

Andrzej Pilat

Director de la Escuela de Terapias Miofasciales Tupimek, El Escorial, Madrid.
Profesor Titular en Master de la EUF de la ONCE, Universidad Autónoma de Madrid.

El tejido conectivo como entidad unificadora del cuerpo humano. **La transmisión de fuerzas a través del Sistema Fascial.**

Definición de la Fascia y las características del Sistema Fascial

Existen diversas opiniones sobre qué es lo que podemos definir como fascia (Langevin, 2006, Langevin & Huijing, 2009, Schleip, Jäger & Kinler, 2012, Swanson, 2013, Stecco, 2009). En un análisis clínico se sugiere el empleo de la expresión *sistema fascial*. Este *sistema* reúne diversos tipos de células con diferentes actividades (de una manera parecida como, por ejemplo, la del sistema cardiovascular o sistema nervioso), y se relaciona con otros sistemas corporales a través de una ininterrumpida e inervada estructura de estabilidad funcional conformada por la tridimensional matriz colagenosa (Kumka & Bonar, 2012, Pilat, 2014). Este planteamiento facilita relacionar entre sí los hallazgos científicos y clínicos y ofrece una distinta, más amplia perspectiva para el análisis de la mecánica y patomecánica corporal.

El mencionado sistema representa una compleja arquitectura comunicacional (Kapandji, 2012), que asegura una amplia información mecano-receptiva, no solamente a través de su distribución topográfica, sino principalmente por los patrones de interrelación con otras estructuras del cuerpo (Lancerotto et al. 2011), especialmente los músculos. Desde su construcción dinámica y fibrosa, se distingue la propiedad de remodelarse de forma continua (plasticidad fascial) (Langevin, 2010), de alinearse y acomodarse a las solicitudes tensionales intrínsecas y extrínsecas del cuerpo (Swanson, 2013). Las alteraciones tensionales, creadas fuera de los patrones fisiológicos del movimiento, pueden reorientar la dinámica corporal, estableciéndose cambios retráctiles de la matriz (a través de la dinámica de los miofibroblastos) (Tomasek, 2002), que afectan la libertad del movimiento (Gabbiani, 2007). La densidad, la distribución y las características organolépticas del sistema fascial difieren en su recorrido por el organismo, lo que le permite adaptarse y atender las solicitudes del movimiento (Benjamin, 1995), sin embargo, su continuidad es fundamental, lo que permite que actúe como un todo sinérgico, absorbiendo y repartiendo un estímulo local a los restantes elementos del conjunto, a diferentes escalas de su construcción (Ingber, 2008). Además de su función estructural, la fascia asume y distribuye los estímulos que el cuerpo recibe: su red de receptores registra impulsos térmicos, químicos, de presión, vibración y movimiento y los envía al sistema nervioso central por vía interoceptiva (Craig, 2003). De esta manera, se crea un potencial de información unido por el sistema con un fin específico (Pilat, 2014).

Transmisión miofascial de la contracción muscular

El omnipresente modelo de contracción muscular basado en el deslizamiento de filamentos actina y miosina descrito hace más de 40 años por Huxley & Simmons (1971), ha respaldado el análisis del movimiento corporal Newtoniano, caracterizado por el fenómeno de palancas. En este modelo, las miofibrillas organizadas en serie, son motores independientes que consiguen aproximar los extremos miotendinosos o mioaponeuróticos, desencadenando así el movimiento. Sin embargo, el descubrimiento de la ultraestructura y la mecanobiología de la unidad sarcomeral, han dado forma a un nuevo modelo de miofibrillas “incrustadas” dentro de una matriz extracelular (MEC) que participa, desde su propia dinámica, en el fenómeno contráctil (Gillies, 2011). El acortamiento de la miofibrilla ejerce fuerzas “multidireccionales”

dentro de una red fascial (endomysio, perimysio y epimysio) organizadas bajo los principios de la tensegridad (Gillies, 2011, Purslow, 2010, Huijing, 2007). La mayoría de estas fuerzas son destinadas a la unión miotendinosa, sin embargo, aproximadamente el 30%, utilizan vías de transmisión lateral “epimisiales”, como queda demostrado en casos como, la expansión aponeurótica del bíceps braquial sobre el antebrazo (Eames et al. 2007) o la continuidad de la fascia pectoral con la braquial (Stecco, 2009), es decir, vías paralelas a las tendinosas (Chi-Zhang, Gao, 2012, Huijing, 2007, Yaman A, 2013).

Las investigaciones anatómicas realizadas con cadáveres no embalsamados sugieren que:

- El epimysio y perimysio podrían actuar como vías de transmisión de la fuerza muscular (Smeulders et al 2007).
- Los músculos están conectados lateralmente a las estructuras adyacentes, como los vasos sanguíneos o los nervios periféricos (Huijing et al. 2013).
- Las tractos neurovasculares envuelven y refuerzan los vasos sanguíneos y linfáticos, así como los nervios periféricos y son fuertes candidatos para una vía importante en la transmisión de la fuerza.
- La vía intramuscular y el tejido conectivo perimuscular podrían actuar como una red de protección a la luz de un evento traumático relacionado con el tendón o el vientre muscular.
- La importancia clínica de este fenómeno queda expuesta en las transferencias tendinosas, donde se observa, que son las conexiones intermusculares (epimisiales) extra tendinosas las que gobiernan la función sobre el aparato extensor (Scott, 2003).

Referencias.

1. Benjamin M 1995. Fibrocartilage associated with human tendons and their pulleys. *Journal of Anatomy* 187: 625–633.
2. Craig AD. Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Current Opinion in Neurobiology* 2003, 13:500–505. DOI 10.1016/S0959-4388(03)00090-4
3. Chi Zhang 2012. Finite element analysis of mechanics of lateral transmission of force in single muscle fiber. *Journal of Biomechanics* 45 (2012).
4. Eames MH, Bain GI, Fogg QA et al 2007. Distal biceps tendon anatomy: a cadaveric study. *American Journal of Bone Joint Surgery* 89: 1044–1049.
5. Gabbiani G 2007 Evolution and clinical implications of the myofibroblast concept. In *Fascia Research. Basic Science and Implications for Conventional and Complementary Health Care* (eds Findley TW Schleich R): 56–60, Urban and Fischer, Munich
6. Gillies A & Lieber R 2011. Structure and function of the skeletal muscle extracellular matrix. *Muscle Nerve* 44: 318–331.
7. Huijing PA 2007. Epimuscular myofascial force transmission between antagonistic and synergistic muscles can explain movement limitation in spastic paresis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 17, 708–724.
8. Huxley A.F. & Simmons R.M. 1971. Proposed Mechanism of Force Generation in Striated Muscle. *Nature* 233, 533 – 538.
9. Kapandji AI 2012. Le système conjonctif, grand unificateur de l’organisme. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique* (2012)
10. Kumka M, Bonar B 2012 Fascia: A morphological description and classification system based on a literature review. *The Journal of Canadian Chiropractic Association* 2012; 56(3).

11. Lancerotto L, Stecco C, Macchi V et al 2011. Layers of the abdominal wall: anatomical investigation of subcutaneous tissue and superficial fascia. *Surgical and Radiological Anatomy*.
12. Langevin H 2010. Tissue stretch induces nuclear remodeling in connective tissue fibroblasts. *Histochemistry and Cell Biology* (2010) 133:405–415
13. Langevin HM, 2006. Connective tissue: a body-wide signaling network?. *Medical Hypotheses* 66: 1074–1077.
14. Langevin HM, Huijing PA 2009. Communicating about fascia: history, pitfalls, and recommendations. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork* 2009 Dec 7;2(4): 3-8.
15. Pilat A 2014. Myofascial Induction Approach in: Chaitow L *Fascial Dysfunction. Manual Therapy Approaches*, Handspring 2014
16. Purslow P 2010. Muscle fascia and force transmission, *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 14: 411-417.
17. Scott, J.E., 2003. Elasticity in extracellular matrix 'shape modules' of tendon, cartilage, etc. A sliding proteoglycan-filament model. *The Journal of Physiology* 1, 335e343.
18. Schleip R, Jäger H, Klinler W 2012. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *Journal of Bodywork and Movement Therapies - 2012 Vol. 16, Issue 4: 496-502.*
19. Smeulders MJ, Kreulen M 2007. Myofascial force transmission and tendon transfer for patients suffering from spastic paresis: A review and some new observations. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2007;17(6):644–56.
20. Stecco A, Macchi V, Stecco C et al 2009. Anatomical study of myofascial continuity in the anterior region of the upper limb. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2009;13(1):53–62.
21. Swanson RL 2013. Biotensegrity: A unifying theory of biological architecture with applications to osteopathic practice, education, and research. *Journal of American Osteopathic Association*. 113 (1): 34-52.
22. Tomasek JJ, Gabbiani G, Hinz B et al 2002. Myofibroblasts and mechano-regulation of connective tissue remodelling. *Nature Review Molecular Cell Biology*. 2002;3(5):349–63.
23. Yaman A , Ledesma-Carbayo GC, Baan P et al, 2013. Magnetic resonance imaging assessment of mechanical interactions between human lower leg muscles in vivo. *Biomechanical Engineering*. 2013 Sep;135(9):91003.