

Las leyes de la ortopedia

Dr. Antonio Luis Solano Urrutia
Ortopedista

Correspondencia
asolanourrutia@yahoo.es
Cll 52 No 80 - 138 (201) Barranquilla - Colombia

Fecha de recepción: 31 enero de 2006
Fecha de aceptación: 24 noviembre de 2006

En el pasado y en el presente los nombres de grandes investigadores en el campo de la Medicina, se han constituido en mitos de acuerdo a la calidad de sus investigaciones. Sus méritos les han sido otorgados por el tiempo, y algunos de ellos son considerados como benefactores de la humanidad.

La contemporaneidad (Medicina basada en la evidencia), los nuevos y confusos valores generacionales, la ciencia y la tecnología, son crueles con los legados y con los postulados antiguos así como con los recientes, sin embargo la calidad y la consistencia de algunos se immortalizan por diferentes razones; lo inquebrantable de los postulados, leyes y enunciados, la intemporeidad (precocidad) de sus ensambles científicos, el peso científico de sus investigaciones y lo comprobable de ellas, han hecho que sean respetados, utilizados y recordados por las diferentes ciencias y materias académicas y son mucho más meritorios por el tiempo en que fueron acuñadas y por la forma “poco confiable” en que fueron concebidas, pero en este momento pueden comprobarse al 100%.

El desempeño de investigadores como Pasteur, Mendel, o Flemming, creó espacios en los submundos en los que se desempeñaron, y hasta ahora han crecido a expensas de críticos y contradictores que refutan las hipótesis y tratan infructuosamente de superarlos y en vez de rebatirlos los han engrandecido.

En ortopedia se han erigido iconos, hipótesis perfeccionadas y pulidas por los años y por la comprobación científica de los postulados, han sido llamadas “leyes” y son adjudicadas a los nombres de sus autores. Me refiero en ortopedia a las leyes de Heuter, Volkmann, Wolf y Hilton, que ganan vida en cada nueva investigación.

Ley de Hilton



John Hilton

Descrita por John Hilton quien vivió entre 1807 – 1881 y fue médico cirujano en Guy’s Hospital en Inglaterra, donde además se desempeñó como profesor de anatomía y fisiología, entre 1860 y 1862. Escribió **“Rest and Pain”** que invoca “el reposo y la inmovilización para articulaciones dolorosas” mientras pertenecía al Royal College of Surgeons. En su obra cumbre, enuncia que **“los troncos nerviosos que inervan la articulación también inervan la piel que la rodea y los músculos que la movilizan”**, este postulado permanece inamovible sin hipótesis alguna capaz de rebatirlo, comprobable o no, está presente en los cuadros patológicos y dolores neuropáticos.

La ley es aplicable en el diagnóstico clínico, puesto que las osteopatías o artropatías tienen manifestaciones neurológicas superficiales y el clínico puede, por las mismas juzgar correctamente con base en la fisiología aplicada. La ley de Hilton puede ser observada en estados patológicos y se basa solamente en la fisiología de la inervación y la fisiología articular, o sea en la fisiopatología de enfermedades articulares

que se manifiestan en el esfuerzo que realizan los músculos por mantener la articulación en reposo en los estados patológicos, es decir, que la inmovilización está provista por la respuesta neurológica a las patologías, empieza con un estímulo sensorial y termina con un impulso motor; se inicia todo el proceso en la sensibilidad de la piel y se traduce en quietud muscular y articular cada vez mayores, involuntarias y con efecto protector o analgésico.

La ley de Hilton es teóricamente aplicable además cuando se habla de zonas que tienen terminaciones nerviosas de alta discriminación de la sensibilidad; lo que observamos en la práctica es que un nervio cuyo territorio abarca muchas estructuras puede manifestar dolor en cualquiera de ellas, y no necesariamente en la que se halla afectada, (**Dolor referido**); por ejemplo, la porción sensitiva del nervio obturador se distribuye en la cadera y en la piel de la cara interna y anterior de la rodilla, esa distribución explica que en la artrosis (y otras patologías) de la cadera el dolor del paciente se refiera a la rodilla y no a la cadera donde se origina; sin embargo, clínicamente se comprueba limitación en la movilidad de la cadera y las radiografías comprueban la alteración articular del mismo lado de la rodilla dolorosa; finalmente la prueba terapéutica realiza la comprobación diagnóstica, cuando se mejora el dolor en la rodilla luego de infiltrar la cadera. Otro de los ejemplos de la aplicabilidad de esta ley ocurre en los casos en que se presenta aumento del volumen articular en una cantidad capaz de producir dolor; sin embargo la articulación busca una posición de reposo en la cual la cápsula articular tiene una mayor capacidad para evitar que se produzca dolor; esta posición la adopta el paciente de manera involuntaria guiada por el efecto motor que ocurre por el estímulo sensorial en la zona afectada.

Ley de Wolf



Julius Wolf

Descrita por Julius Wolf (1836-1902) en el año 1892, en el libro “The law of Bone transformation”, a sus 56 años de edad y a los 32 años de práctica médica basó sus principios de investigación durante 30 años en el crecimiento óseo y los factores que lo alteran, antes de la invención de los rayos X. La teoría “The shape and structure of growing bones and adult bones depend on the stresses and strain to which they are subjected. By altering the lines of stress the shape of a bone could be changed”. La forma y estructura de los huesos en crecimiento dependen del estrés y la tensión a la que son sometidos. Alterando las líneas de estrés, se puede cambiar la forma del hueso. Hay evidencia de autores que investigaban este aspecto poco antes que Wolf; como puede verse en las investigaciones del **Dr. Ward** en el crecimiento del cuello femoral y en los escritos del doctor **Flourens** que describe de manera textual “Mais si, d’une part des molleculles nouvelles son’t incessamment dépossés, si, d’autré part, des molleculles anciennes sont incessamment résorbés, il y a donc mutation continuelle de la matière. La mutation continuelle de la matière est la résultant general et le résultant le plus important de toutes les expèriences de cet ouvrage. » hay pues una corriente que se dedica al análisis de las alteraciones del hueso y su crecimiento. En esta época surgen también estudios como los de **Charles Bell** (Illustrations of Paley’s Natural Theology en 1834)(10).

Wolff analiza especímenes óseos deformes y lanza su primer postulado “**Las deformidades óseas se deben a adaptaciones mecánicas de los huesos y se traducen en alteraciones en sus capas de hueso cortical; todo este cambio estructural se basa en una ley matemática**” (la estructura es la expresión física de la función) luego de nuevas investigaciones lanza su segundo postulado que se constituye como el fundamento de su “ley”, “**Si un hueso normal es físicamente cargado en una nueva dirección, su estructura y forma pueden cambiar de acuerdo a su nueva función; si un hueso deforme es rectificado y su función normal es restaurada, toda la estructura del hueso retorna a su forma original**” estos postulados se sintetizan en la **ley de Wolff** que finalmente afirma “**Cada cambio en la forma y la función del hueso o sólo de su función, es seguida por ciertos cambios definidos en su arquitectura interna e igualmente alteraciones secundarias definidas en su conformación externa de acuerdo con leyes matemáticas**” (nota: se ha conservado por fidelidad en la traducción la forma pasiva inusual en español, pero de uso corriente en los idiomas sajones)

Esta corriente de investigadores no se ha detenido y se corroboran ahora con más fuerza sus enunciados; los laboratorios de Biomecánica que analizan las cargas y tensiones en los huesos largos, las demostraciones de que las líneas trabeculares se inician en las vértebras cervicales y terminan en el Hallux, los análisis de componentes protésicos y los estudios de fisiología articular y del esqueleto axial, se basan en estos preceptos (1, 2, 3).

El Dr. Sarmiento argumenta con razones válidas el manejo conservador de las fracturas de los huesos largos con aplicación de carga gradual luego de la tercera semana de inmovilización con el uso de aparatos articulados o que permiten la movilidad articular y demuestra que sus enunciados son ciertos por medio de series de casos y con su trabajo del manejo en fracturas de fémur en ratas (4).

Llinas, McKellop y colaboradores, utilizando el concepto del cizallamiento por estrés (Stress Shielding) en un análisis hecho con prótesis para reemplazo total de cadera que evalúa el comportamiento radiográfico del fémur con diferentes tipos de implantes de diferentes módulos de elasticidad en sus componentes, encontraron que la carga transmitida a través del vástago femoral podía ser asimilada en 2 puntos diferentes del fémur: el primero en el cuello (Calcar) en los casos de material menos rígido, y el segundo en la cortical externa en la cual se forma un rodete óseo o engrosamiento en el sitio donde los vástagos más rígidos transmiten la carga (5).

En los estudios con biopsia en las diferentes etapas de cicatrización del tendón se habla del alineamiento que es perpendicular a la línea de ruptura y hace analogía a la Ley de Wolf que dice que la tensión influye en la maduración del tejido que está granulando y provee una orientación preferencial a las fibras de colágeno del tendón; esto motiva que ahora se inicie con mayor rapidez la rehabilitación de las tenorrafias con el fin de alinear las fibras de colágeno y reestablecer su capacidad de carga(6).

Principio de Heuter Volkmann

Este principio enunciado en 1862, se refiere a que “El crecimiento de la placa fisaria es inversamente proporcional a la compresión que se ejerce sobre ella” en algunas ocasiones se hace referencia a este, como el principio invertido de la ley de Wolf. Este principio fue formulado por un cirujano alemán, que además fue precursor del abordaje anterior a la cadera.

¿Se pueden explicar así los crecimientos anormales de la rodilla en niños? Probablemente no del todo, sin embargo se cita como causa parcial de la su fisiopatología, pero sí sugiere que si ocurre compresión directa en los extremos de la placa se disminuirá su crecimiento de manera inversamente proporcional a la compresión aplicada, como sucede en manejo de las deformidades del Tipo “Blount” (8,10). Es la explicación del por qué no se indica la reconstrucción del ligamento cruzado anterior en los niños (7), ni colocar tornillos en las avulsiones de los núcleos de crecimiento que frenen su desarrollo.

La “Ley” de Heuter Volkmann además está incluida entre los factores etiológicos de la escoliosis idiopática (9)

El mecanismo inverso ocurre cuando se ejerce tracción sobre las placas de crecimiento en los sitios de inserción tendinosa, donde la placa se separa y crece constantemente luego del estímulo, al mismo tiempo que se calcifica(12). El ligamento de Vickers, descrito hace pocos años es un hallazgo notorio como agente causal en la deformidad de Madelung. (13)

Los postulados entonces, hasta ahora parecen imbatibles, aún con la aparición de la tecnología, sobre la base de principios claros.

Bibliografía

1. Buckwalter JA, Grodzinsky AJ; Loading of Healing Bone, Fibrous Tissue, and Muscle: Implications for Orthopaedic Practice JAAOS 1999; 7: 291- 299
2. Rubin, C, Gross, T et al. Differentiation of the Bone-Tissue Remodeling Response to Axial and Torsional Loading in the Turkey Ulna*. Bone Joint Surg. Am., Oct 1996; 78: 1523 - 33.
3. Goodship, AE Lanyon, LE, McFie F: Functional adaptation of bone to increased stress. An experimental study J. Bone Joint Surg. Am., Jun 1979; 61: 539 - 546.
4. A Sarmiento, JF Schaeffer, L Beckerman, LL Latta, and JE Enis Fracture healing in rat femora as affected by functional weight-bearing J. Bone Joint Surg. Am., Apr 1977; 59: 369 - 375.
5. Ebramzadeh E, Normand PL, Sangiorgio SN, Llinas A, Gruen TA, McKellop HA, Sarmiento A. Long-term radiographic changes in cemented total hip arthroplasty with six designs offemoral components. Biomaterials. 2003 Aug;24(19):3351-63
6. Kraushaar BS, Nirschl, RP” Current Concepts Review - Tendinosis of the Elbow (Tennis Elbow). Clinical Features and Findings of His-

- ological, Immunohistochemical, and Electron Microscopy Studies. *J Bone Joint Surg Am* 1999 81: 259-78
7. The effect of placing a tensioned ACL Graft across the open growth plate 47th Annual Meeting, Orthopaedic Research Society, feb 25-28 2001, San Francisco, California
 8. Arkin AA, Katz JF: The effects of pressure on epiphyseal growth: the mechanism of plasticity of growing bone. *J Bone Joint Surgery Am* 1956; 38: 1056-76
 9. Archer, Dickson. PAEDIATRIC SPINAL DEFORMITIES *Curr. Orth.* 3:72-6. 1989.
 10. Beskin JL, Burke SW, Johnston CE 2nd, Roberts JM. Clinical basis for a mechanical etiology in adolescent Blount's disease. *Orthopedics*. 1986 Mar; 9 (3):365-70.
 11. The Menders of the Maimed Sir Arthur Keith J.B. Lippincott Company 1919
 12. Sanjeev Sabharwal, MD, Robert D. Harten, PhD, Chris Sabatino, MS, Jean S. Yun, MD and Kevin Munjal, BA. Selective soft tissue release preserves growth plate architecture during limb lengthening. *J. Pediatr Orthop* 2005;25:617-622
 - 13 Vickers, ND, y Nielsen, G.: Madelung Deformity: Surgical Prophylaxis (Physiolysis) During The Late Growth Period by Resection of the Dyscondrosteosis Lesion": *J. Hand Surg (B)* 1992;17:401-7.
 - 13- Rang, M.: *The Story of Orthopaedics*. Saunders. Philadelphia. 2000