

“Ultrasound in Medicine & Biology”, Vol. 33, No. x, pp. xxx, 2007

## IL CAMPO ACUSTICO DI UN SISTEMA BALISTICO PER TERAPIA AD ONDA D'URTO

Robin O. Cleveland,\* Parag V. Chitnis,\* and Scott R. McClure‡

\*Dept. of Aerospace and Mechanical Engineering, Boston University, Boston, MA, USA;

‡Dept. of Veterinary Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA, USA

### ABSTRACT

La terapia ad onde d'urto (SWT) si riferisce all'utilizzo di onde d'urto focalizzate per il trattamento delle patologie muscolo-scheletriche comprendenti anche la fascite plantare e le mineralizzazioni distrofiche o calcificazioni dei tendini e delle capsule o cavità articolari.

Sono state condotte misurazioni su un sistema che utilizza una sorgente balistica.

La sorgente balistica è costituita da un manipolo all'interno del quale, mediante aria compressa (1-4 bar), un proiettile viene lanciato contro un applicatore metallico posizionato sulla cute del paziente. Il proiettile genera delle onde di sollecitazione nell'applicatore che si trasmettono come onde di pressione al tessuto sottostante.

Sono stati misurati i campi acustici di due applicatori: il primo applicatore aveva un diametro di 15 mm e la superficie leggermente convessa mentre il secondo applicatore aveva un diametro di 12 mm con la superficie concava.

Le misurazioni sono state effettuate in una vasca d'acqua ed entrambi gli applicatori hanno generato impulsi di pressione analoghi consistenti in una fase rettangolare positiva (4 microsecondi di durata e fino a 8 MPa di picco di pressione), seguita da una coda in massima parte negativa (durata di 20 microsecondi con un picco di pressione negativa di -6 MPa), con molte oscillazioni.

I tempi di salita delle forme d'onda sono risultati essere intorno al microsecondo e pertanto troppo lunghi perché gli impulsi di pressione possano essere considerati delle onde d'urto.

Le misurazioni del campo acustico hanno indicato che la regione di alta pressione era limitata al campo prossimale della sorgente (20-40 mm) ed era coerente con la distanza di Rayleigh.

Il campo acustico misurato non ha presentato una focalizzazione sostenuta da calcoli matematici, che hanno dimostrato come il raggio di curvatura della superficie concava sia troppo grande per poter ottenere una focalizzazione.

Sono altri i sistemi per terapia SWT che, utilizzando sorgenti di tipo elettroidraulico, elettromagnetico o piezoelettrico, sono in grado di generare onde d'urto focalizzate.

Questa differenza nei campi acustici significa che potenzialmente vi è una rilevante differenza meccanicistica fra una sorgente balistica e gli altri sistemi per terapia SWT ad onde d'urto.