmotorischen Kontrolle lang geübter Bewegungsabläufe gekennzeichnet und schwer zu behandeln. Durch lokale Injektion von Botulinumtoxin, Anticholinergika und Retraining kann einem Teil der Patienten geholfen werden, aber künftig sind Maßnahmen zur Vermeidung dieser Krankheit vordringlich.

■ Berufsspezifische Erkrankungen bei Musikern finden zunehmend öffentliches Interesse. Besonders der begeisterte Klassikhörer ist oft erstaunt, dass eine so „schöne“ Tätigkeit wie Musizieren auch Schattenseiten aufweist, die sich in chronischen Schmerzen, Verlust der feinmotorischen Kontrolle, Hörstörungen und Angsterkrankungen manifestieren.

Das Thema ist nicht neu, denn erste Aufzeichnungen zu typischen Musikererkrankungen finden sich bereits 1700 in einem Traktat von Ramazzini [21]. Mit Beginn der Spezialisierung und Intensivierung der Überzeiten im 19. Jahrhundert häufen sich die Berichte über gesundheitliche Beschwerden bei prominenten Musikern. Robert Schumann entwickelte 1831 nach intensivem Klavierstudium eine Bewegungsstörung der rechten Hand, die heute als fokale Dystonie diagnostiziert werden kann [2], Ferdinand David berichtete um die gleiche Zeit über chronische Schmerzen im linken Arm nach zehnstündiger Orchestertätigkeit, und Alexander Scriabin musste 1890 über Jahre das Klavierspiel mit der rechten Hand einstellen, nachdem er sich beim Üben eines Klavierwerks von Franz Liszt eine Überlastungsverletzung zugezogen hatte.

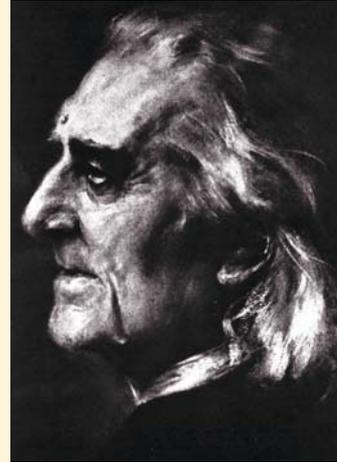
Die Steigerung der professionellen Anforderungen und mancherorts auch die Verschlechterung der Arbeitsbedingungen durch längere Spielzeiten, größere Lautstärken und weniger Bewegungsspielraum im Orchestergraben verursachten im 20. Jahrhundert eine weitere Zunahme gesundheitlicher Beschwerden bei Berufsmusikern [5]. Dies wird seit den späten 1980er-Jahren auch durch epidemiologische Studien dokumentiert, wobei die Angaben

zur Punktprävalenz medizinischer Beschwerden bei Berufsmusikern zwischen 40 und 80 % variieren [24]. Regelmäßig stehen Schmerzbeschwerden des Bewegungsapparats an erster Stelle, gefolgt von Angsterkrankungen, insbesondere von Vorspielangst.

Die zweite große Gruppe von Musikererkrankungen sind dem neurologischen Fachgebiet zuzuordnen. Nach Lederman [17] konsultieren 28 % der Musiker wegen neurologischer Erkrankungen einen Musikermediziner, wobei Nervenkompressionssyndrome (20 %) und Bewegungsstörungen (8 %) dominieren. In der folgenden Übersicht werden die Besonderheiten der Musikerneurologie und die wichtigsten neurologischen Erkrankungen mit Schwerpunkt auf der Musikerdystonie dargestellt. Wir stützen uns dabei auf Erfahrungen mit über 3800 Patienten, die wir in den letzten 14 Jahren in unserer neurologischen Spezialsprechstunde betreut haben.

### Besonderheiten der Musikerneurologie

Neurologische Erkrankungen treten auch in der allgemeinen Bevölkerung häufig auf. Ein entscheidender Unterschied in Hinblick auf die Situation von Musikern ist aber, dass bei ihnen neurologische Erkrankungen unmittelbar die Qualität der beruflichen Tätigkeit betreffen, denn Musizieren auf hohem Niveau ist eine der anspruchsvollsten menschlichen Leistungen. Ein Musiker muss überaus komplizierte und schnelle Bewegungen mit höchster räumlicher und zeitlicher Präzision ausführen können. Die Leistungskontrolle erfolgt durch das hochpräzise Gehör des Musikers und des Publikums. Darüber hinaus ist eine starke affektive Färbung – einerseits im posi-



*Beim Thema „Musikererkrankungen“ denkt man oft an Franz Liszt, denn viele seiner Kompositionen fordern den Interpreten Extremleistungen ab.*

■ **28 % der Musiker suchen wegen neurologischer Erkrankungen einen Musikermediziner auf.**



**Abb. 1: Übermäßige Flexion des Handgelenks mit kraftvoller Fingerbeugung bei einer Bratscherin können zur Auslösung eines Karpaltunnelsyndroms führen.**

■ **Beschwerden eines Musikers müssen immer ernst genommen werden.**



**Abb. 2: Der Andruck der Querflöte am radialen Zeigefingergrundgelenk kann zur Kompression des sensiblen palmaren Zeigefingernerven führen. Daraus resultiert ein Taubheitsgefühl im Mittel- und Endgelenk radiallyseitig. Ergonomische Lösungen mit Verbreiterung der Auflagefläche des Zeigefingers an der Flöte durch einen Kork können hier Abhilfe schaffen.**

tiven Sinn als emotionaler Ausdruck, andererseits als Angst vor Fehlern – charakteristisch. Um Präzision und Ausdruck des Musizierens zu erreichen und zu erhalten, ist ständiges Üben mit tausendfachem Wiederholen, Kontrollieren und Verbessern sensomotorischer Steuerprogramme notwendig.

### Berufsbedingte Faktoren

Bei neurologischen Erkrankungen von Musikern sind mehrere berufsbedingte Besonderheiten zu berücksichtigen:

- › Musiker arbeiten häufig an der körperlichen und geistigen Leistungsgrenze. Sie sind zwingend auf die intakte Funktion des Wahrnehmungs- und des Bewegungsapparates und somit des gesamten Nervensystems angewiesen. Neurologische Erkrankungen manifestieren sich oft im Frühstadium nur beim Musizieren. Schon minimale Einbußen der Nervenleitfunktion beispielsweise setzen die erreichbare Geschwindigkeit von Trillerbewegungen herab, ein subtiles Zittern der Gesichtsmuskulatur kann für einen Hornspieler das Ende der beruflichen Laufbahn bedeuten. Musizieren kann aber auch die Entwicklung neurologischer Erkrankungen begünstigen, etwa die Entstehung einer tätigkeitsspezifischen fokalen Dystonie.
- › Musiker verfügen über eine sehr gut geschulte Körper- und Sinneswahrnehmung und fühlen sehr genau subtile Bewegungserschwernisse oder Veränderungen der auditiven Wahrnehmung. Die geklagten Beschwerden sind durch herkömmliche Untersuchungsmethoden oft nicht objektivierbar. Es ist dennoch wichtig, die Beschwerden des betroffenen Musikers ernst zu nehmen, da sie in aller Regel begründet und bedrohlich sind.
- › Viele Musikinstrumente sind vor Jahrhunderten entwickelt worden, lange bevor die technischen Anforderungen der Kompositionen stundenlanges tägliches Üben notwendig machten. Unter ergonomischen Gesichtspunkten sind beispielsweise die im 16. Jahrhundert entwickelten hohen Streichinstrumente Violine und Bratsche denkbar ungünstig, denn es ist anstrengende Haltearbeit und häufig eine Fixierung der Schulter notwendig. Musiker arbeiten daher nicht selten unter körperlichen Extrembedingungen, die spezifische neurologische Erkrankungen (meist Nervenkompressionssyndrome) oder Schmerzsyndrome (z. B. digitale Hyperpathien) auslösen können. Zusätzlich zur neurologischen Untersuchung sollte der Patient daher am Instrument gesehen werden. Man sollte sich die Bewegungsabläufe erklären lassen und die Frage stellen, welche Symptome bei welchem Bewegungsablauf auftreten. Die meisten Musiker haben Ihre Störung schon vor dem Arztbesuch exzellent analysiert. Es genügen dann häufig gute

Kenntnisse der peripheren Neurologie und der Bewegungsphysiologie, um die richtige Diagnose zu stellen.

- › Erkrankte Musiker haben starken Leidensdruck: Sie beginnen ihre Berufsausbildung meist in der Kindheit, definieren sich weitgehend über ihre musikalischen Fertigkeiten und musizieren auch im höheren Alter in den allermeisten Fällen sehr gern! Erkrankungen, die das Instrumentalspiel betreffen, erzeugen große Angst.
- › Um der Komplexität von Musikererkrankungen gerecht zu werden, ist die Kenntnis der Arbeitsbedingungen und der spezifischen Anforderungen, die das Instrumentalspiel mit sich bringen, unabdingbar. In diesem Sinn kann Musikerneurologie als eine Unterdisziplin der Arbeitsmedizin betrachtet werden. Es ist daher auch günstig (aber nicht unbedingt Voraussetzung), als betreuender Arzt ein Instrument zu beherrschen und möglichst auch Konzerterfahrung zu besitzen.

Heikel ist die Beurteilung spezieller Instrumentaltechniken in Hinblick auf ihre gesundheitlichen Risikofaktoren. Bei erwachsenen Musikern sind derartige Haltungsgewohnheiten oft über Jahrzehnte entstanden. In der Regel stellen sie als Endstufe des selbst organisierenden prozeduralen Lernvorgangs das individuell erreichbare instrumental-physiologische Optimum dar. Kurzfristige Änderungen sind unmöglich. Diesbezügliche Anregungen – insbesondere von einem fachfremden Musikermediziner – werden in der Regel nicht angenommen und führen zu Vertrauensverlust. Hier hat sich die Zusammenarbeit mit Musikpädagogen, Physiotherapeuten und Bewegungslehrern bewährt.

### Nervenkompressionssyndrome

Nervenkompressionssyndrome gehören auch in der Musikersprechstunde zu den häufigsten Erkrankungen. Unter einem Nervenkompressionssyndrom versteht man mechanische Druckeinwirkung auf einen Nerven an anatomisch vorgegebenen Engstellen. Der Druck kann durch umgebendes Gewebe, z. B. durch entzündete und geschwollene Sehnen, durch Gewebnarben oder durch übermäßig entwickelte und sehr angespannte Muskeln entstehen. Auch bestimmte Gelenkstellungen und mechanische Kompression von außen, z. B. durch das an den Körper gedrückte Instrument, können ein Nervenkompressionssyndrom verursachen.

Symptome sind Schmerzen und Sensibilitätsstörungen im Versorgungsgebiet des jeweiligen Nervs. Erst im fortgeschrittenen Stadium kommt es zu Schwäche und zu Muskelverschmächtigung. Zu beachten ist, dass minimale Funktionsverluste peripherer Nerven bei Musikern zu schwerwiegenden

Leistungseinbußen führen können. In aller Regel ist in diesen frühen Stadien die neurophysiologische Diagnostik unergiebig.

### Karpaltunnel- und Sulcus-ulnaris-Syndrom

Die beiden häufigsten Nervenkompressionssyndrome, nämlich das Karpaltunnelsyndrom des mittleren Handnerven an der Innenseite des Handgelenks und das Ellenkanalsyndrom des Ellenerven am Ellbogen, werden gelegentlich durch spezifische Instrumentaltechniken mit verursacht oder unterhalten. Ursachen sind meist übermäßige Beugung des linken Handgelenks z. B. bei Gitarristen und hohen Streichern (siehe Abb. 1) oder des linken Ellbogens, z. B. bei Cellisten. Hier kann die Veränderung der Instrumentenhaltung allein eine Heilung bewirken. Gegebenenfalls muss eine konservative Therapie mit Ruhigstellung und entzündungshemmenden Medikamenten und bei anhaltender Symptomatik eine operative Entlastung durch einen geübten Hand- oder Neurochirurgen erfolgen.

### Thoracic-outlet-Syndrom

Als weiteres Kompressionssyndrom beobachtet man bei Musikern nicht selten ein „Schulterauslasssyndrom“ (Thoracic-outlet-Syndrom) mit von der Schulterposition abhängigen Missempfindungen und elenseitigen Schmerzen in den Unterarmen. Diese Symptomatik ist durch Einengung des großen Armnervengeflechts zwischen Brustkorb und Schlüsselbein bedingt und findet sich meist bei Streichinstrumentalisten mit fallenden Schultern. Die Therapie ist konservativ und beruht in erster Linie auf krankengymnastischer Übungsbehandlung [3].

### Seltene Kompressionssyndrome

Seltene Nervenkompressionssyndrome entstehen durch mechanische oder muskuläre Kompression von Nerven bei besonderen Belastungen. Ein Beispiel ist das durch hohen Krafteinsatz bei Pronation und Fingerbeugung bedingte Interosseus-anterior-Syndrom der Bogenhand bei Kontrabassisten. Dieses Kompressionssyndrom betrifft den rein motorischen Ast des N. medianus, der die Mm. flexor pollicis longus und flexor digitorum profundus zum Zeigefinger und Mittelfinger und den M. pronator quadratus versorgt. Die Schädigung ist meist durch ein fibröses Band am proximalen Unterarm bedingt, das diesen Nervenast bei kraftvollen Greif- und Beugebewegungen komprimiert.

Andere mechanisch ausgelöste Nervenkompressionssyndrome betreffen die sensiblen Fingernerven, etwa am linken Zeigefinger bei Flötisten (Abb. 2). Hier sind häufig ungünstige Ergonomie und übermäßiger Andruck bei genereller Verspannung mit auslösend.

### Abgrenzung zu neurologischen Systemerkrankungen

In die Differenzialdiagnostik müssen abhängig von den Symptomen auch Systemerkrankungen des zentralen Nervensystems einbezogen werden. Diagnostische Schwierigkeiten treten manchmal in der Abgrenzung gegenüber den fokalen Handdystonien auf, insbesondere weil Nervenkompressionssyndrome auch eine fokale Dystonie auslösen können.

### Musikerdystonie

Eine besonders schwerwiegende neurologische Musikererkrankung ist die Musikerdystonie. Sie gehört zu den tätigkeitsspezifischen fokalen Dystonien und ist charakterisiert durch den Verlust der feinmotorischen Kontrolle bei Bewegungen, die jahrzehntelang geübt wurden und ein Höchstmaß an zeitlicher und räumlicher Präzision erfordern. Schätzungen zufolge ist 1% aller Musiker betroffen. Die fokale Dystonie geht mit einer schweren Beeinträchtigung des Instrumentalspiels einher und kann die obere Extremität als Handdystonie, selten als Armdystonie betreffen. Bei Bläsern können in Form der Bläserdystonie oder Ansatzdystonie die orofaziale Muskulatur und andere an der Blastechnik beteiligte Bewegungsabläufe betroffen sein [3, 9, 16].

### Handdystonien

Die Symptomatik der Handdystonien bei Musikern zeigt sich in dem unwillkürlichen Einrollen oder Abspreizen einzelner Finger während des Instrumentalspiels (Abb. 3a). Von Handdystonien können Musiker aller Instrumentengruppen betroffen sein. Die ersten Anzeichen treten in Form minimaler spieltechnischer Unzulänglichkeiten auf, die sich häufig zunächst beim Skalenspiel und in schnellen Passagen bemerkbar machen. Neben dem unwillkürlichen Einrollen einzelner Finger tritt häufig eine kompensatorische Streckung der benachbarten Finger auf, wodurch sekundär die Koordination der ganzen Hand beeinträchtigt wird [14].

### Ansatzdystonien bei Bläsern

Die Ansatzdystonien der Bläser (Abb. 3b) zeigen sich in der Frühphase häufig als subtile Unzulänglichkeiten der Tongebung, vorwiegend in einem bestimmten Register oder einer Spielart oder in einem klar umschriebenen Dynamikbereich. In fortgeschrittenen Stadien weitet sich die Problematik meist auf den gesamten Tonumfang des Instruments und alle Dynamikbereiche aus, die Kontrolle über Ansatz, Artikulation und Atmung ist dann bei keiner Spielart mehr gewährleistet [9]. 65% der von einer fokalen Dystonie betroffenen Berufsmusiker erleiden infolge der Störung erhebliche berufliche Einbußen, 29% sind zur Aufgabe ihres Berufs gezwungen [14].

■ **Minimale Funktionsverluste peripherer Nerven können bei Musikern zu schwerwiegenden Leistungseinbußen führen.**



**Abb 3a: Handdystonie bei einem Geiger mit unwillkürlichem Einrollen von Ringfinger und Kleinfinger**



**Abb 3b: Ansatzdystonie bei einem Posaunisten mit Beteiligung der perioralen und zervikalen Muskulatur**

■ **Neigung zur Perfektion ist ein möglicher Trigger für fokale Dystonien.**

**Pathophysiologie**

Die Pathophysiologie der fokalen Dystonie ist heterogen. Es wird angenommen, dass fokale Dystonien im zentralen Nervensystem auf einem Inhibitionsdefizit beruhen [7, 10, 18]. Dies äußert sich einerseits in einer Fusion der rezeptiven Felder in den somatosensorischen Rindenarealen, andererseits in einer defekten lateralen Inhibition motorischer Efferenzen mit unwillkürlicher Antagonistenaktivierung [8, 23]. Als Orte der mangelhaften Hemmung werden vor allem die Basalganglien favorisiert, allerdings konnte eine defiziente laterale Inhibition auch kortikal und spinal nachgewiesen werden. 81% der deutschen Berufsmusiker mit fokaler Dystonie sind Männer. In 6% sind weitere Familienangehörige von einer tätigkeitsspezifischen fokalen Dystonie betroffen [14].

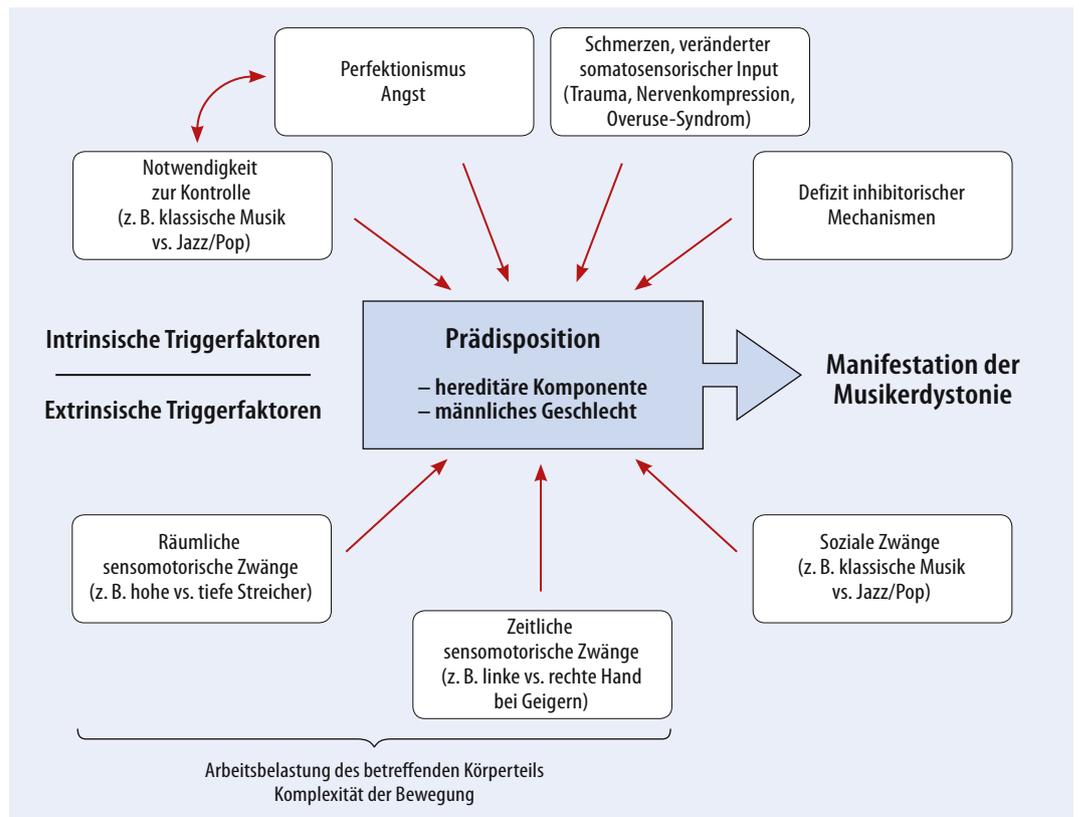
Offensichtlich sind fokale Dystonien keine homogene Krankheitsentität, vielmehr scheinen hereditäre Faktoren eine Rolle zu spielen, d. h. es wird eine genetisch bedingte Prädisposition diskutiert [20]. Auf der anderen Seite sind an der Entstehung der aufgabenspezifischen fokalen Dystonien auch exogene Faktoren als Trigger beteiligt. So ist bekannt, dass Präzision und Komplexität des Bewegungsablaufs und chronische Überbelastung als Risikofaktoren für die Entwicklung einer fokalen Dystonie

angesehen werden müssen. Die sporadische Entwicklung symptomatischer (sekundärer) fokaler Dystonien nach peripheren Nervenläsionen und muskulären Traumata ist ebenfalls gut belegt. Dystonien nach schmerzhaften Überlastungsverletzungen betrafen 9% aus einer Stichprobe von 144 betroffenen Musikern, die in der Ambulanz des Instituts für Musikphysiologie und Musiker-Medizin diagnostiziert wurden [14]. In psychologischen Untersuchungen konnte bei einem Teil der Musiker mit fokaler Dystonie eine Neigung zum Perfektionismus nachgewiesen werden, die als möglicher endogener Trigger bei der Entwicklung der Musikerdystonie angesehen wird [11]. Das Zusammenwirken von endogenen und exogenen Faktoren bei der Entstehung der Musikerdystonie wird in Abb. 4 dargestellt.

**Diagnostik**

Die Diagnose wird klinisch gestellt. Betroffene Musiker verwenden bei der Beschreibung der Störung typische Formulierungen wie „der Finger geht nicht durch“ oder „der Finger will nicht so wie ich will“ oder klagten über neu aufgetretene Fehlbewegungen wie das Einrollen oder Abspreizen einzelner Finger oder eine schnelle Ermüdung des Fingers beim Spiel. Lokale Schmerzen gehören nicht zur Symptomatik der Musikerdystonie, können aber in der Anamnese be-

■ **Über 80% der Berufsmusiker mit fokalen Dystonien sind Männer.**



**Abb. 4: Schematische Darstellung des Zusammenspiels zwischen intrinsischen und extrinsischen Faktoren, die zur Auslösung einer Musikerdystonie beitragen können**

richtet werden (s. o.). Schmerzen können aber auch sekundär als Überlastungsfolge durch das angestrengte Instrumentalspiel unter den Bedingungen der Dystonie entstehen.

Grundsätzlich setzt das Stellen der Diagnose „Musikerdystonie“ immer eine Untersuchung am jeweiligen Musikinstrument voraus. Über die genannten Symptome hinaus kann in der betroffenen Region ein fokaler Tremor auftreten. Die neurologische Untersuchung erbringt überdies in der Regel keine pathologischen Befunde; dies gilt auch für eine darüber hinaus gehende apparative Diagnostik.

### Therapie der Musikerdystonie

Ziel der Therapie ist es, die stark fixierten dystonen Bewegungsmuster zu lockern und durch nicht dystone Bewegungen zu ersetzen. Hierzu stehen pharmakologische Therapien mit Botulinumtoxin oder Trihexyphenidyl oder Retrainingverfahren zur Verfügung. Alternativ können symptomatische Therapien zur Anwendung kommen. In Einzelfällen können ergonomische Maßnahmen am Instrument eine Verbesserung erbringen [14]. Um Therapieeffekte genau zu überprüfen, können mit speziellen Messverfahren die relevanten Bewegungsabläufe präzise erfasst werden, wie beispielsweise das Tonleiterspiel bei Pianisten [12]. Unabhängig von der quantitativen Evaluierung soll vor allem die Auswirkungen der Bewegungsstörung auf den Alltag und das Berufsleben erfragt werden, weil davon die Wahl der Therapie abhängt.

### Botulinumtoxin

Die guten Erfahrungen mit lokaler Injektion von Botulinumtoxin A haben diesen Behandlungsweg in den letzten Jahren zunehmend in den Vordergrund gestellt. Da bei der Behandlung der Musikerdystonien in der Regel sehr niedrige Dosen gewählt werden und lange Injektionsintervalle vorherrschen, ist die Entwicklung von Antikörpern in diesem Anwendungsgebiet eine Rarität.

Als Voraussetzung für die Therapie von Musikerkrämpfen müssen primär dystone Bewegungen von sekundär kompensierenden Bewegungen unterschieden werden. Dazu ist es unumgänglich, dass der Bewegungsablauf am Instrument analysiert wird. Eine videografische Aufnahme mit Slow-motion-Darstellung hat sich bewährt. Häufig können die Patienten auch berichten, welcher Bewegungsablauf primär betroffen war. Eine versehentliche Injektion in die kompensierenden Muskeln führt zu einer Verschlechterung der Symptomatik. Da der weitaus größte Anteil dieser Dystonien primär Flexionsdystonien sind, sind Injektionen in die Extensorenmuskulatur selten indiziert. Die elektromyografische Führung der Injektion ist unseres Erachtens unum-

## Perspektiven der Musikerneurologie

Die weite Verbreitung der im Artikel genannten neurologischen Erkrankungen bei Musikern macht deutlich, dass verbesserte präventive Maßnahmen dringend erforderlich sind. Das wird auch in Umfragen deutlich, nach denen nur 17 % der Orchestermusiker der Auffassung sind, von ihrer Ausbildungsinstitution ausreichend auf den beruflichen Alltag vorbereitet worden zu sein [15]. Gerade der Umgang mit beruflichen Stressoren und mit dem eigenen Körper sollte an Konservatorien und Musikhochschulen thematisiert und in Kursen praktisch geübt werden.

Die Deutsche Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikermedizin (DGfMM) bemüht sich seit zehn Jahren um Etablierung des Fachs „Gesundheitslehre für angehende Berufsmusiker“. Viele Hochschulen und Konservatorien haben mittlerweile entsprechende Lehraufträge eingerichtet. Auch die Fortbildung medizinischer Kollegen zum „Musikerarzt“ ist der Gesellschaft ein Anliegen. Adressen von Ärzten, die sich für Musiker engagieren, können über die Schriftführerin der DGfMM, Frau Dr. med. Maria Schuppert (E-Mail: schuppert@dgfmm.org) erfragt werden. Wichtig ist darüber hinaus auch die wissenschaftliche Fundierung des Fachs Musikermedizin.

Bei Musikererkrankungen sollten aber auch die gesellschaftlichen Dimensionen der medizinischen Probleme nicht ausgeblendet werden. Verbesserung der Arbeitsbedingungen, Absicherung der Arbeitsplätze und eine Abkehr vom Perfektionswahn sind Ziele, durch die langfristig die gesundheitliche Situation der Musiker verbessert werden kann.

gänglich. Wir benutzen dafür kommerziell erhältliche Einmalnadeln („Botox-Injection Needle“, Fa. Allergan, Irvine, Kalifornien). Eine halbstündige Durchführung des dystonen Bewegungsablaufs unmittelbar nach der Injektion führt zu einer stärkeren, möglicherweise auch spezifischeren Wirkung.

Bei der Hälfte der mit Botulinumtoxin behandelten Musikerpatienten ist auch langfristig eine Besserung der Symptomatik zu beobachten. Bedingt durch die Charakteristik dieses Therapieverfahrens wird es vorwiegend zur Behandlung wenig komplexer dystoner Bewegungsmuster eingesetzt, ebenso bei Patienten, die einen schnellen Behandlungserfolg wünschen. Für die Therapie der Ansatzdystonie der Blasinstrumentalisten ist Botulinumtoxin nicht geeignet [13, 22].

### Trihexyphenidyl

Von den übrigen infrage kommenden medikamentösen Therapien ist das anticholinerg wirkende Trihexyphenidyl am effektivsten. Es kann als Monotherapie oder in Kombination mit Botulinumtoxin oder Retraining eingesetzt werden. Wichtig ist in jedem Fall ein einschleichender Behandlungsbeginn. Nach anfänglicher Dosierung mit 1 mg täglich zur Nacht erfolgt üblicherweise innerhalb von drei Wochen die allmähliche Steigerung bis zur Nebenwirkungsgrenze bei in der Regel 6–12 mg/Tag. In vielen Fällen kann Trihexyphenidyl aufgrund zentralnervöser Nebenwirkungen (Müdigkeit, Schwindel, Stimmungs labilität, Gedächtnisstörungen) sowie Akkomodationsstörungen, Mundtrockenheit, Obstipation, Harnverhalt, und Potenzschwierigkeiten nicht ausreichend hoch dosiert werden und eignet sich daher nur für einen

■ **Injektion von Botulinumtoxin nur unter elektromyografischer Kontrolle!**

■ **Für Ansatzdystonien von Bläsern ist Botulinumtoxin ungeeignet. Nicht selten bleibt ein Berufswechsel die einzige Lösung.**

**In Einzelfällen von Dystonien können psychotherapeutische Maßnahmen im Sinne einer Krisenintervention notwendig sein.**

Teil der Patienten. Eine langfristige Besserung wird von einem Drittel der Patienten berichtet. Die Kombinationstherapie mit Botulinumtoxin hat in Einzelfällen die Therapieergebnisse gegenüber Monotherapie verbessert [13].

#### Retrainingverfahren

Zur Behandlung der Musikerdystonien sind in den letzten Jahren verschiedene auf Retraining basierende Therapieformen entwickelt worden, wie etwa das „sensomotorische Retuning“ von der Arbeitsgruppe um Thomas Elbert in Konstanz [6]. Bei diesem Ansatz werden die kompensatorischen Bewegungen durch Schienung unterdrückt und die dystonen Finger spezifischen Übungsverfahren unterzogen. Ein von dem Pianisten und Klavierpädagogen Laurent Boulet speziell für betroffene Pianisten entwickeltes Rehabilitationsprogramm basiert auf der Beobachtung, dass dystone Bewegungen vermieden werden können, wenn die Kraft und die Geschwindigkeit einer Bewegung eine kritische Grenze nicht überschreiten. Durch Bewegungsübungen in sehr langsamem Tempo und mit wenig Krafteinsatz kann auf Dauer diese kritische Grenze in eine günstige Richtung verschoben werden [4]. Diese über mehrere Jahre verlaufende Therapie setzt eine gute Mitarbeit und viel Geduld bei den Patienten voraus. Bei der Behandlung der Ansatzdystonie der Blasinstrumentalisten konnte durch unspezifische, technische Übungen eine Besserung erzielt werden, dies aber zumeist in gering ausgeprägten Fällen [13].

#### Ergonomische Veränderungen

Ziel ergonomischer Veränderungen ist eine Umgehung oder Blockierung der dystonen Bewegungen. Die Anwendbarkeit solcher Maßnahmen hängt wesentlich vom individuellen dystonen Bewegungsmuster ab und muss daher im Einzelfall geprüft werden.

Manche Holzbläser (z. B. Klarinettenisten) können durch Veränderung der Klappenanordnung oder durch das Decken von offenen Ringklappen wieder vollkommen beschwerdefrei spielen. An derartige ergonomische Lösungen sollte daher immer gedacht werden. Fingerschienen können in manchen Fällen die unwillkürliche Flexion der betroffenen Finger reduzieren und so das Instrumentalspiel erleichtern [13].

#### Andere Maßnahmen

Andere Behandlungsverfahren wie Akupunktur, Physiotherapie, Massagen, Elektrotherapie oder Psychotherapie als Monotherapien hatten in der Langzeitbeobachtung keinen Einfluss auf die Ausprägung der Musikerdystonie. Es soll aber betont werden, dass die Diagnose einer fokalen Dystonie für Musiker häufig mit einem erheblichen Leidensdruck verbunden ist und daher in Einzelfällen psychotherapeutische Maßnahmen im Sinne einer Krisenintervention notwendig sein können. Obwohl diese nicht zu einer Besserung der Symptomatik führen, können sie u. U. die Voraussetzung für einen optimalen Therapieeffekt anderer Behandlungen schaffen [14].

#### Weitere Ansätze

Obwohl dank der aktuell verfügbaren therapeutischen Ansätze bei einem Großteil der Patienten mit Musikerdystonien mittelfristig eine Besserung der Symptomatik zu beobachten ist, muss festgestellt werden, dass die Möglichkeiten zur Behandlung der Musikerdystonien bis heute noch nicht zufriedenstellend sind. In verschiedenen Follow-up-Studien haben nach Zeiträumen von acht bis zehn Jahren über die Hälfte der Betroffenen das Instrumentalspiel und damit den Beruf aufgegeben.

Die Entwicklung neuer Behandlungsverfahren ist daher dringend erforderlich, besonders für die bislang nur unzureichend therapierbaren Ansatzdystonien bei Blasinstrumentalisten. Einige neue Therapieansätze wurden beschrieben, so z. B. die Immobilisationstherapie, die derzeit allerdings als experimentell anzusehen ist [19]. Neu entwickelte Verfahren müssen an größeren Patientenzahlen evaluiert werden. Weiterhin ist es notwendig, allgemeine Richtlinien für Retrainingtherapien zu formulieren und zu evaluieren. Eine solche Identifizierung eines „günstigen“ Verhaltens am Instrument ist besonders im Hinblick auf die Möglichkeit einer Prävention der Musikerdystonie wünschenswert. ■

Literatur unter [www.derneurologe-psykiater.de](http://www.derneurologe-psykiater.de)

Korrespondenz:

Univ.-Prof. Dr. med. Eckart Altenmüller (✉)  
Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin,  
Hochschule für Musik und Theater Hannover  
Hohenzollernstr. 47, 30161 Hannover  
E-Mail: [altenmueller@hmt-hannover.de](mailto:altenmueller@hmt-hannover.de)

#### Fazit für die Praxis:

- Als berufsspezifische neurologische Erkrankungen treten bei Musikern Nervenkompressionssyndrome oder Musikerdystonien auf. Zur Diagnosestellung sind eine genaue Anamnese und die Untersuchung am Instrument unabdingbar.
- Nervenkompressionssyndrome werden häufig durch ungünstige Ergonomie der Musikinstrumente oder durch belastende Zwangshaltungen verursacht. Häufig genügen eine Verbesserung der Ergonomie des Instruments und die Korrektur ungünstiger Haltungen sowie physiotherapeutische Maßnahmen.
- Die Musikerdystonie ist durch den Verlust der feinmotorischen Kontrolle lang geübter Bewegungen am Instrument gekennzeichnet. Therapeutisch können je nach Ausprägung lokale Injektion von Botulinumtoxin in die krampfenden Muskeln, Gabe von anticholinerg wirkenden Medikamenten (Trihexyphenidyl) und pädagogisches Retraining zum Einsatz kommen.

## Literatur zu „Neurologische Erkrankungen bei Musikern“

1. Altenmüller E. Focal dystonia: advances in brain imaging and understanding of fine motor control in musicians. *Hand Clin* 2003;19: 523-538.
2. Altenmüller E. The end of the song: Robert Schumann's focal dystonia. In: Altenmüller E, Wiesendanger M, Kesselring J Eds. *Music, Motor Control, and the Brain*, New York, Oxford University Press, 2006; 251-264.
3. Altenmüller E, Jabusch HC. Neurologische Erkrankungen bei Musikern. In: Hacke W, Hennerici M, Diener HC, Felgenhauer K, Wallesch CW, Busch E (Hrsg.) *Aktuelle Neurologie*: Stuttgart, Thieme 2002; 214-217.
4. Bouillet L. Is there a cure for focal dystonia? Experiences with a new retraining therapy for pianists. In: *Proceedings of the German Society for Music Physiology and Performing Arts Medicine* 2002; 9:17
5. Brandfonbrener AG, Kjelland JM. *Music Medicine* In: Parncutt R, McPherson GE Eds. *The Science and Psychology of Music Performance*. New York, Oxford University Press 2002; 83-96.
6. Candia V, Schafer T, Taub E, Rau H, Altenmüller E, Rockstroh B, Elbert T. Sensory motor retuning: a behavioral treatment for focal hand dystonia of pianists and guitarists. *Arch Phys Med Rehabil* 2002; 83: 1342-1348.
7. Deuschl G, Toro C, Matsumoto J, Hallett M. Movement-related cortical potentials in writer's cramp. *Ann Neurol* 1995; 38: 862-868.
8. Elbert T, Candia V, Altenmüller E, et al. Alteration of digital representations in somatosensory cortex in focal hand dystonia. *Neuroreport* 1998; 9: 3571-3575.
9. Frucht SJ, Fahn S, Greene PE. The natural history of embouchure dystonia. *Mov Disord* 2001;16: 899-906.
10. Hallett M. Dystonia: abnormal movements result from loss of inhibition. *Adv Neurol* 2004; 94: 1-9.
11. Jabusch HC, Müller SV, Altenmüller E. Anxiety in musicians with focal dystonia and those with chronic pain. *Mov Disord* 2004a; 19: 1169-1175.
12. Jabusch HC, Vauth H, Altenmüller E. Quantification of focal dystonia in pianists using Scale Analysis. *Mov Disord* 2004b; 19: 171-180.
13. Jabusch HC, Zschucke D, Schmidt A, Schuele S, Altenmüller E. Focal dystonia in musicians: treatment strategies and long-term outcome in 144 patients. *Mov Disord* 2005; 20: 1623-1626.
14. Jabusch HC, Altenmüller E. Epidemiology, phenomenology and therapy of musician's cramp. In: Altenmüller E, Kesselring J, Wiesendanger M (Hrsg) *Music, Motor Control and the Brain*. New York, Oxford University Press, 2006: 265-282
15. James I: Survey of orchestras. In: Tubiana R, Amadio CP (Eds.). *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*. London, Dunitz, 2000: 195-201.
16. Lederman RJ. Focal dystonia in instrumentalists: Clinical features. *Med Probl Perform Art* 1991; 6: 132-136.
17. Lederman RJ. Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Muscle and Nerve* 2003; 27: 549-561.
18. Lim VK, Altenmüller E, Bradshaw JL. Focal dystonia: current theories. *Hum Mov Sci* 2001; 20: 875-914.
19. Priori A, Pesenti A, Cappellari A, Scarlato G, Barbieri S.. Limb immobilization for the treatment of focal occupational dystonia. *Neurology* 2001; 57: 405-409.
20. Schmidt A, Jabusch HC, Altenmüller E, Hagenah J, Brüggemann N, Hedrich K, Saunders-Pullman R, Bressman SB, Kramer PL, Klein C. Dominantly transmitted focal dystonia in families of patients with musician's cramp. *Neurology* 2006; 67: 691-693.
21. Rammazini, B. *De morbis artificio diatribia*. Modena 1700.
22. Schuele S, Jabusch HC, Lederman RJ, Altenmüller E. Botulinum toxin injections in the treatment of musician's dystonia. *Neurology* 2005; 64: 341-343.
23. Sohn YH und Hallett M. Disturbed surround inhibition in focal hand dystonia. *Ann Neurol* 2004; 56: 595-599.
24. Zaza C. Playing related musculo-skeletal disorders in musicians: A systematic review of incidence and prevalence. *Canadian Medical Association Journal* 1998; 58: 1019-1025.