

Faculté des sciences de la motricité

**Revue narrative : traitements
médicaux et paramédicaux
proposés aux musiciens atteints de
dystonie du membre supérieur**

Auteur : NIERENBERGER Héloïse

Promotrice : PIRALI Françoise

Année académique : 2023-2024

Master en science de la motricité, orientation générale [120.0] -MOTR2M,
finalité spécialisée : kinésithérapie en neurologie adulte

Remerciements

Je souhaite remercier, Françoise Pirali, sans laquelle le travail actuel n'aurait pas pu exister. J'ai particulièrement apprécié votre professionnalisme, le partage des connaissances et de m'avoir invité à vous suivre lors de la prise en charge de patients atteints d'une dystonie. Grâce à vos précieux conseils, j'ai avancé sereinement dans le processus de recherche et de rédaction, depuis octobre 2023.

Je tiens également à remercier ma famille et mes amis, pour leur soutien et leur aide tout au long de l'année, me permettant de concrétiser ce travail de recherche.

Liste des abréviations

- A.D.D.S. : Arm Dystonia Disability Scale,
- B.F.M. ou F.M.S : Burke-Fahn-Marsden ou Fahn Marsden Scale,
- ©.t.D.C.S. : cathode transcrâniale Direct Current Stimulation
- D.B.S. : Deep Brain Stimulation
- D.E.S. : Dystonia Evaluation Scale,
- D.H.I.E. : Dystonic Hand Identification Evaluation,
- E.C.R. : Essai Contrôlé Randomisé
- E.M.G. : ÉlectroMyoGraphie
- E.V.A. : Échelle Visuelle Analogique,
- F.A.M. : Frequency of Abnormal Movements,
- fT : foot
- F.S.S. : Functional Status Scale,
- Hz : Hertz
- I.O.I. : Intern Onset Intervals
- I.R.M. : Imagerie par Résonnance Magnétique
- mA : milli Ampère
- M.I.D.I. : Music Instrument Digital Interface
- ms = milli seconde
- M.S. : Membre Supérieur
- P.I.C.O. : Population, Intervention, Comparaison, *Outcomes*
- R.S. : Revue Systématique
- r.T.M.S. : repetitive Transcranial Magnetic Stimulation
- S.I.C.I. : Short Interval intraCortical Inhibition
- S.Q.E. : Scale Quality Evaluation
- S.S.S. : Symptom Severity Scale,
- T.C.S. : Tubiana Chamagne Scale
- t.D.C.S. : transcrâniale Direct Current Stimulation
- T.H.C. : TétraHydroCannabinol
- V.C.R. : Vibrato Control Rating
- V.Q.E. : Vibrato Quality Evaluation

Table des matières

Introduction	5
Méthode.....	9
Équations de recherche et bases de données	9
Critères d'inclusion et d'exclusion.....	9
Résultats	10
Biais de recherche	11
Résultats	13
Discussion	25
1-Traitements pharmacologiques	27
2-Traitements physiothérapeutiques.....	29
3-Traitements par stimulations.....	33
4-Traitements chirurgicaux	35
5-Traitements combinés	36
Conclusion.....	38
Bibliographie	40
Annexes	45
1-Impact facteur	45
2-Les échelles d'évaluations	46
3-Détails de chacun des articles inclus.....	48
Traitements pharmacologiques.....	48
Traitements physiothérapeutiques.....	52
Traitements par stimulations	70
Traitements chirurgicaux.....	74
Traitements combinés	77
Résumé.....	82

Introduction

La dystonie se caractérise par « des anomalies dans le contrôle du mouvement, avec des contractions musculaires involontaires provoquant des mouvements de torsion et/ou des postures anormales » (1), de façon continue ou intermittente. Cette pathologie est répertoriée comme appartenant « aux mouvement anormaux » (2). En termes de fréquence, elle se situe derrière la maladie de Parkinson et le tremblement essentiel (3).

Les dystonies se classent de plusieurs façons en fonction de(s) (4) :

- l'âge de début : précoce, tardive,
- la distribution des symptômes : focale, multifocale, segmentaire, héli-dystonie, généralisée,
- la temporalité du mouvement dystonique : persistante, associée à une action spécifique, diurne et paroxystique,
- caractéristiques associées : isolée, combinée avec de symptômes neurologiques,
- l'étiologie : primaire (héréditaire, idiopathique), secondaire (acquise).

Cette revue se concentrera sur la dystonie focale du membre supérieur chez les musiciens, plus connue sous le nom de la crampe du musicien. Elle est considérée comme une dystonie de fonction, c'est-à-dire liée à une tâche spécifique, tout comme la crampe de l'écrivain, ou encore la dystonie des informaticiens, des coiffeurs, de certains sportifs (5).

Les traces primitives de la dystonie focale du membre supérieur mentionnées remontent en 1830 quand un neurologue écossais, Sir Charles Bell, découvre la dystonie focale lors de l'écriture. À cette époque, la dystonie était nommée « névrose professionnelle ». Ce terme faisait référence à une cause psychologique. Les premières découvertes de dystonies focales chez le musicien sont apparues durant les années 1853 et 1878 (6).

Le terme dystonie a fait jour en 1911. Il a été introduit par le neurologue allemand Hermann Oppenheim, lors de l'observation d'enfants. Il faudra attendre 1970 pour qu'un neurologue britannique, David Marsden, la classe comme un trouble du système nerveux central (7).

Dans son introduction, l'étude menée en 2011 sur la dystonie du musicien, au sein de l'Université de Santiago du Chili, indique que la dystonie focale toucherait 3 à 29,5 personnes pour 100 000 habitants, parmi les populations américaines et européennes. Cependant, les

auteurs ne précisent pas ce qu'ils entendent par dystonie focale ; cela peut être à la fois au niveau cervical, de la main, du visage ou des membres. Ils ne précisent pas non plus le type de population étudiée (7).

Aujourd'hui, nous expliquons la dystonie focale du membre supérieur du musicien par des contractions musculaires involontaires, excessives (8), dans un segment corporel compris entre l'épaule et la main. Elle se manifeste par la perte du contrôle moteur lors de la pratique instrumentale (9).

Cette dernière requiert, des « compétences sensori-motrices spécifiques ». Elle exige des heures quotidiennes d'apprentissage, réparties sur de nombreuses années qui développent la motricité fine et module la plasticité cérébrale (10). La dystonie focale du musicien apparaît particulièrement lors des passages musicaux techniques et rapides.

Altenmuller et al. (10) ont réalisé une étude à l'université d'Hanovre en 2015 concernant les différents types de troubles moteurs se trouvant chez les musiciens. Les auteurs expliquent que :

la dystonie focale (..) se caractérise par une incoordination musculaire persistante ou une perte de contrôle moteur volontaire lors de mouvements hautement entraînés et spécifiques à la tâche (10).

En l'absence de diagnostic, le musicien adopte un comportement compensatoire. Ce dernier modifie sa technique, accentue sa pratique intensifiant l'effort et la dystonie. Ainsi, les auteurs observent que les instrumentistes vont compenser les mouvements dystoniques par une surutilisation des antagonistes entraînant des tensions musculaires (10).

Dans certains cas, la dystonie peut s'élargir vers d'autres tâches quotidiennes (11).

De nos jours, la physiopathologie reste encore mal comprise, mais, trois pistes se développent :

1. Il y aurait une diminution de l'inhibition du système moteur entraînant des mouvements indésirables (12). Des altérations des circuits inhibiteurs sont observées au niveau cortical mais aussi sous-cortical et spinal. Ces dernières provoqueraient une diminution de l'excitabilité des circuits inhibiteurs des réflexes entre les muscles antagonistes situés dans la moelle épinière (7).
2. Le surentraînement des mouvements répétitifs et fins va entraîner une augmentation de la représentation dans le cortex somatosensoriel (7). Les musiciens auraient un

chevauchement des zones de représentation du ou des segments concernés (9), entraînant une restriction de la perception fine (12).

3. Du fait d'une neuroplasticité inadaptée, l'intégration des informations sensorimotrices est limitée. Ainsi, les entrées sensorielles ne sont pas entièrement intégrées dans le programme moteur (12).

Actuellement, nous distinguons principalement deux types de dystonie chez les musiciens : le premier affectant l'embouchure, le second : la main (11). Les pianistes, les guitaristes et les violonistes sont les plus impliqués (7). Dans la majorité des cas, la dystonie du musicien touche la main, impactant ainsi les mouvements fins et répétés de l'instrumentiste (13). Ce sera surtout la main droite pour les pianistes et les guitaristes, la main gauche pour les violonistes (8).

La prévalence de la dystonie focale chez les musiciens se situe entre 0.5% et 1% (7). Cette valeur varie en fonction de l'intensité de la pratique du musicien amateur ou professionnel, en fonction de l'instrument pratiqué, ou encore du sexe. L'étude menée par Altenmüller et al. (14) montre que parmi les musiciens « dystoniques », quatre hommes pour une femme seraient impactés par cette pathologie. La moyenne d'âge d'apparition de la maladie parmi les musiciens est d'environ de 33 ans (7).

Parmi les facteurs bio-psycho-sociaux qui participent au développement de la dystonie, nous retrouvons :

- la génétique qui pourrait jouer un rôle dans l'apparition de cette pathologie, puisque 25% des musiciens présentent des antécédents familiaux de dystonie (15),
- les antécédents de traumatismes neurologiques ou musculo-squelettiques du musicien peuvent également les affecter (7),
- le cadre psychologique : les musiciens sont, parfois, soumis à l'anxiété de performance (11),
- le niveau social, environnemental concerne, entre autres, la surcharge de travail, la surutilisation gestuelle (12).

La dystonie focale met des semaines voire des mois pour se développer. La gravité de cette pathologie est variable d'une personne à l'autre, et, peut engendrer dans de très rares cas de la douleur. Pour pouvoir établir un diagnostic précis, les instrumentistes réalisent des examens chez le neurologue, pour écarter d'autres maladies neurologiques (9).

La répercussion de la dystonie a non seulement un impact moteur mais aussi socio-professionnel (16), puisqu'elle peut entraîner la suspension des activités professionnelles (8). Certains musiciens mettent fin à leur carrière, alors qu'ils consacraient leur vie à la pratique musicale. D'autres persévèrent et continuent leur carrière tout en cachant leur maladie. Des amateurs interrompent une activité qu'ils aisaient. D'autres tentent différents traitements dans l'espoir d'une éventuelle guérison (16).

Il faut savoir que la rémission est cependant rare (8). En effet, il n'existe pas de traitement type et spécifique à la dystonie du musicien (17), ce qui nous mène à nous interroger de la manière suivante :

Quels sont les traitements médicaux et paramédicaux actuels de la dystonie du membre supérieur chez les musiciens que nous pouvons mettre en place afin d'atténuer l'impact de celle-ci sur leur pratique instrumentale ?

À travers une revue narrative, nous allons mettre à jour les traitements proposés dans la littérature scientifique afin de diminuer les répercussions de la dystonie dans l'activité musicale.

Méthode

Équations de recherche et bases de données

Pour répondre à la problématique, nous avons utilisé trois bases de données : Embase, Pubmed et Scopus. Dans chacune de ces bases, nous avons introduit les trois mots clés suivants : “musicians”, “dystonia” et “treatment”. À partir de ces trois mots clefs, chaque base de données a généré les équations de recherche présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Équations de recherche générées dans chacune des 3 bases de données à partir des 3 mots clefs : “musicians”, “dystonia” et “treatment”.

Bases de données	Équations de recherche
Embase	('musician`s dystonia'/exp OR 'musician`s dystonia') AND ('treatment'/exp OR treatment)
Pubmed	("musician"[All Fields] OR "musician s"[All Fields] OR "musicians"[All Fields]) AND ("dystonia"[MeSH Terms] OR "dystonia"[All Fields] OR "dystonias"[All Fields] OR "dystonic disorders"[MeSH Terms] OR ("dystonic"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "dystonic disorders"[All Fields]) AND ("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "treatments"[All Fields] OR "therapy"[MeSH Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "treatment s"[All Fields])
Scopus	(musicians AND dystonia AND treatment)

Critères d’inclusion et d’exclusion

Afin de sélectionner les articles proposés par les trois bases de données citées, des critères d’inclusion et d’exclusion ont été définis sur la base de la méthode P.I.C.O.. Celle-ci consiste à établir des critères d’inclusion et/ou d’exclusion sur les 4 catégories suivantes : P pour Population, I pour Intervention(s), C pour Comparaison(s), O pour *Outcome(s)*, c’est-à-dire les types de résultats que nous souhaitons ou non avoir dans les articles. Ces critères sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Critères d'inclusion et d'exclusion des articles répartis en fonction de la méthode P.I.C.O.

P.I.C.O.	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
P.	– Musiciens atteints de dystonie du membre supérieur – Musiciens sains (si comparaison avec des musiciens atteints de dystonie)	– Musiciens atteints d'une dystonie autre que le membre supérieur ou toutes autres pathologies – Non musiciens
I.	Objectif principal de l'étude est la prise en charge de la dystonie du membre supérieur par des traitements médicaux et/ou paramédicaux	Objectif de l'étude n'est pas principalement de présenter des traitements médicaux et/ou paramédicaux de la dystonie du membre supérieur
C.	Musiciens sains, « dystoniques »	/
O.	Évaluation centrée sur la reprise ou l'amélioration de la gestuelle dans la pratique musicale suite aux traitements proposés	Pas d'évaluation sur l'apport des traitements sur la pratique musicale

En plus de ces critères, aucune barrière linguistique n'a été instaurée, ni aucune limitation concernant les dates de publication.

Résultats

Les équations de recherche nous ont permis de récolter un total de 513 articles répartis entre les trois bases de données : Embase, Pubmed et Scopus. Ces articles ont été regroupés dans le gestionnaire de citation Zotero. Celui-ci a mis en évidence 217 doublons que nous avons éliminés. Par la suite, nous avons appliqué les critères P.I.C.O., définis ci-dessus, pour les 296 articles restants, ce qui nous a permis d'exclure 228 publications et d'en inclure 68. Pour les articles non librement accessibles, nous avons contacté les auteurs à l'aide du réseau social scientifique *Research Gate*. Pour ceux qui n'y sont pas enregistrés, nous avons cherché leur adresse mail sur le moteur de recherche Google. Il n'a pas été toujours possible de la trouver. De plus, bon nombre d'entre eux n'ont pas donné suite aux messages envoyés via *Research Gate* ou directement par mail, excluant 26 articles car non-accessibles. Nous avons donc un total de 42 articles sélectionnés pour répondre à la question de la revue présentée dans l'introduction.

Pour chaque revue, l'impact facteur a été calculé. Celui-ci est le rapport du nombre d'articles de la revue publiés par d'autres revues sur le nombre d'articles publiés dans cette

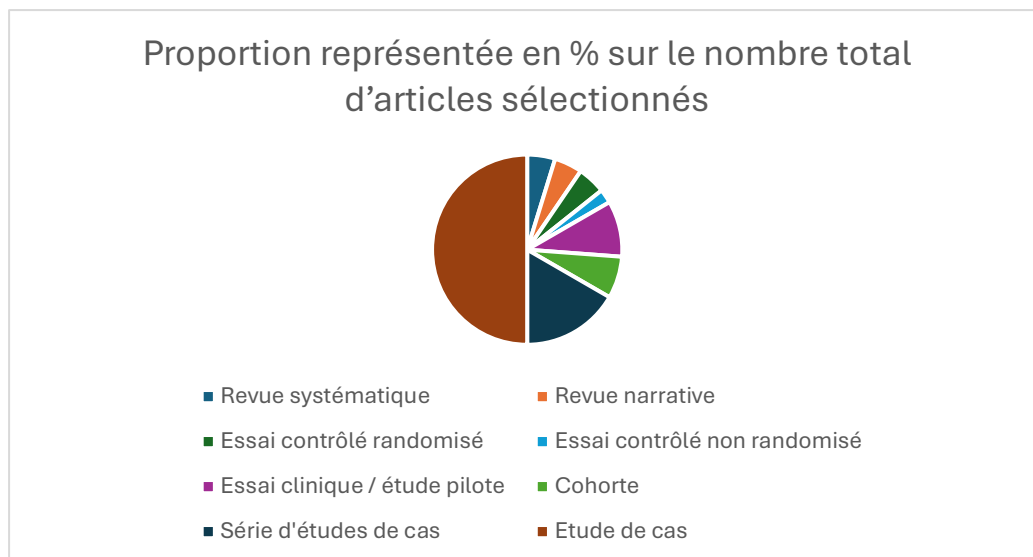
même revue, durant les 2 dernières années, c’est-à-dire depuis 2022. Plus ce rapport est grand, plus la revue est accessible, citée, lue. Vous trouverez en annexe 1 un tableau regroupant les facteurs d’impacts de chacune des revues, avec le nombre d’articles utilisés dans cette étude par revue. L’impact facteur s’étend entre 0.02, pour la revue *Japanese Journal of Neurosurgery*, et, 168.9 pour *Lancet*. 66.7% des articles compris dans les revues, ont un impact facteur se trouvant entre 1 et 5.

Biais de recherche

Afin d’estimer la qualité des articles sélectionnés, nous les avons répartis parmi différents types d’articles qui sont : RS, revue narrative, ECR, essai contrôlé non randomisé, essai clinique/étude pilote, cohorte, série d’études de cas, étude de cas. Le tableau ci-dessous montre la répartition des articles en fonction de cette typologie :

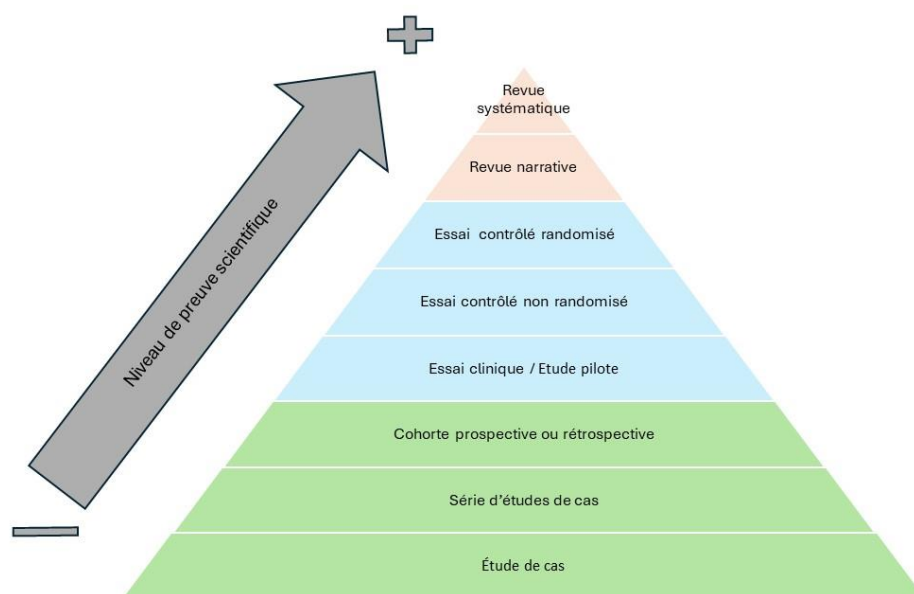
Tableau 3: Articles répartis en fonction de leur qualité scientifique

Type d’articles	R.S.	Revue narrative	E.C.R.	Essai contrôlé non randomisé	Essai clinique / étude pilote	Cohorte	Série d’études de cas	Étude de cas	Total
Références bibliographiques	(18), (19)	(20,21)	(22,23)	(24)	(25–28)	(29–31)	(3,32–38)	(8,13,22,39–/55)	
Nombre d’articles	2	2	2	1	4	3	7	21	42
La proportion représentée en % sur le nombre total d’articles sélectionnés	4.8	4.8	4.8	2.4	9.5	7.1	16.1	50	100



À chaque type d'articles correspond à un niveau de qualité scientifique présenté dans la pyramide ci-dessous :

Figure 1: Pyramide avec le niveau de preuve des différents types d'étude



Nous voyons que les études de cas représentent 50% de toutes les études incluses. De plus, si nous regardons sur la pyramide, nous voyons que les études de cas ont la qualité scientifique la plus basse. Ces études ne sont donc pas représentatives de la population en générale.

Résultats

À partir des articles scientifiques sélectionnés selon la méthode définie dans le chapitre précédent, nous avons regroupé les traitements étudiés qui sont, soit appliqués isolément, soit combiné ce qui nous donne cinq sous-chapitres :

- Traitements pharmacologiques,
- Traitements physiothérapeutiques,
- Traitements par stimulations,
- Traitements chirurgicaux,
- Traitements combinés.

Les résultats de chaque sous-chapitre sont présentés dans un tableau qui précise pour chaque article : auteur (date), type d'étude, traitement, durée du suivi, instrumentistes (N), bénéfices, inconvénients, impact sur la pratique musicale et conclusion de l'article. Dans les tableaux, les articles sont classés en fonction du type du traitement étudié et de sa qualité scientifique.

Une grande majorité des articles sont des études ou série d'études de cas. De plus, nous avons deux revues narratives de 2003 (21) et de 2009 (20), deux revues systématiques de 2018 (18) et de 2021 (19). La revue narrative de 2003 (21) et la revue systématique de 2018 (18) seront présentées dans un tableau à part, dans le sous-chapitre dédié aux traitements physiothérapeutiques. La revue narrative de 2009 (20) et la revue systématique de 2021 (19) discutent de différents traitements et seront donc incluses dans le dernier sous-chapitre.

Notre revue narrative de 42 articles compte 5 (*) (25,26,34,38,48) articles en commun sur les 9 présentés dans la revue systématique de 2018 (18) et 15 (**) (22–26,29,30,33–36,38,41,43,48) articles en commun sur les 36 présentés dans la revue systématique de 2021 (19). Les articles non inclus dans notre revue —mais présents dans les deux revues systématiques— n'ont pas été retenus soit pour des questions d'accessibilité, soit du fait des critères d'inclusion et d'exclusion définis au sein de notre méthode, soit parce que non trouvés à partir de l'équation de recherche.

Les détails de chaque article, les échelles d'évaluations (S.Q.E., T.C.S., D.E.S.) utilisées sont détaillées en annexe 2.

Tableau 4 : Description des articles inclus concernant les traitements pharmacologiques

Auteurs (date)	Type d'étude	Intervention	Durée du suivi	Instrumentistes « dystoniques » (N)	Bénéfices	Inconvénients	Impact sur l'activité musicales	Conclusion
Passero et al. (2007)	Étude de cas	Toxine botulique	/	Pianiste professionnel (1)	Diminution des contractions des fléchisseurs	Faiblesse musculaire	Reprise de la pratique du piano et des concerts	Poursuivre les recherches
Frucht et al. (2019)	Étude de cas	Toxine botulique	6 semaines	Percussionniste professionnel (1)	Disparition des symptômes dystoniques	/	Reprise de l'activité musicale	Nécessite d'autres recherches
Ragothaman et al. (2004)	Étude de cas	Toxine botulique	14 mois (cas n°1)	Tabla professionnels (2)	Diminution de la douleur (cas n°1), améliorations des symptômes dystoniques (cas n°2)	Difficultés persistantes (cas n°2), retour de la douleur plusieurs mois après les injections (cas n°1)	Retour à la pratique musicale	Hypothèse selon laquelle le cortex moteur jouerait un rôle dans l'apparition des mouvements dystoniques avec les ganglions de la base
Rampim et al. (2018)	Étude de cas	Toxine botulique	16 mois	Pianiste professionnelle (1)	Diminution des raideurs musculaires 3 jours après l'injection	Nécessite plusieurs injections, la pianiste a fini par arrêter	Reprise du piano mais pas un niveau professionnel,	E.M.G. est utile avant l'injection de toxine afin de cibler les bons muscles
Jabusch et al. (2004)**	Cohorte rétrospective	Toxine botulique	162 jours	Flûtiste (1)	Amélioration des symptômes et des paramètres mesurés	Persiste quelques symptômes	Joue des morceaux exigeants, reprise de la pratique en orchestre	Le fait d'analyser le mouvement des doigts permet d'objectiver au mieux le traitement

Vecchio et al. (2012)**	Étude de cas	Toxine botulique + lévocarnitine	22 mois	Guitaristes (1)	Diminution des co- contractions 5 jours post-injection, absence de symptômes 21 mois après	/	Reprise de l'activité 5 jours après l'injection	La toxine a un effet immédiat.
Bledsoe et al. (2021)	Cohorte rétrospective	Toxine botulique, levodopa, trihexyphenidyl, benzodiazepine, baclofen	/	Percussionnistes professionnels (12)	avec la toxine, 1, amélioration de 60 à 70%, 1 petite amélioration de la dystonie, 1 amélioration légère pour trihexyphenidyl et diazepam	3 ont eu aucun bénéfice avec lévodopa, 1 effet secondaire trihexyphenidyl, 3 avec benzodiazepine aucun effet	Un grand nombre d'entre eux ont mis fin à leur carrière professionnelle.	Pas de résultats satisfaisants concernant les traitements proposés, manque d'étude
Jabush et al. (2004)	Étude de cas	T.H.C. (TétraHydroCannabinol)	21 mois	Pianiste professionnel (1)	Amélioration du programme moteur	Quelques effets secondaires (fatigue, manque de concentration)	Il joue des morceaux exigeants	Amélioration significative du contrôle moteur de la main grâce à la stimulation des récepteurs cannabinoïdes

Tableau 5 : Description des articles inclus concernant les traitements physiothérapeutiques

Auteurs (date)	Type d'étude	Intervention	Durée du suivi	Instrumentistes « dystoniques » (N)	Bénéfices	Inconvénients	Impact sur l'activité musicales	Conclusion
De Lisle et al. (2012)	Étude de cas	Travail de la technique de jeu et posture pour le vibrato	5 semaines	Violoncelliste professionnelle (1)	Amélioration significative du SQE, amélioration du contrôle moteur de la main dystonique	/	Reprise de sa pratique professionnelle et amélioration de la qualité du vibrato	Le réentraînement à l'apprentissage peut être efficace pour la dystonie.
De Lisle et al. (2010)	Étude de cas	Exercices posturaux via 18 sessions de vidéoconférence	1 an	Pianiste professionnelle (1)	Amélioration significative du S.Q.E. pour la main dystonique	Persiste quelques symptômes	Il continue de faire des concerts	La vidéoconférence peut être un moyen thérapeutique, les résultats seraient plus rapides si le sujet est en présentiel.
Kember et al. (1997)	Étude de cas	Mobilité, travail de souplesse, exercice de contrôle scapulaire	/	Violoniste (1)	Diminution des symptômes, amélioration de la mobilité de la colonne thoracique	Des tensions ont été accentuées	Reprise de la pratique musicale	Des exercices devraient être réalisés avant et après la pratique, afin d'améliorer la posture.

Rosenkranz et al. (2009) **	Étude expérimentale non randomisée	Exercices proprioceptifs	24 heures	Pianistes professionnels (8 « dystoniques » + 8 « sains ») + 6 personnes non musiciennes saines	Amélioration du contrôle moteur chez les musiciens dystoniques	/	La performance des pianistes « dystoniques » s'est rapprochée de celle des sujets sains	L'entraînement proprioceptif permet de réorganiser le cortex sensori-moteur chez les sujets « dystoniques »
Ramella et al. (2021)	Série d'étude de cas	Imagerie motrice	4 semaines	Pianistes (2 professionnels et 1 amateur), violoniste professionnel (1), guitariste (1), chef d'orchestre (1)	Diminution de la sévérité de la dystonie pour 4 musiciens	Pas d'amélioration pour la D.E.S. pour 2 musiciens	La plupart des musiciens ont pu rejouer normalement	Ce type de traitement peut être donné chez des patients atteints de dystonie légère voire modérée
Nishida et al. (2023)	Étude de cas	Stimulation électrique externe	/	Guitariste professionnel (1)	Diminution de la contraction des fléchisseurs	/	N'a pas repris sa carrière professionnelle	La stimulation électrique est considérée comme une astuce sensorielle mais reste encore méconnue
Byl et al. (2003) **	Étude de cas	Réentraînement sensorimoteur	12 semaines	Flûtistes (2), bombarde (1), professionnels	Amélioration de la représentation corticale de la main dystonique, du contrôle moteur, de la discrimination	/	Reprise de la pratique de leur instrument de manière intensive	Traitement basé sur l'amélioration de la neuroplasticité.

					sensorielle, des paramètres musculo-squelettiques			
Ackermann et al. (2021)	Étude pilote	Programme d'exercices sensorimoteurs sans l'instrument	12 mois	Pianiste professionnel (1), flûte (1), violoniste professionnelle (1), bombarde (1)	Conscientisation gestuelle, amélioration de la vitesse et de la précision du mouvement	/	Retour à la pratique musicale	Faire des exercices sans l'instrument permet de réapprendre le mouvement, de diminuer les symptômes dystoniques.
Paulig et al. (2014)	Essai clinique	Rééducation sensorimotrice avec un gant en latex	+/- 34,7 mois	Pianistes (25 professionnels + 5 amateurs)	Pour 6 pianistes, il y a eu une amélioration significative du contrôle moteur	9 pianistes ont eu une aggravation de leur symptômes et 16 n'ont eu aucun effet	5 pianistes : reprise de leur activité musicale	Il y a eu une amélioration significative pour 6 pianistes du contrôle moteur grâce au gant
Bravi et al. (2019) ^{***}	Série d'étude de cas	Kinésiotape	/	Claveciniste (1), violoniste professionnel (1), clarinetiste (1), guitariste (1), pianistes (3)	Amélioration très légère du contrôle moteur (2 musiciens)	Pas d'amélioration pour les autres musiciens	Aucune amélioration a été observée pour la capacité du jeu	Manque de preuve concernant le bénéfice du kinésiotape sur la dystonie.
Rosset I Llobet et al. (2011) ^{***}	Étude de cas	Contrainte induite	8 ans	Pianiste professionnel (1)	Disparition progressive des symptômes dystoniques	/	Retour à la pratique musicale	La récupération complète est possible

Candia et al. (1999)* **	Série d'étude de cas	Contrainte induite + réentraînement sensorimoteur	9 mois	Pianistes (3), guitaristes (2), tous professionnels	3 ont eu une amélioration des symptômes dystoniques,	1 a eu une régression au bout de 9 mois et 1 aucun effet	2 ont pu reprendre les concerts	Les mouvements sont devenus plus fluides
Candia et al. (2002)* ** *	Série d'étude de cas	Contrainte induite + réentraînement sensorimoteur	4 mois (flûtiste et hautboïste) 25 mois (pianiste et guitariste)	Pianistes (6), guitaristes (2), hautboïstes (1), flûtistes (2), tous professionnels	Amélioration de la coordination des doigts, amélioration significative chez les pianistes pour la DES	Pas vraiment d'amélioration pour les flûtistes et l'hautboïste	4 (guitaristes et flûtistes) ont pu continuer leur pratique professionnelle.	Le réentraînement sensorimoteur aurait une importance chez les pianistes et guitaristes sur le long terme.
Candia et al. (2003)* ** *	Série d'étude de cas	Contrainte induite + réentraînement sensorimoteur	8 jours	Pianistes professionnels (10)	Amélioration de la représentation corticale de la main	/	Amélioration significative du DES	Le traitement a permis une amélioration des capacité motrices, de la représentation somatosensorielle.
Berque et al. (2010)* ** *	Essai clinique	Contrainte induite + réentraînement sensorimoteur	12 mois	Guitaristes (2), flûtistes (2), hautboïstes (1), accordéonistes (1), bombarbes (2), dont 6 professionnels	Diminution significative du nombre de mouvements anormaux, augmentation significative de la vitesse du métronome sans apparition des mouvements dystoniques.	3 ont abandonné l'étude car impossible de pratiquer du fait de la dystonie	Jouer plus rapidement sans les mouvements dystoniques	La combinaison des 2 traitements permet de normaliser les cartes corticale motrice.
Berque et al. (2013)* ** *	Essai clinique	Contrainte induite +	4 ans	Guitaristes (2), flûtistes (2)	Amélioration significative pour la vitesse du métronome sans	/	Ils ont tous repris leur pratique	Récupération du contrôle moteur

		réentraînement sensorimoteur + toxine botulique pour 1 (flûtiste)			mouvements dystoniques, dans l'exécution des 2 pièces, à partir de 6 mois concernant le nombre de mouvements dystoniques durant l'interprétation d'une pièce.		musicale voire leur carrière professionnelle	en normalisant les cartes corticales se maintenant sur du long terme,
--	--	---	--	--	---	--	--	---

Tableau 6: Présentation de la revue narrative de 2003 et de la revue systématique de 2018

Auteurs (date)	Type d'étude	Nombre d'article inclus	Intervention	Résultats	Conclusion
Chamagne et al. (2003)	Revue narrative	/	Programme de réentraînement (travail corporel, postural...)	Importance d'une posture stable, équilibrée, de renforcer les muscles agonistes, antagonistes aux muscles dystoniques, puis, d'intégrer tout cela lors de la pratique musicale	Rééducation longue, la reprise musicale est progressive, le thérapeute identifie les compensations et établit les exercices.
Enke et al. (2018)*	Revue systématique	9	Programme de rééducation neuromusculaire (contrainte induite, entraînement sensorimoteur, exercice de ralentissement)	Amélioration de la capacité à jouer, diminutions des mouvements dystoniques	Effets positifs de ce programme intensif, long

Tableau 7 : Description des articles inclus concernant les traitements par stimulations

Auteurs (date)	Type d'étude	Intervention	Durée du suivi	Instrumentistes « dystoniques » (N)	Bénéfices	Inconvénients	Impact sur l'activité musicales	Conclusion
Marceglia et al. (2017)	Étude de cas	t.D.C.S.	5 jours	Pianiste (1), accordéoniste (1)	Diminution de la douleur (pianiste), amélioration de certains mouvements du M.S. (pianiste et accordéoniste)	/	Amélioration de l'échelle TCS, ils sont à 4/5 après les 5 jours	Une stimulation cathodique pendant 5 jours consécutifs peut avoir un impact positif sur les musiciens atteints de dystonie focale bilatérale.
Buttkus et al. (2010)	E.C.R.	©.t.D.C.S.	1 semaine	Guitaristes professionnels (10)	Diminution des symptômes dystoniques pour un guitariste	Aucune amélioration significative voire détérioration du contrôle moteur pour les 9	Pas d'amélioration pour la qualité sonore, la régularité du tempo	Aucun résultat n'a été observé, la stimulation met du temps à donner des résultats
Furuya et al. (2014)**	E.C.R.	t.D.C.S.	5 sessions d'au moins 2 semaines	Pianistes (10) + 10 pianistes sains	Meilleurs résultats pour le protocole CaRu	/	Amélioration de la précision rythmique et de la performance musicale	Combiner les stimulations avec de l'entraînement moteur permet d'améliorer la pratique, la stimulation bilatérale a plus d'avantages
Kieslinger et al. (2010)	Étude de cas	r.T.M.S.	1 an	Violoniste professionnel (1)	Amélioration des symptômes au bout de 6 mois après la 2 ^e session de stimulation.	léger trouble moteur au niveau des doigts mais réapparition des symptômes 4 mois après d'où la 2 ^e stimulation	Reprise de la pratique du violon	La stimulation serait un traitement efficace, elle entrainerait une réorganisation corticale

Poncelet et al. (2023)	Étude de cas	D.B.S.	15 mois	Pianiste professionnel (1)	Diminution des symptômes	/	Reprise de concerts	Technique pouvant être efficace pour les personnes atteintes de dystonie
---------------------------	--------------	--------	---------	-------------------------------	-----------------------------	---	---------------------	---

Tableau 8:Description des articles inclus concernant les traitements chirurgicaux

Auteurs (date)	Type d'étude	Intervention	Durée du suivi	Instrumentistes « dystoniques » (N)	Bénéfices	Inconvénients	Impact sur l'activité musicale	Conclusion
Horisawa et al. (2017)	Étude de cas	Thalamotomie avec couteau gamma	1 an	Pianiste professionnelle (1)	Amélioration des symptômes dystoniques	Légers troubles de la mémoire verbale 6 mois après l'intervention.	1 an après l'intervention, elle pouvait jouer presque normalement en évitant parfois certains passages techniques	La thalamotomie peut- être efficace pour traiter la dystonie.
Nonaka et al. (2018)	Étude de cas	Thalamotomie avec couteau gamma	2 ans	Pianiste (1)	Disparition des symptômes dystonique 2 ans après	Quelques troubles de la mémoire verbale	Continuer à jouer du piano avec un bon niveau de performance	Technique qui pourrait avoir un bénéfice réel pour les personnes atteintes de dystonie spécifique à une tâche
Horisawa et al. (2019)	Étude de cas	Lésion du noyau ventro oral du thalamus par ultrasons	1 an	Guitariste (1)	Amélioration des symptômes dystoniques sur 1 an	/	1 an après, reprise de la guitare sans symptômes	Peut-être utilisée comme traitement si échec des autres traitements conservateurs.
Horisawa et al. (2013) ^{***}	Série d'étude de cas	Thalamotomie ventro-orale	En moyenne 7 ans	Guitaristes (10), pianistes (3), flûtiste	Diminution des symptômes	1 avec effets secondaires	2 ont repris leur carrière	Meilleurs résultats pour la thalamotomie par

				(1), violoniste (1) dont 9 professionnels	dystoniques sur du long terme.	(faiblesses MI droit), 4 ont eu une dysarthrie, hémiparésie.	professionnelle, Tubiana = 4,6 en moyenne	rapport aux /R conservateurs
Horisawa et al. (2016)	Étude de cas	Thalamotomie stéréotaxique ventro-orale bilatérale	4 ans	Pianiste professionnelle (1), guitariste (1)	Diminution des symptômes dystoniques	Apparition d'une dysarthrie mais se résorbe 3 mois après la chirurgie (cas n°1)	Reprise de l'activité musicale	La thalamotomie est un bon traitement mais de dernier recours.

Tableau 9 : Description des articles inclus concernant les traitements combinés

Auteurs (date)	Type d'étude	Intervention	Durée du suivi	Instrumentistes « dystoniques »(N)	Bénéfices	Inconvénients	Impact sur l'activité musicales	Conclusion
Buttkus et al. (2010)**	Étude de cas	Stimulation transcrânienne + rééducation sensorimotrice	6 semaines	Pianiste professionnel (1)	Amélioration du contrôle moteur, des mouvements fins	/	/	L'amélioration a eu lieu lors de l'utilisation de la cathode
Buttkus et al. (2011)	Série d'étude de cas	Stimulation transcrânienne + rééducation sensorimotrice	1 jour	Pianistes professionnels (9)	/	Aucune amélioration des symptômes, ni sur la motricité fine	/	Traitement trop court
Rodríguez et al. (2005)	Étude de cas	Traitement pharmacologiques + exercices (kiné)	/	Guitariste professionnel (1)	/	Effets secondaires (bouche sèche, sommolence)	Mis fin à sa carrière professionnel	Les rhumatologues sont des médecins aptes à comprendre la pathologie

Van Vugt et al. (2014)**	Cohorte rétrospective	Rééducation, toxine botulique, technique de relaxation	4 ans	44 musiciens	Amélioration plus importante pour le réentraînement par rapport à la toxine	/	Amélioration de leur performance musicale, dans certains cas, cette amélioration est supérieure au niveau musical que les musiciens avaient avant l'apparition de la dystonie.	Les pianistes dystoniques ont potentiellement une amélioration des performances grâce à la diversité des interventions.
-----------------------------	--------------------------	--	-------	--------------	--	---	--	---

Tableau 10: Description de la revue narrative de 2009 et de la revue systématique de 2021

Auteurs (date)	Type d'étude	Nombre d'article inclus	Interventions	Résultats	Conclusion
Frucht et al. (2009)	Revue narrative	/	Toxine botulique, rééducation sensorimotrice, contrainte induite, thalamotomie	Besoin de plusieurs injections de toxine botulique, rééducation sensorimotrice améliore la posture, la condition physique, résultats négatifs pour la contrainte induite, thalamotomie bon résultat	L'idéal est la combinaison de plusieurs traitements
Chiaramonte et al. (2021)**	Revue systématique	36	Traitements pharmacologiques, physiothérapeutiques, exercices de fatigues musculaires, par stimulations transcrâniennes, chirurgicaux,	33% amélioration pour les anticholinergiques, 49% amélioration pour la toxine botulique, diminution des mouvements dystoniques avec la physiothérapie, amélioration de la performance motrice après des exercices fatiguables, bon résultat si stimulations combinées avec entraînement sensorimoteur, thalamotomie résultats satisfaisants.	Il n'existe pas de traitement spécifique pour la dystonie focale du musicien.

Discussion

De nos jours, il n'existe pas de protocoles spécifiques, ni de recommandations, à suivre dans le cadre du traitement de la dystonie du membre supérieur du musicien. Les résultats ont montré l'application de différents protocoles adaptés en fonction de la dystonie de la personne ou du type d'instrument pratiqué. Ces protocoles se répartissent en 4 catégories d'approche qui sont : pharmacologique, physiothérapeutique, par stimulations, chirurgicale. En plus de ces approches spécifiques, certains auteurs appliquent des traitements combinant 2 ou 3 catégories d'approche.

Nous ne comptons que deux revues systématiques sur la dystonie focale du musicien. La plupart des autres études sont des cas cliniques, c'est-à-dire, expérimentées sur un petit échantillon. La fiabilité et la qualité de ces dernières restent faibles. De plus, du fait de la grande variabilité des traitements proposés pour la dystonie du membre supérieur du musicien, les résultats sont difficilement comparables. En conséquence, aucune approche n'a montré sa supériorité à une autre. Il faut interpréter les résultats de ces traitements avec prudence, d'autant plus que les réponses observées sont variables d'un musicien à un autre.

De plus, pour certains musiciens, il est compliqué à la fois de suivre un programme de rééducation ou de subir des injections de toxine botulique et de maintenir une pratique musicale (20). Même si, les musiciens sont généralement extrêmement motivés pour trouver un traitement qui leur convienne et qui soit efficace, il est important de mettre en place un soutien psychologique afin de les accompagner. Aucun des articles inclus se polarisent sur le suivi psychologique du musicien comme traitement à part entière. Bien évidemment, les objectifs fixés au début du traitement dépendent du patient et de sa situation quotidienne. Par exemple, un jeune diplômé du conservatoire et une personne en fin de carrière musicale ne vont pas se fixer les mêmes objectifs. Les auteurs affirment aussi que les musiciens ne pouvant plus jouer à cause des mouvements dystoniques trop importants sont généralement orientés vers des injections de toxine botulique qui permettent de faciliter la rééducation d'où le fait que les traitements pharmacologiques sont les traitements de premier abord. Enfin, selon les auteurs de la revue narrative de 2009 (20), les musiciens sont extrêmement motivés pour trouver un traitement leur convenant, malgré la grande diversité des protocoles thérapeutiques et des résultats peu qualitatifs et peu crédibles.

En effet, du fait de la variété des traitements et de la durée pouvant s'étaler sur plusieurs mois, les musiciens doivent faire preuve de patience. D'après les auteurs de la revue narrative de 2009 (20), l'efficacité du traitement dépend avant tout de l'expérience du thérapeute. Le traitement sera donc plus efficace si celui-ci a des connaissances spécifiques à propos de la pathologie concernée.

Les auteurs de la revue systématique de 2018 (18) expriment qu'il n'existe pas d'échelle standardisée spécifique à la dystonie du musicien. Certains auteurs utilisent des échelles objectives et/ou subjectives, ce qui limitent encore les comparaisons. Les échelles, détaillées en annexe 2, que nous retrouvons sont :

- A.D.D.S. : invalidité de la dystonie du bras (22,25,26,32)
- B.F.M./F.M.S. : échelle de quantification des symptômes dystoniques (24,49)
- D.E.S. : échelle d'évaluation de la dystonie (25,26,32,34,35,38,44)
- D.H.I.E. : évaluation de l'identification de la main dystonique (45)
- E.V.A. : échelle visuelle analogique (24)
- F.A.M. : fréquence des mouvements anormaux (22,25,26)
- F.S.S. : échelle de l'état fonctionnelle (49)
- M.I.D.I. : échelle d'analyse basée sur l'interférence numérique d'un instrument de musique (28,29,37),
- Niveau fonctionnelle : (48)
- S.Q.E. : échelle de qualité d'évaluation (45)
- S.S.S. : échelle pour la sévérité des symptômes (49)
- T.C.S. : échelle subjective de l'impact de la dystonie sur la pratique musicale Poncelet, (13,24–27,32,36,49,51–54)
- V.C.R. : échelle pour le contrôle du vibrato (44)
- V.Q.E. : évaluation de la qualité du vibrato (44)

Les échelles A.D.D.S. et F.A.M. présentent une bonne fiabilité. Cependant, concernant les autres échelles, D.E.S., T.C.S. ou la vitesse du métronome, leur fiabilité n'a pas été testée (18). Concernant la FSS et SSS, ce sont des échelles utilisées pour le syndrome du canal carpien. Les auteurs n'ont effectué aucune adaptation de ces échelles pour la dystonie (49). D'autres vont également utiliser des vidéos (22,45), des miroirs (32) voire une magnétoencéphalographie (43), afin de donner une évaluation de la dystonie lors ou après la pratique musicale. Pour certains, des vidéos sont prises et ensuite analysées par des experts pour évaluer l'évolution de

la dystonie (37). Cependant, comme conclut Kieslinger et al. dans son article (50), il serait important, en plus de la vidéo, d'utiliser une échelle objective, voire d'enregistrer l'activité corticale (23), une T.M.S. (22) afin d'évaluer au mieux les traitements. Ajoutons que cela permettrait de faciliter la comparaison entre les traitements. Il serait donc intéressant de continuer les études concernant ce type de traitement à partir des échelles F.A.M. ou A.D.D.S. puisqu'elles s'inscriraient ainsi dans une pratique commune permettant la comparaison de l'efficacité des protocoles.

Dans cette partie, nous allons discuter des résultats obtenus en 5 sous-chapitres :

- Traitements pharmacologiques,
- Traitements physiothérapeutiques,
- Traitements par stimulations,
- Traitements chirurgicaux,
- Traitements combinés.

1-Traitements pharmacologiques

La toxine botulique est la substance la plus étudiée dans la littérature scientifique (19). Selon l'académie américaine de neurologie, la toxine botulique est efficace dans le cadre de la dystonie focale la plus courante, la dystonie cervicale. Elle montre des améliorations significatives dans 50 à 85% des personnes atteintes (56). Concernant la dystonie du musicien, les améliorations vont être différentes. En effet, l'ensemble des articles concernant la toxine botulique dévoile des résultats encourageants mais pas satisfaisants dans tous les cas. Ils sont rapides mais provisoires puisqu'une réinjection est généralement nécessaire afin de prolonger ses effets (8,40) : certains musiciens vont avoir une disparition des symptômes quelques jours après la première injection, mais, quelques mois plus tard, les symptômes réapparaissent (39,40).

Cependant, nous n'observons pas une cohérence entre les résultats des différents articles. Dans l'article de Frucht (8), son utilisation a entraîné une disparition totale des symptômes dystoniques, alors que d'autres études montrent des symptômes persistants (30,39). Les auteurs de la revue systématique de 2021 soulignent que l'objectif de la toxine botulique est avant tout de diminuer l'intensité des contractions des muscles « dystoniques », et non de rétablir le contrôle moteur (19).

Un des points à prendre en compte avec les injections de toxine botulique est la possibilité de présenter des effets secondaires, même si l'article de Frucht et al. (8) affirme qu'il y en peu. Le principal effet secondaire est l'affaiblissement du muscle injecté ou du muscle voisin (3). Malgré cela, dans les cinq articles (3,8,30,39,40) traitant exclusivement de la toxine botulique, l'ensemble des 6 musiciens, dont 5 professionnels, reprennent leur activité musicale. Parmi les 5 musiciens professionnels, un seul, Léon Fleischer, a pu poursuivre sa pratique professionnelle (3). Quant aux deux joueurs de tabla professionnels, les auteurs ne précisent pas si c'est aussi le cas (39). La conséquence de ce non-retour au niveau musical antérieure à la dystonie qui semble ici être constatée conduit certains musiciens à abandonner les injections (40). Cet effet secondaire de la toxine botulique —affaiblissement des muscles concernés ou/et des muscles voisins— est difficilement compatible avec la pratique professionnelle. Si elle apporte des bénéfices, elle est rarement suffisante pour reprendre à un niveau professionnel.

En réalité, la comparaison des études et des résultats concernant la toxine botulique est rendue difficile, du fait que les techniques, les doses injectées, les dystonies, les experts, les instruments pratiqués, la durée du traitement, et les mesures effectuées, sont différents, voire non indiqués. Dans deux études (8,40), les auteurs indiquent qu'un seul muscle est injecté, tandis que pour deux autres études (30,39), l'injection se fait dans plusieurs muscles avec un dosage différent.

De plus, la dystonie se manifeste différemment d'une personne à l'autre même si l'instrument pratiqué est le même, comme le montre une comparaison entre les études de Ragothaman et al. (39) et de Frucht et al. (8) portant toutes deux sur des joueurs de tabla professionnels.

Enfin, nous remarquons un manque d'information concernant les doses injectées (3,39), le nombre d'injections (3,39), les muscles injectés (3,39), la durée du suivi (3,39). Le protocole peu détaillé rend difficile l'application et la comparaison des traitements. De même, certains auteurs (8) utilisent une échographie, d'autres (30,40) une EMG afin de cibler au mieux les muscles à injecter. La durée de suivi de la toxine botulique s'étend de 6 semaines (8) à 16 mois (40). Cette différence s'explique par le fait que les musiciens ne répondent pas de la même manière aux injections de toxine botulique.

En conséquence, pour mieux connaître les bénéfices de la toxine botulique (et ses effets secondaires), il faudrait proposer des études avec des protocoles détaillés concernant les

techniques utilisées, la dose et les muscles à injecter, mais aussi de l'importance, l'intensité et du type de dystonie ou de l'instrument pratiqué.

D'autres substances pharmacologiques peuvent être inoculées (lévocarnitine, lévodopa, trihexyphenidyl, benzodiazépine, baclofen). Cependant, le manque de précision des protocoles (42), voire la non-présence des résultats (31), comme la faiblesse de l'échantillon étudié (31,42) rendent difficile l'interprétation et la discussion de leur utilisation. La revue systématique de 2021 (19) décrit, à l'aide d'une étude sur les traitements de la dystonie focale du musicien de 2005 (57), une amélioration dans 33% des cas de musiciens souffrant de dystonie focale (embouchure, membre supérieur), après l'administration d'anticholinergique. Ainsi, il faut donc aujourd'hui considérer ces autres substances pharmacologiques comme de possibles réponses au problème de la dystonie chez le musicien et mettre en place dans le futur des protocoles précis avec des résultats détaillés pour évaluer leur efficacité avec plus de précision. Pour le moment, il reste difficile de se faire une idée sur l'utilité de ces traitements dans le cadre de la dystonie du membre supérieur du musicien.

Dans le cadre de l'association de la toxine botulique avec la lévocarnitine, nous constatons le même manque d'information (41). Les auteurs n'y énoncent ni le nombre d'injections, ni la quantité du produit injecté. De plus, il est compliqué de savoir si la diminution des symptômes est due à la toxine, à la lévocarnitine ou alors à leur combinaison.

2-Traitements physiothérapeutiques

Dans notre revue, les traitements physiothérapeutiques représentent environ 38% des articles étudiés : c'est la catégorie de traitement la plus représentée. Contrairement à la toxine botulique qui affaiblit les muscles « dystoniques », les traitements physiothérapeutiques ont pour but d'améliorer le contrôle moteur du segment « dystonique » par la mise en place d'un réentraînement sensori-moteur, c'est-à-dire par des répétitions de mouvements non provoquant les mouvements dystoniques avec ou sans l'instrument.

Nos résultats sont similaires à ceux présentés dans les deux revues systématiques de 2018 (18) et de 2021 (19), concernant les articles en commun (24–26,33–35,38,43,48). À noter qu'un article présent dans les deux revues n'a pas été trouvé avec nos équations de recherche. Cette étude porte sur l'entraînement à vitesse lente (58). C'est également le cas pour une autre étude présente dans la revue systématique de 2021 à propos d'une fatigue musculaire faisant suite à un entraînement (59). Les résultats de ces deux études sont présentés dans le tableau des revues systématiques correspondantes.

Selon les auteurs de la revue systématique de 2009 (20), il faut tout d'abord proposer une modification de la technique du musicien en fonction des mouvements « dystoniques », avant de suivre une approche thérapeutique. Ce que nous pouvons affirmer pour le moment, c'est qu'à travers les différentes approches, les réponses sont très variables d'un musicien à un autre, même lorsque le traitement suivi est identique. Par exemple, dans l'étude de Paulig (28), les auteurs apportent des effets non bénéfiques du port du gant en latex lors de la pratique musicale. Or, dans une étude allemande, s'intéressant aux paramètres de la dystonie focale du musicien, les auteurs évoquent le phénomène de l'astuce sensorielle. Une amélioration de la motricité fine est décrite lorsque les musiciens jouent avec un gant en latex ou en tenant un objet entre les doigts, modifiant positivement les entrées sensorielles. Les auteurs ne savent pas expliquer ce qui est à l'origine de ce phénomène (9). Autres exemples :

- les auteurs de la revue systématique de 2018 ont voulu reproduire une étude (18) sur la contrainte induite qui avait montré des résultats positifs. Cependant, ils ne sont pas arrivés aux mêmes résultats sans plus de précision (le protocole suivi n'est pas précisé).
- Dans trois études (28,35,38), certains musiciens vont avoir des améliorations, d'autres non, même si le traitement suivi est le même. Cela pourrait aussi s'expliquer par un manque de compliance (35) mais aussi peut-être de la sévérité de la dystonie en fonction de chaque musicien (28).
- Dans une autre étude (32) concernant l'imagerie motrice, les auteurs constatent que ce traitement est efficace pour les dystonies légères voire modérées.

Entre les articles, nous observons des contradictions. Dans une étude de 1997 (46), les auteurs expriment qu'il est important d'effectuer des exercices en plus de la pratique afin de moduler la posture et de diminuer les symptômes dystoniques. Or, dans une étude de cas plus récente, portant sur le changement de posture chez une violoncelliste, aucune amélioration significative des symptômes dystoniques n'a été rapportée (44). Ici, le changement de posture a été mise en place dans le but de travailler d'autres schémas moteurs autres que celui dystonique.

De plus, en fonction du type d'instrument joué, un même protocole pourrait avoir des résultats différents. Une étude (38) montre des résultats positifs pour les pianistes et guitaristes et non satisfaisants pour les flûtistes et hautboïstes (les auteurs considèrent qu'il s'agit d'un échec). Dans ces derniers cas, il aurait fallu prendre en compte la coordination entre le souffle

et le mouvement des doigts. Il faut sans doute adapter le traitement en fonction de l'instrument pratiqué.

Une étude de 2012 (41) portant sur la toxine botulique affirme que la physiothérapie n'a pas encore montré son efficacité. Aucune approche n'est « universellement satisfaisante » (16). Cependant, dans la majorité des cas, l'application des protocoles montre des effets positifs, même si certains semblent induire des aggravations ou des résultats insatisfaisants ou inexistants (35,46), en particulier dans les deux études concernant les astuces sensorielles (28,33,47). Par exemple, dans l'étude déjà citée de Paulig et al. (28), les $\frac{3}{4}$ des musiciens soit ont une aggravation des symptômes, soit n'observent aucun effet. Dans une autre étude (47) portant sur la stimulation électrique externe, les auteurs observent des bénéfices non suffisants pour reprendre la pratique professionnelle. En conséquence, les résultats des études retenues concernant la modification des entrées sensorielles, avec l'utilisation de gant ou de la stimulation électrique externe, sont peu satisfaisants.

L'unique cas où nous n'observons aucun bénéfice, concerne l'emploi du kinésiotape comme contrainte des mouvements dystoniques (33). Il est à noter que la durée du suivi n'est pas mentionnée. Les auteurs concluent que le kinésiotape pourrait être utilisé comme astuce sensorielle.

Comme dans le cas de la toxine botuliques, les bénéfices généralement encourageants des traitements physiothérapeutiques —observés et présentés dans le chapitre « résultats »— sont difficilement comparables, non seulement du fait de l'utilisation d'échelles évaluant l'impact du traitement sur la dystonie différentes (A.D.D.S., B.F.M., D.E.S., D.H.I.E.S., F.A.M., M.I.D.I., S.Q.E., T.C.S., V.C.R., V.Q.E., Cf début du chapitre) mais aussi de la variabilité des protocoles —pour plus de détails, voir annexe 2— qui sont :

- Exercices posturaux, de technique instrumentale (sélectivité du mouvement, la vitesse), d'échauffement (43–46) : exercices orientés vers la posture, le mouvement des membres supérieurs, la position de l'instrument.
- Exercices proprioceptifs (24) : cycles de 2 secondes de vibrations et 2 secondes de repos durant 15 minutes sur trois muscles de la main. Les musiciens devaient se concentrer sur leurs ressentis et appuyer sur des boutons si oui ou non ils percevaient la vibration.
- Imagerie motrice (32) : ce programme se compose de 2 semaines de reconnaissance visuelle de la latéralité de la main lors de tâches quotidiennes ou musicales ou dans différentes positions suivies de 2 semaines d'exercices moteur par thérapie miroir.

- Astuce sensorielle (28,47) : elle est réalisée soit à partir d'une stimulation externe appliquée sur les doigts dystoniques à différentes fréquences : 20, 40, 50, 70 et 100 Hz (47), soit avec le port d'un gant en latex lors de la pratique instrumentale (28).
- Kinésiotape (33) : permet de limiter les mouvements dystoniques lors de la pratique instrumentale, sorte de contrainte induite,
- Contrainte induite (25,26,34,35,48) : elle est effectuée avec une attelle mise aux doigts non dystoniques, l'idée est de faire des séries d'exercices avec les doigts dystoniques afin d'améliorer la motricité fine.

De même, les protocoles s'étendent sur différentes durées : sur les 15 articles retenus, 11 concernent des études à moyen et long terme, qui s'étendent de 4 semaines (32) à 8 ans (48). Dans un cas (25), les auteurs relèvent une diminution significative du nombre de mouvements dystoniques après 8 mois de thérapie composée de contrainte induite et de réentraînement sensori-moteur. Dans un autre cas (48), nous observons une disparition des symptômes au bout de 10 mois, témoignant de la complexité de retrouver un schéma moteur proche du niveau antérieur chez les musiciens à court terme.

De plus, un seul article (24) inclut un groupe contrôle : les auteurs y établissent une comparaison de la représentation corticale sensori-motrice après des exercices proprioceptifs, entre des musiciens « dystoniques » d'une part, et des musiciens et personnes sains d'autre part. Les musiciens « dystoniques » ont obtenu une représentation corticale de la main « dystoniques » proche de celle des musiciens sains après les exercices proprioceptifs.

Il est à noter que parfois les résultats peuvent être incomplets suite à un manque d'assiduité des participants. C'est le cas avec l'une des études de Berque et al. (25) où 3 des 11 musiciens ont abandonné. L'échantillon se réduit et les résultats sont moins fiables. Il est donc important d'effectuer des études sur de grands échantillons.

Par ailleurs, les résultats semblent meilleurs si les séances se font en réelles plutôt que par vidéoconférence (45). Mais ces résultats restent peu fiables du fait qu'ils reposent sur une seule étude.

En outre, les deux revues systématiques (18,19) s'accordent sur le fait que la prise en charge doit être multidisciplinaire. Quand les symptômes dystoniques sont sévères, certains musiciens reçoivent des injections de toxine botulique afin de les diminuer et de faciliter le programme de rééducation (26,28).

3-Traitements par stimulations

Concernant les traitements par stimulations, nous n'avons que 5 articles les traitant exclusivement. De plus, ces stimulations se divisent en deux grands groupes : stimulations transcrâniennes et stimulations cérébrales profondes (D.B.S.). Il est à noter que nous n'avons qu'un seul article récent à propos de la D.B.S.. Il est donc pour le moment difficile de conclure sur sa faisabilité et son efficacité à grande échelle (36), du fait du manque de données concernant son application dans le cadre de la dystonie du musicien. Elle est utilisée dans le cadre de la maladie de Parkinson et serait potentiellement bénéfique pour la dystonie du musicien (51).

Les stimulations transcrâniennes sont réparties en 2 catégories ce qui réduit de nouveau la fiabilité et la comparaison des résultats du fait de peu d'articles précisant chaque stimulation. Il faut donc rester prudent sur l'interprétation des résultats que nous pouvons obtenir chez les musiciens atteints d'une dystonie et une discussion entre les différents articles restent encore fragile du fait que les différentes catégories et types de stimulations crâniennes ainsi que les durées de traitement de 5 jours (49) à 15 mois (51) ne sont pas comparables. Dans une étude où le traitement par stimulations bihémisphériques est appliqué durant 5 jours, des améliorations sont remarquées au niveau du contrôle moteur (49). Contrairement à une autre étude (22) où le traitement par stimulations unihémisphériques est appliqué durant une semaine, aucune amélioration du contrôle moteur n'est rapportée. Bien sûr, la différence de ces résultats pourrait s'expliquer par le fait que les musiciens suivent des protocoles différents. Pour le moment nous allons donc nous contenter de présenter et définir les différents types de stimulations hypothétiquement possibles pour traiter la dystonie du membre supérieur du musicien.

Les stimulations transcrâniennes sont effectuées dans des conditions soit réelles où la stimulation dure 20-30 minutes, soit placebo où elle s'arrête au bout de 20-30 secondes. Elles s'accomplissent à l'aide de la combinaison de deux électrodes identiques ou non. Nous distinguons la cathode qui a pour effet de diminuer l'excitabilité interhémisphérique et de normaliser les « programmes moteurs anormaux » (23), contrairement à l'anode. Parfois, une électrode de référence est placée à un endroit différent du cerveau, elle n'a pas d'effet excitable ou inhibitrice (22). Nous observons donc ces deux catégories de stimulations transcrâniennes :

- La t.D.S.C. (Stimulation transcrânienne par Courant Continu) qui se divisent en deux types :

- Unihémisphérique : la cathode sur l'hémisphère « dystonique » et une électrode de référence sur la zone supra-orbitale droite (22).

Selon les auteurs, les résultats ne sont pas significatifs du fait qu'ils n'observent ni dégradation, ni amélioration des symptômes « dystoniques », bien que 3 guitaristes rapportent une détérioration du contrôle moteur après la stimulation en condition « réelle ». Les auteurs le justifient par le fait que la durée du traitement est trop courte. Ils suggèrent donc qu'il faudrait effectuer quotidiennement des stimulations sur plusieurs mois (22).

- Bihémisphérique : Deux électrodes (cathode(s) et/ou anode(s)) sont placées séparément sur les deux hémisphères au niveau du cortex moteur.

Les meilleurs résultats sont observés lorsque la cathode est posée sur l'hémisphère représentant le segment « dystonique » (23) ou bien, dans le cas d'une dystonie bilatérale lorsqu'une cathode est placée sur chaque hémisphère (49).

- La r.T.M.S. (Stimulation Magnétique Transcrânienne Répétitive) :

La r.T.M.S. est appliquée à l'aide d'une bobine au niveau du cortex moteur. Celle-ci a un effet immédiat (50). En effet, après 5 jours consécutifs de stimulations une amélioration des symptômes est observée. Cependant, la musicienne a dû recevoir une nouvelle session de 5 jours de stimulation 4 mois après la première, entraînant une disparition des symptômes. Les auteurs affirment qu'elle pourrait être un traitement pour la dystonie après échec des autres traitements. Comme nous l'avons déjà souligné, il faudrait réaliser plus d'études sur des échantillons plus grands, pour avoir une meilleure évidence scientifique sur l'application de cette technique chez les musiciens « dystoniques ».

Quant à la D.B.S., elle nécessite une chirurgie pour placer des électrodes dans le cerveau sur une structure, participant au contrôle du mouvement (51). Nous avons décidé de la classer comme un traitement par stimulations car c'est bien celle-ci et non la chirurgie qui aura un impact sur la dystonie du musicien. Elle présente des complications possibles telle que l'infection. De plus, il y a une importance de vérifier le placement des électrodes par I.R.M. lors de la chirurgie afin d'être certain de stimuler la bonne structure (16). Avant tout, il faut également prendre en compte certains paramètres tels que les réglages de l'intensité de stimulation, le remplacement de la batterie. Elle peut être utilisée comme alternative à la thalamotomie ((36) ; cf sous-chapitre suivant sur les traitements chirurgicaux).

Afin d'évaluer l'efficacité du traitement sur la dystonie du musicien, certains auteurs vont inclure un groupe contrôle, des sujets sains. Dans une étude (23), les auteurs ont établi une comparaison des réponses au programme de stimulation bihémisphérique entre des musiciens atteints d'une dystonie et des pianistes sains. Ce qui a permis de montrer que seuls les musiciens « dystoniques » ont obtenu des améliorations du contrôle moteur. Ainsi, la stimulation transcrânienne pourrait apporter des bénéfices chez les musiciens.

D'autre part, nous constatons que dans trois études (22,23,49) une stimulation placebo a été enregistrée. Cela permet d'obtenir des mesures de références et de comparer les résultats et de voir une éventuelle amélioration des symptômes.

Dans certains cas, certains musiciens ont reçu des traitements pharmacologiques (22,49,50) et/ou physiothérapeutiques (49,50) avant de recevoir les traitements par stimulations transcrâniennes. Les traitements alors reçus n'étaient pas suffisamment efficaces pour permettre la reprise de la pratique musicale amatrice, voire professionnelle. Les 4 études (23,49–51) portant sur les stimulations ont dévoilé des bénéfices à l'exception d'une (22), du fait d'une durée de traitement faible.

4-Traitements chirurgicaux

Comme dans le cas précédent, nous ne comptons que 5 articles sur la thalamotomie. Cette technique chirurgicale, que nous évoquions dans le sous-chapitre précédant, améliore les symptômes de la dystonie des musiciens dans 93% des cas, contrairement à la toxine botulique qui a des effets positifs à long terme dans 34% des cas (36). Toutefois, cette intervention chirurgicale s'applique à de rares cas cliniques, alors que la toxine botulique a été appliquée à une population plus conséquente rendant donc des résultats plus fiables. De plus, tous les auteurs ont utilisé l'échelle TCS afin d'évaluer l'impact du traitement sur la pratique musicale. Tous montrent une amélioration de cette échelle à travers leurs études. Après la chirurgie, les musiciens sont à 4 voire à 5/5, montrant la possibilité de reprendre des concerts par la suite. L'avantage de l'utilisation d'une même échelle rend la comparaison des résultats entre eux possible, même si les protocoles sont différents. Cependant comme précisé au début de ce chapitre, nous ne connaissons pas la fiabilité de cette échelle. Il faut donc encore une fois rester prudent sur l'interprétation des résultats, même si nous observons dans certaines études de cas cliniques (13,36,52), une disparition totale des symptômes et une reprise de l'activité musicale, à un niveau professionnel (36). De plus, une seconde intervention est parfois nécessaire dans le

cas où il y a une réapparition des symptômes. Celle-ci doit être effectuée un an après la première chirurgie (52).

Cependant, cette technique reste coûteuse, non invasive, irréversible, et il n'existe pas à ce jour assez de données concernant les risques (16). En effet, 4 études (36,52–54) sur les 5 portant sur cette technique ont montré l'apparition d'effets secondaires. Dans deux études (36,52), ces effets secondaires vont être transitoires et donc disparaître au bout d'environ 5 mois. Comme le précise certains auteurs, nous remarquons une absence d'études concernant les avantages et les inconvénients de la thalamotomie bilatérale (52), un manque d'études à plus long terme (13,53,54) et avec un échantillon plus grand (13). Elle est donc considérée comme un traitement de dernier recours notamment du fait des effets secondaires —transitoires ou irréversibles— qu'elle peut entraîner comme l'hémiplégie (52), la dysarthrie (16) ou encore les risques concernant la chirurgie tels que l'âge avancé ou la prise d'anticoagulant (54) ou l'erreur de ciblage (52). C'est sans doute pour cela que certains musiciens ont suivi d'abord d'autres traitements —sans que les articles précisent la nature de ces traitements— qui sont restés sans bénéfice avant de procéder à la thalamotomie (13,36,52–54).

Il existe deux techniques pour la thalamotomie : soit par couteau gamma ou ultrasons, sans craniectomie (53,54), soit via craniectomie (36,52). Nous remarquons que dans les deux études (13,53) à propos de la technique par couteau gamma, les participants ont ressenti des effets secondaires comme des troubles de la mémoire verbale.

5-Traitements combinés

Les traitements combinés est le chapitre dans lequel nous possédons le moins d'articles (4). Actuellement, il n'existe pas de combinaisons de traitements bien établies et précises. Cependant, selon les auteurs de la revue narrative de 2021 (19) la meilleure approche thérapeutique est une approche multidisciplinaire. Celle-ci pourrait permettre une amélioration des symptômes « dystoniques » (20). Il faut rester prudent car les 4 études incluses proposent chacune des combinaisons différentes, il est donc impossible de pouvoir comparer les résultats entre eux.

Nous avons décidé de garder deux articles (22,37) où les auteurs ne parlent pas de l'impact de la combinaison de traitements sur la pratique musicale. Mais ils relèvent dans l'un des deux (22) une amélioration des mouvements fins qui sont indispensables pour la pratique musicale.

De plus, nous constatons que certains auteurs restent vagues sur certaines informations.
Par exemple :

- Dans un article, les auteurs expliquent que les musiciens retrouvent un niveau supérieur de la pratique musicale au niveau antérieur à la dystonie (29). De plus, ils ne précisent pas si les traitements sont combinés ou effectués séparément.
- Dans un autre article, les auteurs affirment que le guitariste met fin à sa carrière professionnelle sans préciser s'il reste capable de jouer de son instrument avec ou sans difficultés (55).

Nous remarquons également que certains auteurs expliquent leurs résultats insuffisants du fait d'une durée de traitement trop courte, un jour (37). Certains vont justifier l'apport bénéfique si la stimulation est associée à un entraînement moteur (22).

Conclusion

L'objectif de cette revue narrative est de répondre à la question suivante : Quels sont les traitements médicaux et paramédicaux actuels de la dystonie du membre supérieur chez les musiciens que nous pouvons mettre en place afin d'atténuer l'impact de celle-ci sur leur pratique instrumentale ?

De nos jours, très peu d'articles de bonne qualité, à l'exception de deux revues systématiques, existent dans la littérature scientifique pour répondre à cette question. Du fait, de la faible qualité des articles, il n'est pas possible de généraliser ces résultats dans la population globale des musiciens. De plus, la plupart des articles ont été réalisés sur des petits échantillons, et parfois, le suivi a été de courte durée. Cela souligne, à ce jour, un manque d'études de qualité à propos de ce sujet qui mériterait d'établir de nombreuses études plus complètes sur des échantillons plus grands et représentatifs de la population étudiée.

Il n'y a donc pas de lignes directrices générales qui s'imposent pour le traitement de la dystonie du membre supérieur du musicien. Néanmoins, les études de cas sélectionnées ont montré des résultats encourageants. Mais il est impossible d'établir des comparaisons entre eux, du fait, de la grande diversité des traitements, des protocoles, des instruments pratiqués, de la localisation, l'intensité, le pattern de la dystonie, de la durée des traitements, complexifiant la mise en place d'études comparatives.

À travers les différents articles, différents types de traitement ont été mis en évidence, allant de la toxine botulique (traitement de premier recours) aux traitements chirurgicaux (dernier recours). Au cours de cette revue, nous avons distingué cinq types de traitements :

- pharmacologique : injection de la toxine botulique principalement ou d'autres substances tels que la lévocarnitine, la lévodopa, la trihexyphénidyl, la benzodiazépine, le baclofen ou encore le T.H.C.,
- physiothérapeutique : exercices posturaux, proprioceptifs, contrainte induite, imagerie motrice, utilisation du kinésiotape, toutes ces approches ont pour but de limiter les mouvements dystoniques et/ou compensatoires et d'améliorer le contrôle moteur,
- par stimulations, soit transcrânienne uni- ou bi-hémisphérique du cortex moteur, ou par r.T.M.S., soit intracrânienne, par D.B.S.,
- chirurgical : thalamotomie créant une lésion au niveau du thalamus afin d'atténuer les mouvements dystoniques,

- combiné, c'est-à-dire la réunion de différents types de traitements par exemple : stimulations transcrâniennes et rééducation sensorimotrice, traitements pharmacologiques et exercices sensorimoteurs ;

Certains musiciens relevaient une disparition totale des symptômes dystoniques lors de la pratique instrumentale. D'autres pouvaient garder de légères gênes ou effets secondaires des traitements suivis. De même pour la carrière professionnelle, certains avaient une récupération suffisante pour reprendre, d'autres l'ont abandonnée. Les réponses aux traitements sont variables d'un musicien à un autre pour un même traitement. Seul, le kinésiotape n'a pas entraîné d'effet positif. Il faut rester prudent quant à la thalamotomie. Celle-ci a donné de très bons résultats. Cependant, elle a été appliquée à un nombre restreint de cas. De plus, il y a peu d'étude sur ses effets secondaires et risques. Pour les traitements combinés, il y en a peu. Cette approche multiple appliquée à un cas pourrait constituer une solution intéressante à explorer dans le cadre d'un futur travail multidisciplinaire.

Bibliographie

1. Breakefield XO, Blood AJ, Li Y, Hallett M, Hanson PI, Standaert DG. The pathophysiological basis of dystonias. *Nat Rev Neurosci.* mars 2008;9(3):222-34.
2. Grütz K, Klein C. Dystonia updates: definition, nomenclature, clinical classification, and etiology. *J Neural Transm (Vienna).* avr 2021;128(4):395-404.
3. Passero MA. Bach, botox, and butterflies: toward an awareness of musician's dystonia. *Med Health R I.* août 2007;90(8):238-9.
4. Albanese A, Bhatia K, Bressman SB, DeLong MR, Fahn S, Fung VSC, et al. Phenomenology and classification of dystonia: a consensus update. *Mov Disord.* 15 juin 2013;28(7):863-73.
5. Ann Thenganatt M, Frucht SJ. Dystonia, Task-specific. In: *Encyclopedia of Movement Disorders* [Internet]. 2010. p. 386-9. Disponible sur: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85069858465&doi=10.1016%2fB978-0-12-374105-9.00106-4&partnerID=40&md5=25cf93957970c21b832a8e4bc4309d43>
6. Newby RE, Thorpe DE, Kempster PA, Alty JE. A History of Dystonia: Ancient to Modern. *Mov Disord Clin Pract.* août 2017;4(4):478-85.
7. Aránguiz R, Chana-Cuevas P, Albuquerque D, León M. Focal dystonia in musicians. *Neurologia.* 2011;26(1):45-52.
8. Frucht SJ. Treatment of musicians' dystonia. *Curr Clin Neurol.* 2019;((Frucht S.J., Steven.frucht@mssm.edu) NYU School of Medicine, New York, NY, United States):221-3.
9. Altenmüller E, Jabusch HC. Focal dystonia in musicians: Phenomenology, pathophysiology, triggering factors, and treatment. *Med Probl Perform Artists.* 2010;25(1):3-9.
10. Altenmüller E, Ioannou CI, Lee A. Apollo's curse: Neurological causes of motor impairments in musicians. In: *Progress in Brain Research* [Internet]. 2015. p. 89-106. Disponible sur: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84922613985&doi=10.1016%2fbs.pbr.2014.11.022&partnerID=40&md5=b146ada45f8a4aee6f5d8edaa07fa792>
11. Altenmüller E, Ioannou CI, Lee A. Apollo's curse: Neurological causes of motor impairments in musicians. *Prog Brain Res.* 2015;217((Altenmüller E., eckart.altenmueller@hmtm-hannover.de; Ioannou C.I.; Lee A.) Institute of Music Physiology and Musicians' Medicine (IMMM), University of Music, Drama and Media, Hanover, Lower Saxony, Germany):89-106.
12. Schmidt A, Altenmüller E. Focal dystonia in musicians: An overview. *Sprache Stimme Gehör.* 2019;43(1):29-32.

13. Horisawa S, Yamaguchi T, Abe K, Hori H, Sumi M, Konishi Y, et al. A single case of MRI-guided focused ultrasound ventro-oral thalamotomy for musician's dystonia. *J Neurosurg.* 2019;131(2):384-6.
14. Lim V, Altenmüller E. Musicians' Cramp: Instrumental and Gender Differences. *Med Probl Perform Art.* 1 mars 2003;18.
15. Jankovic J, Ashoori A. Movement disorders in musicians. *Mov Disord.* 30 oct 2008;23(14):1957-65.
16. Charness ME. Brain surgery for musician's dystonia. *Ann Neurol.* nov 2013;74(5):627-9.
17. Lie-Nemeth TJ. Focal dystonia in musicians. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* nov 2006;17(4):781-7.
18. Enke AM, Poskey GA. Neuromuscular Re-Education Programs for Musicians with Focal Hand Dystonia: A Systematic Review. *Med Probl Perform Art.* juin 2018;33(2):137-45.
19. Chiaramonte R, Vecchio M. Rehabilitation of focal hand dystonia in musicians: a systematic review of the studies. *Rev Neurol.* 16 avr 2021;72(8):269-82.
20. Frucht SJ. Focal task-specific dystonia of the musicians' hand--a practical approach for the clinician. *J Hand Ther.* juin 2009;22(2):136-42; quiz 143.
21. Chamagne P. Functional dystonia in musicians: rehabilitation. *Hand Clin.* mai 2003;19(2):309-16.
22. Buttkus et al., Weidenmüller M, Schneider S, Jabusch HC, Nitsche MA, Paulus W, et al. Failure of cathodal direct current stimulation to improve fine motor control in musician's dystonia. *Mov Disord.* 15 févr 2010;25(3):389-94.
23. Furuya S, Nitsche MA, Paulus W, Altenmüller E. Surmounting retraining limits in musicians' dystonia by transcranial stimulation. *Ann Neurol.* mai 2014;75(5):700-7.
24. Rosenkranz K, Butler K, Williamon A, Rothwell JC. Regaining motor control in musician's dystonia by restoring sensorimotor organization. *J Neurosci.* 18 nov 2009;29(46):14627-36.
25. Berque P, Gray H, Harkness C, McFadyen A. A combination of constraint-induced therapy and motor control retraining in the treatment of focal hand dystonia in musicians. *Med Probl Perform Artists.* 2010;25(4):149-61.
26. Berque P, Gray H, McFadyen A. A combination of constraint-induced therapy and motor control retraining in the treatment of focal hand dystonia in musicians: A long-term follow-up study. *Med Probl Perform Artists.* 2013;28(1):33-46.
27. Ackermann B, Altenmüller E. The development and use of an anatomy-based retraining program (MusAARP) to assess and treat focal hand dystonia in musicians-A pilot study. *J Hand Ther.* juin 2021;34(2):309-14.
28. Paulig J, Jabusch HC, Großbach M, Boulet L, Altenmüller E. Sensory trick phenomenon improves motor control in pianists with dystonia: prognostic value of glove-effect. *Front Psychol.* 2014;5:1012.

29. van Vugt FT, Boullet L, Jabusch HC, Altenmüller E. Musician's dystonia in pianists: Long-term evaluation of retraining and other therapies. *Parkinsonism Relat Disord.* 2014;20(1):8-12.
30. Jabusch HC, Altenmüller E. Three-dimensional movement analysis as a promising tool for treatment evaluation of musicians' dystonia. *Adv Neurol.* 2004;94:239-45.
31. Bledsoe IO, Reich SG, Frucht SJ, Goldman JG. Twelve Drummers Drumming... With Dystonia. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y).* 8 févr 2021;11:6.
32. Ramella M, Borgnis F, Giacobbi G, Castagna A, Baglio F, Cortesi M, et al. Modified graded motor imagery for musicians' focal dystonia a case series. *Med Probl Perform Artists.* 2021;36(1):10-7.
33. Bravi R, Ioannou CI, Minciocchi D, Altenmüller E. Assessment of the effects of Kinesiotaping on musical motor performance in musicians suffering from focal hand dystonia: a pilot study. *Clin Rehabil.* oct 2019;33(10):1636-48.
34. Candia V, Wienbruch C, Elbert T, Rockstroh B, Ray W. Effective behavioral treatment of focal hand dystonia in musicians alters somatosensory cortical organization. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 24 juin 2003;100(13):7942-6.
35. Candia V, Elbert T, Altenmüller E, Rau H, Schäfer T, Taub E. Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians. *Lancet.* 2 janv 1999;353(9146):42.
36. Horisawa S, Taira T, Goto S, Ochiai T, Nakajima T. Long-term improvement of musician's dystonia after stereotactic ventro-oral thalamotomy. *Ann Neurol.* 2013;74(5):648-54.
37. Buttkus F, Baur V, Jabusch HC, De La Cruz Gomez-Pellin M, Paulus W, Nitsche MA, et al. Single-session tDCS-supported retraining does not improve fine motor control in musician's dystonia. *Restor Neurol Neurosci.* 2011;29(2):85-90.
38. 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.* oct 2002;83(10):1342-8.
39. Ragothaman M, Sarangmath N, Jayaram S, Swaminath PV, Muthane U. Task-specific dystonia in tabla players. *Mov Disord.* oct 2004;19(10):1254-6.
40. Rampim DB, Carvalho LB, Chung TM. Electromyography analysis and botulinum toxin plan in a pianist with musician's dystonia: A case report. *Ann Phys Rehabil Med.* nov 2018;61(6):424-6.
41. Vecchio M, Malaguarnera G, Giordano M, Malaguarnera M, Volti GL, Galvano F, et al. A musician's dystonia. *Lancet.* 2012;379(9831):2116.
42. Jabush HC, Schneider U, Altenmüller E. Δ^9 -Tetrahydrocannabinol improves motor control in a patient with musician's dystonia [2]. *Mov Disord.* 2004;19(8):990-1.
43. Byl NN, Nagajaran S, McKenzie AL. Effect of sensory discrimination training on structure and function in patients with focal hand dystonia: a case series. *Arch Phys Med Rehabil.* oct 2003;84(10):1505-14.

44. de Lisle R, Speedy DB, Thompson JMD. Rehabilitation of a cellist whose vibrato was affected by focal dystonia. *Med Probl Perform Art.* déc 2012;27(4):227-30.
45. de Lisle R, Speedy DB, Thompson J. Pianism retraining via video conferencing as a means of assisting recovery from focal dystonia: a case study. *Med Probl Perform Art.* sept 2010;25(3):126-9.
46. Kember JM. Focal dystonia in a musician. *Manual Therapy.* 1997;2(4):221-5.
47. Nishida D, Mizuno K, Takahashi O, Liu M, Tsuji T. Electrically Induced Sensory Trick in a Patient with Musician's Dystonia: A Case Report. *Brain Sci* [Internet]. 2023;13(2). Disponible sur: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2021765535&from=export>
48. Rosset I Llobet J, Fàbregas-Molas S. Long-term treatment effects of sensory motor retuning in a pianist with focal dystonia. *Med Probl Perform Artists.* 2011;26(2):106-7.
49. Marceglia S, Mrakic-Spota S, Fumagalli M, Ferrucci R, Mameli F, Vergari M, et al. Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation Improves Focal Hand Dystonia in Musicians: A Two-Case Study. *Front Neurosci.* 2017;11:508.
50. Kieslinger K, Höller Y, Bergmann J, Golaszewski S, Staffen W. Successful treatment of musician's dystonia using repetitive transcranial magnetic stimulation. *Clin Neurol Neurosurg.* 2013;115(9):1871-2.
51. Poncelet F, Smeets S, Taira T, Visser-Vandewalle V, Vandenberghe W, Peeters J, et al. Effects of ventro-oral thalamic deep brain stimulation in a patient with musician's dystonia: illustrative case. *J Neurosurg Case Lessons.* 30 oct 2023;6(18):CASE22569.
52. Horisawa S, Goto S, Nakajima T, Kawamata T, Taira T. Bilateral Stereotactic Thalamotomy for Bilateral Musician's Hand Dystonia. *World Neurosurg.* 2016;92((Horisawa S.; Kawamata T.; Taira T., ttaira@nij.twmu.ac.jp) Department of Neurosurgery, Neurological Institute, Tokyo Women's Medical University, Shinjuku, Tokyo, Japan):585.e21-585.e25.
53. Nonaka T, Horisawa S, Taira T, Tamura N, Hayashi M, Kawamata T. Long term effect of gamma knife ventro-oral thalamotomy for musician's dystonia: A case report. *Jpn J Neurosurg.* 2018;27(3):222-6.
54. Horisawa S, Tamura N, Hayashi M, Matsuoka A, Hanada T, Kawamata T, et al. Gamma Knife Ventro-Oral Thalamotomy for Musician's Dystonia. *Mov Disord.* 2017;32(1):89-90.
55. Rodríguez AV, Kooh M, Guerra LA, Martínez-Lavín M, Pineda C. Musician's cramp: a case report and literature review. *J Clin Rheumatol.* oct 2005;11(5):274-6.
56. Tyślerowicz M, Kiedrzyńska W, Adamkiewicz B, Jost WH, Sławek J. Cervical dystonia - improving the effectiveness of botulinum toxin therapy. *Neurol Neurochir Pol.* 2020;54(3):232-42.

57. 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.* déc 2005;20(12):1623-6.
58. Pesenti A, Priori A, Scarlato G, Barbieri S. Transient improvement induced by motor fatigue in focal occupational dystonia: the handgrip test. *Mov Disord.* nov 2001;16(6):1143-7.
59. Sakai M. Slow-Down Exercise Reverses Sensorimotor Reorganization in Focal Hand Dystonia: A Case Study of a Pianist. *International Journal of Neurorehabilitation.* 1 janv 2015;02.

Annexes

1-Impact facteur

Tableau 11 : Impact facteur de chacune des revues incluant les 42 articles

Revue	Impact Facteur	Nbre d'articles
Advances in neurology	1,12	1
Annals of Neurology	11,2	3
Annals of physical and rehabilitation medicine	4,6	1
Archives of physical medicine and rehabilitation	4,3	3
Brain Sciences	3,3	1
Clinical Neurology and Neurosurgery	1,9	1
Clinical rehabilitation	3	1
Current Clinical Neurology	0,123	1
Frontiers in neuroscience	4,3	1
Frontiers in psychology	3,8	1
Hand Clinics	1,1	1
Japanese Journal of Neurosurgery	0,02	1
Journal of clinical rheumatology : practical reports on rheumatic & musculoskeletal diseases	3,4	1
Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists	2	2
Journal of Neurosurgery	4,1	2
Lancet (London, England)	168,9	2
Manual Therapy	2,319	1
Medical Problems of Performing Artists	1,106	7
Medicine and health, Rhode Island	2,7	1
Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society	8,6	5
Parkinsonism and Related Disorders	4,1	1
Revue Neurologique	5,486	1
The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience	5,3	1
Tremor and other hyperkinetic movements (New York, N.Y.)	2,2	1
World Neurosurgery	2,21	1

2-Les échelles d'évaluations

- A.D.D.S. (22,25,26,32) : Arm Dystonia Disability Scale
0=aucune difficulté à 3=beaucoup de difficultés
- B.F.M. ou F.M.S. (24,49) : Burke-Fahn-Marsden ou Fahn Marsden Scale
9 parties du corps (membre supérieur droit et gauche, membre inférieur droit et gauche, yeux, bouche, tronc) sont notés de 0=aucun impact de la dystonie à 4=gros impact de la dystonie
- D.E.S. (25,26,32,34,35,38,44) : Dystonia Evaluation Scale, évalue « la qualité de l'exécution des séquences de mouvements et des passages de leur répertoire qui généraient des mouvements dystoniques »
0=la dystonie est sévère à 4= normale
- D.H.I.E. (45) : Dystonic Hand Identification Evaluation, détermine si un évaluateur aveugle peut identifier la main dystonique ou non.
- E.V.A. (24) : Échelle Visuelle Analogique évaluant la déficience sur les exercices réalisés
0= aucune déficience, à 6= déficience « absolue ».
- F.A.M. (22,25,26) : Frequency of Abnormal Movements
- F.S.S. (49) : Functional Status Scale, 11 items évalués de 1=aucune difficulté à 4=énorme difficulté
- M.I.D.I. : Music Instrument Digital Interface, échelle d'analyse basée sur l'interférence numérique d'un instrument de musique (28,29,37),
- Niveau fonctionnelle (48) : les auteurs ont demandé au musicien de noter de 0 (=« dystonie dans son état le plus grave ») à 10 (=normal), 10 « sélections musicales » comme des gammes, des arpèges, des morceaux du répertoires, provoquant des mouvements dystoniques. Par la suite, les auteurs ont additionné ces 10 notes et pour les mettre ensuite en pourcentage et en déduire un niveau fonctionnel qui s'étend de 0%= la dystonie est mauvaise, à 100%= le musicien joue normalement.
- S.Q.E. (45) : Scale Quality Evaluation
1, présente une inégalité en termes de rythme et de tonalité et 4, la réalisation d'une gamme « parfaite »
- S.S.S. (49) : Symptom Severity Scale, constituée de dix questions, permet d'évaluer les différentes manifestations de la maladie. Au plus le score est important, au plus les symptômes sont sévères.

- T.C.S. (13,24–27,32,36,49,51–54) : Tubiana Chamagne Scale
1= « joue de courtes séquences sans rapidité et avec un doigté instable » à 5= « reprise de concert »
- V.C.R. (44) : Vibrato Control Rating
1= « le son est toujours erratique et spasmodique sur les notes longues » à 4= « Le son est contrôlé sur les notes longues et la vitesse du vibrato peut être modifiée »
- V.Q.E. (44) : Vibrato Quality Evaluation
1= « Le vibrato n'est pas constant en amplitude ou en régularité » à 4= « Le vibrato était toujours constant en amplitude et en régularité »

3-Détails de chacun des articles inclus

Traitements pharmacologiques

Bach, Botox, and Butterflies, Passero et al.

Les auteurs étudient le cas du pianiste Léon Fleisher qui a perdu progressivement le contrôle de sa main droite (annulaire et auriculaire), en 1959. En 1991, il est diagnostiqué dystonique, référé au N.I.H. (National Institute Health) où il reçoit des injections de toxine botulique. Après les injections, Léon Fleischer, de manière progressive, a retravaillé ses doigts par des étirements et du renforcement musculaire de la main, ce qui lui a permis de rejouer du piano avec ses 2 mains. Par la suite, il a pu reprendre sa carrière musicale professionnelle, malgré quelques faiblesses musculaires qui se sont amplifiées avec le temps du fait des injections.

Treatment of Musicians' Dystonia, Frucht et al.

Les auteurs décrivent le cas clinique d'un percussionniste professionnel, âgé de 44 ans, atteint d'une dystonie de la main droite au niveau l'index. Du fait des limitations induites par celle-ci, il a mis en place des mouvements compensatoires en changeant la position de sa main. Au bout de cinq ans, il a fini par se rendre dans une clinique pour effectuer deux injections de toxine botulique, réalisées à l'aide d'une échographie. Après la première injection, des améliorations ont été observées avec la diminution des symptômes dystoniques. Deux semaines après la seconde injection, la dystonie a disparu, lui permettant de reprendre la pratique de la percussion. Dans le cas où les symptômes réapparaîtraient, les médecins prévoient de nouvelles injections. En conséquence, les auteurs considèrent la toxine botulique comme le traitement de base pour la dystonie, qui a, selon eux, peu d'effets secondaires.

Task-specific dystonia in tabla players, Ragothaman et al.

Les auteurs exposent le traitement de la toxine botulique à travers le cas de deux musiciens de tabla professionnels atteints d'une dystonie de la main. Les musiciens sont âgés de 32 ans (cas n°1), et de 47 ans (cas n°2). Dans le premier cas, les premiers symptômes se sont déclarés à l'âge de 21 ans. Il continuait à jouer de la percussion avec des difficultés. Il a reçu 40 unités de toxine botulique, réparties sur trois muscles différents : fléchisseurs superficiel et profond des doigts, carré pronateur. Un mois après les injections, la douleur avait diminué même si une faiblesse musculaire au niveau d'un doigt, non précisé dans l'article, continuait à persister. Quatre mois après, il a pu reprendre la pratique du tabla. Finalement, la douleur est

réapparue après 14 mois, en se manifestant 5 à 6 heures après avoir joué. Dans le second cas, la dystonie s'est manifestée par des déviations de tous les doigts de la main droite, sauf le pouce, lorsqu'il jouait. Il a reçu des injections de toxine botulique, il n'est pas précisé le nombre d'unités dans ce cas, par la suite, des améliorations minimales ont été observées : il pouvait continuer à jouer mais en gardant des difficultés.

Electromyography analysis and botulinum toxin plan in a pianist with musician's dystonia: a case report, Rampim et al.

Cette étude porte sur un pianiste professionnel atteint d'une dystonie de la main. Ce musicien s'est rendu dans une clinique afin d'établir un diagnostic précis sur la localisation de la dystonie. Il a reçu des injections de toxine botulique, a modifié sa technique instrumentale, a effectué des exercices d'étirement. Il est également suivi par un psychologue du fait d'une dépression. 1 mois après l'injection, il a eu une amélioration des symptômes, il a repris le piano, a retrouvé de la motivation.

Three-dimensional movement analysis as a promising tool for treatment evaluation of musicians' dystonia, Jabusch et al.

Les auteurs établissent une comparaison entre les patterns d'accélération des mouvements d'extension et de flexion, de l'annulaire atteint de dystonie et du majeur, compensant la dystonie, de la main droite d'une flûtiste de 34 ans et ceux de 6 flûtistes sains. L'étude consistait à prendre en photo les doigts des musiciens pendant qu'ils réalisaient des séquences de mouvements avec l'instrument. Ils ont fait différents calculs : accélération maximale des mouvements de flexion et d'extension, le ratio entre ces deux mouvements. Pour ensuite que les auteurs obtiennent un graphique représentant les patterns d'accélération des mouvements des musiciens. L'asymétrie de l'index a été définie comme étant l'asymétrie des mouvements d'accélération entre les deux doigts adjacents (majeur et annulaire). Du fait, du mouvement dystonique de l'annulaire et du mouvement compensatoire du majeur, il y aura une augmentation de l'asymétrie de l'index.

Concernant les sujets sains, le ratio était les mêmes pour les deux doigts, signifiant une accélération similaire des deux doigts. L'asymétrie de l'index est de 1.1, montrant une symétrie des accélérations des deux doigts.

Pour la flûtiste dystonique, avant les quatre injections de toxine botulique, l'accélération maximale du quatrième doigt était plus importante lors de la flexion. La compensation du

majeur avait une accélération en extension plus importante. Le ratio pour le troisième doigt était de 0.6 et de 2.2 pour le quatrième. L'asymétrie de l'index était de 3.7. Après les injections, il y a eu une augmentation de l'extension du quatrième doigt et le mouvement compensatoire du majeur a légèrement diminué, réduisant le ratio à 0.5 pour le majeur et 1.3 pour l'annulaire. L'asymétrie de l'index est de 2.6. Les symptômes ont diminué, la flûtiste a pu rejouer des morceaux techniques qui n'étaient pas possible avant les injections.

Les auteurs ont montré que l'asymétrie de l'index basée sur une analyse tridimensionnelle du mouvement permettrait de quantifier objectivement la dystonie et d'évaluer l'impact de différents traitements sur celle-ci. Il faudrait réaliser plus d'études avec un plus grand échantillon et avec d'autres musiciens.

A musician's dystonia, Vecchio et al.

Cet article porte sur un guitariste de 50 ans atteint d'une dystonie de l'index droit. Dans ce cas, la dystonie se manifeste par des co-contractions entre les fléchisseurs et extenseurs du doigt. 4 mois après l'apparition de la dystonie, il finit par mettre fin à sa pratique musicale. Durant 3 mois, des injections de 3 grammes de lévocarnitine lui ont été injecté afin de diminuer les crampes. Ont été injectées également 40 unités de toxine botulique dans les fléchisseurs superficiel (20 unités) et profond des doigts (20 unités). Les auteurs ne précisent pas si les injections de lévocarnitine et de toxine botulique ont été effectuées sur la même période. 5 jours après l'injection de toxine botulique, il y a eu une diminution des co-contractions musculaires, ce qui lui a permis de reprendre la guitare. Le bénéfice de la toxine botulique a duré jusqu'à huit mois. Par la suite, il a reçu d'autres injections de toxine botulique jusqu'à ne plus avoir de symptômes dystoniques, durant une année.

Twelve Drummers Drumming... With Dystonia, Bledsoe et al.

Cette étude porte sur 12 percussionnistes atteints d'une dystonie du membre supérieur ayant eu les traitements suivants :

- 3 avec du lévodopa mais aucun bénéfice n'a été constaté. Un des trois a reçu ensuite des injections de trihexyphénidyl, traitement suspendu quelques mois plus tard à cause de l'apparition d'effets secondaires comme la bouche sèche.
- 2 avec de la trihexyphénidyl dont un a eu un léger bénéfice
- 4 avec du benzodiazépine avec des effets différents pour chacun des percussionnistes. Un a obtenu des bénéfices avec le diazépam ; quant aux trois autres aucun bénéfice n'a été remarqué, ni avec la lorazépam, ni avec le clonazépam. Par la suite, un a essayé avec du baclofen, sans bénéfice. En revanche, un parmi les quatre a eu une amélioration des

tremblements suite à la prise de 60mg par jour de propranolol. L'article ne précise pas la durée du traitement.

- 3 ont reçu une injection de toxine botulique par d'autres praticiens mais aucun résultats ne sont apparus.
- 7 percussionnistes ont reçu également des injections de toxine botulique en plus des traitements sus-mentionnés. Sur les sept, un a remarqué des bénéfices, un autre une amélioration de 60 à 70% sans qu'ils nous précisent s'il s'agit bien des symptômes dystoniques et comment le chiffre a été calculé. Un autre a noté une amélioration de ses symptômes dystoniques avec une faiblesse problématique, sans nous préciser la nature de celle-ci.

Suite à l'échec de leur traitement, certains se sont tournés vers des traitements physiothérapeutiques sans que l'article nous donne plus d'éléments à ce sujet. Finalement, tous les percussionnistes ont arrêté leur carrière professionnelle.

D9-Tetrahydrocannabinol Improves Motor Control in a Patient With Musician's Dystonia,
Jabusche et al.

Dans cet article, un pianiste professionnel de 38 ans est atteint d'une dystonie de la main droite depuis 10 ans. Les auteurs étudient l'utilisation du T.H.C. (TétraHydroCannabinol), substance psycho active du cannabis sur la dystonie. Les auteurs présentent d'abord une étude concernant le T.H.C. appliqué sur des hamsters. Cette expérience a montré que le fait de stimuler les récepteurs cannabinoïdes aurait un effet antidystonique et pourrait réduire l'hyperactivité du globus pallidus latéral. Ce type de traitement a déjà été réalisé chez des patients atteints de dystonies focales ou générales, mais aucun effet ni positif, ni négatif n'a été rapporté. Ce traitement a donc été testé sur ce pianiste professionnel qui avait reçu auparavant des injections de toxine botulique et de trihexyphényl, sans succès. Pour ce faire, le pianiste a reçu plusieurs injections aléatoires de T.H.C. verum ou du T.H.C. placebo avec un intervalle de sept jours entre chaque injection.

Afin de vérifier l'efficacité du traitement, le pianiste devait réaliser des séries de gammes avec un métronome durant 3 heures avec des pauses toutes les 45 minutes. Précisons qu'il lui était impossible de réaliser cette activité avant les injections de T.H.C.. Des mesures ont été prises avant et après l'injection permettant de déterminer des valeurs I.O.I. (Intern Onset Intervals) représentant l'altération motrice, et, répertoriées avant et 30, 60, 180 et 300 minutes après l'injection. Au plus le I.O.I. est important, au plus l'altération motrice est importante. Après l'injection du T.H.C., il y a une nette amélioration significative de la motricité, la valeur du I.O.I. a diminué. 2 heures après l'injection, il pouvait jouer des morceaux techniques. Cependant, le pianiste a constaté quelques faiblesses tels que de la fatigue, un manque de

concentration, sans pour autant l'impacter fortement. 300 minutes après l'injection, les valeurs du I.O.I. sont redevenues normales. Après l'injection du placebo, aucune amélioration n'a été observée.

Traitements physiothérapeutiques

Rehabilitation of a cellist whose vibrato was affected by focal dystonia, De Lisle et al.

Les auteurs abordent le cas clinique d'une violoncelliste d'orchestre professionnelle de 42 ans, rencontrant des difficultés de réalisation du vibrato à cause d'une dystonie focale de la main. Les auteurs lui ont demandé d'évaluer l'impact de la dystonie sur le contrôle de son vibrato, avec une échelle subjective, D.E.R., et la qualité d'exécution de son vibrato, à l'aide de l'échelle V.C.R.. La violoncelliste a coté à 1 sur 5 pour la D.E.R., sachant que 5 désigne que la dystonie n'a aucun impact sur son vibrato et pour la V.C.R., à 1 sur 4, sachant que 4 signifie qu'elle peut parfaitement contrôler son vibrato sur de longues durées et à différentes vitesses. Ce qui signifie que la dystonie était importante et que le vibrato était « spasmodique » lors de longue tenue. Elle a suivi 8 sessions d'une heure pendant 2 semaines puis 10 sessions d'une heure pendant 3 semaines. Lors de ces sessions, à l'aide d'un professeur, elle travaillait sa technique de vibrato, en diminuant les tensions au niveau de l'épaule. Elle revoyait les mouvements associés au vibrato, ainsi que la position du violoncelle. Tout d'abord les mouvements ont été exécutés à vitesse lente. Après les 5 semaines, elle a pu reprendre sa pratique professionnelle dans un orchestre. Une réévaluation des deux échelles, D.E.R. et V.C.R. a été effectuée. Elles avaient toutes les deux un résultat à 2. 4 ans plus tard, les auteurs l'ont réévalué, le score des échelles avaient été améliorées, atteignant 4 pour la D.E.R. et 3 pour la V.C.R.. Ce qui se traduit par un contrôle presque normal du vibrato sur de longues notes, et à vitesse constante. Les auteurs concluent qu'un réapprentissage du mouvement pourrait être bénéfique pour la rééducation de la dystonie focale chez le/la violoncelliste.

Pianism retraining via video conferencing as a means of assisting recovery from focal dystonia: a case study, de Lisles et al.

Les auteurs présentent le cas clinique d'un pianiste de 65 ans professionnel atteint d'une dystonie focale de la main depuis cinq ans. Le pianiste a suivi des sessions sensorimotrices par vidéoconférences à l'exception de deux, réalisées en présentiel.

Les auteurs ont filmé et enregistré le pianiste sur des gammes afin d'évaluer la qualité du jeu du musicien. Ces enregistrements ont été réalisés avant, puis après les 10 sessions d'une heure

sur 3 semaines, puis après 10 autres sessions d'une heure l'année suivante. Un auditeur était chargé d'évaluer le pianiste, il ne connaissait ni la main dystonique, ni si les enregistrements avaient été effectués avant ou après l'entraînement. Cet auditeur devait évaluer le jeu à partir de l'échelle S.Q.E., identifier la main dystonique à partir de la D.H.I.E.. Le programme de réentraînement était le même que dans un autre article de ce même auteur, mais nous n'avons pas accès à celui-ci. L'objectif des sessions était de changer la position de la main et des doigts, abaisser le poignet, aplatir la position de la main et jouer avec les doigts fléchis. En effet, le musicien avait une tendance à faire des mouvements à partir du poignet et non à partir de l'avant-bras. Ainsi des exercices ont été donnés afin de corriger cela.

Dès les premières semaines, une amélioration significative du S.Q.E. pour la main dystonique a été observée. La main dystonique a également eu une amélioration significative lors de mouvements lents. Il avait moins de crampe au fur et à mesure des séances. Le problème, c'est que le musicien continuait à faire des concerts. Or, pour éviter l'apparition des mouvements dystoniques, il faut limiter les mouvements rapides. Au fur et à mesure des séances, l'évaluateur en aveugle identifiait de moins en moins la main dystonique. Avant l'entraînement, il l'identifiait dans 95% des cas, au milieu, cela a diminué à 44%, et à la fin l'identification était de 62%. Les changements étaient significatifs. Les auteurs concluent que la vidéoconférence peut être un moyen thérapeutique mais les résultats seraient plus rapides si le sujet était en présentiel.

Focal dystonia in a musician, Kember et al.

Les auteurs parlent d'un violoniste professionnel dans un orchestre et professeur, de 33 ans, atteint d'une dystonie de la main droite. Les expérimentateurs ont examiné sa posture. Différents points ont été soulignés : antépulsion du bassin avec une augmentation de sa lordose, tête en avant, protraction de l'épaule droite. Les mouvements étaient limités au niveau de la colonne cervicale avec une faiblesse du trapèze inférieur. La scapula était en position d'abduction. Quand il faisait une flexion du coude, il y avait en même temps un mouvement de flexion d'épaule. Il avait une bonne mobilité au niveau du poignet et de la main sauf de la métacarpo-phalangienne et de l'abduction du pouce. Dans sa position lorsqu'il jouait, il avait une rotation droite et une flexion gauche du tronc, il mettait plus de poids à droite ce qui augmentait la flexion à gauche.

Les objectifs du traitement sont ciblés sur la mobilisation de la colonne cervicale et thoracique, de la 1^{ère} métacarpophalangienne, le réentraînement du contrôle de la mobilité de la

scapula, la dissociation des mouvements main-coude de l'épaule, l'augmentation de la mobilité du pouce droit, le travail de la souplesse de l'interosseux du pouce, la rééducation du jeu musical.

Du fait que le patient habite loin de la clinique, il a effectué 3 sessions :

- Une première qui se concentrait sur des exercices pour la colonne cervicale, le trapèze inférieur. Pour maintenir ses capacités de proprioception, il devait jouer lentement lors de courtes sessions. L'idée s'était de prévenir la rétraction au niveau de la scapula. Il avait des mobilisations passives de la colonne. Le musicien jouait 4 heures, au quotidien, de la musique de chambre. Il y eu une amélioration au niveau des symptômes, le musicien à retrouver le plaisir de rejouer.
- La deuxième session s'orientait vers des exercices au niveau de la colonne thoracique. Il devait réaliser des exercices de rotation latérale de l'épaule en couché ventral. Il a acquis un meilleur contrôle scapulo-thoracique. Les auteurs devaient lui expliquer que c'était important de faire travailler tous les muscles de manière régulière. Des mobilisations passives au niveau thoracique étaient réalisées.
- La dernière durait deux semaines, au cours de laquelle le patient devait faire des exercices à la maison. Ces exercices consistaient à travailler la mobilité de la flexion, l'extension et la rotation thoracique, ainsi que du renforcement au niveau du grand dorsal tout en continuant à travailler la stabilité scapulo-thoracique.

Après ce programme, il y a eu une réapparition de quelques symptômes avec plus de tension musculaire. Mais il disait que les exercices l'aidaient. Il a pu refaire des démonstrations de violons aux élèves. Quelques mois plus tard, il a pu reprendre l'activité musicale professionnelle. Il y a donc une importance d'observer la posture en concert et en répétition, car celle-ci peut être influencée par l'anxiété de performance. Le transfert de poids à droite ou à gauche au niveau du bassin, des membres inférieurs peuvent avoir une influence sur la posture des membres supérieurs.

Regaining motor control in musician's dystonia by restoring sensorimotor organization,
Rosenkranz et al.

Les auteurs établissent une hypothèse que dans le cas de la dystonie du musicien, « l'organisation sensorimotrice pourrait s'être développée trop loin » et entraîner une perturbation au niveau du contrôle moteur spécifique à une tâche. Pour y répondre, les auteurs établissent une comparaison entre six personnes saines, huit musiciens professionnels sains et

huit pianistes atteints de dystonie à la main qui ont suivi chacun un programme de 15 minutes de proprioception.

Durant 15 minutes, les sujets devaient réaliser des exercices de proprioception. Ceux-ci consistent à ressentir des cycles de vibrations de deux secondes en alternance avec deux secondes de repos, sans stimulation, induit sur trois muscles de la main : le premier interosseux dorsal, l'abducteur du petit doigt, le court abducteur du pouce, afin d'obtenir un E.M.G.. Dans 75% des vibrations, la fréquence de celle-ci passait de 80 à 67.5 ou à 72.5 ou bien à 77.5 Hz. Les vibrations étaient faites de manière aléatoire. Les participants devaient focaliser leur attention sur les vibrations, et être attentif aux changements, appuyer sur des boutons précisant s'ils avaient perçu le changement ou non. Ils devaient le faire le plus rapidement possible. Par la suite, ils recevaient un retour auditif leur disant si leur réponse était correcte ou non.

Les auteurs ont mesuré l'organisation sensori-motrice. Ils nous renvoient l'explication de la mesure vers des articles dont nous n'avons pas accès.

Les auteurs ont testé la performance au piano. Les musiciens devaient choisir 10 cycles d'un exercice de 5 doigts rythmés par un métronome à 200 battements par minute. Ils ont mesuré le niveau sonore en comparant la vitesse d'enfoncement des touches. Celle-ci n'était pas significative entre les trois groupes. Chaque participant devait noter à l'aide de l'E.V.A. leur niveau de déficience. Les auteurs ont ensuite effectué une stimulation magnétique transcrânienne et enregistrait l'organisation sensori-motrice. Par la suite, les musiciens ont réalisé 15 minutes d'exercices proprioceptifs. Suivies de 10 minutes de pause puis ils ont enregistré de nouveau l'organisation sensori-motrice suivi de 15 minutes de pause. Les musiciens ont refait les exercices et évaluer leur performance avec l'E.V.A.. 6h et 24h après la proprioception, les instrumentistes devaient jouer une œuvre de répertoire, l'évaluer avec l'E.V.A. et rapporter les scores par téléphone.

Les auteurs ont observé que quel que soit le muscle vibré ou non, il y a une diminution du signal S.I.C.I. pour les musiciens « dystoniques », et, chez les musiciens sains, il y a une diminution du S.I.C.I. pour les muscles vibrés et une augmentation pour les muscles non vibrés. Après l'entraînement proprioceptif, la différence entre les deux groupes des muscles vibrés ou non n'était plus significative et avait diminué.

Aucun changement au niveau du contrôle moteur n'a été observé chez les musiciens sains après le traitement de proprioception. En revanche, une amélioration légère des performances chez les sujets sains après l'entraînement a été remarqué. Quant à celle des

musiciens « dystoniques », les performances se sont rapprochées de celles des musiciens sains. La durée d'appui des touches était plus importante chez les musiciens « dystoniques », les auteurs ont ainsi observé une amélioration du contrôle moteur.

Trois des six sujets sains et un des huit pianistes sains ont remarqué une amélioration dans la performance au piano. Concernant les musiciens « dystoniques », ils ont eu une amélioration significative de leur performance musicale jusqu'à 24 heures.

L'entraînement proprioceptif a permis de réorganiser le cortex sensori-moteur se rapprochant de celui des pianistes sains et a permis d'améliorer de manière significative le jeu.

Modified graded motor imagery for musicians' focal dystonia a case series, Ramella et al.

Les auteurs ont évalué l'efficacité de l'imagerie motrice chez 6 musiciens atteints de dystonie lors de gestes techniques à une tâche spécifique. Les auteurs ont qualifié cette technique par « imagerie motrice graduelle modifiée ». Le principe de celle-ci est d'activer des réseaux de neurones moteur et d'améliorer l'organisation corticale en suivant les trois étapes suivantes : un entraînement en latéralité, des imaginations de mouvements de la main et un retour visuel grâce à un miroir. Ce programme d'exercices était effectué 5 fois par semaines sur une durée de 4 semaines. Les musiciens réalisaient leurs séances à domicile. Les deux premières semaines consistaient à effectuer des exercices visuels, par la suite, des exercices moteurs étaient réalisés pour les deux dernières semaines. Au début de chaque semaine, un kinésithérapeute donnait des consignes claires quant aux exercices à effectuer.

Les exercices visuels consistent à reconnaître, sur des photos, la latéralité de la main dans différentes positions ou lors d'activité quotidienne (1^è semaine) ou bien lors de la pratique instrumentale (2^è semaine). Chaque jour, les participants visualisaient 20 images différentes. Ils devaient également essayer d'imaginer de mettre leur main dans la même position que celle qui est sur la photo. Concernant les exercices moteurs réalisés durant les deux dernières semaines, il y avait 4 types de mouvements à répéter. Un miroir était placé. Les musiciens devaient cacher leur main « dystonique » derrière le miroir et regarder, sur le miroir, la main saine effectuer les mouvements. L'idée avec le miroir est d'améliorer la précision des gestes et la discrimination spatiale.

Durant les 4 semaines, les musiciens pouvaient pratiquer leur instrument mais sans jouer de pièces provoquant les mouvements dystoniques. Ils devaient tenir un carnet en mettant les différents exercices établis dans la journée.

Les auteurs ont évalué l'adhérence des musiciens au programme de rééducation, avant et après le traitement en utilisant 3 échelles : D.E.S., A.D.D.S., T.C.S..

Avant et après les 4 semaines, les musiciens devaient jouer une pièce de 45 secondes et la gamme de do majeur. Puis, ils évaluaient leur performance musicale sur 10.

Tableau 12 : Résultats des échelles d'évaluation

	T.C.S. (avant traitement)	T.C.S. (après traitement)	D.E.S. (avant traitement)	D.E.S. (après traitement)	A.D.D.S. (avant traitement)	A.D.D.S. (après traitement)
Musicien 1	2	3	2	2	2	1
Musicien 2	2	3	2	2	2	1
Musicien 3	3	4	3	3	1	1
Musicien 4	3	4	1	2	2	1
Musicien 5	0	1	0	1	2	2
Musicien 6	3	4	2	2	2	1

Après le traitement ;

- le musicien 1 professionnel, a eu une amélioration pour la T.C.S. et la D.E.S., Il était capable de jouer les deux pièces qu'il avait choisi ainsi que la gamme en do majeur. Cependant, il a dû porter des attelles pour l'annulaire et le majeur.
- la musicienne 2 professionnelle a eu une amélioration générale de la dystonie, de la T.C.S., la D.E.S.. Elle pouvait jouer de manière plus simple les 2 pièces.
- la musicienne 3 professionnelle a eu des améliorations de la T.C.S., D.E.S.. Elle pouvait jouer les morceaux à l'exception des passages complexes.
- Le musicien 4 a eu des améliorations de la T.C.S., D.E.S.. Il pouvait presque jouer normalement sauf des passages techniques trop rapides.
- Le musicien 5 a eu une amélioration de la T.C.S., D.E.S.. Il pouvait jouer des pièces simples.
- Le musicien 6 a eu une amélioration de la T.C.S., D.E.S.. Il pouvait jouer quasi normalement.

Electrically Induced Sensory Trick in a Patient with Musician's Dystonia: A Case Report, Nishida et al.

Les auteurs explorent les astuces sensorielles. Celles-ci peuvent-être obtenues soit par des stimulations externes, comme les lunettes dans le cas du blépharospasmes, ou internes, le «*sensory trick* » par exemple. L'astuce sensorielle aurait un impact positif dans 20 à 38% des dystonies du membre supérieur. Les auteurs parlent d'un guitariste professionnel de 49 ans atteint d'une dystonie au niveau de son troisième et quatrième doigt. Celle-ci à un fort impact sur ses performances musicales et sur certaines activités quotidiennes, depuis 7 ans. Il a eu plusieurs traitements médicamenteux mais sans effet. Le musicien diminuait ses symptômes en touchant le doigt « dystonique » avec un objet ou un autre doigt. C'est une astuce sensorielle par une stimulation externe directement sur le doigt dystonique. Les auteurs ont voulu la reproduire à l'aide de la stimulation électrique. Ils l'ont testé à différentes fréquences : 20,40,50,70, et 100 Hz avec une intensité 1.5 fois le « seuil sensoriel » appliqué sur le troisième et quatrième doigt. Celle avec une fréquence à 40 Hz a montré une meilleure efficacité dans l'exécution du mouvement instrumental. Les auteurs ne définissent pas la durée de stimulation. Ils ont également enregistré une E.M.G. des fléchisseurs et extenseurs des doigts pendant qu'il jouait de la guitare, avant, pendant et après la stimulation. Ceux-ci ont montré une contraction importante des fléchisseurs sans stimulation, mais avec stimulation, ils ont observé une diminution des contractions de ces mêmes muscles. Avec la stimulation, il pouvait jouer de la guitare avec des tempo assez rapides. Sans stimulation, il n'arrivait plus à suivre le tempo. Le guitariste utilisait cette stimulation au quotidien lors de sa pratique instrumentale. Malgré cela, le musicien n'a pas retrouvé une bonne fonctionnalité et n'a pas pu reprendre sa carrière professionnelle. Il a continué à donner des cours de guitare dans une école de musique. Les auteurs concluent que l'astuce sensoriel reste encore inexpliquée même si certains auteurs tentent de l'expliquer par une rééquilibration du traitement des informations entre l'aire motrice supplémentaire et l'aire sensorimoteur primaire La stimulation électrique externe peut être efficace si nous adaptons pour chaque patient la fréquence.

Effect of sensory discrimination training on structure and function in patients with focal hand dystonia: a case series, Bui et al.

Les auteurs exposent 3 musiciens —2 flûtistes (sujet 1 et 3) et 1 sonneur de cornemuse (sujet 2)— atteints d'une dystonie focale de la main gauche, participant à un entraînement sensorimoteur. Le sujet 1 a participé pendant 12 semaines, le sujet 2 pendant 2 semaines et le sujet 3 pendant 17 semaines. Les sujets 1 et 2 ont suivi 2 séances par semaine d'entraînement sensorimoteur et le sujet 3 une séance par semaine. Ces séances étaient complétées avec un

programme de remise en forme 3 fois par semaine. De plus, les musiciens devaient poursuivre les exercices vus en séance à la maison.

Les 3 musiciens ont mesuré la gravité de la dystonie à 2/5 sur l'échelle D.E.S., signifiant qu'ils peuvent contrôler les mouvements dystoniques sur de courtes périodes avec des compensations.

Deux des trois sujets ont décidé de consulter un massothérapeute afin de se relaxer au maximum, de diminuer le stress. Les tâches de réentraînement consistaient à effectuer des activités assistées et orientées vers un but. Ils devaient réaliser le mouvement normalement, mais précis, en répétant cela durant environ 1.5 à 2 heures par semaine. Les expérimentateurs augmentaient la complexité du mouvement au fur et à mesure que les musiciens avançaient dans la séance. Il y avait des tâches sensorielles actives comme la localisation, la stéréognosie, la kinesthésie et, passives telle que la graphesthésie. Pour faciliter la prise, ils avaient mis sur chaque objet des « surfaces rugueuses ». Les sujets effectuaient ces tâches dans différentes positions ; couchée, décubitus dorsal, assis et debout. Après chaque tâche, un renforcement positif était donné. Par la suite, les sujets devaient répéter mentalement l'exécution d'une tâche normale. Les auteurs ont analysé plusieurs paramètres : « représentation somatosensorielle de la main, l'exécution de tâches spécifiques, la motricité fine, la discrimination sensorielle, la performance ».

Les 3 sujets ont passé des tests, non décrit, avec l'enregistrement d'une magnétoencéphalographie standardisée ainsi que des tests cliniques moteurs et sensoriels, avant et après la période d'entraînement. Concernant les premiers tests, la magnétoencéphalographie a permis d'obtenir une représentation de la main au niveau cortex somatosensoriel de chacun des 3 sujets. Les auteurs ont effectué un enregistrement des mouvements en calculant l'amplitude et la latence moyenne pour la réponse au mouvement. Les auteurs ont voulu comparer ce qu'ils ont obtenu avec des sujets contrôles. Aucune différence n'a été observée entre le côté droit et gauche concernant les mouvements dystoniques. Chez les sujets contrôles, la latence moyenne était de 50 à 60 ms et l'amplitude moyenne de 50 à 70 fT. Les auteurs ne définissent pas la grandeur fT. Chez les sujets dystoniques, l'amplitude de la phase précoce de la réponse somatosensorielle et la représentation de la main dans le cortex étaient plus petites du côté atteint. En comparant avec les sujets sains, l'amplitude était plus faible mais la représentation de la main était plus grande chez les musiciens « dystoniques ». La précision des tâches motrices et la vitesse d'exécution sont plus petites chez les musiciens « dystoniques ». Le temps de réaction varie d'une personne à l'autre, le musicien « dystonique » était plus

performant, mais un musicien témoin a réalisé la même performance. Quant au troisième, il était plus lent. Concernant les sujets « dystoniques », ils effectuaient les tâches motrices avec plus de précision avec la main saine par rapport à la main atteinte de dystonie. Concernant les tâches sensorielles, les sujets sains n'ont pas de résultats différents entre les mains gauche et droite. En revanche, les sujets « dystoniques » ont eu de meilleurs résultats du côté de la dystonie. Pour certaines tâches comme le graphesthésie et la stéréognosie, la précision du geste était la même chez les sujets sains et « dystoniques ». Deux des trois (sujets 2 et 3) musiciens dystoniques ont obtenu des résultats similaires aux sujets sains pour les tâches de discrimination de deux points, de localisation et de kinesthésie. Les sujets « dystoniques » ont une force musculaire moins importantes du côté atteint par rapport à leur côté sain et sujet sain. Tout cela a été observé avant l'application du traitement.

Après le réentraînement sensori-moteur, les auteurs ont observé une amélioration d'en moyenne de 86.8% pour les 3 sujets. Les musiciens ont augmenté, en moyenne de 20%, la représentation corticale de la main, ainsi que les potentiels évoqués moteur en somatosensoriels. Une amélioration de plus 20% du contrôle moteur pour les 3 sujets, et de la discrimination sensorielle mais pas au-delà de 20% ont été noté. Les sujets ont également amélioré les paramètres musculosquelettiques (posture, force, amplitude articulaire) dont 2 musiciens avec une amélioration de plus de 20%. De même pour le travail et l'indépendance physique dont un sujet a obtenu un bénéfice de plus de 20%. Deux des trois sujets (sujets 2 et 3) ont pu reprendre leur activité musicale. Mais le programme reste insuffisant pour permettre de reprendre une carrière professionnelle.

The development and use of an anatomy-based retraining program (MusAARP) to assess and treat focal hand dystonia in musicians-A pilot study, Ackermann et al.

Les auteurs parlent de 4 musiciens, pianiste, flûtiste, violoniste et bombardier, atteints d'une dystonie focale. Ils ont suivi durant un an un réentraînement sensori-moteur. Tous les participants ont reçu des corrections sur la posture et sur la stabilisation de la scapula, des exercices d'échauffements pour les bras et avant-bras ainsi qu'un protocole de réentraînement moteur de la main. Les auteurs ont filmé les participants en train de jouer de leur instrument avant, 6 et 12 mois après le programme de réentraînement. De plus, les patients devaient écrire leur ressenti. Les exercices proposés ont évolué, et ont été affiné. Les analyses vidéos ont donné des améliorations globales au bout des 12 mois. Tous les musiciens ont trouvé que les exercices réalisés sans l'instrument les ont aidés surtout pour les mouvements dystoniques. Faire ce genre d'exercices permettrait de réapprendre le mouvement en mettant moins de pression. Le

quatrième patient, bombarder dit que cela permet de regagner dans le contrôle du mouvement, d'assouplir le geste, d'améliorer la vitesse et la précision du mouvement. Il a fallu 12 mois entre la mise en place des exercices et la reprise de l'instrument. Une fois que les participants avaient bien imprégner le mouvement, il pouvait rejouer avec l'instrument. Le sujet 4 a remarqué que son jeu était meilleur, d'autant plus qu'elle utilisait tout son membre supérieur pour effectuer le mouvement. La posture fait la différence. En effet, l'importance de celle-ci, de la position de l'omoplate est importante, de plus la pratique d'un sport comme le Qi gong en plus serait bénéfique. Les 4 musiciens se sentaient mieux, le sujet 3 était plus détendu. Le pianiste a réalisé de l'imagerie mentale afin d'être conscient du mouvement, et la violoniste a fait de la méditation avant d'effectuer ses exercices et elle sentait son bras, sa main plus légère. Le fait d'exécuter des exercices sans l'instrument permet d'améliorer les symptômes quel que soit le niveau d'atteinte de chacun. Ce qui permet de conscientiser le mouvement, important pour la proprioception, rétablir un équilibre postural, le mouvement partant de l'omoplate jusqu'à la main semble être plus cohérent. Les auteurs ont encouragé les participants à faire de l'imagerie mentale. Des vidéos ont été prises au début du programme puis au bout de 12 mois. Deux neurologues ont noté ces vidéos à l'aide de l'échelle T.C.S.. 3 musiciens sur les 4 ont pu reprendre leur pratique musicale. Le pianiste professionnel a eu une amélioration de 75% des symptômes dystoniques. Mais il a combiné le réentraînement sensorimoteur par des médicaments. Pour la flûtiste, le programme de réentraînement moteur lui a permis de reprendre la pratique musicale au bout de 8 mois. Le bombarder a pu reprendre la musique au bout de 13 mois. Quant à la violoniste, elle a suivi plusieurs traitements, du repos, des injections de trihexyphényl, de la relaxation en plus du programme sensori-moteur. Les auteurs n'expliquent pas l'impact sur sa pratique musicale.

Sensory trick phenomenon improves motor control in pianists with dystonia: prognostic value of glove-effect, Paulig et al.

Les auteurs ont observé les effets du gant en latex chez 30 pianistes atteints d'une dystonie focale. Ils utilisent l'échelle M.I.D.I. afin d'évaluer le contrôle moteur et les effets du traitement chez les musiciens « dystoniques ».

Entre la première visite et la dernière, les musiciens ont suivi un programme recommandé par le médecin traitant ou bien désigné par eux-même. Ils pouvaient si besoin avoir des injections de toxine botulique s'ils ne pouvaient pas distinguer les mouvements dystoniques des mouvements compensatoires. Si la rééducation pédagogique est sélectionnée, elle a été menée par un professeur de piano spécialisé pour la rééducation de la dystonie. La

rééducation pédagogique reposait sur plusieurs critères : les parties du corps « dystoniques » devaient jouer à une certaine vitesse, avec une force précise pour éviter l'apparition des mouvements dystoniques. Le port de gant contraint les mouvements compensatoires. Un retour visuel par vidéo lors de la pratique du piano a permis aux musiciens de pouvoir identifier les mouvements dystoniques et non-dystoniques. La trihexyphénidyle a parfois été donnée en plus de la toxine botulique ou du programme de rééducation. Pour le suivi des détails du traitement et de l'histoire de chacun, les musiciens devaient répondre à un questionnaire et faire des examens rétrospectifs des dossiers.

Pour 6 personnes, grâce au port du gant, il y a eu une amélioration significative du contrôle moteur fin. 9 cas où il y a eu une aggravation significative et pour les 16 autres aucun effet.

De manière générale sur le long terme sur environ 4.8 ans, 39% des sujets ont montré une amélioration significative du contrôle moteur. 22% des musiciens ont une détérioration significative et aucun changement pour les 12 autres. De plus, l'amélioration à long terme est meilleure lors du port du gant.

8 patients ont eu un minimum de 3 injections de toxine botulique dont 5 en plus du programme sensori-moteur, 21 musiciens ont choisi de suivre le programme de rééducation durant au moins 4 mois. 7 patients ont eu de la trihexyphénidyl dont 2 en plus du programme sensori-moteur.

Le fait de jouer avec un gant en latex a été associé à une sévérité importante de la dystonie c'est à dire que les pianistes atteints de dystonie sévère auront un bénéfice plus important en jouant avec des gants.

5 musiciens ont pu reprendre leur activité musicale qu'ils exerçaient auparavant.

Il y a eu une amélioration des symptômes dystoniques par une ruse sensorielle, ici se focaliser sur le port du gant. Il n'y a pas eu un grand succès dans la rééducation des musiciens à cause du manque de familiarisation de cette technique de la part des musiciens.

Assessment of the effects of Kinesiotaping on musical motor performance in musicians suffering from focal hand dystonia: a pilot study, Bravi et al.

Les auteurs étudient l'impact du kinésiotape sur 7 musiciens atteints d'une dystonie de la main. Grâce à son élasticité, son placement sur l'articulation le kinésiotape limite les mouvements délétères, dystoniques des doigts durant la pratique musicale. Les auteurs ont

évalué la performance musicale (forte détérioration à forte amélioration de la performance) et la posture des doigts (éloignement de la position naturelle, rapprochement de la position normale), ils ont utilisé des échelles analogiques s'étendant de 0 à 10. Les patients devaient s'auto-évaluer sur leur performance, leur capacité motrice en fonction du rythme, de la rigidité, de l'intonation, de l'expression, du contrôle moteur. Pour mesurer la posture, le mouvement, les expérimentateurs ont placé des électrodes à différents endroits afin d'obtenir un E.M.G.. Les auteurs ont fait 2 groupes, un avec une bande corrective et une autre avec une bande fictive. Les musiciens ne savaient pas laquelle c'était.

Après l'Installation de l'E.M.G., les musiciens ont effectué 5 minutes d'échauffement libre. Ensuite, les musiciens devaient faire 4 exercices musicaux diatoniques conçus pour chaque individu en fonction de l'instrument pratiqué. Les exercices devaient respecter un certain tempo en fonction de la gravité de la pathologie. Une fois fait, les examinateurs mettaient le kinésiotape. Les musiciens devaient jouer avec. Même après l'avoir enlevé, ils devaient continuer à jouer. A chaque condition, un E.M.G. était enregistré. Le musicien devait évaluer ses capacités après le kinésiotape.

4 experts devaient ensuite évaluer les vidéos de chacun des musiciens. Ils évaluaient 2 critères différents : la performance et la posture des doigts. Les auteurs ont relevé une corrélation positive entre les conditions de kinésiotape correction et post correction. En revanche, aucune amélioration n'a été observée grâce au kinésiotape au niveau de la capacité du jeu. Les musiciens ont fait remarquer que le kinésiotape ne permettait pas du tout d'améliorer leur jeu musical. Mais seul chez deux (C et D) musiciens, ils ont pu remarquer une amélioration du contrôle moteur. Ils ont quand même observé certaines améliorations subjectives mais les évaluateurs, par leur observation, ne l'ont pas remarqué. Dans d'autres études portant également sur le kinésiotape, les auteurs expliquent que celui-ci pourrait améliorer la performance motrice (cela expliquerait l'amélioration pour les 2 musiciens).

Il n'y a pas suffisamment de preuve pour estimer que le kinésiotape apporte du bénéfice au niveau des performances musicales. Quid des astuces sensorielles externes qui pourraient également être bénéfiques.

Long-term treatment effects of sensory motor retuning in a pianist with focal dystonia, Rosset Llobet et al.

Les auteurs évoquent le cas d'un pianiste atteint dystonie de la main depuis 10 ans. Le traitement consiste à suivre un réentraînement sensori-moteur quotidien sur une année. L'idée

de chacun des exercices étaient de placer les doigts non-dystoniques dans un certain angle passif similaire à l'angle lors de la pratique de l'instrument, de mettre une attelle aux doigts qui font des compensations. Le musicien a sélectionné 10 passages musicaux affectés par la maladie comme une gamme, une arpegge. Celui-ci a coté chaque élément sur 10 : 0=dystonie grave et 10=mouvement normal. Ce qui a permis de calculer le niveau fonctionnel en établissant la moyenne des 10 notes. Au début le niveau fonctionnel était de 29%, quelques jours après le début du traitement il y a une réduction des symptômes. Dès les premiers mois, les symptômes ont disparu de la vie quotidienne. Au bout de cinq mois, le niveau fonctionnel représentait 81% et au bout de 10 mois, le patient a atteint 100%. 8 ans plus tard, aucun symptôme ne s'est manifesté lors de la pratique musicale et lors des activités de la vie quotidienne. Suite à ces résultats, les auteurs précisent que la récupération complète des patients atteints de dystonie est donc possible.

Constraint-induced movement therapy for focal hand dystonia in musicians, Candia et al.

Les auteurs suivent 5 musiciens professionnels atteints d'une dystonie de la main. Durant 8 jours, les participants devaient réaliser des exercices, supervisés par des thérapeutes, avec le ou les doigts « dystoniques ». Les autres doigts, non dystoniques, étaient bloqués par une attelle. Les exercices avaient une durée entre 1 à 5 heures par jour, en fonction du ressenti des musiciens. Après les 8 jours, les participants continuaient, à la maison, à effectuer une heure d'exercices par jour avec l'attelle. Ces exercices étaient ensuite suivis par des périodes de pratique de l'instrument sans l'attelle. Au fur et à mesure des jours, les musiciens augmentaient progressivement la durée de leur pratique instrumentale. Les auteurs ont mesuré deux paramètres : la dextérité, représentant les déplacements en continu des mouvements des doigts et la dystonie à l'aide de la D.E.S., évaluant leur capacité à jouer des morceaux du répertoire ou des passages qui leur provoqués auparavant les mouvements dystoniques. A la fin, tous les patients ont eu une amélioration de la valeur du D.E.S. sans attelle. Un mois après le traitement, la D.E.S. a une moyenne de 2.9 sur 4. 9 mois plus tard, celui qui n'a pas respecté le protocole d'exercices, a eu une régression, un n'a observé aucun effet, et, concernant les 3 autres, il se sont améliorés, 2 ont pu reprendre les concerts.

Sensory motor retuning: a behavioral treatmentting) for focal hand dystonia of pianists and guitarists, Candia et al.

Les auteurs suivent 11 musiciens professionnels dont 6 pianistes, 2 guitaristes, 2 flûtistes et 1 hautboïste sur une période de 3 à 25 mois. Ces musiciens ont tous déjà eu d'autres

traitements auparavant, mais restent limités dans leur pratique musicale en tant que professionnel.

Durant 8 jours, les expérimentateurs ont immobilisé avec une attelle un ou plusieurs doigts non-dystoniques sur 5 participants. Les attelles utilisées étaient adaptées en fonction de l'instrument joué et de la morphologie de la main du musicien. Les doigts « dystoniques » devaient réaliser des exercices répétitifs durant 1h30 à 2h30 par jour en fonction de la fatigue. Pendant une période de 10 minutes, les sujets devaient réaliser des mouvements en extension des doigts, suivie de 2 minutes de repos. Par la suite, durant une heure, les sujets devaient réaliser 5 séries d'exercices moteurs de deux ou trois doigts. Après la première série d'exercices digitaux, l'attelle a été retirée. 10 minutes de repos étaient accordées entre chaque série d'exercices. Au début, les musiciens étaient guidés par un métronome à tempo moyen pour ensuite l'augmenter et progressivement le diminuer. Après les 5 séries, les musiciens avaient 40 minutes de repos. Ensuite, les sujets devaient pratiquer 15 à 30 seconde une pièce de leur choix, jusqu'à réussir deux fois. A chaque fois, les musiciens augmentaient leur temps de pratique jusqu'à atteindre 15 minutes de pratique. Si les sujets n'étaient pas fatigués après 5 minutes de pause, les musiciens remettaient l'attelle et effectuaient des mouvements de doigts pendant 5 minutes. Tout cela pendant 8 jours sauf pour 2 participants, un a réalisé les exercices pendant 14 jours et un autre durant 6 jours pour cause de blessure. Pour les flûtistes, les mêmes exercices ont été effectués, mais ils devaient en même temps faire des exercices de souffle, de respiration.

Après les 8 jours, les musiciens étaient encouragés à continuer les exercices en raison d'une heure par jour avec l'attelle pendant un an. C'est important de continuer sur une longue période afin pour garder ce qu'ils ont gagné durant les 8 jours. Ils devaient jouer des pièces de répertoire sans attelle et s'arrêter avant l'apparition des mouvements dystoniques. Ceci est important pour maintenir la motivation du musicien et améliorer le contrôle moteur de la main, ils devaient augmenter cette période progressivement à chaque mois. Les musiciens ont évalué les résultats par téléphone concernant les exercices. Pour certains, effectuer les exercices tous les jours étaient fatigant, ils les ont donc exécutés tous les deux jours.

Seul 4 musiciens ont tenu le traitement pendant un an. Cependant aucun n'a eu de diminution par rapport à ce qu'ils avaient gagné grâce au traitement.

Les auteurs ont évalué le déplacement et la dextérité des doigts, et ont utilisé l'échelle D.E.S..

Concernant la D.E.S., une grande amélioration significative pour les pianistes contrairement aux flûtistes et à l'hautboïste qui eux ont montré une faible amélioration. Les mouvements étaient beaucoup plus fluides pour les pianistes et les guitaristes.

Pour les musiciens, le traitement a permis une amélioration de la coordination des mouvements des doigts. Ces résultats étaient supérieurs à ceux obtenus pour les anticholinergiques ou les injections de toxine botulique.

5 d'entre eux ont pu poursuivre leur pratique professionnelle. La dextérité a été considérablement améliorée pour ces cinq musiciens grâce au réentraînement sensori-moteur. L'effet du traitement peut se produire sur du long terme.

Effective behavioral treatment of focal hand dystonia in musicians alters somatosensory cortical organization, Candia et al.

Cette étude porte sur 10 musiciens professionnels qui ont réalisé un réentraînement sensori-moteur. Ils devaient porter une attelle (les doigts sont positionnés au repos pour leur instrument). Ainsi le ou les doigts « dystoniques » pouvaient effectuer des mouvements spécifiques pendant une période de 10 minutes durant 8 jours, la durée des sessions par jour était de 1h30 à 2h30.

Les auteurs ont effectué une E.M.G. et ont évalué les patients par l'échelle de la dystonie avant et après traitement.

Après le traitement, les individus ressentaient une amélioration et avaient une meilleure organisation corticale.

Les auteurs expliquent que c'est le ganglion de la base qui serait responsable de la diminution de l'inhibition de l'hémisphère cortical affecté par la dystonie.

A combination of constraint-induced therapy and motor control retraining in the treatment of focal hand dystonia in musicians, Berque et al.

Les auteurs ont combiné durant 12 mois la contrainte induite et le réentraînement sensori-moteur, sur 8 musiciens, 2 guitaristes, 2 flûtistes, 2 bombardiers, 1 hautboïste et 1 accordéoniste. Pour la contrainte induite, les auteurs ont utilisé une attelle au niveau de la main « dystonique » afin d'éviter les mouvements dystoniques. Le fait d'immobiliser le ou les doigts « dystonique(s) » par une attelle permet de rendre les mouvements des autres doigts plus indépendants et de diminuer les co-contractions. Mais les musiciens conservaient une position

normale pour jouer. Pour un des flûtistes, les auteurs lui ont donné des exercices spécifiques pour ses doigts. La contrainte induite a été réalisée pendant 2 heures par jour. Les musiciens devaient jouer 5 séquences de 10 minutes avec 2 minutes de repos entre chaque. Cette première série a été réalisée en portant l'attelle. Après les 5 séquences, les musiciens prenaient 10 minutes de repos, avant d'enchaîner avec des exercices pour les doigts avec attelle. Les musiciens devaient suivre un certain tempo qui était augmenter toutes les 2 minutes afin d'atteindre une vitesse maximale en fin de séance. Cette vitesse maximale est différente en fonction des personnes et peut même varier d'un doigt à un autre. Durant une semaine, ils ont été supervisés puis, ils étaient invités à continuer en raison de 30 à 60 minutes par jour avec l'attelle et d'augmenter leur vitesse d'exécution. Par la suite, les sujets étaient réévalués tous les 2 mois. Les sujets devaient cocher sur une feuille à chaque fois qu'ils effectuaient les exercices.

Après la première semaine intensive en contrainte induite, les auteurs ont ajouté le réentraînement sensori-moteur sans attelle. L'objectif était de jouer 2 pièces lentement de manière, avec métronome à ne pas avoir de mouvements dystoniques et de regarder en même temps dans un miroir pour voir le mouvement correct de la main « dystonique ». Les musiciens pouvaient augmenter la vitesse à partir du moment qu'il n'y avait pas ou très peu de mouvements anormaux, dystoniques. Ils devaient réaliser cela pendant 30 minutes par jour en plus des 30 à 60 minutes par jour de contrainte induite.

En plus, de tout cela, les musiciens pouvaient jouer 30 minutes d'un morceau ou des exercices techniques ou un extrait d'un morceau pour varier les tâches et moduler la plasticité cérébrale et le contrôle moteur. Ils pouvaient également jouer un morceau à la vitesse normale pour garder la motivation.

Les auteurs prenaient des mesures, au jour 1, jour 8 et par la suite tous les 2 mois. Ils ont utilisé principalement deux échelles, T.C.S. et A.D.D.S. et d'autres comme F.A.M.. Ils ont filmé les sujets lorsqu'il jouait les 2 morceaux. Ils devaient avoir un des morceaux qui devait durer 3 minutes. Ainsi, l'auteur, lors de la visualisation des vidéos, a compté le nombre de mouvements anormaux qui ont été effectués.

3 sujets n'ont pas terminé l'étude. Mais une amélioration significative a été perçue dans le nombre de mouvements anormaux réalisés par seconde pour les 2 morceaux combinés. Il y a une différence significative du nombre de mouvements anormaux par seconde entre le morceau difficile et moyen. Il y avait plus de mouvements anormaux pour le morceau plus dure. Mais cette différence a disparu au bout de 6 mois.

Une amélioration significative de l'échelle T.C.S. et A.D.D.S. a été observée, ce qui suggère un effet tardif. Les auteurs ne précisent pas les valeurs des échelles.

La vitesse du métronome, sans apparition de mouvements dystoniques, a augmenté de manière significative pour les 2 morceaux.

La combinaison de la contrainte induite et du réentraînement sensori-moteur a conduit à une amélioration significative du F.A.M. pour les 2 pièces avec normalisation du mouvement. Comme il y a 2 traitements, il est compliqué de savoir lequel est le plus efficace ou si la combinaison des 2 est efficace. Dans cette étude, les auteurs ont observé une diminution significative du nombre de mouvements anormaux et augmentation significative de la vitesse du métronome sans mouvements dystoniques sur 12 mois. Ainsi, le fait de normaliser les cartes corticales par l'intermédiaire de la normalisation des mouvements et de la récupération du contrôle de la motricité. Cette combinaison de traitement doit se faire au moins pendant 8 mois pour avoir des changements significatifs. Il y a la nécessité de faire plus d'études à long terme.

A combination of constraint-induced therapy and motor control retraining in the treatment of focal hand dystonia in musicians (long-term follow-up, study), Berque et al.

Les auteurs ont continué à suivre 4 des musiciens (2 guitaristes et 2 flûtistes), qui ont fait l'étude précédente, sur 3 ans pour la combinaison de la contrainte induite et du réentraînement sensori-moteur.

Ils ont évalué les musiciens par des vidéos de 3 minutes. Les auteurs comptaient le nombre de mouvements dystoniques.

Une amélioration significative entre le premier jour et le sixième mois, entre le huitième jour et le huitième mois, entre le deuxième mois et la quatrième année et entre le sixième mois et la quatrième année. Dans la première étude de Berque et al., les participants trouvaient que la pièce avec un niveau assez élevé, était beaucoup plus dure que celle avec un niveau facile. Les auteurs voyaient plus de mouvements dystoniques pour la pièce « dure ». Mais cette différence à diminuer au bout de 6 mois jusqu'au douzième mois. Ce même résultat n'a cessé de continuer à progresser par la suite.

Ils ont pu tous reprendre leur activité musicale, un des flûtistes a dû avoir 5 injections de toxine botulique, 1 guitariste pouvait continuer sa carrière professionnelle malgré quelques symptômes dystoniques.

Une amélioration significative de la vitesse du métronome sans apparition de mouvements dystoniques a été aperçue.

Ces résultats montrent une récupération du contrôle moteur en normalisant les cartes corticales qui se maintiennent sur du long terme. Il faut un minimum de 6 mois de traitement pour voir des changements significatifs pour l'échelle F.A.M. représentant le nombre de mouvements dystoniques.

Functional dystonia in musicians: rehabilitation, Chamagne et al.

Les auteurs ont effectué des recherches depuis 1975 sur la rééducation des musiciens dystoniques afin de concevoir un programme de réentraînement et de prévention spécifique à la dystonie du musicien. Les auteurs expliquent que beaucoup de musiciens adoptent des mauvaises postures, les thérapeutes devraient fournir des exercices pour contrer celles-ci. Ainsi, une inspection posturale des différentes parties du corps, un examen proprioceptif, des tests musculaires devraient être faits. Puis, il faudrait observer la posture avec l'instrument à la fois debout et assis. Le réentraînement est organisé en fonction des objectifs du musicien. L'objectif principal de la rééducation est de travailler la posture et la gestuelle de l'instrumentiste. Le programme de réentraînement est divisé en quatre parties :

- travail de la conscience corporelle, important pour une posture stable et équilibrée.
- mettre des exercices en plus du maintien de la posture équilibrée permettant de relâcher au maximum les muscles antagonistes aux muscles dystoniques.
- exercices, renforcement musculaires ciblés en fonction des zones que nous voulons travailler avec le musicien, l'étirement musculaire afin de « libérer la main » en relâchant la partie proximale du membre, l'épaule.
- reprise de la pratique instrumentale sans les compensations en intégrant la nouvelle posture apprise auparavant.

Les auteurs précisent que la rééducation peut être longue, prendre des années. La reprise du jeu musical doit être progressive. En conclusion, l'objectif principal du thérapeute est d'identifier les compensations et d'établir les exercices en fonction de cela.

Neuromuscular Re-Education Programs for Musicians with Focal Hand Dystonia: A Systematic Review, Enke et al.

Dans la revue systématique, les auteurs se sont intéressés sur l'impact d'un programme de rééducation neuromusculaire pour la dystonie focale de la main du musicien. Les résultats

ont été basés sur 9 études dont 6 déjà présentées dans le tableau sur les traitements physiothérapeutiques. Concernant les 3 autres, nous les avons exclues du fait d'un non accès à l'article ou ne concerne pas les musiciens. Les auteurs expliquent que ce programme est composé de « la thérapie par contrainte induite, l'entraînement sensorimoteur basé sur l'apprentissage, le réentraînement sensori-moteur, l'exercice de ralentissement ». Les 9 études ont rapporté un effet positif de la thérapie, c'est-à-dire une amélioration de la capacité à jouer et une diminution des mouvements dystoniques.

Traitements par stimulations

Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation Improves Focal Hand Dystonia in Musicians: A Two-Case Study, Marceglia et al.

Les auteurs discutent de 2 musiciens, un pianiste et un accordéoniste, atteints d'une dystonie de la main, ayant suivi 3 sessions, cathodale, anodale et placebo, de 20 minutes de t.D.C.S. chaque jour, pendant 5 jours. Chacune de ces sessions de 5 jours étaient entre coupées de 3 semaines sans intervention. Chaque stimulation durait 20 minutes, Les expérimentateurs n'expliquaient pas aux musiciens le type de stimulations qu'ils avaient. Les auteurs expliquent que cette technique est non-invasive, provoque des changements au niveau de l'excitabilité cérébrale ce qui aura un impact sur les performances motrices et cognitives. Les auteurs ont évalué, avant et après la stimulation, la performance motrice en dessinant une spirale d'Archimède. Avant et après les 5 jours de stimulation, les musiciens devaient noter la dystonie, à l'aide des échelles F.S.S., T.C.S. et S.S.S.. L'échelle F.S.S. évalue l'impact de la dystonie sur les activités de la vie quotidienne. Elle est sur 36, au plus le score est bas, au plus le patient est dépendant dans les tâches. Elle est constituée de 12 items. Pour le pianiste, elle était de 11/36 et de 2/36 pour l'accordéoniste, avant les sessions, à T0. L'échelle T.C.S. consiste à évaluer l'impact de la dystonie sur le jeu musical. Pour le premier musicien, elle était de 3, et, pour le second de 2. La S.S.S. était de 28/43 dans le premier cas et de 24/43 pour le second.

Les résultats ont montré aucun changement dans la performance motrice des 2 participants après la session placebo et anodale, les 2 sujets ne pouvaient dessiner que 20 à 30% de la spirale. En revanche, après la session cathodale, le sujet 1 a su dessiner une spirale complète après les 5 jours, alors que le sujet 2, après le premier jour de la session. Les tremblements ont diminué après la session cathodale.

Dans une autre tâche motrice qui consistait à passer au-dessus du trait d'une spirale, les améliorations ne se sont que vues en condition cathodale, dès le premier jour.

Concernant les trois échelles F.S.S., T.C.S., S.S.S., il y a eu une amélioration des scores qu'après la stimulation cathodale. Concernant la F.S.S., le score a diminué de 9% pour le premier sujet et de 100% pour le second. Pour la T.S., une diminution de 33% pour le sujet 1 et de 100% pour le sujet 2 a été remarquée. La S.S.S. a eu une diminution de son score de 3% pour le sujet 1 et de 46% pour le sujet 2. Après la condition anodale, quelques améliorations ont également été observées : F.S.S., sujet 1 de 35%, sujet 2 100% ; T.C.S. pas d'amélioration ; S.S.S. sujet 1 13% et sujet 2 5%.

Le pianiste, le sujet 1 a rapporté après la t.D.S.C. en condition cathodale, une diminution de la douleur au niveau de la main « dystonique » et une amélioration du mouvement pro-supination du poignet gauche. Quant à l'accordéoniste, il a eu une diminution du tonus de la main « dystonique », un meilleur contrôle du cinquième doigt avec une diminution de la fatigue musculaire de la main « dystonique » lors de la stimulation cathodale. En résumé, après la stimulation en condition cathodale, les 2 musiciens ont eu une diminution de la douleur, une amélioration du seuil de fatigue.

Failure of cathodal direct current stimulation to improve fine motor control in musician's dystonia, Buttkus et al.

Les auteurs expérimentent la t.D.C.S. sur 10 guitaristes professionnels atteints d'une dystonie focale du membre supérieure. Le protocole de l'étude de Buttkus et al. consistait à effectuer, avant, directement et 60 minutes après la stimulation, 14 exercices centrés sur la guitare. Ceux-ci étaient filmés et notés, de manière indépendante, par 3 examinateurs. À travers les vidéos, ils étaient attentifs 7 composantes telles que la qualité sonore, la régularité du tempo, l'A.D.D.S.. La stimulation était appliquée au niveau du cortex moteur opposé à la main atteinte. Les musiciens ont été soumis à 2 stimulations de conditions différentes, placebo et condition active à une intensité de 2 mA. Concernant la stimulation placebo, elle ne durait que 20 secondes, tandis que celle en condition active durait 20 minutes. Ces 2 sessions étaient séparées d'au moins une semaine. Les participants n'avaient pas connaissance du type de stimulation qu'ils avaient. Les auteurs ont comparé statistiquement 2 facteurs : temps, condition. Aucune interaction entre ces deux paramètres n'a été trouvée. Ce qui montre un jeu stable pour les guitaristes après la stimulation. Concernant les 7 critères évalués lors du visionnage des vidéos, aucune amélioration n'a été trouvée, ni même de détérioration. Mais un guitariste a remarqué qu'il avait un meilleur contrôle moteur après la stimulation active et placebo. Toutefois, une amélioration du contrôle moteur fin a été observée pour un guitariste, pour les autres, aucun

bénéfice n'a été constaté. Les auteurs ont remarqué, que le guitariste ayant eu un bénéfice, était le seul qui souffrait d'une dystonie au niveau du bras, les autres c'étaient au niveau de la main. Face à ces résultats, les auteurs émettent plusieurs hypothèses. Tout d'abord, la stimulation mettrait du temps à donner des résultats. En effet, la plasticité cérébrale met des mois pour se modifier. Il faudrait donc faire des stimulations quotidiennement et sur plusieurs mois. Cependant, les auteurs expliquent qu'induire seulement une modification au niveau du cortex moteur ne suffirait pas pour les guitaristes car leur geste musical est complexe. Il faudrait donc faire des recherches supplémentaires en stimulant les aires prémotrices, motrices supplémentaires pour obtenir des résultats.

Surmounting retraining limits in musicians' dystonia by transcranial stimulation, Furuya et al.

Les auteurs évoquent une session de t.D.C.S. chez 10 pianistes atteints d'une dystonie de la main et 10 pianistes sains. Les musiciens participaient à 5 sessions de stimulations différentes, entrecoupées d'au moins 2 semaines. Chaque session, à l'exception de la session NoRT était constituée d'un pré-test, d'un entraînement et d'un post-test. Le protocole NoRT n'était pas constituée de l'entraînement. Durant chaque entraînement, les instrumentistes devaient appuyer, avec tous les doigts sauf le pouce des deux mains, sur les touches du piano 3 fois par battements du métronome avec leurs doigts de manière bimanuelle. Celui-ci était à 100 battements par minute. Chaque session d'entraînement était sous-divisée en 8 sous-sessions chacune étant des exercices bimanuels durant 150 secondes avec un repos de 30 secondes entre chaque répétition. Chaque sous session durait 3 minutes, et, était répétée 8 fois. Les participants devaient focaliser leur attention sur la main non-dystonique, gauche afin « de transférer la motricité fine » sur la main « dystonique » et de « faciliter la plasticité du cortex moteur controlatéral à la main insistée ». Après chaque entraînement, les musiciens avaient un repos de 5 minutes afin de minimiser la fatigue musculaire. Durant l'entraînement qui durait 24 minutes, les musiciens recevaient des stimulations avec une intensité de 2 mA au niveau du cortex moteur des deux côtés. Ces stimulations, à l'exception du protocole UniAu, les électrodes posées étaient imbibées d'eau. Afin de minimiser « la dérivation du courant » sur les cheveux, les électrodes étaient posées avec au moins 6 centimètres d'écart. Les auteurs avaient mis en place 5 protocoles de stimulations différents : un placebo dont la stimulation s'arrêtait au bout de 30 secondes, le NoRT, les participants recevaient la stimulation en condition de repos, le UniAu, la CaAu et le CuAa. Concernant les protocoles NoRT, CaAu et placebo, la cathode était placée sur le cortex moteur représentant la main « dystonique ». Cette électrode a pour rôle de diminuer l'activité corticale, contrairement à l'anode située sur l'autre hémisphère

cérébrale. Pour le protocole CuAa, l'anode et la cathode ont été inversées. Quant au protocole UniAu, l'anode était placée au niveau l'hémisphère sain. Les participants devaient effectuer des exercices bimanuels en miroir des doigts. Durant le pré- et post-test, les musiciens devaient effectuer une séquence de 8 secondes des mouvements bimanuels des doigts avec les touches. Pour évaluer précisément l'efficacité de l'entraînement, les sujets réalisaient des frappes avec un ou chaque doigt « dystonique » durant 6 secondes le plus précisément et rapidement possible. Pour le prétest, l'entraînement et le post-test, les auteurs ont mesuré le temps des frappes de touche, ils ont mesuré un écart type. Plus la régularité des frappes avec une variabilité rythmique faible, plus cela signifiait que le contrôle moteur fin était important.

Le protocole CaAu a montré une variabilité rythmique plus faible pour la main « dystonique » par rapport aux autres protocoles. Ce résultat est significativement différent de ceux des autres protocoles. Ainsi, le protocole CaAu a entraîné une amélioration dans la précision rythmique, se traduisant par une meilleure performance musicale. En revanche, concernant la main non affectée, aucune différence n'a été constatée entre les différents protocoles. Aucun changement n'a été perçu chez les sujets sains quel que soit le type de stimulation.

Successful treatment of musician's dystonia using repetitive, Kieslinger et al.

Les auteurs évoquent le cas d'un violoniste professionnel de 63 ans, atteint d'une dystonie des doigts. Malgré la diminution du nombre d'heures de pratique musicale, les symptômes se sont amplifiés. Le musicien a déjà des injections de toxine, des séances de kiné sur plusieurs années mais sans succès. La r.T.M.S. s'est fait sur 5 jours consécutives en position assise. Chaque jour, le musicien avait 2 fois 10 minutes de stimulations avec une minute sans stimulation entre les 10 minutes. Pour chaque 10 minutes, 600 pulses étaient induites, soit un total de 1200 pulses avec une intensité d'1 Hz. Après ces 5 jours, le violoniste a perçu une amélioration de 80% de ses symptômes, a pu reprendre la pratique de son instrument avec de légers troubles moteurs au niveau de ses doigts. Cependant, 4 mois plus tard, les symptômes sont réapparus. Il a reçu une nouvelle série de T.M.S.. Après celle-ci une amélioration a été reportée jusqu'à 6 mois. Selon les auteurs la T.M.S. pourrait être un traitement efficace pour la dystonie focale des musiciens.

Effects of ventro-oral thalamic deep brain stimulation in a patient with musician's dystonia: illustrative case, Poncelet et al.

Cette étude illustre le cas d'un pianiste atteint d'une dystonie de la main après une stimulation cérébrale profonde. Cette intervention consiste à implanter des électrodes au niveau des noyaux antérieur et postérieur du thalamus afin de venir stimuler ces noyaux afin de diminuer, dans cet article, les symptômes dystoniques du musicien. Le pianiste a évalué ses symptômes dystoniques avec la T.C.S., avant, 3 et 6 mois après l'intervention. Cette échelle avait respectivement un score de 1/5 avant, puis après, il était de 5/5. Quelques jours après l'intervention, des améliorations sur le jeu musical ont été observées mais avec un manque de vitesse. Le patient n'était pas très convaincu des améliorations minimales a été consulté un psychiatre lui permettant de remonter son moral.

3 mois plus tard, les médecins ont essayé de faire une stimulation à différentes intensités afin de trouver le réglage optimal. Il s'est révélé que la meilleure intensité est de 5 mA (à 8 mA, des vertiges ont été signalés par le pianiste.). 6 mois après, le pianiste était très satisfait de l'intervention et à trouver ses propres réglages au niveau de l'intensité (5 mA la nuit et il mettait à 10 mA le jour), aucun effet secondaire n'a été rapportés. À 11 mois après l'intervention, ils ont augmenté la stimulation à 17 mA afin de garder les mêmes effets. 15 mois après, le pianiste satisfait, a pu faire un concert. À présent, il n'utilise la stimulation que lorsqu'il joue du piano, à une intensité de 13 mA.

La stimulation couplée ou une lésion thalamique peuvent être bénéfique. Cependant, la stimulation nécessite des réglages, remplacer la batterie, et la lésion peut conduire à des effets secondaires irréversibles.

Traitements chirurgicaux

Gamma Knife Ventro-Oral Thalamotomy for Musician's Dystonia, Horisawa et al.

Les auteurs parlent d'une pianiste professionnelle atteinte d'une dystonie de la main gauche. Elle a déjà essayé auparavant d'autres types de traitement (toxine botulique, autres médicaments) mais aucun bénéfice n'a été observé. Ils expliquent que la thalamotomie par couteau gamma serait moins invasif qu'une thalamotomie simple, ne requiert pas de craniectomie. Un des risques ici de la chirurgie est l'âge de la personne, 74 ans. Afin d'évaluer l'impact de l'intervention sur la dystonie, les auteurs ont utilisé l'échelle T.C.S., 1, 3, 6, 10 et 12 mois après celle-ci. Les scores étaient respectivement 2,2,3,4,4,4 sur 5. La symptomatologie

s'est améliorée 3 mois après l'intervention. À 6 mois, un léger trouble de la mémoire verbale est apparu et a persisté plus d'un an. Malgré l'amélioration, elle a reçu des anticoagulants du fait de son âge. Cependant, il n'y a pas assez d'études suivant les patients sur du long terme.

Long term effect of gamma knife ventro-oral thalamotomy for musician's dystonia: A case report, Nonaka et al.

Les auteurs ont effectué un suivi sur une période de 2 ans après l'intervention. Au bout des deux ans, une amélioration des symptômes a été remarquée. Cependant, la patiente s'est plainte de quelques troubles de mémoire verbale légers persistants. Les auteurs disent qu'il manque des études sur du long terme.

A single case of MRI-guided focused ultrasound ventro-oral thalamotomy for musician's dystonia, Horisawa et al.

Les auteurs parlent d'un guitariste atteint d'une dystonie de la main droite. Contrairement aux articles vus ci-dessus, la lésion a été effectuée par ultrason à l'aide d'une I.R.M. cérébrale. Cette technique invasive permet de ne faire d'incision avec une anesthésie locale. Dans 3% des cas des complications peuvent être observées. Les auteurs ont évalué les symptômes par l'échelle TCS une semaine, 1, 3, 6, 12 mois après l'intervention. Les résultats étaient respectivement 4,4,5,5. Aucune complication n'a été observée. Un an après le guitariste pouvait rejouer sans problème moteur ou sensitif.

Long-term improvement of musician's dystonia after stereotactic ventro-oral thalamotomy, Horisawa et al.

Les auteurs ont suivi 15 musiciens atteints de dystonie au niveau de la main avant et après une thalamotomie. Les auteurs définissent cette méthode par une intervention sous anesthésie locale. Durant l'intervention, les musiciens jouent de leur instrument et expriment leur ressenti par rapport aux symptômes. Les chirurgiens ont créé une lésion au niveau du thalamus à un certain degrés, puis en fonction de l'amélioration des symptômes du musicien, les chirurgiens faisaient une lésion définitive au niveau du noyau ventro postérieur du thalamus. C'est donc un acte chirurgical irréversible.

Les auteurs ont utilisé l'échelle T.C.S. pour évaluer l'évolution des symptômes dystoniques après la chirurgie. Ils l'ont utilisé avant, directement après et une semaine après l'intervention. Par la suite, les auteurs ont suivi l'évolution des symptômes des musiciens par entretien téléphonique ou avec présence physique. La moyenne de l'échelle en préopératoire

était de 2.7/5. Puis après, elle a atteint un score de 4.6/5. Tous les musiciens, à l'exception d'un, ont constaté une amélioration des symptômes suite à la thalamotomie. Les auteurs ne savent pas expliquer pourquoi cela n'a pas fonctionné pour un des musiciens. Durant le suivi sur le long terme, aucun musicien ne s'est plaint d'une dégradation des symptômes. Pendant le suivi par téléphone, 4 ont eu une dysarthrie, 7 n'ont pas eu d'effets secondaires. 4 n'y ont pas répondu. Des complications peuvent être observées par la suite. Un a décrit une faiblesse au niveau du membre inférieur droit, mais celle-ci a fini par disparaître. 4 sur les 10 ayant eu des antécédents de dysarthrie ont eu une dysarthrie. 40% d'entre eux avaient une dystonie qui impactait leur vie quotidienne (écriture, taper à l'ordi...) mais avec la thalamotomie ces symptômes ont disparu. Parmi les 9 musiciens professionnels, 3 d'entre eux ont dû mettre fin à leur carrière. Mais 2 ont réussi reprendre leur carrière professionnelle après la chirurgie.

Parmi les 3 cas décrits en détail dans l'article, le guitariste professionnel n'avait plus de symptômes 3 ans après la chirurgie et a repris sa carrière professionnelle. La violoniste et pianiste a également eu une disparition des symptômes 1 an plus tard et reprise de sa pratique professionnelle. Après la thalamotomie, une joueuse de koto a eu une diminution des symptômes mais avec l'apparition d'une hémiparésie. Elle a fait 5 ans de rééducation car elle avait des difficultés à jouer à des tempi rapides. 9 ans après l'intervention, elle a tout récupéré et a pu reprendre sa carrière professionnelle.

Certains musiciens ont eu une deuxième thalamotomie et les symptômes ont disparu par la suite.

Les auteurs disent que cette technique de traitement donne des résultats incroyables. En effet, ils le justifient par le fait que la toxine botulique marche mais sur du long terme, cela ne donne que des bénéfices chez 34% des musiciens de cette étude injectés, et entraîne beaucoup d'effets secondaires. 33% ont essayé la trihexyphénidyl mais 28% n'ont pas continué suite à différents effets secondaires du médicament.

La thalamotomie améliore les symptômes de la dystonie dans 93% des cas, cette intervention permettrait d'améliorer la vie des musiciens et de reprendre leur carrière professionnelle.

Bilateral Stereotactic Thalamotomy for Bilateral Musician's Hand Dystonia, Horisawa et al.

Les auteurs décrivent deux cas clinique, une pianiste professionnelle, une clarinettiste, atteints d'une dystonie de la main ayant subi une thalamotomie bilatérale. Les auteurs ont évalué les symptômes à l'aide de la T.C.S..

Concernant le cas de la pianiste, la T.C.S. était de 2/5 avant la première thalamotomie droite, puis après celle-ci, l'échelle a atteint un score de 5/5. Cependant un an après la chirurgie, la musicienne s'est rendue à la clinique suite à la réapparition des symptômes. Ceux-ci l'impacter beaucoup dans la vie quotidienne et sa carrière professionnelle. 3 ans plus tard, elle a eu de nouveau une thalamotomie gauche ce qui lui a permis de reprendre sa carrière professionnelle. La T.C.S. a été évaluée à 2/5 avant, puis à 5/5 après la seconde intervention. La pianiste a eu quelques effets secondaires, dysarthrie, légère perte de mémoire verbale, ont disparu 3 mois après la chirurgie.

Pour la clarinettiste, il y a eu une diminution des symptômes directement après la thalamotomie droite. Aucune complication n'a été rapportée. La T.C.S. était de 2/5 avant l'intervention puis de 5/5 après. 6 mois plus tard, les symptômes sont réapparus, diminuant la T.C.S. à 2/5. 13 mois après la première intervention, une thalamotomie gauche a été effectuée, permettant une amélioration des symptômes, T.C.S. à 5/5, avec une légère hypophonie. Durant les 40 mois après la seconde intervention, il a pu reprendre ses activités quotidiennes normalement et le volume de la parole a réaugmenté.

La thalamotomie bilatérale a prouvé son efficacité dans les années 60 mais de nos jours elle n'est pas recommandée car elle provoque des troubles d'élocutions. Il faut une période d'au moins un an avant d'effectuer une seconde thalamotomie.

Traitements combinés

Retraining and transcranial direct current stimulation in musician's dystonia - a case report, Buttkus et al.

Les auteurs ont suivi durant 6 semaines un pianiste professionnel atteint d'une dystonie de la main. Le programme du traitement, combinant stimulation transcrânienne et réentraînement sensorimoteur, devait être réalisé 5 fois semaine. Le pianiste réalise 20 minutes de pratique, la gamme de do majeur en suivi un tempo. Il recevait en même une stimulation transcrânienne « vraie » (cathode ou anode) ou placebo. Le cortex moteur était évalué, 60, 120, 180 minutes après le traitement. Dans chacune des situations : placebo, cathode et anode, il y

eu une amélioration du contrôle moteur des mouvements fins. Celle-ci était perçue à chaque enregistrement du cortex moteur lorsque c'était la cathode qui était employée pour la stimulation transcrânienne.

Single-session tDCS-supported retraining does not improve fine motor control in musician's dystonia, Buttkus et al.

Les auteurs ont testé dans un groupe de 9 pianistes professionnels atteints d'une dystonie de la main un traitement par stimulation transcrânienne (anodale ou cathodique) avec une rééducation sensorimotrice. Le réentraînement sensorimoteur au piano consistait à jouer pendant 20 minutes afin d'éviter les mouvements compensatoires. Malgré cela, les musiciens travaillent la main « dystonique » avec un tempo ne provoquant pas les symptômes. Par la suite, les participants recevaient des stimulation transcrânienne durant 20 minutes, avec une intensité de courant 0.2 mA (stimulation "vraie") et la stimulation placebo ne durait que 20 secondes. Certains avaient des effets secondaires telle que l'irritation de la peau. Il y avait 3 conditions de traitement réparties sur des différents jours : 20 minutes de réentraînement sensori-moteur suivi de 20 minutes de stimulation anodale ou cathodique, ou bien placebo. Les auteurs ont évalué le contrôle moteur par l'échelle M.I.D.I.. Les participants devaient jouer 10-15 fois la gamme de do majeur avec la main « dystonique » en suivant un certain tempo. Une mesure du I.O.I. a été calculée. Le contrôle moteur a été évalué avant, 1, 30, 60 et 120 minutes après le traitement.

Aucun effet significatif n'a été trouvé que la mesure soit avant ou après chaque séance. Aucun bénéfice n'a été trouvé entre la stimulation anodale ou cathodique. Aucune différence entre les conditions de stimulation n'a été constatée. Aucune amélioration des symptômes n'a été constatée, ni aucun effet bénéfique du traitement apporté. Cela s'expliquerait par le fait que le traitement soit court, 20 minutes. Ainsi une seule séance de réentraînement avec stimulation n'est pas suffisante pour améliorer le contrôle moteur.

Musician's cramp: a case report and literature review, Rodríguez et al.

Les auteurs parlent d'un guitariste professionnel atteint d'une dystonie du doigt droite depuis 10 ans. Cela a commencé avec des mouvements involontaires du pouce surtout lors de mouvements rapides et répétitifs. Il a dû modifier la position de ses doigts pour diminuer le problème. Quelques mois plus tard, ces mouvements involontaires se sont amplifiés et étendus sur d'autres doigts. Suite à cela, il a mis fin à sa carrière professionnelle. Une tumeur bénigne a été découverte au niveau de l'avant-bras. Après quelques années, il a pu rejouer. Ce musicien n'a pas d'antécédent, ne fume pas,, n'a pas d'anomalie lors de l'examen neurologique sauf des

mouvements involontaires à certains doigts de la main droite. Ces mouvements sont apparus lors de certaines activités quotidiennes. Le musicien a pris différents médicaments, un peu de kinésithérapie mais sans grand succès avec des effets secondaires (bouche sèche, somnolence...), une faible réponse au traitement, pas d'amélioration des symptômes.

Musician's dystonia in pianists: Long-term evaluation of retraining and other therapies, Van Vugh et al.

Les auteurs parlent de 22 musiciens atteints d'une dystonie focale. Ils ont évalué par le M.I.D.I. la main « dystonique » suite à la réalisation de 10 à 15 gammes à un certain tempo.

Les musiciens ont pu suivre différents traitements durant 4 ans. : rééducation, toxine botulique, trihexyphénidyl, thérapie de la main, acupuncture, technique de relaxation, physiothérapie, technique corporelle. 9% des participants ont changé de professeur.

81.5% ont remarqué une amélioration mineure à importante, 31% ont eu une amélioration significative. Par rapport à l'échelle d'évaluation du jeu du pianiste, il y a eu amélioration significative dans 43% des participants. En revanche, 52% n'ont montré aucun changement. Pour certains, l'amélioration était supérieure à leur niveau antérieur à l'apparition de la pathologie.

Les auteurs ont montré que le réentraînement a été plus efficace que le trihexyphénidyle ou la physiothérapie. Par contre, la physiothérapie est moins efficace que les injections de toxine botulique. Le changement de professeur ou encore la relaxation sont des facteurs prédictifs positifs contrairement à la psychothérapie ou à l'acupuncture qui sont des facteurs prédictifs négatifs.

49% ont eu une amélioration objective. Le réentraînement serait la technique la plus bénéfique, cette technique est bien car elle est non-invasive contrairement à l'injection de toxine botulique. 42% ont commencé par des injections et ont ensuite fait de la rééducation, 35% ont fait le contraire. 24% ont fait les 2. Cependant, les participants avaient tendance à surestimer l'amélioration des symptômes.

Focal task-specific dystonia of the musicians' hand--a practical approach for the clinician, Frucht et al.

Dans cette revue narrative sur la dystonie focale de la main, chez les musiciens, décrit plusieurs traitements possibles. Les musiciens sont motivés à se soigner. Le fait de modifier la posture, la position des doigts peut offrir un effet à court terme sur les symptômes de la dystonie.

Cette approche thérapeutique peut être très utile si elle est associée à d'autres traitements. Certains traitements consistent à entraîner une modification au niveau du cortex, en plus d'exercices hebdomadaires sur la posture. Les anticholinergiques, faisant parties des traitements pour le blépharospasme, entraînent parfois une amélioration chez les musiciens dystoniques. Plusieurs thérapies ont pour objectif d'améliorer la carte corticale somatotopique de la main dystonique. Les auteurs Byl et al. parlent d'une rééducation sensorimotrice avec apprentissage, amélioration de la posture, de la condition physique ou encore d'une autre étude parlant de la contrainte induite. de l'expérience qui, eux étaient positifs. Au Japon, un bon résultat chez un musicien a été prouvé après l'usage de la thalamotomie. Il faut rester prudent par rapport à ce type d'approche. Les injections de toxine botuliques sont réalisées sous le guidage d'une E.M.G.. Les musiciens nécessitent de faire des injections tous les 3 à 4 mois. La plupart des patients ressentent des faiblesses mais une fois que celle-ci ont disparu, les musiciens éprouve un plus grand bénéfice. Pour les auteurs, l'idéal est la combinaison de plusieurs traitements.

Rehabilitation of focal hand dystonia in musicians: a systematic review of the studies, Chiramonte et al.

L'objectif de cette revue systématique de 2021 repose sur les différents traitements que nous pouvons proposer chez les musiciens atteints d'une dystonie focale de la main. 15 articles inclus dans cette revue sont présentés dans les tableaux ci-dessus. Concernant les autres sur 36, soit ils ont été exclus car ils ne respectaient pas les critères d'inclusion vus dans la partie méthode, soit pas d'accès à l'article 4 ou soit non trouvé avec l'équation de recherche 1. Les traitements sont :

- La combinaison contrainte induite et réentraînement du contrôle moteur diminue les mouvements dystoniques mais les auteurs ne savent pas lequel des deux traitements est le plus efficace.
- L'entraînement à vitesse lente permet de réorganiser les circuits neuronaux sensorimoteurs des musiciens dystoniques.
- Les exercices proprioceptifs permettent une amélioration des symptômes dystoniques.
- Les stimulations transcrâniennes répétitives combinées avec un réentraînement moteur permettraient d'améliorer les performances motrices.
- Le kinésiotape n'est pas efficace pour les musiciens.

- Le fait d'effectuer des tâches entraînant de la fatigue musculaire peut améliorer la coordination des doigts et la précision du geste, à court terme.
- Les médicaments anticholinergiques ont dévoilé une efficacité chez 33% des personnes souffrant de dystonie focale. Le T.H.C. a présenté une amélioration significative du contrôle moteur chez le pianiste. La toxine botulique a arboré un bénéfice sur du long terme mais, elle ne permet pas de retrouver un contrôle moteur normal chez les musiciens. Elle diminue les symptômes chez 49% des personnes atteintes de dystonie focale, 57% ont reçu plus d'une injection.
- La thalamotomie offre des effets positifs sur le long terme.

Ainsi, il n'existe pas de traitement spécifique pour la dystonie focale du musicien.

Résumé

Objectifs : Dans cette revue narrative, nous allons expliquer les différents traitements que nous pouvons proposer dans le cadre de la dystonie focale du membre supérieur du musicien et d'analyser l'impact de celle-ci sur la pratique instrumentale.

Introduction : La dystonie focale se manifeste par des contractions musculaires involontaires caractérisées par des mouvements et/ou des postures anormaux. Celle-ci peut toucher les musiciens rendant la pratique musicale complexe.

Méthode : 42 articles ont été sélectionnés selon les critères P.I.C.O. dans différentes bases de données : Pubmed, Embase et Scopus.

Résultats : Les traitements peuvent être pharmacologiques, physiothérapeutiques, par stimulations, chirurgicaux ou combinés. Les réponses à ces traitements varient. Pour certains cela fonctionne et reprennent leur activité musicale, d'autres gardent des séquelles et doivent mettre fin à leur pratique professionnelle. Tous ces résultats différents et non comparables montrent qu'il y a un manque d'étude sur des grands échantillons. Il est difficile d'établir une étude type du fait de la diversité des instruments pratiqués ou encore des muscles touchés par la dystonie.

Conclusion : Du fait de la variabilité des résultats, il n'existe pas, à ce jour, de traitement spécifique à la dystonie du membre supérieur du musicien.

Mots clés : *dystonia, musicians, treatment*

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Faculté des sciences de la motricité

Place Pierre de Coubertin, 1 bte L8.10.01, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgique | www.uclouvain.be/fsm