



ARTIGO DE REVISÃO

Distonia focal da mão em músicos: implicações para a reabilitação

*Focal Hand Dystonia in Musicians: Implications for Rehabilitation*Simone Suzuki Woellner¹, Djalma Marques², Martina Laís Kienen³

Resumo

A profissão do músico exige muito esforço psíquico e físico. Há várias situações em que o músico tem pouco tempo para preparar repertórios de alto nível que exigem muita flexibilidade, coordenação e motricidade fina, aumentando, portanto suas horas de estudo, podendo causar problemas como a distonia. A distonia focal da mão é uma desordem neurológica, geralmente específica da tarefa, frequente nesta população. O quadro clínico consiste em contrações musculares involuntárias com consequentes dificuldades e erros na execução musical. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre a distonia focal no músico, abordando causas, quadro clínico, prevenção e tratamentos existentes. A patogênese da distonia é multifatorial e diversas abordagens terapêuticas foram encontradas, incluindo reajuste sensorio-motor; reeducação de postura e movimentos; reeducação sensorial; uso de toxina botulínica e ajustes ergonômicos. Para diagnosticar e elaborar um tratamento eficaz para o músico é necessário amplo conhecimento da patogênese e quadro clínico da distonia, do instrumento e técnica musical, postura e situação de trabalho do músico, requerendo uma abordagem individualizada.

Descritores: Distúrbios distônicos. Músicos. Reabilitação.

Abstract

The professional musician requires a great mental and physical effort. There are several situations in which the musician has a very short time to prepare high-level repertoires that require a lot of flexibility, coordination and fine motor skills, thereby increasing their hours of study, may cause problems as focal dystonia. The focal hand dystonia is a neurological disorder, usually specific task, often in musicians. The clinical presentation consists of involuntary muscle contractions with resulting difficulties and errors in performance. The purpose of this study was a bibliographic review on focal dystonia in the musician approaching the causes, clinical features, prevention and treatments. The pathogenesis of dystonia is multifactorial and different therapeutic approaches have been found, including sensorimotor adjustment; rehabilitation of posture and movements; sensory reeducation; botulinum toxin and ergonomic adjustments. To diagnose and develop an effective treatment for the musician is necessary an extensive knowledge of the pathogenesis and clinical features of dystonia, instrument and musical technique, posture and work situation musician, with an individual approach.

Keywords: Dystonic disorders. Musicians. Rehabilitation.

1. Curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala – FGG da Associação Catarinense de Ensino (ACE)- Núcleo de Pesquisas em Neuroreabilitação (NUPEN). Fisioterapeuta especialista em Fisioterapia Neurológica (FURB) e Supervisora do Estágio Supervisionado em Neurologia Adulto da ACE.

2. Médico, músico, Doutor em Medicina e Cirurgia (Universidade de Barcelona). Curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala – FGG da Associação Catarinense de Ensino (ACE)- Núcleo de Pesquisas em Neuroreabilitação (NUPEN).

3. Fisioterapeuta, musicista. Curso de Fisioterapia da Faculdade Guilherme Guimbala – FGG da Associação Catarinense de Ensino (ACE)- Núcleo de Pesquisas em Neuroreabilitação (NUPEN).

Introdução

A execução da música exige sincronia de movimentos altamente precisos, e uma vez executada, não permite ao músico corrigi-la depois de se tornar pública⁽¹⁾. É uma tarefa específica de alta performance, necessitando de flexibilidade, coordenação, agilidade e motricidade fina⁽²⁾, com condicionamento fisiológico e psicológico adequados⁽³⁾.

Devido a trabalhos em orquestras ou solos, o músico tem a necessidade de preparar um repertório com alto grau de performance em um curto período de tempo o que aumenta a frequência dos estudos e implica em repetição de movimentos ultrapassando muitas vezes seu limite físico^(4,5). Esta carga imposta ao músico é enorme, e vai desde o medo de palco até os incidentes musculares ocasionados pelo uso excessivo da musculatura e manutenção da postura, uma vez que, em geral, a postura em relação ao instrumento é assimétrica e não-ergonômica^(1,2). Outros fatores que influenciam no desenvolvimento de distúrbios estão o tamanho e peso do instrumento, a técnica, tipo de corda ou teclas, o tempo de estudo, o espaço de trabalho, e as condições corporais dos músicos⁽²⁾.

As regiões do corpo que são mais afetadas na prática de um instrumento musical são extremidades superiores, cervical, musculatura facial⁽⁶⁾, região torácica e lombar⁽⁷⁾. Flautistas podem apresentar problemas no ombro direito; músicos de instrumentos de cordas e trombonistas, na extremidade superior esquerda; trompetistas na mão direita, tuba na mão direita e braço esquerdo. Oboístas e clarinetistas podem queixar-se de dores no espaço entre o polegar e o dedo indicador devido ao apoio do instrumento⁽⁷⁾. Os violonistas tem em sua grande maioria sua mão direita afetada.

Esta sobrecarga de trabalho pode gerar problemas que dão origem a um quadro clínico que se reflete em uma síndrome, conhecida por síndrome do uso excessivo (overuse)^(9,10). Dentro deste termo, se englobam disfunções como: desconforto, dores localizadas, tensões musculares, fadiga, tendinite, síndrome do túnel do carpo, ou patologias do sistema nervoso central⁽⁴⁾.

Este conjunto de carga física e psíquica descritos acima, quando não equilibrados podem levar a longo prazo, a outras complicações, sendo uma delas a distonia focal (DF). Rosset-Llobet⁽¹¹⁾ estima uma prevalência em um a cada 200 instrumentistas, enquanto Altemuller e Jabusch⁽¹²⁾ citam que aproximadamente 1% dos profissionais da música são afetados. Rosset-Llobet et al.⁽¹³⁾, analisaram 658 músicos na Espanha durante quatro anos, sendo que 86 (13%) foram diagnosticados com DF, e verificaram também que a doença afeta com

maior frequência os guitarristas (42% dos casos), pianistas (21%) e os violinistas (6%).

As consequências da DF no músico nem sempre são inicialmente notáveis para o ouvinte, e as condições podem levar anos para o desenvolvimento, porém em alguns casos a distonia debilita em questão de meses⁽¹⁴⁾. Na fisioterapia ainda se conhece muito pouco sobre a DF em músicos, e considerando o pouco conhecimento nesta área, a presente pesquisa tem como objetivo abordar através de uma ampla revisão de literatura, as causas, quadro clínico, prevenção e tratamento existentes relacionados a este distúrbio.

Materiais e métodos

Para a realização do presente estudo, foram selecionados materiais nos idiomas inglês, espanhol e português utilizando as bases de dados Bireme, Scielo e National Library of Medicine, além de dissertação de mestrado, livros e Anais de congressos, do período de 1995 a 2012. Como palavras-chave para busca foram utilizadas distonia focal (focal dystonia), músicos (musician), tratamento (treatment), reabilitação (rehabilitation).

Resultados e discussão

A distonia se define como uma desordem neurológica caracterizada por contrações musculares sustentadas que podem causar torção, movimentos repetitivos involuntários e posturas anormais^(10,15). A DF ocorre em uma única região do corpo, sendo que o acometimento de cada região recebe um nome específico: blefaroespasm, oromandibular, torcicolo espasmódico, disfonia espasmódica, câimbra do escrivão^(10,16). Além de classificar a distonia quanto ao local acometido, podem-se classificar também os diferentes tipos de distonia segundo a sua etiologia, em primárias, que seriam as distonias herdadas; e secundárias, devido a lesões cerebrais focais (geralmente nos núcleos da base), devido a alterações metabólicas ou degenerativas do sistema nervoso central, drogas ou químicos⁽¹⁰⁾.

A câimbra do escrivão e a distonia do músico são consideradas distonias focais da mão específicas da tarefa devido aos sintomas somente ocorrerem quando o paciente executa uma tarefa específica, no caso do músico, tocar um instrumento. Uma tarefa motora semelhante executada pelos mesmos grupos musculares, pode não desencadear um movimento distônico ou ocorrer com uma intensidade reduzida quando o mesmo movimento é executado fora do instrumento^(11,17). Em músicos que tocam mais do que um instrumento, a distonia pode afetar a reprodução de apenas

um dos instrumentos e em atividades como digitação, aparentemente semelhante a tocar teclado, permanece inalterada⁽¹⁴⁾.

Etiopatogenia

Fatores intrínsecos e extrínsecos estão envolvidos na patogenia da DF em músicos. Pode haver predisposição genética⁽¹⁸⁾ e fatores psicológicos e comportamentais⁽¹⁹⁾, incluindo maior prevalência entre músicos com tendências perfeccionistas. Rosenkranz et al.⁽¹⁸⁾ citam que a distonia é uma resposta mal-adaptativa do cérebro a movimentos repetitivos e estereotipados devido a processos usuais de reorganização que acompanham a aprendizagem de novos movimentos, causando interferência nas tarefas em vez de melhorá-las. Rosset-Llobet⁽¹¹⁾ ressalta que ocorre o estabelecimento de circuitos neuronais anormais e superespecializados de excessiva ativação cortical, fazendo com que os movimentos ultrapassem o ponto desejado.

A perda de controle na execução musical pode ser causada por uma deficiente inibição recíproca^(3,19). Uma vez deficiente esta inibição, ocorrerá um padrão anormal de co-contracção dos músculos agonistas e antagonistas do antebraço e mão^(19,20). A redução da inibição recíproca é decorrente da excessiva estimulação cortical e causa movimento excessivo⁽²¹⁾. Isto indica uma possível alteração nos núcleos da base, que resultaria em um desequilíbrio na modulação em qualquer parte do circuito, até mesmo no tálamo⁽¹⁹⁾ ou no putâmen⁽¹⁰⁾.

Gilio et al.⁽²²⁾ estudaram a excitabilidade do córtex motor de pacientes com distonia antes da execução de determinado padrão de movimento e encontraram anormalidades. De forma similar, Oga et al.⁽²³⁾ encontraram em um estudo em pacientes com câimbra do escrivão atividade cortical anormal durante a contracção e o relaxamento dos músculos distônicos, tanto nas áreas sensoriais primárias quanto na área suplementar, o que implica em anormalidades no planejamento e na execução das tarefas.

Outra importante característica na distonia focal da mão é uma ligação anormal entre a entrada sensorial e a saída motora. O padrão normal da interação sensorio-motora na mão é relativamente focal, sendo que a entrada sensorial de um dedo tem máxima influência no controle dos músculos deste mesmo dedo, o que não ocorre nos pacientes com distonia, pois neles este padrão é menos claro e muito mais generalizado^(18,24).

Uma entrada síncrona sensorial sobre a área da mão poderia levar a um remapeamento dos campos receptivos e, posteriormente, a um movimento desordenado.

Tarefas que envolvem movimentos repetitivos poderiam levar ao remapeamento do sistema motor⁽¹⁹⁾. Ocorre significativa reorganização somatotópica do núcleo ventral caudal do tálamo e isto poderia ser a causa da distonia⁽¹⁵⁾. Byl et al.⁽²⁵⁾ em um estudo feito com primatas que realizavam movimentos repetitivos verificaram que a representação da área 3b do córtex sensorial primário estava degradada para alguns movimentos devido a anormalidades vistas nas representações topográficas da mão nesta zona cortical. A precisão da representação da mão na área 3b é essencial, pois corresponde à sensibilidade necessária para orientação dos movimentos motores finos da mão.

Quadro clínico

A DF do músico é uma desordem sensorio-motora caracterizada pela perda de controle sobre os movimentos de cada dedo, especialmente durante a execução de um instrumento musical⁽²⁶⁾. O aparecimento da DF geralmente se dá de maneira progressiva e indolor⁽¹⁴⁾ e a precisão e severidade dos sintomas variam em cada indivíduo⁽¹⁰⁾.

A DF atinge uma parte específica do corpo, seja um único músculo ou um pequeno grupo muscular e se classifica como lesão de tarefa específica, ou seja, se manifestando apenas no momento da execução instrumental, principalmente durante a realização de movimentos que têm sido praticados de maneira excessiva por um longo período de tempo⁽²⁷⁾.

O músico pode ter uma sensação de peso nos dedos, que se torna progressivamente mais debilitante. Em alguns músicos há inicialmente dificuldade de executar passagens que foram executadas sem problemas durante muito tempo⁽¹⁴⁾, em outros, por exemplo nos instrumentistas de cordas, pode haver dificuldade em executar um vibrato tanto em amplitude quanto em velocidade, causando inconsistência do som⁽²⁸⁾. À medida que a condição progride os dedos afetados assumem uma postura de flexão⁽¹⁴⁾. Os pianistas frequentemente apresentam flexão do 4º e 5º dedos; os guitarristas, flexão do 3º dedo e clarinetistas extensão do 3º dedo. O padrão dos dedos em extensão é menos comum do que em flexão⁽²⁹⁾.

Incoordenação e câimbras também são comuns no segmento afetado. Porém, se a dor é relevante, deverá ser investigado se não há presença de condições associadas como síndrome do túnel do carpo e outros problemas osteo-musculares⁽¹⁰⁾. Em alguns casos, a contracção involuntária é tão forte que impede a movimentação, levando muitos músicos a abandonar seu instrumento⁽³⁾.

Avaliação do músico com distonia focal da mão

Para definir um diagnóstico preciso de uma lesão em músicos, deve-se buscar a causa do problema, e é nesta causa que reside o grande desafio do profissional que trabalha com músicos. Vários fatores devem ser considerados no momento do diagnóstico, fatores tanto do ponto de vista clínico, técnico, como aqueles relacionados com a história do paciente⁽⁹⁾.

No caso da DF, o diagnóstico é subjetivo. Wilson, Wagner e Hömberg⁽³⁰⁾, orientam que ocorre significativa perda da funcionalidade de uma habilidade manual adquirida nas seguintes condições:

- A habilidade é prejudicada pelos movimentos no qual há erros de tempo, força, trajetória associada com posturas tônicas estereotipadas, sensação de câimbra ausente em outras partes do corpo;
- Iniciam-se movimentos anormais com a tentativa de exercer uma específica habilidade motora dentro de um contexto característico, que pode estar ausente em outras condições;
- Perda da habilidade inicial não pode ser explicada pelos esforços práticos diminuídos;
- A degradação dos movimentos causa ao indivíduo uma redução no nível da habilidade apesar de qualquer estratégia adotada para disfarçar ou contornar o problema;
- O movimento anormal persiste apesar da resolução de todas e quaisquer antecedentes inflamatórios, tóxicos, traumáticos, miopáticos e anormalidades neuropáticas.

A história e exame físico do músico com lesões, segundo Heinan⁽⁷⁾, devem iniciar com a obtenção de um histórico que inclui doenças, cirurgias, medicamentos, alergias, uso ou abuso de substâncias e trauma. Slade⁽³¹⁾, relata a importância de questionar o músico sobre o número de horas tocados por semana e o grau de dificuldade das peças tocadas.

Depois de todo o histórico, a avaliação deve focar-se na tarefa específica. Antes de examinar a área afetada, observar o posicionamento das mãos, dedos, angulação das articulações, quanto ao grau de movimento na execução. São pontos importantes a serem avaliados para instrumentos de cordas, teclado, metais e madeiras, pois este grupo está mais suscetível a lesões.

Observar se há fasciculações, tiques ou qualquer movimento involuntário. No exame físico da área afetada, avaliar se há sinais de atrofia, assimetria, deformidades, edema ou lesões. Avaliar também temperatura da pele, sensação periférica, coordenação motora, flexibilidade⁽⁷⁾.

Marques⁽⁹⁾ desenvolveu uma avaliação para pacientes com síndrome do uso excessivo, onde escreve que para ter-se um controle exato e confirmar o exame físico, faz-se:

- 1) Exames laboratoriais;
- 2) Frequência cardíaca e pressão arterial (antes e depois da atividade instrumental);
- 3) Eletroneuromiografia e Ressonância Magnética cervical e cerebral.

Marques⁽⁹⁾ recomenda ainda um exame técnico instrumental, onde se examina em primeiro lugar, a postura geral do indivíduo, sua forma de sentar com e sem o instrumento e modo de caminhar. Heinan⁽⁷⁾ acrescenta que a avaliação da postura com e sem o instrumento é importante, pois os músicos permanecem em pé ou sentados em uma posição anormal durante longos períodos.

Em seguida é avaliado o músico tocando o instrumento para visualizar algum tipo de postura anormal. Por exemplo, no músico que toca violão é examinada detalhadamente a mão direita, com auxílio de um metrônomo para medir a velocidade dos dedos. Também é avaliada a mão esquerda quanto a posturas forçadas da mão, passagens de velocidade e vibratos⁽⁹⁾.

Prevenção e tratamento

Como em muitas condições, a prevenção é fundamental. Para o músico diminuir as possibilidades de desenvolver alguma lesão, deve evitar mudanças desnecessárias no instrumento ou técnica, utilizar técnicas que facilitem a posição e movimentos naturais, fazer intervalos entre os estudos, e nesses intervalos, evitar o uso dos membros superiores; não aumentar de uma só vez as horas de ensaio, no máximo aumentar 20 minutos ao dia, evitar estudar novos repertórios ao mesmo tempo; deixar para estudar as passagens e peças mais difíceis para o meio do estudo, quando a musculatura já está suficientemente preparada e não tocar com dor⁽³²⁾.

O tratamento do músico com distonia focal da mão é difícil⁽³²⁾ e suas estratégias de intervenção não são 100% eficazes para a reconstituição do controle motor normal⁽³³⁾, requerendo na maioria dos casos uma abordagem individual. O objetivo do tratamento deve ser de restabelecer a integração sensorial proprioceptiva de informações aferentes e informações cutâneas em um adequado comando motor⁽³²⁾.

Wilson⁽³⁴⁾ comenta que os resultados com a fisioterapia convencional até então haviam sido decepcionantes, mas descreve um programa para músicos, desenvolvido em Paris que é baseado em: "dessensibilização ou despro-

gramação dos maus hábitos adquiridos". Inclui no programa "reestruturação corpo-imagem", diferenciação seletiva muscular, treino de relaxamento, retreinamento muscular individual e retreinamento técnico do instrumento.

Já em outro estudo, Candia et al.⁽²⁶⁾ aplicaram em músicos uma terapia chamada Reajuste Sensorio-motor (RSM). É utilizado um dispositivo na mão do músico que evita o movimento distônico durante a execução musical. Esta órtese imobiliza um ou mais dedos, permitindo assim variações de movimento por curtos períodos de tempo. Também faz parte da terapia períodos de execução musical sem a órtese. Os resultados foram observados em longo prazo, e os movimentos dos dedos se tornaram mais suaves. Através da Magnetoencefalografia (MEG) pré e pós-tratamento foi possível visualizar que as representações somatossensoriais dos dedos se tornaram mais ordenadas de acordo com o homúnculo sensorial.

Em um terceiro estudo, Candia et al.⁽³⁵⁾, aplicaram a RSM em 3 pianistas e 2 guitarristas que apresentavam os sintomas há muito tempo e que já haviam sido submetidos a tratamentos anteriores com insucesso. O dedo distônico foi obrigado a realizar exercícios de coordenação durante uma hora e meia a duas horas por dia por um período de oito dias, com supervisão do terapeuta. Após este período os músicos continuaram os exercícios com órtese uma hora ao dia combinados com exercícios sem a órtese aumentando o tempo progressivamente. Todos os pacientes apresentaram melhora sem a órtese no final do tratamento. Um paciente regressou após nove meses, 3 pacientes apresentaram melhora e não mostraram redução do efeito terapêutico, dois músicos retomaram suas performances em concertos.

Marques⁽⁹⁾, desenvolveu um programa de reeducação da postura e movimentos – PRPM, com o objetivo de prevenir e tratar os sintomas da síndrome de uso excessivo e fazer com que o músico recupere uma condição que o permita a voltar a tocar sem sintomas que venham a limitar sua capacidade. Seu programa se baseia em fortalecer a musculatura e controlar a tensão da mão, relaxamento e reeducação de movimentos específicos do instrumentista.

Butler e Rosenkranz⁽³²⁾ descrevem a reeducação sensorial como uma das formas de tratamento. Através de truques sensoriais como utilizar uma luva durante a execução musical poderia induzir um aumento no controle e uma redução nos movimentos involuntários. Atividades de discriminação sensorial como identificar várias texturas, temperaturas, vibração, palpar letras e identificar objetos são utilizadas. O método apresentou resultados positivos, pois ocorreram mudanças na representação cortical da mão, discriminação somatos-

sensorial e motricidade fina após a reabilitação sensorial em uma flautista com DF.

Alterações ergonômicas também foram sugeridas por Jabusch e Altenmüller⁽³⁶⁾, com objetivo de fazer um bloqueio com órteses nos dedos que apresentam os movimentos distônicos. Sistemas de suporte como cintos, tripés, foram recomendados. Podem ser feitas modificações no próprio instrumento, como reposicionamento de chaves nos instrumentos de sopro.

Uma das formas de tratamento sugeridas nas DF é a aplicação de toxina botulínica, porém Chaná e Canales⁽¹⁰⁾ destacam que o músico raramente recupera o rendimento motor em seu nível profissional com este tratamento. Em indivíduos não-músicos a toxina botulínica tem-se mostrado eficaz na DF da mão, mas, a difusão da toxina para músculos adjacentes pode provocar fraqueza da mão e resultados decepcionantes. Por isso, o tratamento com toxina botulínica em geral não tem sido bem sucedida para músicos, com resultados positivos em alguns casos apenas.

Schuele, Jabusch, Lederman e Altenmüller⁽³⁷⁾ desenvolveram um estudo sobre tratamento de músicos com toxina botulínica, onde trataram 84 músicos: 58 músicos (69%) notaram melhora após as injeções, mas somente 30 músicos (36%) relataram benefícios a longo prazo em sua habilidade. Em outro estudo, Jabusch e Altenmüller⁽³⁶⁾, aplicaram injeções de toxina botulínica tipo A em 71 músicos. O melhor resultado foi relatado pelo grupo onde foi aplicado injeções nos músculos do antebraço. Injeções de toxina botulínica nos músculos intrínsecos da mão não tiveram sucesso nos músicos que necessitavam de movimentos de performance lateral dos dedos, como na mão esquerda de um guitarrista e de dois violinistas.

Wilson⁽³⁴⁾ acrescenta ainda que nos músicos é muito controverso o tratamento com a toxina botulínica, pois as injeções não devolveriam ao músico sua capacidade para tocar. O que dificulta no tratamento com a toxina são reações alérgicas que podem ocorrer, doses variáveis e dificuldades na localização do músculo alvo. A toxina botulínica como única forma de tratamento para a DF, pode ser considerada um tanto empírica.

Butler e Rosenkranz⁽³²⁾ recomendam ainda a utilização de biofeedback por EMG, que como tratamento complementar pode ser eficaz na reeducação dos músculos afetados pela DF diminuindo a co-contracção muscular. Deepak e Behari⁽³⁸⁾, empregaram esta técnica em músculos específicos proximais do membro afetado em 10 pacientes com DF. Nove pacientes apresentaram melhora de 37 para 93% nos movimentos finos, desconforto e dor. Apenas um paciente não mostrou qualquer melhora.

Considerações finais

Não existe um conhecimento claro do mecanismo exato da DF em músicos e nem consenso entre os autores sobre sua patogênese.

É necessário um amplo conhecimento da patogenia da distonia focal, do instrumento e da técnica musical para o sucesso do tratamento. A fisioterapia, no tratamento da distonia focal do músico tem um longo caminho pela frente para a compreensão da melhor forma de tratá-la.

Referências

- Costa CP, Abrahão JI. Quando o tocar dói: um olhar ergonômico sobre o fazer musical. *PER MUSI – Revista Acadêmica de Música* 2004; 10:60-79.
- Frank A, Mühlen CA. Queixas Musculoesqueléticas em Músicos: Prevalência e Fatores de Risco. *Rev Bras Reumatol* 2007; 47:188-196.
- Farias J. *La Rebelion del Cuerpo: Entendiendo la Distonia focal del músico*. Galene Editions, 2005.
- Carvalho VC, Machado BB, Ray S. Relações da performance musical com a anato-fisiologia. *Anais do IV Seminário Nacional de Pesquisa em Música da UFG*; 24-27 de agosto 2004; Goiânia, Brasil.
- Moura RCR, Fontes SV, Fukujima MM. Doenças Ocupacionais em Músicos: uma Abordagem Fisioterapêutica. *Rev Neurociências* 2000; 8(3): 103-107.
- Zaza C. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *CMAJ* 1998; 158 (8).
- Heinan M. A review of the unique injuries sustained by musicians: musculoskeletal injuries in musicians range from common repetitive stress injuries to unusual, sometimes career-ending disorders. Here's how to help the patient return to making music (Cover story). *Journal of the American Academy of Physicians Assistants* 2008; 21(4): 45.
- Rosset-Llobet J, Candia V, Fabregas S, Ray WJ, Pascual-Leone A. Secondary motor disturbances in 101 patients with musician's dystonia. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 2007. doi:10.1136/jnnp.2006.107953
- Marques DJ. Estratégias de prevención y tratamiento del síndrome por sobreuso em los músicos [tese]. Universidad de Barcelona; 2001.
- Chaná P, Canales G. Distonías Ocupacionales. *Revista Chilena de Neuro-psiquiatria* 2003; 41(1).
- Rosset-Llobet J. Existe alguna solución para el llamado "cáncer del músico"? *12 notas* 2002; 31:38.
- Altenmuller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: phenomenology, pathophysiology and triggering factors. *European Journal of Neurology* 2010; 17(s1): 31-36.
- Rosset-Llobet J, Fabregas i Molas S, Rosines i Cubells D, Narberhaus Donner B, Montero i Homs J. Análisis clínico de la distonia focal en los músicos. Revisión de 86 casos. *Neurologia* 2005; 20(3): 108-115.
- Watson AHD. What studying musicians tell us about motor control of the hand. *Journal of Anatomy* 2006; 208:527-542.
- Lenz FA, Byl NN. Reorganization in the Cutaneous Core of the Human Thalamic Principal Somatic Sensory Nucleus (Ventral Caudal) in Patients With Dystonia. *The American Physiological Society* 1999; 82:3204-3212.
- Fabiani G, Teive HAG, Germiniani F, Sá D, Werneck LC. Aspectos Clínicos e Terapêuticos em 135 pacientes com Distonia: Experiência do Setor de Distúrbios do Movimento do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. *Arq. Neuro-Psiquiatria* 1999; 57(3).
- Altenmuller E, Baur V, Hoffmann A, Lim VK, Jabusch C. Musician's cramp as manifestation of maladaptive brain plasticity: arguments of instrumental differences. *Annals of New York Academy of Sciences* 2012, 1252: 259-265.
- Hallett M. The Neurophysiology of Dystonia. *Arq. Neurolog* 1998; 55:601-603.
- Rosenkranz K, Willimon A, Butler K, Cordivari C, Lees AJ, Rothwell JC. Pathophysiological differences between musician's dystonia and writer's cramp. *Brain* 2005; 128(pt4): 918-31.
- Garraux G, Bauer A, Hanakawa T, Wu T, Kansaku K, Hallet M. Changes in Brail Anatomy in Focal Hand Dystonia. *Ann Neurol* 2004; 55:736-739.
- Pujol J, Rosset-Llobet J, Rosinés-Cubells D, Deus J, Narberhaus B, Valls-Solé J, et al Brain cortical activation during guitar-induced hand dystonia studied by functional MRI. *Neuroimage* 2000; 12(3): 257-67.
- Gilio F, Currá A, Inghilleri M, Lorenzano C, Suppa A, Manfredi M, Berardelli A. Abnormalities of motor cortex excitability preceding movement in patients with dystonia. *Brain* 2003; 126:1745-1754
- Oga T, Honda M, Toma K, Murase N, Okada T, Hanakawa T, et al Abnormal cortical mechanisms of

- voluntary muscle relaxation in patients with writer's cramp: an fMRI study. *Brain* 2002; 125:895-903
24. Classen J. Focal hand dystonia – a disorder of neuroplasticity? *Brain* 2003; 126(12): 2571-2572.
 25. Byl NN, Merzenich MM, Cheung S, Bedenbaugh P, Nagarajan SS, Jenkins WM. A primate model for studying focal dystonia and repetitive strain injury: effects on the primary somatosensory cortex. *Physical Therapy* 1997; 77(3):269.
 26. Candia V, Rosset-Llobet J, Elbert T, Pascual-Leone A. A Changing the Brain through Therapy for Musician's Hand Dystonia. *Annals New York Academy of Sciences* 2005; 1060:335-342.
 27. Garcia, RR. Distonia focal e a atividade do performer musical: Uma breve revisão de literatura. *Anais do I Simpósio Brasileiro de Pós-Graduandos em Música*. Rio de Janeiro, 2010, p. 855-863.
 28. Lisle R, Speedy DB, Thompson JMD. Rehabilitation of a cellist whose vibrato was affected by focal dystonia. *Medical Problems of Performing Artists* 2012; 27(4):227.
 29. Bejani FJ, Kaye GM, Benham M. Musculoskeletal and Neuromuscular Conditions of Instrumental Musicians. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77:406-13.
 30. Wilson FR, Wagner C, Homberg V. Biomechanical Abnormalities in Musicians with Occupational Cramp/Focal Dystonia. *Journal of Hand Therapy* 1993; 6(4): 298-307.
 31. Slade JF, Mahoney JD, Dailinger JE, Baxamusa TH. Wrist and hand injuries in musicians: Management and prevention. *The Journal of Musculoskeletal Medicine* 1999; 16(9):542.
 32. Butler K, Rosenkranz K. Focal Hand Dystonia Affecting Musicians. Part II: An Overview Of Current Rehabilitative Treatment Techniques. *The British Journal of Hand Therapy* 2006; 11(3):79-87.
 33. Byl NN. Learning-based Animal Models: Task-specific Focal Hand Dystonia. *ILAR Journal* 2007; 48(4).
 34. Wilson FR. Current controversies on the origin, diagnosis and management of focal dystonia. *Medical Problems of the Instrumentalist Musician*, London: Martin Dunitz, Ltd. 2000.
 35. Candia V, Elbert T, Altenmüller E, Rau H, Schafer T, Taub E. Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians. *The Lancet* 1999; 353(9146):42.
 36. Jabusch HC, Altenmüller E. Focal dystonia in musicians: From phenomenology to therapy. *Advances in Cognitive Psychology* 2006; 2(2-3):207-220.
 37. Schuele S, Jabusch H-C, Lederman RJ, Altenmüller E. Botulinum toxin injections in the treatment of musician's dystonia. *Neurology* 2005; 64:341-343.
 38. Deepak KK, Behari M. Specific Muscle EMG Biofeedback for Hand Dystonia. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 1999; 24(4).