

Posturología

Del hombre de pie al hombre que se inclina

P.-M. GAGEY

Institut de posturologie, 4, avenue de Corbéra, F 7012 Paris

La pregunta de Charles Bell

« Cómo un hombre mantiene una postura de pie o inclinada contra el viento que le sopla en dirección contraria? Es evidente que posee un sentido por el que conoce la inclinación de su cuerpo y que posee una aptitud para reajustarla y corregir toda diferencia en relación con la vertical. Pero de qué sentido se trata ? »

Responder a esta pregunta espléndidamente formulada por Charles Bell (2), constituye el objeto de la posturología, lo que la ha generado, lo que la hace todavía evolucionar. Generación dolorosa pues ha habido que renunciar a una problemática inadaptada; generación lenta, pues ha habido que esperar mucho los progresos indispensables de la tecnología. Desde el siglo XIX, los hombres han buscado con pasión el sentido que nos hace estables en nuestro entorno y, con sorpresa, los han hallado en profusión. En primer lugar, la visión, pues los enfermos de Romberg se caían por simple oclusión de los párpados; la sensibilidad de los miembros inferiores (de nuevo Romberg); el sentido vestibular, (Flourens), pero también el “sentido muscular” : desde 1850, Longet, un alumno de Claude Bernard, demostró que la sección de los músculos bucales desestabilizaba a sus animales tanto como las laberintectomías de los alumnos de Flourens (19) ; finalmente, la información oculomotora, pues mucho antes del final del XIX, Cyon puso en evidencia los efectos desestabilizadores de sus gafas de cristales prismáticos colocados ante los ojos de los palomos (7).

Esta búsqueda del sentido postural resultó pues fecunda; demasiado fecunda incluso: allí donde Charles Bell buscaba un sentido, sus sucesores encontraron varios, lo que aparentemente les desconcertó. Ninguna tentativa de síntesis aparece entonces.

Sin embargo, en los años 1840 en Berlín, un hombre, Vierordt, abre la vía de la respuesta: él no busca explicar; observa esta posición erguida y para describirla inventa el medio necesario (29). Por desgracia, la pluma atada a la punta del casco de sus soldados que rasca una hoja cubierta con una capa de hollín da una información, un pequeño garabato, bien difícil de interpretar y, lo que es más grave aún a los ojos de hoy, esta técnica parasitaba el fenómeno observado de informaciones cefálicas que desbaratan la información obtenida. Todos los émulos de Vierordt – que fueron muchos: S.W.Mitchell (23), R. Hinsdale (1), W.N. Bullard (6), J.A. Hancock (15), J.W. Bolton (4), W.R. Miles (22), F.S. Fearing (9), L.V. Latmanizova (18), F.A. Hellebrandt (16), A.S. Edwards (8), L. Goldberg (14), para nombrar los más importantes – toparon con las mismas dificultades, por ingeniosos que fueran sus dispositivos, hasta el día en

que los progresos de la electrónica (25) y de la informática permitieron grabar el fenómeno sin modificarlo y analizar la señal.

La posturología nació de esta posibilidad técnica de grabación y de análisis. Se sabe hoy explorar el control de la postura ortostática y sus variaciones bajo la influencia de diversos factores. Hoy la posturología puede responder a la pregunta de Charles Bell con la descripción de un modelo simple, coherente y refrendado por una serie de experiencias, de este mantenimiento de la postura erguida : el modelo del sistema postural fino (11).

El sistema postural fino

El hombre en situación de pie no sabe controlar las pequeñas variaciones de su posición en relación con el entorno sin valerse de los órganos sensoriales que lo exploran. Conocemos tres de ellos: retinas, máculas utriculares y saculares y baroreceptores de las palmas plantarias, “exocaptos” del sistema postural fino, y, de momento sólo tres.

Pero el ojo se mueve en la órbita mientras que el vestíbulo está encerrado en el macizo petroso. Las informaciones de posición proporcionadas por estos dos órganos sólo pues pueden ser utilizadas conjuntamente por el sistema si éste dispone de una información complementaria acerca de la posición recíproca de dichos exocaptos. En la situación actual de los conocimientos científicos que recogen de ello pruebas, la posición de la retina en relación con la mácula del utrículo viene dada por la oculomotricidad. De este modo aparece la noción de otro sistema postural fino, el “endocaptor”, sin relación directa con el entorno, interno al sistema, y que se revela indispensable para el control de la postura ortostática. Existe la misma situación para los exocaptos plantarios en relación con los exocaptos cefálicos. Los pies gozan de numerosos grados de libertad en relación con la cabeza, y el sistema es informado de la posición de las diferentes piezas esqueléticas desde el occiput hasta los huesos del tarso y del metatarso pasando por los endocaptos propioceptivos (26).

El bloque de informaciones proporcionadas es considerable y sin embargo todas estas informaciones son integradas en tiempo real, dado que cuando el sistema sufre una perturbación, el hombre vacila. La cualidad de las regulaciones del sistema postural depende así del buen funcionamiento de los diferentes captosres y de sus vías centripetas, pero depende, pero así depende también y sobre todo de la integración sensorial que rige el conjunto (3).

Esta cualidad es puesta de manifiesto por la precisión que pone en evidencia la grabación estatocinésica: todo hombre normal de pie e inmóvil mantiene su línea de gravedad al interior de un cilindro de apenas un centímetro cuadrado de sección. Una precisión de este tipo supone una discriminación sensorial e informativa particularmente fina privativa de los movimientos de poca amplitud, como se conoce en lo referente a los husos neuromusculares a partir de los trabajos de P.B.C. Matthews (21) y, a partir de los de J.B. Baron, por lo que se refiere a los músculos oculomotores. Los movimientos de gran amplitud, por su parte, no quedan controlados con la misma finura. Sólo la organización que preside el control de la postura ortostática y el control de las mínimas oscilaciones posturales, merece entonces calificarse de sistema postural fino. Más allá de un cierto límite de desestabilización, el retorno a la posición de equilibrio es tomado en cuenta por otro sistema en el cual los canales semicirculares tienen algo que ver (10,

12); E.G. Walsh ha mostrado que en este caso se rompen los vínculos de la tixotropía (30) y que los husos neuromusculares responden menos finamente.

El estudio posturográfico de los sujetos inestables da en esta distinción aislando dos tipos de población de enfermos (13) : una que funciona sobre su sistema postural fino, por descompensado que esté, la otra no. Sólo el primer comportamiento de control de la postura ortoestática, especificado por respuestas neurofisiológicas identificadas, merece atribuirse al sistema postural fino.

La posturología ingenua

El sistema postural fino es un modelo en la vía que persigue la posturología; lo ha construido a lo largo de los años para expresar su búsqueda, así de llanamente, así de ingenuamente, sin darse cuenta de hasta qué punto resultaba agresivo para otras disciplinas médicas tales como la anatomía y la neuroanatomía clínica. Pues cuando la posturología habla de “sistema”, utiliza de hecho el concepto de la teoría de las dependencias, es decir, la “caja negra” cuyo contenido se ignora y que puede ser tan complicado como sea posible imaginar, del que sólo se conocen las entradas y la salida y cuyas funciones de transferencia pueden estudiarse. El sistema nervioso central, ¿una caja negra...! ¡Es desdeñar los trabajos notables de generaciones de anatomistas! Es romper con las bases más elementales de la neuroanatomía clínica. Es oponerse a una larga tradición respetable y eficaz.

Que en este sentido la posturología pertenezca a la no-neurología, pase aún, cada uno tiene derecho a perseguir sus fantasmas, pero es de sobra evidente que las bases epistemológicas de la posturología son serias, indiscutibles, que su discurso se inscribe a su vez dentro de una larga tradición cultural, y parece incluso que se despliega su eficacia clínica y terapéutica: la posturología funciona...! Posturología ingenua, que se descubre por otra parte tan crítica.

Los riesgos de una crítica

Sobre tales bases no habría ninguna posibilidad de establecer un diálogo entre la neuroanatomía clínica y la posturología si una y otra posición no comportasen fallos. Es inaceptable renunciar definitivamente a conocer “la caja negra”. La posturología aparece pues necesariamente como marcada por un carácter histórico: se trata de una etapa, aun cuando dicha etapa sea hoy indispensable – no hay que hacer trampa y esconder nuestra ignorancia acerca de la anatomía del sistema nervioso central – tarde o temprano la posturología debería reunir la vía real de la neurología anátomo-clínica... a condición de que ésta corrigiera también sus inexactitudes. Pues en la base de sus principios la neurología admite el concepto de “lesión”, pero en la época del microscopio electrónico y de la estereoquímica, ¿puede uno preguntarse lo que es una lesión? ¿Con qué derecho rechazar el término de lesión a una afección que diezma una parte de la población de las neuronas de núcleos del tronco cerebral: núcleos del III, núcleos rojos como se ve en el animal sometido a un traumatismo cráneo-cervical (27), o núcleos vestibulares como Makishima ha descrito en el ser humano en los síndromes postconmocionales (20)? Y si las mitocondrias no hubieran hecho sino desaparecer? O si fuera un neuromediador que estuviera amputado de un radical? ¿Dónde se halla el límite de la noción de lesión? La dicotomía que conocemos todavía entre enfermos funcionales y lesionales descansa en hábitos de pensamiento más que en un

pensamiento crítico. Hay que aceptar cambiar de parámetro en lo que respecta nuestra visión del sistema nervioso central; lo que en el siglo XIX era un progreso prodigioso no debe en la actualidad bloquear nuestro avance. Necesitamos otra dimensión de la anatomía y del sistema nervioso central.

Hacia una nueva neuroanatomía

Los trabajos actuales de posturología subrayan la importancia de la integración sensorial y en especial sus perturbaciones en los enfermos posturales. Lo que equivale a decir que la atención no se focaliza ya en las vías y centros nerviosos, sino en las neuronas y sus dendritas, lugares de la integración nerviosa. Y ya no necesitamos ahora de una histología a lo Ramón y Cajal, sino de un nuevo estudio de la neurona, fecundado por los conceptos esenciales de la anatomía: lo craneal y lo caudal, lo ventral y lo dorsal, lo derecho y lo izquierdo, y de las dimensiones euclidianas: toda esta paciente aplicación geométrica de Tyc-Dumont y Bras para medir la neurona en su espacio relacional (5, 28). Pues las series temporales de acontecimientos que ocurren a nivel de las dendritas son estrictamente dependientes de estas condiciones geométricas; las ondas de despolarización progresan aquí y allí sobre las dendritas de una neurona y, en las ramificaciones, se encuentran o dejan de encontrarse por motivos estrictamente espaciotemporales. El conocimiento de la anatomía geométrica de las neuronas es necesario aun cuando, pensamos, la evolución de las series temporales nos reserva las sorpresas de sus caprichos: esta anatomía nos hará sin duda entrar en el terreno de los fractales.

Conclusiones

¿Es crítica, la posturología? No ha pretendido serlo, es únicamente su éxito que interpela y cuestiona (todo lo que dice es de tal evidencia que uno se pregunta simplemente por qué ello no ha sido dicho con anterioridad). Pero ya que hay una apariencia de problema, ¿por qué no darle la vuelta? Así nos hallamos finalmente frente a un proyecto que no puede ya dividir y a una exigencia de comprender la integración sensorial con la certeza ya de que el pensamiento anatómico debe desempeñar en ello un papel privilegiado.

Referencias

1. BARON, J.B. Muscles moteurs oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés. *Thèse Sci*, Paris 1955 ; 158 págs.
2. BELL, Ch. *The hand. Its mechanism and vital environment*. 4^a ed. V. Pickering, London, 1837.
3. BLES W. Sensory interaction and human posture. An experimental study. *Thèse Sci*. Free University Amsterdam, 1979; 109 págs.
4. BOLTON, JW. The relation of motor power to intelligence. *J Physiol*, 1903; 14: 619 - 29.
5. BRAS, H; DESTOMBES, J.; GOGAN, P.; TYC- DUMONT, S. The dendrites of single brainstem motoneurons intracellularly labelled with horseradish peroxidase in

- the cat. An ultrastructural analysis of the synaptic covering and the microenvironment. *Neuroscience*, 1987; 22: 971-81.
6. BULLARD WN, BRACKETT EG. Observations on the steadiness of the hand and on static equilibrium *Med Surg J*, 1888; 109: 595 - 610.
 7. CYON, E. de. *L'oreille, organe d'orientation dans le temps et dans l'espace*. Alcan, Paris 1911, 298 págs.
 8. EDWARDS AS. The measurement of static ataxia. *Am J Psychol* 1942; 52: 173-188.
 9. FEARING, FS. The factors influencing static equilibrium *J Comp Physiol Psychol* 1924; 4: 90-121.
 10. GAGEY, PM; TOUPET, M. What happens at around 2000 mm² on the SKG? IXth Symposium of the international society for postural and gait research. Marseille, 29 mai- 1er juin 1988.
 11. GAGEY, PM; BIZZO, G.; BONNIER, L. y al. *Huit leçons de posturologie*. Editadas por l'Association Française de Posturologie, 4, avenue de Corbéra, 75012 Paris, 1993.
 12. GAGEY, PM; TOUPET, M. Orthostatic postural control in vestiblar neuritis. A stabilometric analysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1991; 100: 971-5.
 13. GAGEY, PM. Dizziness and static posturographie. *Acta Otorhinolaryngol Belg* 1991; 45: 335-9.
 14. GOLDBERG, L. Quantitative studies on alcohol tolerance in man. *Acta Physiol Scand* 1943; 5: 16-128.
 15. HANCOCK, JA. A preliminary study of motor ability. *Ped Sem* 1894; 3: 9-24
 16. HELLEBRANDT, FA. Standing as a geotropic reflex. *Am J Physiol* 1938; 121: 471-3.
 17. HINSDALE, R. The station of man considered physiologically and clinically. *Am J Med Sci* 1887; 93: 478-85.
 18. LATMANIZOVA, LV. *Ergebnisse aus zephalographischen Aufzeichnungen*. Arbeiten des Leningrader Inst. Zum stadium von Berufskrankheiten, Bd. 5, 1931.
 19. LONGET, FA. Sur les troubles qui surviennent dans l'équilibration, la station et la locomotion des animaux après les sections des parties molles de la nuque. *Gaz Med Paris* 1845 ; 13 : 565-7
 20. MAKISHIMA, K; SOBEL FS; SNOW, JB. Histopathologic correlates of otoneurologic manifestations following head trauma. *Laryngoscope* 1976 ; 86: 1303- 14.
 21. MATTHEWS, PBC; STEIN, RB. The sensitivity of muscle spindle afferents to small sinusoidal changes in length. *J Physiol* 1969 ; 200: 723-43.
 22. MILES, WR. Static equilibrium as a useful test of motor control. *J Indus Hyg* 1922; 3 ; 316-61
 23. MITCHELL, SW; LEWIS, MJ. The tendon jerk and muscle jerk in disease and specially in posterior sclerosis. *Am J Med Sci* 1886; 92: 363-72.
 24. NORMES 85. Éditadas par l'Association française de posturologie, 4, avenue Corbéra, 75012 Paris.
 25. RANQUET, J. Essai d'objectivation de l'équilibre normal et pathologique. *Thèse Méd Paris* 1953 ; 83 págs.
 26. ROLL, JP; VEDEL, JP; RIBOT, E. *Exp Brain Res* 1989 ; 76 : 213-22.
 27. TANGAPREGASSOM, AM; TANGAPREGASSOM, MJ; FICECK, W; BARON, JB. Corrélations entre le comportement locomoteur et les aspects neurohistologiques de tronc cérébral de la souris après traumatisme crânien. *Agressologie* 1983 ; 24 : 351 - 6.

28. TYC-DUMONT, S; GOGAN, P; BRAS, H; DESTOMBES, J; BARBE, A:
Morphological and electrical differences between dendrites of single brainstem motoneurons in the cat. 17th Ann. Meeting S. Neurosciences, New Orleans, Louisiana, 16-21. *Soc Neurosci Abstr* 1987 ; 13: 1517
29. VIERORDT, K. *Grundzuge der Physiologie des Menschen*. Berlin 1864.
30. WALSH EG, WRIGHT, GW. Postural thixotropy at the human hip. *Quart J Exp Physiol* 1988; 73: 369-78.