

Effect of Acu-TENS on Post-exercise Expiratory Lung Volume in Subjects with Asthma – a randomized controlled trial

Shirley P.C. Ngai^a, Alice Y.M. Jones^a, Christina W.Y. Hui-Chan^b, Fanny W.S. Ko^c, David S.C. Hui^c

Respiratory Physiology & Neurobiology 2009;167:348–53

^a Department of Rehabilitation Sciences, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong

^b Department of Physical Therapy, The University of Illinois at Chicago, Chicago, IL 60611, USA

^c Department of Medicine and Therapeutics, The Chinese University of Hong Kong, Prince of Wales Hospital, Shatin, Hong Kong

Objective: This study examined the effect of transcutaneous electrical nerve stimulation applied over acupoints (Acu-TENS) on forced expiratory volume, in patients with asthma, after exercise.

Methods: Thirty subjects were randomly assigned to three groups. Group 1 received Acu-TENS over acupuncture points Lieque and Dingchuan for 45 min prior to a symptom-limited treadmill exercise test. Group 2 had Acu-TENS similarly applied prior to and throughout the exercise test. Group 3 mimicked Group 1 but without any electrical output from the

device. Forced expiratory volume in one second (FEV1) and forced vital capacity (FVC) were recorded before, immediately after and at 20-min intervals post-exercise for 1 h.

Results: Immediately after exercise, FEV1 and FVC rose in Group 2 ($p = 0.015$), but decreased in Group 1 and more so in Group 3. The differences became even more marked at 20, 40 and 60 min.

Conclusion: Adjunctive Acu-TENS therapy appears to reduce decline of FEV1 following exercise training in patients with asthma.

✉ A. Rosenhagen

Kommentar

Exercise induced asthma (EIA), eine transitorische obstruktive Veränderung der unteren Atemwege während oder nach einer (sportlichen) Belastung, wird begleitet durch die Symptomkonstellation Husten, expiratorisches Atemgeräusch, Giemen/Brummen, Brustschmerzen und produktiven Auswurf. EIA ist häufig bei Ausdauerathleten, tritt aber in allen Sportarten auf [1, 4].

Der Pathomechanismus basiert auf einer frühen unspezifischen Sensibilisierung der Atemwege, welche zu obstruktiven epithelialen Veränderungen und einer veränderten Reaktion der Bronchialmuskulatur auf Kälte und Trockenheit führt [2]. Im Verlauf des Wiedererwärmens und Rehydrierens der Bronchialschleimhaut nach sportlicher Belastung kommt es zu einer asthmatischen Reaktion.

Neben der präventiven Möglichkeit des gezielten Aufwärmens werden Bronchodilatoren als medikamentöse Soforttherapie erfolgreich eingesetzt. Letztere können aber kardiale Nebenwirkungen auslösen, weshalb andere Therapieformen, unter anderem die Akupunktur, eine Berechtigung bei der Behandlung asthmatischer Störungen haben. Die akupunkturbasierte transcutane elektrische Nervenstimulation (Acu-TENS) wird erfolgreich als non-invasive Alternative zur klassischen Nadelakupunktur vor allem zur gezielten analgetischen Behandlung akuter und chronischer Schmerzen eingesetzt. Sie ist nebenwirkungsfrei und kann auch während körperlicher Aktivität angewendet werden. Dabei wird eine niederfrequente Stromapplikation via Elektroden auf die Haut über den gewählten Akupunkturpunkten appliziert.

In der vorliegenden Studie von Ngai et al. [3] führten 30 erwachsene ($41,6 \pm 2,5$ Jahre) ansonsten gesunde Asthmapatienten nach einem zwölfstündigen therapiefreien Intervall und einer halbstündigen Ruhepause einen Laufbandtest bis zur maximalen Ausbelastung durch. In zweiminütigen Stufen bei einer Gehgeschwindigkeit von 3,6 km/h erfolgte eine Steigerung des Anstieges um je 3,5 % (Naughton-Protokoll). Messungen der Lungenfunktion erfolgten direkt vor und bei Abbruch sowie 20, 40 und 60 Minuten nach der Laufbandbelastung.

Eine Gruppe (pre-exercise TENS) wurde vor der Belastung über 45 Minuten an den für die Behandlung asthmatischer Erkrankungen prominenten Akupunkturpunkten *Ding Chuan* (Ex-R1) und *Lie Que* (Lu 7) mit Acu-TENS stimuliert. Die zweite Gruppe (continuous TENS) erhielt die gleiche Stimulation, welche jedoch während der Belastung fortgeführt wurde, während die dritte Gruppe (Placebo TENS) wie die erste Gruppe behandelt wurde, jedoch ohne eine elektrische Aktivität an den Elektroden zu erzeugen.

Alle Probanden waren verblindet und zufällig einer Gruppe ($n = 10$) zugeteilt.

Die statistische Analyse zeigte in der einseitigen ANOVA bei der continuous TENS-Gruppe einen milden Anstieg der FEV1 in der direkt nach dem Laufbandtest durchgeführten Untersuchung, während es bei der pre TENS- und der Placebo-Gruppe zu einem Abfall kam. Die Differenz der Ergebnisse vergrößerte sich in den folgenden Messungen nach 20, 40 und 60 Minuten und erreichte dabei statistische Signifikanz auch im Gruppenvergleich zwischen pre TENS und Placebo. Tendenziell waren diese Ergebnisse auch durch den Parameter FVC (forcierte Vitalkapazität) darstellbar.

Die Autoren vergleichen die Ergebnisse mit denen klassischer Akupunkturuntersuchungen bei Asthmapatienten und erklären die Verbesserungen durch die in anderen Studien nachgewiesenen Veränderungen immunologischer Marker. Sie weisen weiterhin auf eine nichtsignifikante Verbesserung ventilatorischer und leistungsbeeinflussender Parameter hin, die sich in einer niedrigeren Spitzenventilation bei höherer maximaler Sauerstoffaufnahme bei der continuous TENS-Gruppe im Vergleich zu den anderen Gruppen zeigt.

Fazit

Die Ergebnisse dieser Studie weisen auf eine obstruktionsinhibierende Wirkung der Acu-TENS-Methode in dem gewählten Setting hin. In weiteren Studien sollte die angewendete Stimulation an größeren Probandenkollektiven überprüft werden. Um die Veränderungen der Lungenfunktionsparameter genauer darstellen zu können, sollten Messungen auch zu Zeitpunkten der bekannten maximalen Obstruktion, 5, 10 und 15 Minuten nach dem Abbruch der Belastung durchgeführt werden.

Literatur

1. Anderson SD. How does exercise cause asthma attacks? *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2006;6(1):37–42. doi:10.1097/01.all.0000199797.02423.78
2. Anderson SD, Kippelen P. Airway injury as a mechanism for exercise-induced bronchoconstriction in elite athletes. *J Allergy Clin Immunol.* 2008;122(2):225–35; quiz 236–7. doi:10.1016/j.jaci.2008.05.001
3. Ngai SPC, Jones AYM, Hui-Chan CWY et al. Effect of Acu-TENS on post-exercise expiratory lung volume in subjects with asthma-A randomized controlled trial. *Respir Physiol Neurobiol.* 2009;167(3):348–53. doi:10.1016/j.resp.2009.06.010
4. Parsons JP, Mastronarde JG. Exercise-induced bronchoconstriction in athletes. *Chest.* 2005;128(6):3966–74. doi:10.1378/chest.128.6.3966