

Le vibrazioni in Medicina Estetica

Dott. Pier Antonio Bacci

Specialista in Malattie Vascolari e Chirurgia

Già professore di Flebologia e Chirurgia Estetica, Università di Siena



Il corpo umano è continuamente soggetto a vibrazioni di natura luminosa, sonora, elettromagnetica o meccanica. Basta pensare al viaggio in macchina, in treno o in bicicletta, alla musica della radio o alle voci dei talk shows televisivi, alla luce del sole o delle lampade, alle onde del telefono o del computer, fino ai martelli pneumatici. Tutte queste vibrazioni creano delle variazioni sui tessuti e sulle cellule che vengono compensate dai sistemi di controllo e di regolazione che il corpo possiede, almeno fino a limiti non superabili, come nel Raynaud o nelle lesioni articolari del martello pneumatico, nelle patologie del timpano, nelle dermopatie o nelle patologie immunologiche.

Il corpo umano è una struttura costituita da circa 37 trilioni di cellule con alcuni miliardi di atomi formati da elettroni che vibrano spontaneamente a differenti frequenze formando campi elettromagnetici, ma il corpo umano vibra anche quando è esposto a stimolazioni oscillatorie esterne, dove le onde che colpiscono la cellula provocano reazioni fisiologiche e funzionali che vengono sfruttate anche in medicina, sia in diagnostica che in terapia, come le onde a radiofrequenze nella Risonanza Magnetica Nucleare, le onde elettromagnetiche corte ad altissima frequenza nella Marconiterapia, i "quanti di energia" nella Riso-

nanza Quantica Molecolare, le onde acustiche degli ultrasuoni o le vibrazioni meccaniche della Microvibrazione Compressiva.

Il prof. Raoul Saggini¹, Ordinario di Medicina Fisica e Riabilitativa all'Università Ecampus di Milano, evidenzia con la termografia l'effetto vascolare delle microvibrazioni meccaniche che vengono utilizzate sulla cute in modo non invasivo, indicando nell'attivazione microcircolatoria con armonizzazione termica tessutale la loro azione primaria, grazie all'apertura dei microshunts arteriolariali per aumentare la rete capillare, con la successiva fisiologica angiogenesi favorita dal lavoro dei mitocondri. Nello stesso tempo riferisce la costante riduzione del dolore tessutale nel trattamento delle patologie linfoedematose o fasciomuscolari: "Le oscillazioni meccaniche modulate e ripetitive agiscono sull'apparato muscolare e tendineo che è in grado di stimolare e modificare la resistenza e l'elasticità del tessuto connettivo - afferma Saggini - in modo da riportarvi la giusta fluidità funzionale e un profondo rilassamento muscolare che riduce l'iperecicibilità delle strutture nervose e quindi il dolore. Si crea così un movimento pulsato e ritmico che viene sfruttato anche nello sport e nella riabilitazione".

Sulla stessa linea si trova la prof.ssa Rosa Grazia Bellomo^{2,3}, Ordinario di Medicina Fisica e Riabilitativa dell'Università di Urbino, quando afferma

che: "L'azione sul sistema linfatico è favorita dalle microvibrazioni meccaniche prodotte dalla rotazione delle sfere di silicone sulla cute, con un'azione pulsata e ritmica ad onda che pompa la linfa verso i linfonodi. Si produce così un trattamento endodermico che ha come scopo anche la riattivazione della microcircolazione arteriosa, con riduzione del dolore e dell'edema linfatico".

Nel campo delle vibrazioni di origine meccanica, Biggs⁴ e Paul⁵ hanno dimostrato che le forze meccaniche applicate sulla cute rappresentano una tipica forma di stress che può modificare in vari sensi la struttura cellulare e tessutale, dal punto di vista fisiologico e funzionale. Tutti gli stimoli meccanici applicati sulla cute, detti "trasduzione meccanica", provocano modificazioni su tutti i tessuti, dall'epidermide alla struttura fasciomuscolare e adipoconnettivale sottocutanea, favorendo un rimodellamento tessutale conseguente all'attivazione delle cellule staminali presenti, che fa pensare soprattutto ad una dinamica azione sui mitocondri cellulari e sui vari meccanorecettori⁶.

Fra le vibrazioni meccaniche, la cosiddetta "Microvibrazione Compressiva" è utilizzata in modo non invasivo sia nel settore fisioterapico riabilitativo che nel settore flebolinfologico o dermocosmetico. Le vibrazioni sono emesse da uno strumento brevettato in Italia che è caratterizzato da 50

sfere di silicone morbido a densità variabile disposte a cella d'ape, del diametro di 19,5 mm, che ruotano dentro un cilindro a differenti velocità producendo una serie di movimenti rapidi trasmessi ai tessuti con una precisa successione di pressioni e sollevamenti, in modo che il contatto non si interrompa mai (Fig.1-2).

Assieme alla pressione sul rotore, alla struttura delle sfere e al senso di rotazione, la velocità di rotazione permette di trasmettere nei tessuti, nei vari meccanorecettori o punti energetici, differenti frequenze meccaniche vibratorie capaci di attivare azioni di tipo vascolarizzante, drenante, tonificante, antalgico o metabolico.

La Microvibrazione Compressiva ha dimostrato di raggiungere perfettamente questi obiettivi perché, come afferma il prof. Andrea Sbarbati⁷⁻⁸, Ordinario di Anatomia dell'Università di Verona: "Permette una più facile terapia e una migliore prevenzione delle patologie linfoadipose, in quanto riduce l'evoluzione della malattia e le sue complicazioni. Gli effetti positivi delle microvibrazioni compressive sono il frutto di una riorganizzazione biochimica e biofisica delle cellule e determinano risultati visibili anche sulla cute - continua Sbarbati - perché riducono il tessuto adiposo superficiale e stimolano la rigenerazione delle cellule staminali che abbondano in quelle sedi. Le stimolazioni meccaniche esterne hanno dimostrato significativi effetti



Fig. 1 - Le cinquanta sfere di silicone morbide che ruotano dentro al cilindro operatore (Courtesy Bacci).

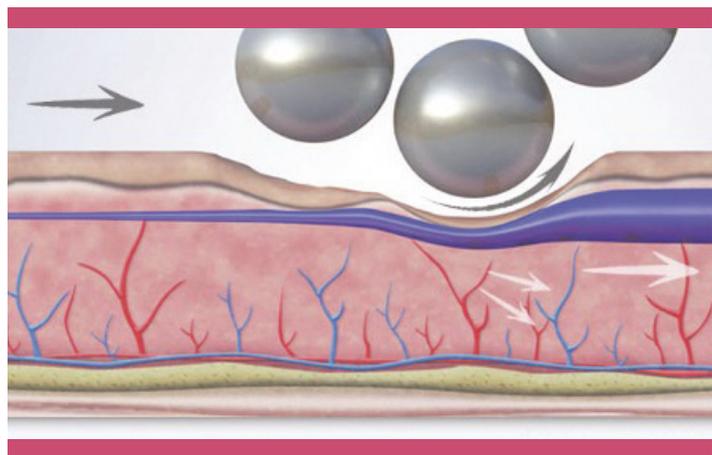


Fig. 2 - La velocità di rotazione e la pressione determinano frequenza e intensità di lavoro.



Fig. 3 - L'invalidante evoluzione di un lipolinfedema in lipoedema, studiato con l'elastosonografia (Courtesy Bacci).

sui tessuti, soprattutto nella vascolarizzazione e nell'aumento delle attività cellulari che, infine, permettono di ridurre edema e dolore”.

Le patologie edematose e le distrofie adipoconnettivali degli arti inferiori costituiscono oggi una vera problematica sanitaria, basta pensare al lipolinfedema e al lipoedema che colpiscono il 10% della popolazione femminile. Tali patologie nascono come banale “cellulite” o come sottostimate “gambe gonfie”, ma spesso vanno incontro a dolorose e invalidanti evoluzioni con edema e accumulo sproporzionato di doloroso tessuto adiposo negli arti inferiori. (Fig. 3).

Sono malattie evolutive che vanno certamente contrastate con precisa diagnosi e metodologie mediche integrate, dove le terapie fisiche non invasive hanno un importante ruolo soprattutto nella fase di prevenzione, oltre al supporto ai vari trattamenti. Uno studio sugli effetti della microvibrazione compressiva su pazienti affette da lipolinfedema è stato presentato al XX Congresso Mondiale della International Union of Phlebology UIP di Miami 2023, per dimostrare l'azione della microvibrazione compressiva nella riduzione del dolore del 46% e dell'edema del 5%, mentre collateralmente è stata osservata anche una

riduzione del 4% dell'Indice di Massa Corporea nelle venti pazienti trattate⁹. Tale azione di riduzione del BMI dopo Microvibrazione Compressiva è stata discussa anche al 7° International Obesity and Metabolic Disorders Research Conference “ORC2023” di Los Angeles¹⁰, riferendo tale azione alle caratteristiche del tessuto adiposo superficiale e del tessuto adiposo dermico che potrebbero agire come un “unico organo endocrino sistemico”, rispondendo alle microvibrazioni non solo con attivazione microvascolare e linfodrenante, ma anche con azione metabolica indotta da mitocondri e cellule staminali per un meccanismo biomolecolare che porta a cambiamenti tissutali regolati da segnali biofisici e biochimici.

Alcune ricerche hanno evidenziato la capacità del grasso bianco dermico (dWAT) di agire come un biosensore che trasmette segnali frequenziali agli strati inferiori¹¹⁻¹², dove la matrice interstiziale e il tessuto adipoconnettivale presente hanno la capacità di convertire un meccanismo biofisico in un meccanismo biochimico, ossigenando e attivando le cellule con un meccanismo metabolico/staminale di cui gli effetti sono la riduzione dello stress ossidativo e l'attivazione del fattore 1-alfa (HIF-1), il biomarcatore dell'ipossia che regola il lavoro dei mitocondri, quindi della temperatura, del metabolismo ossidativo, dell'angiogenesi e della staminalità, da qui la riduzione del tessuto adiposo superficiale¹³⁻¹⁴.

Le oscillazioni meccaniche indotte dalla “Microvibrazione Compressiva” sono oggi utilizzate nella riabilitazione fisica delle patologie ortopediche, traumatiche e neurologiche, nonché in medicina dello sport, medicina estetica e flebolinfologia, soprattutto quando c'è edema, fibrosi e dolore. Hanno infatti dimostrato grande efficacia nel ridurre gambe gonfie e adiposità¹⁵⁻¹⁶, ponendosi come trattamento di grande utilità soprattutto nella prevenzione di importanti patologie estetiche croniche e degenerative del sesso femminile, come il lipoedema e il lipolinfedema, non trascurando infine il supporto alla prevenzione del sovrappeso e dell'obesità.



BIBLIOGRAFIA

1. Saggini R, Bacci Pa & Coll, Vascularizing action of the compressive microvibration endospheres, *Journal of Applied Cosmetology*, vol. 39, n.2 (Dec. 2021), pag. 13/22, (<https://doi.org/10.56609/jac.v39i2.37>)
2. Bellomo RG, Barbato C & Coll, Treatment of lymphedema, two methods compared: ketogenic diet and endospheres, ketogenic diet and Vodder lymphatic drainage, *Journal of Applied Cosmetology*, vol. 40, n.1 (Jun. 2022), pag. 54/68, (<https://doi.org/10.56609/jac.v40i1.45>)
3. Bacci PA, Bellomo RG, Saggini R & Coll, Thermographic and clinical data (TCD Code) in the evaluation of cellulite treatment by Endosphères Therapy” *Journal of Applied Cosmetology*, vol. 39, n. 2 (Dec. 2021), pag. 60/80 (<https://doi.org/10.56609/jac.v39i2.52>)
4. Biggs LC, Kim CS & Coll., Mechanical forces in the skin: Roles in tissue architecture, stability, and function. *J Invest Dermatol.* 2020;140(2):284-290. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.06.137>.
5. Paul NE, Denecke B, Kim BS & Coll., Effect of mechanical stress on the proliferation, adipogenic differentiation and gene expression of human adipose-derived stem cells. *J Tissue Eng Regen Med.* 2018;12(1):276-284. <https://doi.org/10.1002/term.2411>.
6. Yang M, Li C, Yang S, Xiao Y, Xiong X, Chen W, et al. Mitochondria-associated ER membranes - The origin site of autophagy. *Front Cell Dev Biol.* 2020; 8:595. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00595>.
7. Sbarbati A, Le vibrazioni meccaniche in medicina estetica, Abstract Congresso Società Italiana Medicina Estetica SIME, Roma, 20 Maggio 2023
8. Veronese S, Sbarbati A, Effetti biofisici e biochimici delle microvibrazioni compressive, Abstract Congresso Nazionale Società Italiana di medicina e chirurgia rigenerativa SIMCRI, Siena 15 Settembre 2023
9. Bacci PA, Compressive microvibration in the treatment of lipolymphedema and lipedema, using draining and metabolic action of the variable density spheres to reduce edema, pain and fibrous transformation of adipose tissue, Abstract UIP2023, Miami, 17 Settembre 2023 (in via di pubblicazione su *Phlebology*, Dicembre 2023)
10. Bacci PA, Fat and Pain reduction in lipolymphedema and lipoedema by a no invasive compressive microvibration, Abstract of ORC2023, Los Angeles, 1 Maggio 2023
11. Segalla L, Chirumbolo S, Sbarbati A. Dermal white adipose tissue: Much more than a metabolic, lipid-storage organ? *Tissue Cell.*2021;71:101583. <https://doi.org/10.1016/j.tice.2021.101583>.
12. Lee HJ, Jung YH, Choi GE & Coll, Role of HIF1 regulatory factors in stem cells. *Int J Stem Cells.* 2019;12(1):8-20. <https://doi.org/10.15283/ijsc18109>.
13. Rigotti G, Chirumbolo S & Coll, Negative pressure from an internal spiral tissue expander generates new subcutaneous adipose tissue in an in vivo animal model. *Aesthet Surg J.* 2020 23;40(4):448-459. <https://doi.org/10.1093/asj/sjz194>.
14. Rigotti G, Chirumbolo S. Biological morphogenetic surgery: A minimally invasive procedure to address different biological mechanisms. *Aesthet Surg J.* 2019;39(7):745-755. <https://doi.org/10.1093/asj/sjy198>.
15. Diffidenti B, Rossi PL, Caradonna E & Coll, Fat tissue reduction by depurative diet and compressive microvibration with spheres of variable density, *Journal of Applied Cosmetology*, as Vol.41 N2 (2023) (<https://doi.org/10.56609/jac.v41i2.290>)
16. Meteli BV, Vasilenko IA & Coll, Evaluation of the effectiveness of non-invasive methods of compressive microvibration and ablative sensory microvibration on local areas with excess fat deposits in volunteers of different age groups, *Journal of Applied Cosmetology*, vol. 41, n. 2 (Dec. 2023), (<https://doi.org/10.56609/jac.v41i2.278>)