

## **Proactive Selective Inhibition Targeted at the Neck Muscles: This Proximal Constraint Facilitates Learning and Regulates Global Control**

### **3 Hypothesen:**

H1: Die Halsmuskelbewegung kann willentlich gesteuert werden, während eine Bewegungsaufgabe ausgeübt wird.

H2: Es gibt eine ursächliche Beziehung zwischen der willentlichen Steuerung der Halsmuskeln und der globalen Steuerung der Bewegung.

H3: Die proaktiv- selektive Inhibition ( = vorausschauendes ausgewähltes Innehalten) ausgerichtet auf die Halsmuskeln reduziert den gesamten Energieaufwand für die Bewegung.

### **Studienteilnehmer:**

21 Streicher (16 Geige, 5 Viola) zwischen 19 und 74 Jahren; 10 Berufsmusiker, 8 Amateure, 3, Studenten; 3 Teilnehmer wurden während der Vorversuche heraus genommen; also insgesamt 18 Teilnehmer

### **Versuchsordnung:**

Ultraschallgerät an den Nackenmuskeln, mit dessen Hilfe über einen Bildschirm mit Myofeedback die Teilnehmer selbst die Muskelaktivität im Nacken steuern können; Aufzeichnungen von Bewegungen durch EMG, Motion-Analysis-System Vicon, Oxford Metrics, Messung vom Hautwiderstand und Druck des Kinns auf die Geigenauflage

### **Untersuchte Bewegungsabläufe:**

Aus neutraler Position mit den Händen neben dem Körper folgendes:

1. beide Arme in die Position des Geigespielens zu heben (ohne Instrument)
2. die Geige in die Spielposition zu heben
3. eine Tonleiter zu spielen
4. eine Etude (die 2. Etude von Rudolf Kreutzer) zu spielen
5. ein Stück eigener Wahl zu spielen.

### **Zu jeder Aufgabe eine Folge von Testabläufen:**

A: normale gewohnte Ausübung der Aufgabe ohne irgendeine Intervention

B: die laboreigene Violine benutzen mit dem Ultraschallgerät am Nacken

C: alle Aufgaben erledigen und dabei auf den leeren Bildschirm des feedbacks zu schauen

D: Unter Einsatz des Ultraschallgeräts die Bewegungen der Muskeln ansehen und sich damit vertraut machen.

E: Zusätzlich mit Hilfe des Ultraschalls die inhibierende Steuerung der Halsmuskeln aus zu üben

### **Ergebnisse:**

Es ist möglich, proaktiv die Halsmuskeln zu inhibieren und gleichzeitig eine komplexe motorische Aufgabe aus zu führen. Diese Inhibition hat einen indirekten globalen Einfluss auf den gesamten Energieaufwand, reduziert komplexe unwillentliche für die Aufgabe irrelevante Bewegungen und verbessert die Balance. Diese Effekte lassen sich von den Auswirkungen der Blickausrichtung auf einen Monitor (für das Muskel-Feedback) differenzieren. Die Inhibition der Halsmuskeln bewirkt im globalen Bewegungsplan eine Veränderung in der weitreichend automatisierten sensomotorischen Kontrolle. Die Inhibition der proximalen Muskeln sichert einen globalen Einfluss. Das Kriterium „Inhibition unnötiger Aktionen“ sichert einen reduzierten Energieaufwand und erleichtert dabei Variationen in der Ausführung der Bewegungsaufgabe. Dieser Mechanismus steuert die globale Bewegungsfunktion und erleichtert es, eine eingefahrene, schlecht adaptierte sensomotorische Kontrolle, die mit chronischen Schmerzen, Verletzung und begrenzter Aufführungspraxis einhergeht, lernend zu verändern.