



Musikermedizin und Musikphysiologie müssen weiter etabliert werden

Macht Kunst krank? Junge Disziplin „Musikermedizin“

Musiker sind durch ihre hochspezialisierten und repetitiv ausgeführten Bewegungsabläufe in strukturellen/orthopädischen, psychischen und anderen Bereichen spezifischen Belastungen und Risiken ausgesetzt. Obwohl berufsbedingte Schäden bei Musikern schon im 15. beschrieben wurden, gehört die Musikermedizin weltweit zu den jüngeren Wissenschaften. Führend ist die USA mit der Gesellschaft „Problems of the Performing Arts Medicine“ [3].

Geschichte der Fachdisziplin

Die Anfänge der Musikermedizin

Die erste schriftliche Erwähnung von Musikererkrankungen erfolgte 1486 durch Giovanni Michele Savonarola (ca. 1385–1468, Padua) in seiner Abhandlung „*Practica de agritudinibus a capita usque ad pedes*“. Hier beschreibt der Mediziner, dass Trompeter, Flötenspieler und Sänger besonders häufig von Leistenhernien betroffen seien.

Das nächste bekannte Traktat wurde 1713 von dem Arzt Bernardino Ramazzini (1633–1714) verfasst und bietet eine Auflistung medizinischer Probleme bei Musikern. Ebenfalls im 18. Jahrhundert folgte dann die erste Monographie über

Musikererkrankungen, nämlich die Dissertation des späteren „Physikus des Amts Frauenstein“ in Sachsen, Karl Friedrich Happ (1757–1796).

Im 20. Jahrhundert ist vor allem das Buch des Berliner Neurologen Kurt Singer (1885–1944) „*Die Berufskrankheiten der Musiker*“ von Bedeutung, welches 1926 in Deutschland, 1932 in englischer Übersetzung erschien.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts kam es – sicherlich auch durch immer weiter steigende Ansprüche der Komponisten an die verschiedenen Techniken der Instrumente – zu einem wachsenden Interesse der Pädagogen an anatomischen und physiologischen Grundlagen. So veröffentlichte Otto Ortmann 1929 eines der wichtigsten Bücher über Klaviertechnik [25] und Ottó Szende 1977 ein Hand-

buch des Geigenunterrichts [27], um nur zwei der Werke zu nennen.

Ab 1960 erschienen mehr und mehr Publikationen von musikermedizinischen Fallbeispielen in renommierten Fachzeitschriften. Die auf diesem Gebiet führende Zeitschrift „Medical Problems of Performing Artists“ wird seit 1986 von der PAMA (Performing Arts Medicine Association) herausgegeben.

Konferenz mit Vorreiterrolle

Alice G. Brandfonbrener [3] organisierte 1983 in Aspen, Colorado, in Verbindung mit dem dortigen Musikfestival die erste Konferenz über „Medical Problems of Musicians“ – sicherlich die wichtigste Zusammenkunft zu dieser Thematik. Aus ihr hat sich eine jährliche Konferenz entwickelt, die weltweit eine Vorreiterrolle innehat.

Musikermedizin in Deutschland

In Deutschland erfolgten die ersten Arbeiten zum Thema 1964–1974 am Dortmunder Max-Planck-Institut für Arbeitsphysiologie. Verantwortlich war Prof. Dr. med. Christof Wagner, der 1974 auch den ersten deutschen Lehrstuhl für Musikphysiologie und Musikermedizin an der Hochschule für Musik und Theater in Hannover ins Leben rief und einen Arbeitskreis „Ärzte für Musiker“ organisierte [5]. Das Institut wird heute von Herrn Prof. Dr. med. Eckhardt Altenmüller geleitet.

Seit den 80er-Jahren werden an der TH Darmstadt musikphysiologische Themen in der arbeitsmedizinischen Abteilung durch Dr.-Ing. Walter Rohmert bearbeitet.

1994 erfolgte die Gründung der Deutschen Gesellschaft für Musikphysiologie und Musikmedizin (DGfMM), heute die größte Vereinigung dieser Art in Deutschland. Seitdem wird versucht, an den verschiedenen Musikhochschulen die Einrichtung des Fachs Musikphysiologie zu etablieren, wobei inzwischen an elf der 21 deutschen Musikhochschulen ein derartiges Lehrangebot besteht. 2002 gründete Prof. Helmut Möller in Berlin das Kurt-Singer-Institut für Musikergesundheit.

Neben den großen Gesellschaften gibt es heutzutage an diversen Krankenhäusern oder Therapieeinrichtungen Musikersprechstunden. Auch Ärzte und Physiotherapeuten beschäftigen sich mit diesem Thema.

Sportmedizin versus Musikermedizin

Um Kunst in Bewegung zu bringen, bedarf es eines intakten Körpers. Der Körper des Künstlers ist sein Werkzeug, vergleichbar dem Körper eines Hochleistungssportlers.

1982 veröffentlichte der schwedische Chirurg Philip Sandblom ein Buch „Kreativität und Krankheit“, in dem er anhand von einigen Dutzend Künstlern der diversen Disziplinen aufzeigte, wie die Krankheit jeweils die künstlerische Arbeit beeinträchtigte (bzw. prägte) und wie dadurch das Werk eine andere Richtung nahm [16].

Bei Leistungssportlern kann schon eine geringfügige Erkrankung die Leistung extrem beeinträchtigen. Gleiches gilt auch für Musiker – daher ist auch für sie eine sorgfältige fachliche Betreuung durch spezialisierte Ärzte bzw. Therapeuten erforderlich. Dabei ist eine enorme Diskrepanz zwischen Sport- und Musikermedizin erkennbar.

Auf der einen Seite stehen ca. 10.000 Sportmediziner und Sporttherapeuten; es gibt an fast jeder Universität ein sportmedizinisches Institut, über 20 Universitäten und Ausbildungsstätten bieten spezielle Fortbildungen im Bereich Sportmedizin. Millionen werden in die Forschung und Betreuung gesteckt. Es existiert eine geregelte Ausbildung zum Sportmediziner oder Sporttherapeuten (letztere auf Masterniveau).

Auf der anderen Seite hat die DGfMM rund 400 Mitglieder, viele davon keine Ärzte oder Therapeuten. In Deutschland existieren nur fünf Institute, die sich mit der Musikermedizin auseinandersetzen, an elf Musikhochschulen ist mittlerweile ein Fachbereich Musikphysiologie eingerichtet. Kurse für Ärzte und Physiotherapeuten finden nur in sehr geringer Zahl statt. Geld für die Forschung ist kaum vorhanden, so dass auch sie häufig von Ärzten und Therapeuten in ihrer Freizeit betrieben wird, die

Duopharm 1/2 hoch

gleichzeitig selbst Musiker sind. Darüber hinaus gibt es keine geregelte Ausbildung im Fachbereich Musikermedizin.

Warum Musikermedizin?

Die Musikermedizin befasst sich analog zur Sportmedizin mit den spezifischen Problemen und Erkrankungen von Musikern. Das Erkennen solcher Störungen setzt eine fundierte Kenntnis des Musizierens, von dessen Lerntechniken, den Arbeitsbedingungen des Musikers und den Eigenarten der Musikinstrumente voraus. Die Ärzte und Therapeuten im Bereich der Musikermedizin werden

Wichtig ist es, bei den Fortbildungen zwischen solchen im Bereich Musikphysiologie und solchen in Musikermedizin zu unterscheiden, wobei es zwischen beiden natürlich Schnittstellen gibt.

mit Problemen aus nahezu allen medizinischen Fachgebieten konfrontiert. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, fachübergreifend tätig zu werden und ein interdisziplinäres Therapiekonzept zu entwickeln. Schnittpunkt zwischen Musikermedizin und Musikphysiologie ist dabei die Prävention medizinischer Probleme. Die Musikphysiologie befasst sich mit den physiologischen Vorgängen und Anforderungen an den Körper während des Musizierens. Sie sollte daher wiederum in engem Kontakt und Austausch mit der Musikpädagogik stehen. Das Fach Musikphysiologie leistet Aufklärungsarbeit an Musikhochschulen und anderen ausbildenden Institutionen.

Zahl der Musikschaffenden

Je nachdem, welche Quellen man heranzieht, variieren die Zahlen im Bereich der Musikschaffenden sowohl in den professionellen Strukturen der klassischen Musik wie auch bei den Laienorchestern und Laienmusikern geringfügig. Man kann davon ausgehen, dass zurzeit ca. 40.000 Musiker professionell tätig sind, davon ca. 11.000 Orchestermusiker. Ca. 35.000 Musiker sind freiberuflich tätig, ihre Anzahl hat sich in den letzten Jahren enorm gesteigert.

Es gibt über sieben Millionen Laienmusiker, welche in mehr als 130.000 Ensembles tätig sind. Rund eine Million Laien-

musiker erhält Unterricht an öffentlichen Musikschulen und ca. 360.000 an Privatschulen und bei Privatlehrern. An den Musikhochschulen befinden sich derzeit 25.000 Studierende, wobei ca. 4.000 davon jährlich einen Abschluss machen [17].

Berufsspezifische Beschwerden bei Musikern

Epidemiologische Studien zu berufsspezifischen Erkrankungen von Musikern existieren erst seit den 90er-Jahren (z.B. Schmale et al. [26]: Stichprobe mit 1.803 Musikern; Fishbein et al. [7]: Studie mit 2.212 Orchestermusikern). Interessant ist, dass bei den umfangreichen Studien der letzten Jahre deutlich wird, dass im Schnitt zwischen 50 und 80% aller Musiker unter medizinischen Problemen leiden. Im Vordergrund stehen dabei orthopädische Probleme, gefolgt von psychosomatischen Beschwerden [3,6,14,28].

Am häufigsten sind Symptome, die sich durch eine **Überbeanspruchung** (Overuse) des Körpers oder bestimmter Körperpartien entwickeln: Sehnenentzündungen, muskuläre Überlastungssyndrome sowie Neuropathien vor allem der oberen Extremität.

Im **psychosomatischen Bereich** ergeben sich die Erkrankungen hauptsächlich durch den extremen Leistungsanspruch, der vom Musizierenden selbst ausgeht, der aber auch von außen an ihn herangetragen werden kann. Konkurrenzdruck erhöht den körperlichen und psychischen Stress. Speziell die Orchestermusiker stehen unter einem enormen Leistungsdruck und vor allem in einem nicht zu vernachlässigendem Konkurrenzkampf, da auf eine Stelle Dutzende von Bewerbern kommen.

Eine Zahl, die nachdenklich stimmen sollte: 15% der professionellen Musiker gehen in die arbeitsbedingte Frühberentung – das liegt deutlich über dem Durchschnitt der anderen Berufsgruppen.

Hellhörig sollten einen auch die Ergebnisse von Umfragen an Jugendmusikschulen, Jazz- und Rockschulen machen, die zeigen, dass bereits ein Viertel der Musikstudierenden das Musikstudium mit spezifischen Beschwerden beginnt, welche das Musizieren beeinträchtigen. Im Bereich des Jazz und Rock wurden



bislang nur sehr wenig Untersuchungen durchgeführt, diese (ebenso wie eigene Studien) zeigen aber, dass die Erkrankungen teilweise offenbar etwas seltener sind. Möglicherweise liegt das daran, dass dieser Musikstil mehr künstlerische und technische Freiheiten zulässt [15].

Weitere interessante Fakten sind, dass Musikstudenten, die regelmäßig Sport treiben, deutlich seltener von Beschwerden betroffen sind als Nichtsporttreibende. Musikstudenten, die aus einer Musikerfamilie kommen, leiden häufiger unter Problemen als ihre Mitkommilitonen. Musikerinnen erkranken im Vergleich mit ihren männlichen Kollegen häufiger. Orchestermusiker erkranken interessanterweise auch häufiger als Solisten.

Ätiologie von Musikererkrankungen

Unter dem Begriff der „Ätiologie von Musikererkrankungen“ sind zu subsumieren:

- die „unphysiologischen“ Anforderungen am Instrument
- die ergonomischen Einflüsse des Instruments und ggf. von dessen Hilfseinrichtungen,
- die Arbeitsplatzeinflüsse
- allgemeine psychische und instrumentenspezifische Konstitution und Kondition.

„Unphysiologische“ Anforderungen am Instrument

Die Anfälligkeit und Krankheitsinzidenz bei Musikern für bestimmte Beschwerden wird durch spezifische Anforderungen der einzelnen Instrumente er-

höht. So ergeben sich bei bestimmten Instrumenten (z.B. Harfe) spezielle Rotationsfehlstellungen der Körperachse, welche auf längere Sicht zu Dysbalancen führen. Die Gruppe der hohen Streicher leidet zum Beispiel in fast 90% der Fälle an kraniomandibulären Dysfunktionen, häufig verstärkt durch eine falsche Benutzung von Schulter und Kinnstütze bereits im jugendlichen Alter [12,13,18,19]. Das Instrumentenspielen verlangt häufig viele gleichzeitige bzw. gegensinnige Bewegungen in beliebigen Kombinationen, z.B. die gleichzeitige Beugung und Streckung von Fingern bei Gabelgriffen oder beim Akkordspiel. Im Alltag geschehen solche Bewegungen eher nacheinander, Beugung und Streckung haben hier unterschiedliche Wertigkeiten.

Ergonomische Einflüsse von Instrument und Hilfseinrichtungen

Es gibt eine Vielzahl von ergonomischen Hilfsmitteln: Kinnhalter, Schulterstütze, Stachel, Gurtsysteme (diese auch für das Tragen der schwereren Instrumente), Abänderungen von Mundstücken für Bläser und vieles weitere mehr. Diese Hilfseinrichtungen können zum Wohle des Musikers eingesetzt werden, wenn die Physiognomie des Spielenden nicht zum Instrument passt. Teilweise sind sie aber auch unphysiologisch und verursachen zusätzliche Beschwerden. Als Beispiel mag die Fußstütze beim Gitarrespielen dienen, welche eine erhebliche Rotationsfehlstellung des Beckens und der unteren Lendenwirbelsäule hervorruft und auf Dauer zu deutlichen Lumbalgien/Lumboischialgien führen kann [22,23].

Arbeitsplatzeinflüsse

Es existiert mittlerweile eine Fülle von Veröffentlichungen, die aufzeigen, welchen extremen Lärmbelastungen Orchestermusiker am Arbeitsplatz ausgesetzt sind. In den letzten Jahren sind einige neue Ohrschutzsysteme auf den Markt gekommen, deren Qualität aber sehr unterschiedlich ist und die von vielen Musikern auch noch abgelehnt werden. Des Weiteren haben viele Orchestermusiker unter sehr engen Raumverhältnissen im Orchestergaben zu leiden, unter schlechter Beleuchtung und unergonomischen Sitzgelegenheiten, welche die Entwicklung von Schmerzsyndromen verstärken [24].

Konstitutionen und Konditionen

Muskelstatus und allgemeine körperliche Konstitution sind ein nicht zu übersehender Aspekt bei der Entwicklung von Musikererkrankungen. Eigentlich sollte an allen Musikhochschulen der Welt Sport zum Pflichtfach werden, da Studien eindeutig zeigen, dass regelmäßige sportliche Betätigung einen deutlichen Schutz vor Erkrankungen des muskuloskelettalen Systems darstellt. Auch die Verbesserung des eigenen Körperbewusstseins z.B. durch Methoden wie Feldenkrais, Alexandertechnik, Yoga beugt Erkrankungen vor.

Dies und das Erlernen von positiven Stressbewältigungsmechanismen sind hervorragend geeignet, bei Lampenfieber und Aufführungängsten zu helfen. Damit wird letztendlich der Griff zur Tablette vermieden.

Auch die Instrumentaltechnik spielt natürlich eine erhebliche Rolle bei der Entstehung von Musikerkrankheiten. Das ist allein daran ersichtlich, dass diverse Lehrer und Hochschulprofessoren eine Fülle unterschiedlicher Techniken unterrichten. Schließlich hat jeder Mensch eine individuelle Konstitution und Physiognomie, auf die man mit individuellen Spieltechniken eingehen muss. Neben der Instrumentaltechnik und der für das Instrument erforderlichen Haltung beeinflusst zunehmend das Repertoire das Beschwerderisiko: Für jede Berufsgruppe der Musiker existiert besonders anspruchsvolle und anstrengende Literatur, die den Körper des Musikers hinsichtlich anatomischer Grenzstellungen, Kraft und Präzision an die Grenze des Spielbaren bringt [6,11,17,21].



Prävention

Neben der bereits angesprochenen regelmäßigen sportlichen Betätigung als protektiver Faktor ist ein gesundes Überverhalten für Musiker entscheidend. Auch die Einstellung zum Beruf und erlernte Stressbewältigungsmechanismen spielen eine erhebliche Rolle.

Überverhalten

In einer Studie von A. C. Lehmann und A. Ericsson A. [11] wurde der Zusammenhang der mit dem Üben am Instrument verbrachten Gesamtzeit und dem Alter des Musikers aufgezeigt. Wer zum Beispiel die professionelle Laufbahn als Geiger einschlägt, hat mit 10 Jahren bereits 1.000 Stunden geübt, mit 15 Jahren etwa 4.000 und mit 20 Jahren etwa 10.000 Stunden.

Aus Tierversuchen weiß man: Wenn Ratten oder Mäuse dazu gezwungen werden, ohne Pause im Laufrad zu laufen, kommt es zu einer Ausschüttung von Fibrin

Informationen über die Ausbildung zum Musikermagister/physiotherapeut erhalten Sie unter der am Ende des Artikels genannten Korrespondenzadresse.

und zu Ödemansammlung zwischen den Sehnen und dem interstitiellen Bindegewebe kommt. Das lässt sich ganz ähnlich auf den Menschen übertragen werden, speziell den Musiker, der ständig präzise und schnelle Bewegungen ausführen muss und keine Pausen einlegt. Die Gefahr von Sehnenentzündungen und Overuse-Syndromen ist damit stets gegeben. Aus diesem Grunde sollten vor dem Spielen Aufwärmübungen und während des Spielens immer wieder kurze Pausen gemacht werden, denn das schützt vor spielbedingten Verletzungen. Da es beim Instrumentalspiel zu asymmetrischen Haltungen kommt, müssen außerdem ausgleichende Bewegungsübungen erlernt und durchgeführt werden.

Stressbewältigung

Eine bislang unveröffentlichte Studie, die 2005 vom Kurt-Singer-Institut unter Prof. Möller an 705 Musikern aus Jugendsymphonieorchestern und Mitgliedern internationaler Orchester der Konzertsreihe

„Young Europe Classic“ durchgeführt wurde, konnte aufzeigen, dass die psychische Gesamtbelastung junger Musiker mit dem Alter, dem Ausbildungsniveau und der Vorbereitung auf eine spätere Berufstätigkeit als Musiker ansteigt. 16-Jährige erleben nur zu 28% hohe Belastungen, dagegen nehmen bereits 75% der 20-Jährigen ihre Musikertätigkeit als hoch belastend wahr.

Wer häufig progressive Muskelentspannungstechniken, Alexandertechnik, Feldenkrais oder ähnliche Methoden betreibt, zeigt eine höhere Belastungsfähigkeit als Menschen, die diese Techniken nicht anwenden. Auch der musikalische Ergeiz zeigt einen hohen Einfluss auf die psychischen Belastungen der heranwachsenden Musiker. So ist interessant, dass Kinder von musikalisch weniger erfolgreichen Vätern fast doppelt so häufig über hohe psychische Belastungen klagen als die Kinder von musikalisch erfolgreichen Vätern.

Jüngere Musiker und Musikschüler neigen bei einer hohen Intensität erlebter Belastungen zu hauptsächlich drei Syndromen körperlicher Beeinträchtigung: körperliche Schwächung, innere Unruhe und Beschwerden im Magen-Darm-Bereich.

Fazit

Die Musikermedizin ist in Entwicklung, Forschung, Anwendung und finanzieller Unterstützung weitaus schlechter gestellt ist als die Sportmedizin. Dabei sollte auch der Musikermediziner/Musikerphysiotherapeut an die unterschiedlichen Musikinstrumente herangeführt werden, um die Probleme und typischen Erkrankungen der einzelnen Musikerguppen verstehen und therapieren zu können.

Das Fach Musikphysiologie wurde bereits sehr gut an rund der Hälfte der Musikhochschulen Deutschlands etabliert, weitere Bemühungen sind hier allerdings erforderlich. Der Fachbereich der Musikermedizin muss weiter ausgebaut werden, insbesondere sollte es im Vergleich zur Sportmedizin auch eine geregelte

Ausbildung und damit ggf. auch eine Zusatzbezeichnung geben.

Dr. med. Paul-H. Ridder, D.O.M., DIBAK

Facharzt für Orthopädie
Zusatzbezeichnungen: Sportmedizin,
Chirotherapie



Therapiezentrum St. Urban
Schwerpunkt Musikererkrankungen
Sebastian-Kneipp-Str. 13
79104 Freiburg

Tel. (07 61) 59 31 12-0
p.ridder@therapiezentrum-st-urban.de

„Forum Musikermedizin“ – Ihre Erfahrungen sind gefragt!

- Haben Sie in Ihrer Praxis bereits Musiker als Patienten?
- Welche spezifischen Beschwerden wurden behandelt und welche Naturheilverfahren haben Sie dabei eingesetzt?

Um den Erfahrungsaustausch in dieser jungen Disziplin zu fördern, eröffnen wir ein neues „Forum Musikermedizin“. Wir freuen uns über Ihre Erfahrungsberichte, Stellungnahmen und Kommentare. Ihre Zuschriften an die KiM-Redaktion werden im Rahmen des Forums publiziert.

Literatur

- [1] Ackermann B et al. Strength or endurance training for undergraduate music majors at a university? *Med Probl of Perform Artists* 2002; 17:33-41
- [2] Altenmüller E. Fokale Dystonien bei Musikern: Eine Herausforderung für die Musiker-Medizin. *Musikphysiol u Musikermedizin* 1996; 3:29-40
- [3] Brandfonbrener A. Epidemiology and risk factors. In: Tubiana R, Amadio PC, Hrsg. *Medical problems of the instrumentalist musician*, London: Martin Dunitz Ltd.; 2000.
- [4] Davies J, Mangion S. Predictors of pain and other Musculoskeletal symptoms among professional instrumental musicians : elucidating specific effects. *Med Probl of Perform Artists* 2002; 17:155-68.
- [5] Dawson WJ. The bibliography of performing arts medicine. *Medical Problems of Performing Artists* 2003; 18:27-32.
- [6] Engquist K et al. Musculoskeletal pain and impact on performance in orchestra musicians and actors. *Med Probl of Perform Artists* 2004; 19:55-61.
- [7] Fishbein M et al. Medical problems among ICSOM musicians: Overview of a national survey. *Med Probl of Perform Artists* 1988; 3:1-8.
- [8] Harper BS. Workplace and health: A survey of classical orchestral Musicians in the United Kingdom and Germany. *Med Probl of Perform Artists* 2002; 17:83-92.
- [9] Ilige G. Klinische Untersuchungen zur Frage der Schädigung des marginalen Parodonts bei Blasinstrumentalisten. *Dtsch Stomatol* 1971; 21:699-702.
- [10] Kobayashi Y, Hansson T. Auswirkungen der Okklusion auf den menschlichen Körper. *Philipp Journal* 1988; 5:255-63
- [11] Lehmann AC, Ericsson A. Historical Developments of Expert Performance. *Studies of Creativity and Temperament*. Oxford: Oxford University Press; 1998.
- [12] Methfessel G. Die Bedeutung von Form und Funktion im Kiefer-Gesichts-Bereich für das Blasinstrument. In: Wagner Ch (Hrsg.): *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten: Ursachen und Prävention*. Laaber: Laaber-Verlag 1995; 209-22.
- [13] Pang A. Relation of musical wind instrument to malocclusion. *J Am Dent Assoc* 1976; 92:565-70.
- [14] Quarrier N. Performing arts medicine: The musical athlete. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 1993; 17:90-5.
- [15] Raeburn SD. Occupational stress and coping in a sample of professional rock musicians. *Med Probl Perform Artists* 1987; 41-8, 77-82.
- [16] Sandblom P. *Kreativität und Krankheit*. Heidelberg: Springer; 1982.
- [17] Schuppert M, Altenmüller E. Berufsspezifische Erkrankungen bei Musikern. *Versicherungsmedizin* 1999; 51:173-9.
- [18] Steinmetz A, Ridder PH, Reichelt A. Craniomandibuläre Dysfunktion als ein Einflussfaktor für die Entstehung von Überlastungsbeschwerden bei Geigern (Med. Diss.). Freiburg i. Br.; 2002.
- [19] Wolf J. Einflüsse des Trompetenspiels auf die Zahnbeweglichkeit der Frontzähne und die periorale Muskulatur (Med. Diss.). Freiburg i. Br.; 1997.
- [20] Zaza C. Research-based prevention for musicians. *Med Probl of Perform Artists* 1994; 9:3-6.

Literaturempfehlungen

- [21] Blum J. *Medizinische Probleme bei Musikern*. Stuttgart: Georg Thieme; 1995.
- [22] Klein-Vogelbach S, Lahme A, Spirgi-Gantert I. *Musikinstrument und Körperhaltung*. Heidelberg: Springer; 2000.
- [23] Lahme A, Klein-Vogelbach S, Spirgi-Gantert I. *Berufsbedingte Erkrankungen bei Musikern*. Heidelberg: Springer; 2000.
- [24] *Musikmachen – spannend, aber nicht verspannt. Beiträge zur Körperarbeit mit Musikern*. Remscheid: LAG-Musik-Verlag; 1994.
- [25] Ortmann O. *The Physiological Mechanics of Piano Technique*. New York: E. P. Dutton Inc.; 1962
- [26] Schmale H, Schmidtko H. *Der Orchestermusiker – seine Arbeit und seine Belastung*. Mainz: Schott; 1985
- [27] Szende O. *Handbuch des Geigenunterrichts*. Düsseldorf: Musikverlag F. K. Sandvoss; 1977
- [28] Wagner C. *Medizinische Probleme bei Instrumentalisten*. Laaber: Laaber-Verlag; 1995.