

ESWT: EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY

ONDA D'URTO

Onda acustica che si propaga, nelle tre dimensioni dello spazio, con un fronte di avanzamento che, al di sopra del valore atmosferico, cresce dalla pressione ambiente ad una pressione massima, variando da 10 a 100 MegaPascal in pochi nanosecondi. Le onde si propagano bidimensionalmente, l'impulso viene focalizzato in un punto definito detto AREA FOCALE.

Gli effetti della terapia sono correlati a 2 meccanismi:

DIRETTO: MECCANICO

Sprigionamento di energia meccanica a diretto contatto con la superficie che incontra associato a fenomeni di riflessione e assorbimento dell'energia trasmessa, con induzione di elevate forze di sollecitazione.

INDIRETTO: CAVITAZIONALE

Formazione di bolle di gas nel mezzo fluido che accumulano energia e successivamente implodono cedendo tale energia) causato dalla depressione che segue l'impulso e che eccede l'elasticità del tessuto.



Tessuto osseo:

- fratture trabecolari sottoperiostali con microemorragie e formazione di trombi;
- incremento delle **mitosi** delle CFU-O attraverso le BMP2 e 4;
- proliferazione di **prosteoblasti e fibroblasti** attraverso la TGF- β 1;
- reclutamento e differenziazione delle **cellule staminali e la neoangiogenesi** attraverso la VEGF-A;
- incremento del metabolismo degli **osteoblasti** attraverso IGF I e II;
- differenziazione osteogenica delle **cellule mesenchimali** attraverso la WNT Family GF;
- inibizione della **osteoclastogenesi** a livello delle cellule stromali attraverso la OPG;
- produzione diretta e indiretta della **Nitrossidossidasi** da cui deriva incremento di: angiogenesi, osteogenesi e differenziazione osteoblastica;
- attivazione del **ERK,P38,RAS, CFBA 1**;
- variazioni di permeabilità di membrana da cui l'**apertura dei canali ionici del Potassio e del Calcio** con incremento del metabolismo osteoblastico;
- modificazione del livello quantico energetico degli elettroni con riarrangiamento proteico tridimensionale da cui vi è maggiore apertura dei canali ionici del Potassio e del Calcio.

Tessuti molli:

- Risposta precoce: effetti sulle terminazioni nervose simpatiche ed apertura del letto capillare - **effetto wash-out**
- Risposta secondaria: (a distanza di giorni) legata alla neoangiogenesi - l'intenso lavaggio tissutale determina l'allontanamento dei mediatori della flogosi

Cute:

- riorganizzazione endoteliale** con incremento nell'apposizione di tessuto connettivo e stimolazione dell'epitelizzazione;
- riarrangiamento delle cellule endoteliali e della lamina basale con incremento significativo di fattori di crescita;
- aumento del rilascio di ossido nitrico, TGF β 1 e dell'antigene di proliferazione nucleare delle cellule.

Effetto analgico: degenerazione delle fibre nervose che prendono origine dai piccoli neuroni immunoreattivi al ATF3; aumento dei radicali liberi che modifica l'eccitabilità dei nocicettori; incremento e riarrangiamento della Sostanza P.

INDICAZIONI TERAPEUTICHE

