

Las Entesis: ¿Y el Líquido Sinovial?

Juan J. Canoso

Centro Médico ABC, México DF, y Tufts University School of Medicine, Boston

Después de un inicio brillante en Piestany, Checoslovaquia (G.A. Niepel, *Acta Rheum Balneol Pisticiana* 1966), y un renacimiento visionario pero efímero por Ball en UK (J. Ball, *Ann Rheum Dis* 1971) tuvieron que pasar 10 años hasta que Jacobs en NY desarrollara el concepto de polientesitis asociada al HLA-B27 (J. Jacobs, *J Ped* 1982). Sin embargo, son M. Benjamin en Cardiff, UK, y D. McGonagle en Leeds, UK, quienes en los últimos 10 años han hecho notables investigaciones anatómicas, histológicas, inmunohistoquímicas y por resonancia magnética que potenciaron el interés en estas estructuras. Se preguntarán Uds. quién me ha dado vela en este entierro. Ocurre que hace 35 años comencé a interesarme en las bursas, en particular, la retrocalcánea, y tuve ocasión de estudiar su anatomía, contenido, lubricación y fisiología. Era un área de avanzada, pero nadie, incluyéndome, lo supo. Desde entonces he sido árbitro en muchos de los estudios que aquí se citan.

1. Concepto de entesis. Entesis significa el sitio y también la manera donde tendones, ligamentos, fascias aponeuróticas y cápsulas articulares se unen al hueso. Existen dos tipos de entesis, las condroapofisarias o cartilaginosas y las periosteodiasisarias o fibrosas (M. Benjamin, *J Anat* 2001). El tipo de entesis depende del ángulo de inserción del tendón y el problema a superar es el estrés que se acumula en la interfase cuando un material plegable como es el tendón se une a un material rígido como es el hueso. El problema fue resuelto admirablemente por un tejido de transición, la entesis, cuya función es transferir el estrés del tendón al hueso y viceversa, sin que ocurra disrupción tisular (P.P.I. Lui, *J Orthop Surg Res* 2010).

2. Entesis condroapofisarias. Estas entesis se encuentran en los extremos de los huesos largos, los huesos cortos de la mano y del pie y la columna vertebral. Un ejemplo es la inserción del supraespinoso en el tubérculo mayor del húmero. La inserción ósea sigue a una transición fenotípica del tendón de colágeno tipo I a fibrocartilago. A su vez, la porción fibrocartilaginosa incluye un segmento proximal no calcificado y otro distal calcificado. La línea divisoria entre ambos es la "línea de la marea" que aparece como una línea intensamente teñida por los colorantes básicos (R.R. Cooper, *J Bone Joint Surg-A*, 1970). Finalmente, la unión a hueso es por un mosaico de interdigitaciones (M. Benjamin, *Histol Histopathol* 1997).

3. Entesis fibrosas. Las entesis fibrosas ocurren en las diáfisis y metafisis de los huesos largos y evolucionan durante el desarrollo. El anclaje de las fibras colágenas es inicialmente en el periostio y después directamente en el hueso a través de fibras de Sharpey. Quedan muchas lagunas en el conocimiento de las entesis fibrosas (M. Benjamin, *Compar Bioch Physiol Part A*, 2002).

4. Órgano enteseal. El ángulo de inserción es el ángulo comprendido entre el tendón y el hueso. Este ángulo varía con el grado de flexión de la articulación adyacente. Así, el ángulo entre el tendón de Aquiles y el calcáneo aumenta con la flexión plantar del pie y disminuye con la dorsiflexión mientras que el homólogo entre el ligamento patelar y la tibia aumenta con la extensión de la rodilla y disminuye con la flexión. Este movimiento angular, con las compresiones repetitivas que implica, resulta en cambios adaptativos en el tejido conjuntivo comprendido entre el tendón y el hueso. En algunas entesis la diferenciación es compleja e incluye fibrocartilago, una bursa y un cuerpo graso que es la única pared de la bursa cubierta por tejido sinovial. Tal es el caso en la entesis aquilea y en la del tendón patelar. En las espondiloartritis hay inflamación en el tendón insercional, el hueso subcondral y el pelotón adiposo bajo su cubierta sinovial. Adicionalmente, hay un derrame en la bursa. Como resultado la tumefacción afecta un área extensa y compleja y no sólo el sitio de la inserción tendinosa (J.J. Canoso, *J Rheumatol* 1998, Benjamin, *Arthritis Rheum* 2004, Benjamin, *Adv Exp Med Biol* 2009). Estas entesis complejas son las que M. Benjamin y cols. denominaron órganos enteseales (M. Benjamin, *Arthritis Rheum* 2004). Hay una variedad de estas estructuras descritas y otras que se les podrían agregar, tales como las vainas digitales flexoras.

5. Fibrocartílagos del órgano enteseal. La bursa retrocalcánea, aplanada y curva con concavidad anterior, posee tres paredes: la anterior fibrocartilaginosa (fibrocartilago perióstico que recubre el calcáneo), la posterior también fibrocartilaginosa (fibrocartilago sesamoide que reemplaza la porción ventral del tendón de Aquiles) y la superior sinovial que recubre la cuña adiposa retrocalcánea. Esta cuña culmina el ángulo ínfero-posterior de la grasa de Kager. Su peculiar heterogeneidad, conocida desde A. Monro en 1788, llevó a E. Bywaters a decir que la bursa retrocalcánea es "mitad articulación, mitad

bursa". Otra entesis de importancia en las espondiloartritis, la del tendón patelar en la tibia, posee una disposición anatómica similar: pared anterior fibrocartilaginosa por diferenciación del tendón patelar, pared posterior fibrocartilaginosa por diferenciación del periostio tibial y pared superior sinovial que recubre una cuña adiposa que pende del ángulo ántero-inferior de la grasa de Hoffa (J.J. Canoso, *J Rheumatol* 1998). Es un lugar común mencionar que las bursas son cavidades sinoviales virtuales que facilitan el deslizamiento de estructuras adyacentes. Sin embargo, las estructuras que separan la bursa retrocalcánea y la bursa infrapatelar no deslizan, sino que están sometidas a compresión intermitente. Son estas presiones las que causan el cambio fenotípico de tendón a fibrocartilago. Resumiendo, en la entesis aquílea y la del tendón patelar hay tres estructuras fibrocartilaginosas:

- a) Fibrocartilago insercional (no calcificado y después calcificado)
- b) Fibrocartilago perióstico
- c) Fibrocartilago sesamoide.

La abundancia de fibrocartilago en algunas entesis da una idea del enorme estrés que se acumularía si este tejido interpuesto no existiera.

6. Inserciones del tendón de Aquiles. El tendón de Aquiles, como expuse separadamente, se inserta en el tubérculo calcáneo, en la fascia plantar a través de fibras que contornean el calcáneo y en la piel del talón a través del esqueleto fibroso de las celdillas adiposas del cojín plantar. Es su porción calcánea la que participa en el órgano enteseal. Es de gran interés que las erosiones calcáneas que aparecen en las espondiloartritis no afectan el sitio de inserción, sino el hueso subyacente al fibrocartilago perióstico (D. McGonagle, *Arthritis Rheum* 2008). Por el contrario, los espolones óseos en estos pacientes afectan la porción distal, insercional, de la entesis.

7. Cuña adiposa del órgano enteseal. La grasa de

Kager ha sido mejor estudiada que la grasa de Hoffa (Theobald P, *J Anat* 2006). Las cuñas que de ellas penden tienen la misma función, que es ocupar el espacio que se genera dentro de la bursa con la flexión plantar del pie y la extensión de la rodilla (Canoso JJ, *Ann Rheum Dis* 1988, Theobald P, cit.). Varias teorías intentan explicar por qué la cuña adiposa entra y sale de la bursa. La cuña adiposa tiene funciones más allá de las mecánicas. En estudios efectuados en humanos la cuña adiposa posee una abundante inervación que incluye mecanorreceptores (M. Benjamin, *Ann Rheum Dis* 2004).

8. Lubricación del órgano enteseal. Es sorprendente el escaso conocimiento acerca de las moléculas que lubrican las bursas insercionales. En la bursa retrocalcánea la entrada y salida de la cuña adiposa están facilitadas por un alto contenido de ácido hialurónico (Canoso JJ, *Ann Rheum Dis* 1983). Adicionalmente, las características del líquido aspirado de bursas retrocalcáneas cadavéricas sin enfermedad reumática son similares a las del líquido articular normal: alta viscosidad, buen coágulo de mucina, baja celularidad y predominio de mononucleares. Si es escasa la información acerca del líquido bursal normal, menos aún se sabe acerca de los derrames bursales que ocurren en las espondiloartritis, las afecciones microcristalinas, etc. (Canoso JJ, *Ann Rheum Dis* 1984).

Concluyendo, mucho se ha avanzado en el estudio de las entesis pero mucho más camino queda por recorrer cuando se comparan con las articulaciones diartrodiales. Áreas potencialmente fértiles incluyen la biomecánica de los órganos enteseales *in vivo* y *ex vivo* con resección selectiva de sus componentes constitutivos, moléculas de lubricación, tales como la lubricina, adicionales al ácido hialurónico y la posibilidad de evaluar estos líquidos (como se han evaluado los líquidos articulares) con determinación de mediadores de inflamación, etc. Estos estudios, que requieren la obtención y el análisis de pequeñas muestras, están hoy facilitados por la posibilidad de ubicar la aguja bajo control ultrasonográfico directo.