

## **INVESTIGACIONES DE ANATOMÍA E HISTOLOGÍA SOBRE LA FASCIA: VISIÓN BIBLIOMÉTRICA**

Cristina Torres<sup>1</sup>, Albert Pérez-Bellmunt<sup>2</sup>, Marc Blasi<sup>3</sup>, Maribel Miguel-Pérez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Fisioterapia. Escola **Universitària de la Salut i l'Esport. Salt, Girona.** España.

<sup>2</sup> Área de Estructura y Función del Cuerpo Humano. Universitat Internacional de Catalunya. Barcelona. España.

<sup>3</sup> Departamento de Enfermería Fundamental y Médico-quirúrgica. Escuela Universitaria de Enfermería. Campus de Bellvitge. Universitat de Barcelona. España.

<sup>4</sup> Unidad de Anatomía y Embriología Humana. Departamento de Patología y Terapéutica Experimental. Campus de Bellvitge. Universitat de Barcelona. España.

[1ctorres@euses.cat](mailto:1ctorres@euses.cat)

### **RESUMEN**

**Introducción.** A pesar de que la descripción anatómica de la fascia no es nueva, el interés por la estructura macroscópica y microscópica de este tejido se ha incrementado por el aumento de técnicas rehabilitadores y manuales. Este conocimiento morfológico es imprescindible para fundamentar cualquier tratamiento fascial existente o proponer otras aproximaciones terapéuticas. Por esta razón el objetivo de este trabajo ha sido observar el crecimiento de la producción de las investigaciones anatómicas e histológicas sobre la fascia de países hispanoamericanos, así como la visibilidad de las revistas más especializadas sobre el campo.

**Material y métodos.** Con este fin se presenta un estudio bibliométrico. La recogida de los registros se ha llevado a cabo a través de la consulta de PubMed para el periodo 2004-20013. Los indicadores bibliométricos utilizados han sido de producción (volumen de publicaciones, cobertura geográfica de las investigaciones y publicaciones y cobertura idiomática), dispersión de Bradford para identificar las revistas especializadas y visibilidad de dichas revistas (cuartil, SJR e índice H).

**Resultados.** Los resultados sugieren un crecimiento de las publicaciones sobre la morfología de la fascia, con una buena visibilidad de las investigaciones al publicar preferentemente en revistas de primer cuartil y en inglés. Las principales revistas identificadas son: *NeuroImage* y *Cortex*.

**Conclusión.** El interés por la estructura de la fascia, y en especial la correspondiente al sistema nervioso, es latente. Sin embargo, es necesario proseguir con nuevas investigaciones sobre la fascia vinculada a otros sistemas.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la fascia no es nuevo, ya Hipócrates en el siglo V a.C. se interesó por la necrosis de este tejido<sup>1</sup>. El término "fascia" no aparece hasta el siglo I d.C con Celso que utiliza el término "fascia" para referirse a "venda o al acto de vendar". Sin embargo, no es hasta el siglo II d.C con Galeno que el término fascia adquiere las connotaciones de lo que hoy entendemos como fascia superficial<sup>2</sup>. Siglos más tarde, en el siglo XVII, Speiggel y Winslow relacionaron la fascia con el tejido que envuelve la musculatura<sup>3</sup>. Pero es a finales del siglo XX e inicios del XXI que el estudio de este tejido ha adquirido importancia por su implicación clínica, ya sea en el dolor miofascial<sup>4</sup>, en el campo de la acupuntura<sup>5-7</sup> o de las terapias manuales<sup>8,9</sup>.

Actualmente entendemos la fascia como una estructura continua y tridimensional que proporciona el soporte y recubrimiento necesario a músculos, huesos y órganos<sup>10</sup>; a la vez que le posibilita funcionar independientemente de la contracción del músculo y permite formar conductos para el paso de estructuras nerviosas, vasculares y linfáticas<sup>11,12</sup>. Paralelamente colabora en la propiocepción y la nocicepción del sujeto y puede responder a presiones manuales, cambios de temperatura y vibración<sup>13-16</sup>.

Su **clasificación** puede variar dependiendo de si es una visión descriptiva o funcional. La Nomenclatura Anatómica Internacional<sup>17</sup> sigue una visión descriptiva y divide la fascia en: fascia superficial, tejido por debajo de la piel y formado por tejido adiposo y conectivo laxo, y la fascia profunda, situada por debajo de la anterior. Es esta fascia profunda la que se puede dividir dependiendo de las estructuras que envuelve (por ejemplo: fascia muscular o visceral) o de la zona donde se encuentra (por ejemplo: fascia del cuello o del muslo).

Siguiendo esta última **clasificación descriptiva**, la fascia superficial está formada por tejido adiposo y conectivo laxo<sup>18</sup>. Esta estructura está constituida por una red de tejido conectivo que se extiende desde el plano subdérmico hasta la fascia profunda y forma diferentes membranas horizontales (separadas entre ellas por cantidades variables de grasa) y conectadas entre ellas a través de septos fibrosos de recorrido vertical y oblicuo, la cual también contiene nervios y vasos<sup>19</sup>. Estos tabiques o septos de tejido conectivo

facilitan que la fascia superficial conecten con la dermis y agrupen la grasa superficial en pequeños compartimentos, determinando su capacidad de deslizamiento<sup>20</sup> y siendo la responsable de determinar la forma y el control corporal<sup>21</sup>. Por su parte la fascia profunda está conformada por tejido conectivo denso localizado por debajo de la fascia superficial, con la que mantiene una íntima relación a través de conexiones fibrosas<sup>20</sup>. Su función principal es envolver a los músculos y realizar tabiques compartimentales<sup>18</sup>. Su estructura presenta una continuidad con el epimisio, el perimisio, el endomisio y el septo muscular<sup>22</sup>. Su grueso puede variar en función de su ubicación; así pues a medida que aumenta la exigencia mecánica es densifica su estructura<sup>20</sup>.

La **descripción funcional** de la fascia es una propuesta que hace Kumka con su revisión bibliográfica que propone una clasificación diferente para el tejido fascial<sup>23</sup>. Según esta clasificación las fascias se pueden agrupar en dinámicas, donde el rol más relevante es el de colaborar con el movimiento, y en pasivas, en que su función más importante es la propiocepción y la compartimentación. Esta misma investigación también se encarga de agruparlas en fascias fasciculares (responsables de transmitir la fuerza miofascial y de proteger los vasos y los nervios), fascias de compresión (encargadas de realizar tensiones y compresiones que faciliten tanto la coordinación como la eficiencia muscular) y fascias de separación (estructuras que reducen la fricción durante la contracción muscular de grupos musculares antagónicos).

Si bien en los últimos años la práctica clínica ha mostrado un claro interés sobre el papel del tejido fascial en el ámbito de ciencias médicas (más concretamente en rehabilitación y cirugía reparadora) **durante mucho tiempo el término "fascia" ha sido un vocablo difuso**. Un término utilizado para referirse al tejido mesenquimal indiferenciado que envuelve músculos y órganos<sup>24</sup> y habiéndose subestimado su importancia en muchas áreas, como la biomecánica y la fisiología<sup>25</sup>. Pero en los últimos años el interés se ha incrementado tanto en su estudio clínico<sup>26-32</sup> como en su estudio anatómico<sup>10,14,18,33</sup>; imprescindible este último para proponer nuevas teorías biomecánicas o terapéuticas. De este modo, para establecer prioridades y definir estrategias de actuación para implantar futuras investigaciones es necesaria la aplicación de la bibliometría<sup>34</sup>, que nos permitirá conocer el estado actual de las investigaciones.

El objetivo del trabajo ha sido observar el crecimiento de la producción de las investigaciones sobre la fascia de países hispanoamericanos, identificar los países implicados, así como determinar las revistas más especializadas donde se publican los estudios mostrando su visibilidad.

La generación del conocimiento científico como su posterior difusión son puntos de interés para la comunidad científica. Una de las preocupaciones de dicha comunidad es la divulgación de los estudios. Los autores deben saber dónde quieren publicar sus

resultados por ello es interesante conocer las características de las publicaciones sobre un campo para que los resultados lleguen al mayor número de usuarios<sup>35</sup>.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente estudio es un análisis bibliométrico, longitudinal retrospectivo, de los últimos diez años (2004-2013) de la producción sobre la anatomía e histología de la fascia.

La fuente de información utilizada para la recuperación de los registros ha sido PubMed. Las palabras clave empleadas han sido: *fascia, tissue conjuntive, tissue connective, anatomy* e *histology* con los truncamientos y operadores booleanos correspondientes, restringiendo la búsqueda de los descriptores a título y resumen y países hispanoamericanos. De este modo, se han obtenido 276 artículos, que tras una lectura de los resúmenes y/o artículos se han eliminado aquellos registros que no se limitaban a la anatomía o histología de la fascia o que eran incompletos, resultando una población final de 245 trabajos.

La observación de la visibilidad de las revistas se ha llevado a cabo tras la consulta el SCImago Journal & Country Rank frente a la Web of Science, por presentar un mayor volumen de revistas de ámbito médico, para el año 2012.

Los indicadores bibliométricos evaluados han sido de:

- producción (total y anual)
- cobertura geográfica de los estudios
- origen de publicación de las investigaciones
- idioma de las revistas
- dispersión de Bradford para identificar las revistas especializadas
- visibilidad de las revistas del núcleo por su cuartil, SJR e índice H

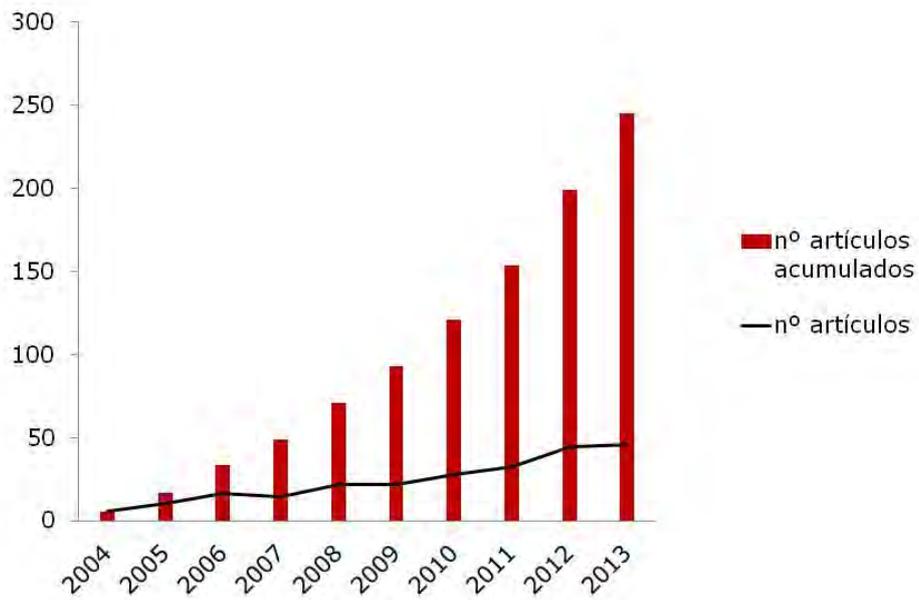
La principal limitación del estudio es el uso de una sola base de datos para obtener la población.

## **RESULTADOS**

### **Producción total**

El total de artículos recuperados, sobre la anatomía e histología de la fascia provenientes de investigaciones de países hispanoamericanos es de 245. Este resultado corresponde al 10% del total de investigaciones provenientes de cualquier país y el 32,53% de los estudios de origen hispanoamericano que publican sobre la fascia (figura 1).

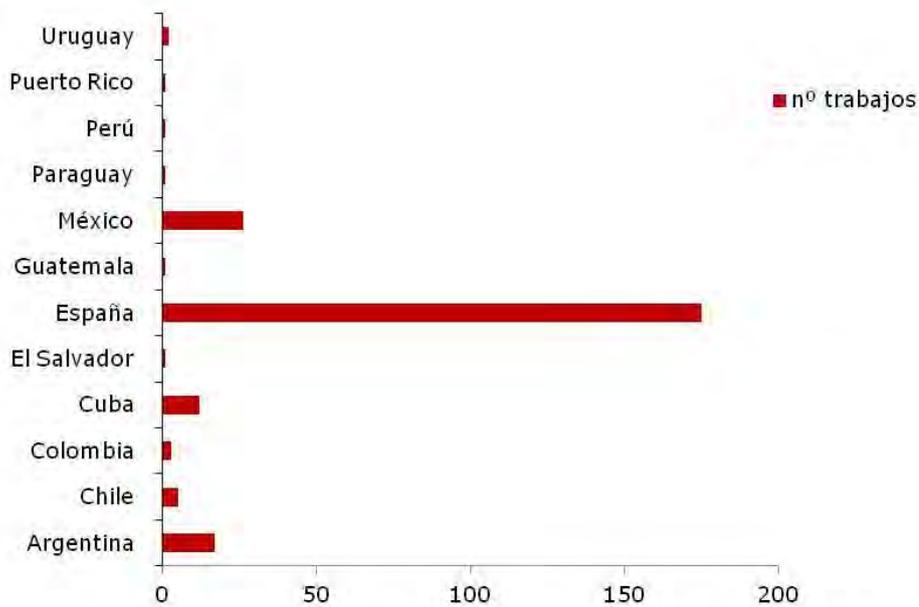
El crecimiento de la producción científica a estudio a lo largo de los 10 años analizados muestra un crecimiento constante y exponencial, con un índice de crecimiento es de 7,6.



**Figura 1. Evolución de la producción**

### Producción por países

La población analizada proviene de 12 países hispanoamericanos siendo el máximo exponente (71,42%), seguido de México (10,61%), Argentina (4,89%) y Cuba (4,89%) (figura 2).



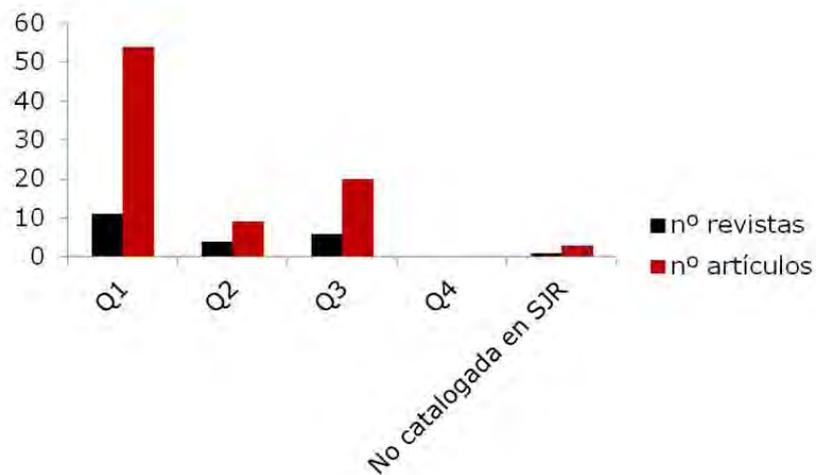
**Figura 2. Producción según procedencia de las investigaciones**

### **Análisis de las publicaciones**

Los 245 artículos están publicados en 172 revistas. La distribución de la producción analizada según la dispersión de Bradford, consta de:

- Un núcleo conformado por 21 revistas y 83 artículos.
- Una zona 1 con 70 publicaciones y 81 trabajos.
- Una zona 2 con 81 revistas y 81 documentos.

La mayor parte de las publicaciones del núcleo (52,38%) presenta un primer cuartil y tan solo una revista no está catalogada en el SCImago Journal & Country Rank (figura 3).



**Figura 3. Visibilidad de la producción del núcleo**

Las revistas del núcleo, y por tanto las más especializadas en el tema a estudio, quedan reflejadas en la siguiente tabla:

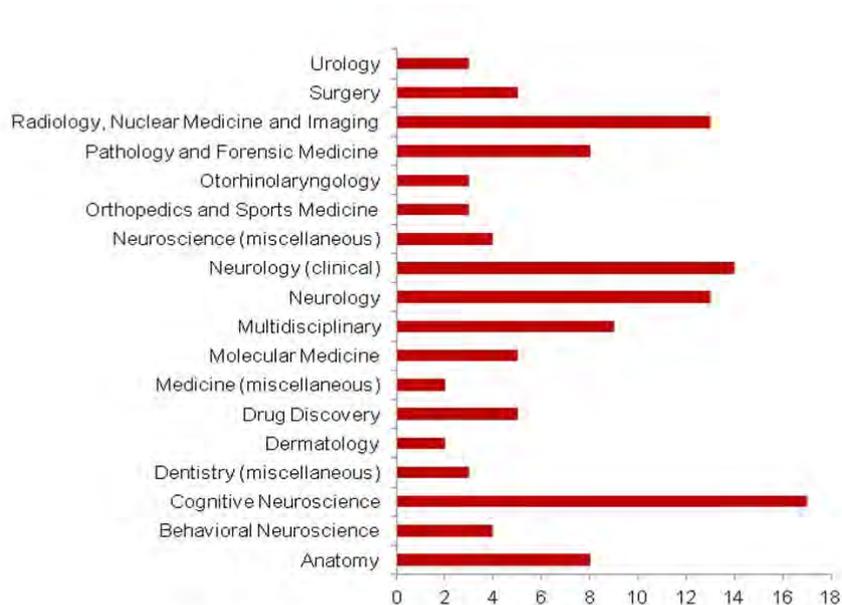
Revista	nº artículos	Categoría	Cuartil	Ranking cuartil	SJR	IH
NeuroImage	13	<i>Cognitive Neuroscience</i>	Q1	2/56	3,164	197
		<i>Neurology</i>		1/56		
		<i>Radiology, Nuclear Medicine...</i>		3/56		
PloS One	9	<i>Multidisciplinary</i>	Q1	5/81	1,512	101
American Journal of Surgical Pathology	8	<i>Anatomy</i>	Q1	3/52	2,139	134
		<i>Pathology and Forensic Medicine</i>		6/174		
Revista de Neurología	7	<i>Neurology (clinical)</i>	Q3	164/248	0,236	27
Journal of Neuroscience	4	<i>Neuroscience (miscellaneous)</i>	Q1	9/167	4,528	305
Neuropsychologia	4	<i>Behavioral Neuroscience</i>	Q1	4/46	2,049	127
		<i>Cognitive Neuroscience</i>		7/45		
Acta Otorrinolaringológica Española	3	<i>Otorhinolaryngology</i>	Q3	56/97	0,244	12
Archivos Españoles de Urología	3	<i>Urology</i>	Q3	33/55	1,195	15
Conference proceedings : Annual International Conference of the IEEE	3	-	-	-	-	-
Cortex	3	<i>Neurology (clinical)</i>	Q1	17/248	1,629	57
Current Computer-Aided Drug Design	3	<i>Drug Discovery</i>	Q2	40/89	0,419	14
		<i>Molecular Medicine</i>	Q3	61/102		
Journal of Periodontology	3	<i>Dentistry (miscellaneous)</i>	Q1	12/97	0,874	94
Plastic and Reconstructive Surgery	3	<i>Surgery</i>	Q1	6/245	1,784	104
Journal of Hand Surgery	3	<i>Orthopedics and Sports Medicine</i>	Q1	39/156	1,002	70
Acta Neurochirurgica	2	<i>Neurology (clinical)</i>	Q2	88/248	0,663	59
Actas Dermo-Sifilográficas	2	<i>Dermatology</i>	Q2	51/105	0,347	15
BMC Neurology	2	<i>Neurology (clinical)</i>	Q1	61/248	0,922	33
Cirugía Española	2	<i>Surgery</i>	Q3	134/245	0,281	13
Cirugía y Cirujanos	2	<i>Medicine (miscellaneous)</i>	Q3	938/1584	0,139	7
European Journal of Medicinal Chemistry	2	<i>Molecular Medicine</i>	Q1	21/102	1,062	75
Expert Opinion on Drug Discovery	2	<i>Drug Discovery</i>	Q2	25/89	0,668	22

**Figura 4. Revistas del núcleo con su producción, catalogación y repercusión**

Las revistas con mayor visibilidad de dichas categorías son *NeuroImage* de primer cuartil con un SJR de 3,164 e índice h de 197 para la categoría *Cognitive Neuroscience* y *Cortex* también con un primer cuartil, un SJR de 1,629 e índice h de 57 para *Neurology (clinical)*.

Las revistas del núcleo están catalogadas en 19 categorías distintas siendo las más productivas *Cognitive Neuroscience* y *Neurology (clinical)*.

Si observamos la figura 5 se detecta que la mayoría de publicaciones tienen una conexión con el campo de la neurología y neurociencia.



**Figura 5. Producción por categorías de SCImago Journal & Country Rank**

### **Cobertura idiomática de las publicaciones**

Los 245 artículos se encuentran publicados en sólo dos idiomas inglés (88,16%) y español (11,83%).

### **Países de publicación**

Los autores hispanoamericanos de las investigaciones analizadas publican mayoritariamente en revistas de Estados Unidos (45,30%), del Reino Unido (14,69%) y España (9,79%). Otros países de publicación de las revistas con menos del 9% de la producción son: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Brasil, Dinamarca, Emiratos Árabes, Francia, Irlanda, Italia, Japón, México, Países Bajos, Perú, Polonia y Suiza.

Tan solo el 13,87% de los artículos analizados se publican en países hispanoamericanos.

### **CONCLUSIONES**

Los resultados de este estudio muestran como el interés clínico de la anatomía e histología de la fascia se ha transformado en un interés científico durante esta última década. El número de investigaciones de países hispanoamericanos no solamente se ha mantenido constante sino que ha aumentado exponencialmente, al mismo tiempo que la calidad de estas investigaciones se incrementaba. La necesidad de conocer las propiedades biomecánicas, sensoriales y fisiológicas de la red fascial para su posterior tratamiento, es indispensable.

Este aumento en el número de publicaciones y su repercusión en la comunidad científica puede venir auspiciada por la creación de los primeros congresos internacionales de fascia. Así, en 2007 tuvo lugar el primer Congreso de Investigación Fascial internacional, en Harvard Medical School, haciendo una llamada de atención sobre el papel del sistema

fascial. En 2009, se celebró el II Congreso Mundial de Investigación sobre la Fascia, donde las comunicaciones se centraron en el conocimiento de la estructura fascial (36). Determinar su estructura y como las fuerzas se transmiten por ella, así como conocer sus funciones ayudará a la prevención y tratamiento más óptimo de las lesiones derivadas de ella<sup>37</sup>.

En España y Latinoamérica, el interés por el papel de la fascia sobre todo en el campo de la fisioterapia y rehabilitación ha sido gracias al trabajo de Andrzej Pilat, fisioterapeuta venezolano experto en técnicas de liberación miofascial<sup>38</sup> y miembro fundador de Fascia Research Society. Éste ha trabajado para la difusión, investigación y conocimiento de las terapias miofasciales al considerarlas una herramienta que facilita la liberación de desechos de traumas físicos y emocionales contenidos en la fascia, proporcionando de este modo, la recuperación<sup>39</sup>.

La producción analizada se localiza en revistas de impacto, lo que la repercusión de las investigaciones está garantizada. La mayoría de los autores prefirieron publicar en revistas editadas en inglés, idioma indiscutible de la comunidad científica, lo que ayuda a la mayor visibilidad de sus estudios al romper barreras idiomáticas.

La observación de la catalogación de las revistas del núcleo de la población analizada en el SCImago Journal & Country Rank sugieren una tendencia de los autores a seleccionar revistas específicas del campo de la neurología, lo que sugiere el especial interés que suscita las fascias vinculadas al sistema nervioso. Por ello las futuras investigaciones deberían dirigir sus miradas al estudio de la fascia vinculada a otros sistemas.

Pese a que la principal revista en la divulgación de las investigaciones sobre la fascia es *Journal of Bodywork & Movement Therapies* al estar vinculada a la Fascia Research Society y encargarse de la difusión de los conocimientos expuestos en el *International Fascia Research Congress*, ésta no se encuentra en el núcleo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Lizardo-Castro G, García D. ¿Qué debemos saber hoy en día de la fascitis necrotizante? A propósito de dos casos. Rev med Hondur 2011; 79(4):203-07.
2. Smith-Agreda V, Ferres-Torres E. Fascias. Principios de anatomo-fisio-patología. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
3. Spigelii A. De Humani Corporis Fabrica Libri Decem. Venice: Evangelista Deuchino; 1627.
4. Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: upper half of body. Estados Unidos: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
5. Langevin HM, Churchill DL, Cipolla MJ. Mechanical signaling through connective tissue: a mechanism for the therapeutic effect of acupuncture. FASEB J 2001; 15(12):2275-82.

6. Langevin HM, Yandow JA. Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *Anat Rec* 2002; 269(6):257-65.
7. Ahn AC, Wu J, Badger GJ, Hammerschlag R, Langevin HM. Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 2005; 5(1):10. doi:10.1186/1472-6882-5-10.
8. Threlkeld AJ. The effects of manual therapy on connective tissue. *Phys Ther* 1992; 72(12):893-02.
9. Culav EM, Clark CH, Merrilees MJ. Connective tissues: matrix composition and its relevance to physical therapy. *Phys Ther* 1999; 79(3):308-19.
10. Findley T, Chaudhry H, Stecco A, Roman M. Fascia research-A narrative review. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(1):67-75.
11. Guimberteau JC, Delage JP, McGrouther DA, Wong JK. The microvacuolar system: how connective tissue sliding works. *J Hand Surg Eur Vol* 2010; 35(8):614-22.
12. Bhattacharya V, Chaudhuri GR, Mishra B, Kumar U. Demonstration of live lymphatic circulation in the deep fascia and its implication. *European Journal of Plastic Surgery* 2011; 34(2):99-102.
13. Yahia L, Rhalmi S, Newman N, Isler M. Sensory innervation of human thoracolumbar fascia: an immunohistochemical study. *Acta Orthopaedica* 1992; 63(2):195-97.
14. Stecco C, Gagey O, Belloni A, Pozzuoli A, Porzionato A, Macchi V, et al. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie* 2007; 91(292):38-43.
15. Langevin HM, Sherman KJ. Pathophysiological model for chronic low back pain integrating connective tissue and nervous system mechanisms. *Med Hypotheses* 2007; 68(1):74-80.
16. Tesarz J, Hoheisel U, Wiedenhöfer B, Mense S. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience* 2011; 194:302-08.
17. Comité Federal sobre Terminología Anatómica, Sociedad Anatómica Española. Terminología anatómica: terminología anatómica internacional. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2001.
18. Benjamin M. The fascia of the limbs and back-a review. *J Anat* 2009; 214(1):1-18.
19. Abu-Hijleh MF, Roshier AL, Al-Shboul Q, Dharap AS, Harris PF. The membranous layer of superficial fascia: evidence for its widespread distribution in the body. *Surg Radiol Anat* 2006; 28(6):606-19.
20. Pilat A. Terapias miofasciales: Inducción miofascial. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2003.
21. Lockwood TE. Superficial fascial system (SFS) of the trunk and extremities: a new concept. *Plast Reconstr Surg* 1991; 87(6):1009-18. Stecco C, Porzionato A,

- Lancerotto L, Stecco A, Macchi V, Day JA, et al. Histological study of the deep fasciae of the limbs. *J Bodyw Mov Ther* 2008; 12(3):225-30.
22. Kumka M, Bonar J. Fascia: a morphological description and classification system based on a literature review. *J Can Chiropr Assoc* 2012; 56(3):179-91.
  23. Langevin HM, Huijing PA. Communicating about fascia: history, pitfalls, and recommendations. *International journal of therapeutic massage & bodywork* 2009; 2(4):3-8.
  24. Schleip R, Jager H, Klingler W. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *J Bodyw Mov Ther* 2012; 16(4):496-02.
  25. Stecco L. Fascial manipulation for musculoskeletal pain. Padova: Piccin Nuova Libreria Spa; 2004.
  26. Fasel J, Dembe J, Majno PE. Fascia: a pragmatic overview for surgeons. *Am Surg* 2007; 73(5):451-53.
  27. Walton A. Efficacy of myofascial release techniques in the treatment of primary Raynaud's phenomenon. *J Bodywork Movement Ther* 2008; 12(3):274-80.
  28. Fernández-Pérez AM, Peralta-Ramírez MI, Pilat A, Villaverde C. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med* 2008; 14(7):807-11.
  29. Tozzi P, Bongiorno D, Vitturini C. Fascial release effects on patients with non-specific cervical or lumbar pain. *J Bodywork Movement Ther* 2011; 15(4):405-16.
  30. Domingo T, Blasi J, Casals M, Mayoral V, Ortiz-Sagrasta JC, Miguel-Perez M. Is interfascial block with ultrasound-guided puncture useful in treatment of myofascial pain of the trapezius muscle? *Clin J Pain* 2011; 27(4):297-03.
  31. Blasi M, de la Fuente J, Martinoli C, Blasi J, Pérez-Bellmunt A, Domingo T, et al. Multidisciplinary approach to the persistent double distal tendon of the biceps brachii. *Surgical and Radiologic Anatomy* 2013; 36(1):1-8.
  32. Benetazzo L, Bizzego A, De Caro R, Frigo G, Guidolin D, Stecco C. 3D reconstruction of the crural and thoracolumbar fasciae. *Surg Radiol Anat* 2011; 33(10):855-62.
  33. Durieux V, Gevenois PA. Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. *Radiology* 2010; 255(2):342-51.
  34. Lewison G. Researcher's and users' perceptions of the relative standing of biomedical papers in different journals. *Scientometrics* 2002; 53(2):229-40.
  35. Purslow PP. Muscle fascia and force transmission. *J Bodywork Movement Ther* 2010; 14(4):411-17.
  36. Findley TW, Shalwala M. Fascia Research Congress Evidence from the 100 year perspective of Andrew Taylor Still. *J Bodywork Movement Ther* 2013; 17(3):356-64.
  37. 30 días de fisioterapia 2006; 6:5-7.
  38. Pilat A. Acerca de las terapias miofasciales. *Terapia Manual Venezolana* 2000; 4:3-5.