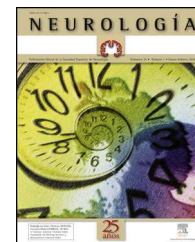




NEUROLOGÍA

www.elsevier.es/neurologia



ORIGINAL

Distonía del músico: fenomenología y desencadenantes vinculados a la ejecución musical



R. Aránguiz^{a,b,*}, P. Chana-Cuevas^{c,d}, D. Alburquerque^a y X. Curinao^a

^a Centro de trastornos del Movimiento (CETRAM), Santiago, Chile

^b Universidad Diego Portales, Clínica Davila, Santiago, Chile

^c Universidad de Santiago de Chile (USACH), Santiago, Chile

^d Unidad de Movimientos Anormales, Departamento de Neurología, Clínica Alemana, Santiago, Chile

Recibido el 17 de abril de 2013; aceptado el 19 de diciembre de 2013

Accesible en línea el 4 de agosto de 2014

PALABRAS CLAVE

Distonía focal;
Músico;
Tratamiento;
Rehabilitación;
Entrenamiento
sensorial;
Ocupación

Resumen Las distonías se definen como una contracción conjunta, sostenida e involuntaria de músculos agonistas y antagonistas, que puede causar torsión, movimientos involuntarios anormales repetitivos y/o posturas anormales. Un grupo especial de distonías son las conocidas como ocupacionales, que incluyen trastornos distónicos desencadenados por una actividad motora repetitiva, relacionada con la actividad profesional o tarea específica. Los músicos son una población especialmente vulnerable a este tipo de distonías que se presentan como una pérdida de coordinación y control motor voluntario de movimientos altamente entrenados en la interpretación musical. Nuestro objetivo es describir una serie clínica de distonías focales en músicos evaluados y tratados en nuestro centro.

Pacientes y métodos: Se presentan los datos de una serie clínica de 12 músicos con distonía ocupacional; se describen sus antecedentes y fenomenología, así como su evolución después de la terapia.

Resultados: Antecedentes demográficos: edad promedio $34,8 \pm 11,8$ años, 10 hombres (83,3%) y 2 mujeres (16,7%). Antecedentes médicos: antecedentes traumáticos en segmento distónico, 6 pacientes (50%); antecedentes familiares de enfermedades neurológicas en parientes de primer grado, 6 pacientes (50%); antecedentes laborales según categoría musical, 8 pacientes (66,6%) eran músicos clásicos y 4 pacientes (33,3%) eran músicos populares.

Fenomenología: El cuadro distónico se caracterizó por presentarse a una edad promedio de inicio de $28,2 \pm 11,3$ años (rango 18-57 años). En 11 pacientes el segmento afectado fue la mano (91,7%). De todos los músicos consultados, un total de 9 (75%) recibió terapia. En la mayoría de los pacientes se describen desencadenantes específicos de la ejecución musical, asociados a requerimientos de control motor fino. Cabe mencionar que el 50% de los músicos tratados mantuvo su actividad laboral o puesto en la orquesta a la que pertenecía.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ulises147@yahoo.com (R. Aránguiz).

KEYWORDS

Focal dystonia;
Musician;
Treatment;
Rehabilitation;
Sensory training;
Occupation

Conclusiones: La mayoría de nuestros hallazgos fenomenológicos son coherentes con la literatura actualmente disponible. Sin embargo, nos parece destacable la presencia de desencadenantes atribuibles a requerimientos específicos de la ejecución musical, ligados a la participación del control motor fino.

© 2013 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Focal dystonia in musicians: Phenomenology and musical triggering factors

Abstract Dystonias are defined as a joint sustained and involuntary contraction of agonist and antagonist muscles, which can cause torsion, repetitive abnormal involuntary movements, and/or abnormal postures. One special group of dystonias are those known as occupational, which include dystonia disorders triggered by a repetitive motor activity associated with a specific professional activity or task. Musicians are a population particularly vulnerable to these types of dystonia, which are presented as a loss of coordination and voluntary motor control movements highly trained in musical interpretation. Our aim is to describe a clinical series of focal dystonias in musicians evaluated and treated in our centre.

Patients and methods: Data is presented on a clinical series of 12 musicians with occupational dystonia. Their history and phenomenology are described, as well as their outcome after therapy.

Results: Demographic details: Mean age 34.8 ± 11.8 years, 10 males (83.3%) and 2 females (16.7%). Clinical history: History of trauma in dystonic segment, 6 patients (50%); family history of neurological diseases in first-degree relatives, 6 patients (50%); occupational history according to music category, 8 patients (66.6%) were classical musicians and 4 patients (33.3%) were popular musicians.

Phenomenology: The dystonia syndrome was characterised by having a mean age of onset of 28.2 ± 11.3 years (range 18-57 years). The segment affected was the hand (91.7%) in 11 patients. Of all the musicians seen in the clinic, 9 of them (75%) received therapy. The majority of patients appeared to have triggering factors specific to musical execution and linked to the requirement of fine motor control. It should be mentioned that 50% of the musicians treated maintained their professional activity or position in the orchestra to which they belonged.

Conclusions: The majority of our phenomenological findings are consistent with those reported in the current literature. However, it is worth mentioning the presence of triggering factors attributed to the specific requirements of performing music, linked to the participation of fine motor control.

© 2013 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las distonías se definen como una contracción conjunta, sostenida e involuntaria de músculos agonistas y antagonistas que puede causar torsión, movimientos involuntarios anormales repetitivos y/o posturas anormales¹⁻³. Un grupo especial son las distonías ocupacionales que incluyen trastornos distónicos desencadenados por una actividad motora repetitiva, íntimamente relacionada con la actividad profesional o tarea específica que realiza el afectado. Los músicos son una población especialmente vulnerable a este tipo de distonía que se presenta como una pérdida de coordinación y control motor voluntario de movimientos altamente entrenados en la interpretación musical⁴⁻⁶.

La distonía del músico, una forma de distonía focal, presenta una prevalencia del 0,5 al 1% de los músicos^{7,8}. No obstante, esta varía significativamente dependiendo del instrumento ejecutado y las exigencias de interpretación (en especial solistas). El objetivo del presente trabajo es

describir una serie clínica de distonías ocupacionales de los músicos, caracterizándola desde el punto de vista fenomenológico (incluyendo el impacto sobre la ejecución musical), demográfico, de antecedentes ocupacionales y estrategias terapéuticas.

Material y métodos

Se presentan los datos en un estudio descriptivo de una serie clínica prospectiva de 12 músicos con distonía ocupacional (definida anteriormente) que consultaron en el Centro ambulatorio de Trastornos del Movimiento de la Universidad de Santiago (CETRAM), entre enero de 2008 y enero de 2012. Se les aplicó una encuesta semiestructurada donde se consulta sobre datos demográficos, ocupacionales y antecedentes médicos. Respecto a cada una de estas variables se realizaron las siguientes definiciones operacionales:

Antecedentes laborales y académicos; posición: profesionales (solistas o acompañantes) o estudiantes; categoría

Tabla 1 Escala de Tubiana para evaluación compromiso funcional de la distonía ocupacional de los músicos

Etapas 0: Incapaz de tocar
Etapas 1: Toca notas, pero sin fluidez, con bloqueos frecuentes y dificultad
Etapas 2: Toca secuencias de notas con lentitud y dedos «vacilantes» («unsteady»)
Etapas 3: Toca piezas fáciles, sin grandes requerimientos técnicos
Etapas 4: Toca casi normalmente, pero los pasajes difíciles, son evitados por temor a aparición de síntomas motores
Etapas 5: Ejecución normal

Fuente: Tubiana⁹.

musical (clásico o popular); instrumento principal y secundario; escolaridad musical (edad de inicio, años de estudio, horas promedio de práctica diaria).

Antecedentes médicos: generales, traumatológicos y de patología neurológica (personales o familiares en este último caso).

Fenomenología: se describe segmento corporal afectado, lateralización, severidad medida evaluada con escala de Tubiana⁹ para evaluación funcional de la distonía ocupacional del músico (tabla 1); síntomas iniciales (descontrol de los movimientos manuales durante la ejecución; enlentecimiento digital o segmento afectado; tensión o rigidez en mano o segmento afectado; debilidad de la mano o segmento afectado; tremor digital del segmento afectado; dolor u otros síntomas de referencia espontánea) y patrón de movimiento anormal (distonía en flexión, extensión y/o tremor).

Además de lo anterior, se describe la existencia de desencadenantes específicos de la interpretación: velocidad de ejecución, «legato» (forma de interpretación en la que las notas se articulan sin una interrupción del sonido entre ellas), «pianísimo» (baja intensidad de sonido), altura tonal (solo en el caso de los vientos), ejecución en público, movimientos alternantes y repetidos de 3 o más dedos, trinos (movimientos alternantes de 2 dedos), escalas (sucesión consecutiva de notas) y realización de vibrato (solo cuerdas).

Tratamiento: Se describe modalidad no farmacológica (reentrenamiento sensitivo, reentrenamiento pedagógico, rehabilitación física) y tratamiento farmacológico (bótox o anticolinérgicos), duración y resultados (evaluados según modificación en escala de Tubiana).

Descripción estadística

Para las variables cuantitativas se presentan los promedios más/menos las desviaciones estándar ($X \pm DE$), colocando entre paréntesis los rangos. Las variables cualitativas se expresan en frecuencias, entre paréntesis el porcentaje respecto del total. Para comparar los resultados de la terapia se utiliza la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, considerándose significativa una $p < 0,05$.

Resultados

Antecedentes demográficos: edad promedio $34,8 \pm 11,8$ años (rango 20 a 62 años), 10 hombres (83,3%) y 2 mujeres (16,7%).

Antecedentes médicos. Antecedentes mórbidos generales: 4 pacientes (33,3%), alcoholismo (1), depresión (1), tabaquismo (1) y neumotórax espontáneo operado (1). Antecedentes traumáticos en segmento distónico, 6 pacientes (50%): contusiones repetidas de hombro por deportes marciales (1), epicondilitis de codo (1), fractura de dental incisivo (1), esguince más fractura de muñeca (1) y fractura de clavícula (2).

Antecedentes familiares de enfermedades neurológicas en parientes de primer grado (50%): enfermedad de Alzheimer (2), párkinson (1), temblor esencial (2) y calambre escribiente (1).

Antecedentes laborales: en cuanto a categoría musical, 8 pacientes (66,6%) eran músicos clásicos, y 4 (33,3%) eran músicos populares. En el momento de la aparición de los síntomas, 4 pacientes (33,3%) actuaban como solistas profesionales, 4 (33,3%) eran acompañantes profesionales y 4 (33,3%) eran estudiantes (2 universitarios, uno de conservatorio y uno independiente).

La distribución por tipo de instrumento principal (clasificación de Sachs y Hornbostel) es la siguiente: aerófonos, 5 pacientes (clarinete, 2 pacientes [16,7%]; flauta, un paciente [8,3%]); bandoneón, 2 pacientes [16,7%]; cordófonos: 7 pacientes (chelo, 2 pacientes [16,7%]; guitarra acústica, 2 pacientes [16,7%]; guitarra eléctrica, un paciente [8,3%]; piano, un paciente [8,3%]; violín, un paciente [8,3%]). Todos tocan un segundo instrumento.

La edad de inicio de escolaridad musical es de $12 \pm 3,8$ años (rango 5 a 18), tiempo promedio de escolaridad general de $18,1 \pm 1,4$ años (rango 16 a 20) y un tiempo promedio de escolaridad musical de $10,4 \pm 5,0$ años (rango 4 a 21). La práctica diaria de instrumento fue de una duración promedio de $4,3 \pm 2$ h (rango 2 a 8)h.

Fenomenología del cuadro distónico: se caracteriza por presentarse con una edad promedio de inicio de los síntomas de $28,2 \pm 11,3$ años (rango 18-57 años); la duración promedio de los síntomas de distonía en el momento de la evaluación fue $6,5 \pm 5,8$ años (rango, 0,1-15).

En 11 pacientes (91,7%) el segmento afectado fue la mano, correspondiendo a la mano dominante en 6 pacientes. Un paciente (8,3%), estudiante de clarinete, presentó compromiso del segmento perioral y mandíbula (distonía de la embocadura).

Con respecto a la forma de presentación, el primer síntoma descrito como motivo de consulta por los músicos evaluados en nuestro centro fue:

- «Tensión» o «rigidez» en mano o segmento afectado en 11 pacientes (91,7%).
- «Descontrol» de los movimientos manuales durante la ejecución en 10 pacientes (83,3%).
- «Enlentecimiento» digital o segmento afectado en 3 pacientes (25%).
- Tremor digital segmento afectado 3 pacientes (25%).
- Debilidad de la mano o segmento afectado en un paciente (8,3%).
- Dolor en segmento afectado en un paciente (8,3%).

Tabla 2 Frecuencia de presentación de desencadenantes asociados a los requerimientos de control fino propios de la ejecución musical dentro del total de músicos de la serie

Casos	Velocidad	Legato	Volumen	Posición	Arpeggios	Trinos	Escalas	Vibrato ^a	Número desencadenantes
1	X		X		X	X	X	No aplica	5
2	X	X			X	X		X	5
3	X			X	X	X			4
4	X	X	X		X		X		5
5			X	X				No aplica	2
6	X	X			X	X	X		5
7	X	X			X	X	X		5
8	X	X					X		3
9								X	1
10	X						X		2
11									0
12	X	X	X	X	X	X	X	No aplica	7
	9 (75%)	6 (50%)	4 (33,3%)	3 (25%)	7 (58,3%)	6 (50%)	7 (58,3%)	(25%)	

^a Vibrato es aplicable solo a instrumentos de cuerda.

Durante la evolución del cuadro distónico un total de 5 pacientes presentó temblor (41,7%).

La distribución según gravedad medida con la escala de Tubiana antes del inicio de la terapia (evaluación funcional de la distonía) se muestra a continuación: toca casi normalmente, pero los pasajes difíciles son evitados por miedo a aparición de síntomas motores, 1 (8,3%); incapaz de tocar, 2 (16,7%); toca notas pero sin fluidez, con bloqueos frecuentes y dificultad, 2 (16,7%); toca piezas fáciles, sin grandes requerimientos técnicos, 5 (41,7%); toca secuencias de notas con lentitud y dedos «vacilantes» («unsteady»), 2 (16,7%).

Los desencadenantes del movimiento distónico relacionados con el desempeño o ejecución musical se describen en la [tabla 2](#).

Tratamiento: en la [tabla 3](#) se describen los tipos de tratamiento utilizados en cada uno de los sujetos. De acuerdo a la fenomenología y a su impacto en la escala de ejecución de Tubiana, al comparar el desempeño previo a la terapia y después de esta, los pacientes tratados experimentan una mejoría significativa, representada por un cambio en uno o más puntos en la escala de Tubiana ($p < 0,05$). La mayoría de los músicos recibió más de un tipo de tratamiento. Este abordaje multidisciplinario incluyó distintas estrategias no farmacológicas, tales como reentrenamiento pedagógico, reentrenamiento sensitivo, tratamiento ergonómico, terapia física, previamente descritas en Aránguiz et al.⁵, requiriendo el uso de toxina botulínica solo el 22% de los pacientes. De los músicos consultantes, el 50% de los tratados mantuvo su actividad laboral o puesto en la orquesta.

Discusión

La distonía en los músicos tiene un alto impacto en la calidad de vida de los afectados; en muchos casos termina con sus carreras. En relación con lo anterior, a nuestro juicio cabe

destacar que este aspecto es insuficientemente abordado en la mayoría de las publicaciones sobre esta patología.

En nuestra serie, un tercio de los sujetos no eran músicos clásicos lo que difiere con la mayoría de las publicaciones donde estos constituyen más del 90% de la muestra. Esto puede ser atribuido a que dichas publicaciones se basan en muestras obtenidas directamente de instituciones formales de formación musical^{4,10-13}, a diferencia de nuestro centro, abierto a la comunidad y sin vinculación específica con este tipo de instituciones.

Respecto al impacto laboral, el 50% de los sujetos tratados conservó su puesto de trabajo o su condición de estudiante, esto coincide con la mayor parte de la literatura al respecto^{10,14}.

Con relación a los antecedentes médicos, cabe destacar la alta frecuencia de eventos traumáticos en el segmento afectado, hecho que también es concordante con algunas series publicadas en donde se aborda este problema¹⁵⁻¹⁷. Además de lo anterior, la mitad de los sujetos tiene un familiar de primer grado con patología neurológica, en su mayoría (2 tercios) patología extrapiramidal, lo que resulta convergente con hallazgos de diferentes estudios genéticos que orientan a la existencia de susceptibilidad genética en la distonía ocupacional del músico^{18,19}.

En referencia a la fenomenología, los datos obtenidos coinciden con series previas tanto en la distribución de los síntomas según dedo afectado (distonía de la mano) como en la proporción de pacientes con distonía de la embocadura^{4,12}. Cabe agregar que todos los músicos de la serie tocan un segundo instrumento aparte del instrumento principal, lo que ha sido mencionado por algunos autores como un factor de riesgo para desarrollar esta condición²⁰. Es importante mencionar que la totalidad de los músicos afectados describen uno o más factores desencadenantes propios de la interpretación musical, la mayoría de los cuales corresponden a movimientos que requieren un alto grado de control motor. En la mayoría de los estudios descriptivos este tema no se aborda en profundidad^{5,7,12,21}.

Tabla 3 Descripción de la fenomenología del cuadro distónico en una serie de músicos, tipos de tratamientos a los que fueron sometidos y sus resultado en relación con el desempeño musical según escala de Tubiana previo y posteriormente al tratamiento multidisciplinario

Caso	Instrumento preferente	Segmento afectado	Tipo de movimientos anormales	Reentrenamiento pedagógico	Reentrenamiento sensitivo	Tratamiento ergonómico	Terapia física	Toxina botulínica	Trihexifenidilo	Escala de Tubiana (previo a terapias)	Escala de Tubiana (posterior a terapias)
1	Piano	Mano	Distonía	-						3	^a
2	Guitarra eléctrica	Mano	Distonía	x	x	-	x			1	3
3	Flauta	Mano	Distonía	x	-	x				2	4
4	Guitarra	Mano	Temblor, distonía	x	x	.	-	x	-	0	4
5	Clarinete	Embocadura	Temblor, distonía				x	-	x	2	4
6	Chelo	Mano	Distonía	x	x	-	x			1	3
7	Bandoneón	Mano	Distonía							4	4
8	Bandoneón	Mano	Distonía	x	x	-	x	-	-	3	4
9	Chelo	Mano	Temblor							3	3
10	Guitarra	Mano	Temblor, distonía	-	x					3	3
11	Violín	Mano	Distonía	x	-	x	-	-	-	3	4
12	Clarinete	Mano	Distonía				x	x	-	0	1

^a No inicia tratamiento.

Por último, con relación a la respuesta a la terapia, si bien el 100% de los sujetos tratados mostró una mejoría en el desempeño musical (evaluado por la escala de Tubiana), esto no siempre se tradujo en una mejoría laboral, ya que solo el 50% de los músicos tratados conservó el mismo puesto de trabajo que tenía previo al inicio de los síntomas. Dado que el nuestro se trata de un estudio abierto, estos resultados deberían compararse con series que incluyan evaluadores ciegos^{7,11,22-28}.

En resumen, la mayoría de nuestros hallazgos en la descripción fenomenológica, comorbilidad médica y antecedentes laborales son coherentes con la literatura actualmente disponible. Sin embargo, insistimos en destacar la presencia de desencadenantes atribuibles a requerimientos específicos de la ejecución musical ligados a la participación de control motor fino como ya se describió (velocidad de ejecución, trinos, vibratos, etc.). Lo anterior es concordante con las alteraciones del control inhibitorio e integración sensoriomotora que se han descrito en esta patología^{29,30} y puede ser particularmente relevante en la elección del repertorio durante la rehabilitación del músico, requiriendo, en el caso de los alumnos, la inclusión del profesor en dicho proceso. Si bien esta no es una situación que se aborde rutinariamente en primera instancia, de acuerdo a nuestra experiencia constituye una interrogante planteada con frecuencia por los músicos en formación, que requiere tarde o temprano una toma de decisión terapéutica por parte del equipo tratante.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Artieda J, Garcia de Casasola MC, Pastor MA, Alegre M, Urriza J. The pathophysiological basis of dystonia. *Rev Neurol*. 2001;32:549–58.
- Chutorian A. Dystonia. *Rev Neurol*. 1995;23 Suppl 3:5339–48.
- Geyer HL, Bressman SB. The diagnosis of dystonia. *Lancet Neurol*. 2006;5:780–90.
- Altenmüller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: Phenomenology, pathophysiology and triggering factors. *Eur J Neurol*. 2010;17:31–6.
- Aranguiz R, Chana-Cuevas P, Alburquerque D, Leon M. Focal dystonia in musicians. *Neurologia*. 2011;26:45–52.
- Chana-Cuevas P, Kunstmann-Rioseco C, Rodríguez-Riquelme T. Guitarist's cramp: Management with sensory re-education. *Rev Neurol*. 2003;37:637–40.
- 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;20:1623–6.
- Pullman SL, Hristova AH. Musician's dystonia. *Neurology*. 2005;25:186–7.
- Tubiana R. Musician's focal dystonia. *Hand Clin*. 2003;19:303–8.
- Altenmüller E, Kopiez R, Grewe O, Schneider S, Eschrich S, Nagel F, et al. The Institute for Music Physiology and Musicians' Medicine. *Cogn Process*. 2007;8:201–6.
- Candia V, Schäfer T, Taub E, Rau H, Altenmüller E, Rockstroh B, et al. Sensory motor retuning: A behavioral treatment for focal hand dystonia of pianists and guitarists. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:1342–8.
- Rosset-Llobet J, Molas S, Cubells D, Narberhaus DB, Homs J. Clinical analysis of musicians' focal hand dystonia Review of 86 cases. *Neurologia*. 2005;20:108–15.
- Rosset-Llobet J, Candia V, Molas S, Dolors R, Pascual-Leone A. The challenge of diagnosing focal hand dystonia in musicians. *Eur J Neurol*. 2009;16:864–9.
- Butler K, Rosenkranz K. Focal hand dystonia affecting musicians. Part I: An overview of epidemiology, pathophysiology and medical treatments. *Hand Therapy*. 2006;11:72–8.
- Frucht S, Fahn S, Ford B. Focal task-specific dystonia induced by peripheral trauma. *Mov Disord*. 2000;15:348–50.
- Jankovic J, van der Linden C. Dystonia and tremor induced by peripheral trauma: predisposing factors. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1988;51:1512–9.
- Lederman RJ. Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Muscle Nerve*. 2003;27:549–61.
- Schmidt A, Jabusch HC, Altenmüller E, Hagenah J, Bruggemann N, Lohmann K, et al. Etiology of musician's dystonia: Familial or environmental. *Neurology*. 2009;72:1248–54.
- Schmidt A, Klein C. The role of genes in causing dystonia. *Eur J Neurol*. 2010;17:65–70.
- Rosset-Llobet J, Candia V, Fàbregas S, Ray W, Pascual-Leone A. Secondary motor disturbances in 101 patients with musician's dystonia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007;78:949–53.
- Altenmüller E, Jabusch HC. Focal hand dystonia in musicians: phenomenology, etiology, and psychological trigger factors. *J Hand Ther*. 2009;22:144–54.
- Candia V, Elbert T, Altenmüller E, Rau H, Schäfer T, Taub E. Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians. *Lancet*. 1999;353:42.
- Chamagne P. Functional dystonia in musicians: Rehabilitation. *Hand Clin*. 2003;19:309–16.
- Frucht SJ, Fahn S, Greene PE, O'Brien C, Gelb M, Truong DD, et al. The natural history of embouchure dystonia. *Mov Disord*. 2001;16:899–906.
- Frucht SJ. Focal task-specific dystonia of the musicians' hand—a practical approach for the clinician. *J Hand Ther*. 2009;22:136–42.
- Schuele S, Jabusch HC, Lederman RJ, Altenmüller E. Botulinum toxin injections in the treatment of musician's dystonia. *Neurology*. 2005;64:341–3.
- Warrington J. Hand therapy for the musician: Instrument-focused rehabilitation. *Hand Clin*. 2003;19:287–301.
- Zeuner KE, Bara-Jimenez W, Noguchi PS, Goldstein SR, Dambrosia JM, Hallett M. Sensory training for patients with focal hand dystonia. *Ann Neurol*. 2002;51:593–8.
- Rosenkranz K, Butler K, Williamon A, Cordivari C, Lees AJ, Rothwell JC. Sensorimotor reorganization by proprioceptive training in musician's dystonia and writer's cramp. *Neurology*. 2008;70:304–15.
- Tamburin S, Manganotti P, Marzi CA, Fiaschi A, Zanette G. Abnormal somatotopic arrangement of sensorimotor interactions in dystonic patients. *Brain*. 2002;125:2719–30.