RevistaIPP
La revista del Instituto de Posturología y Podoposturología
http://www.ub.edu/revistaipp

TRATAMIENTO POSTURAL Y ORTESIS PODAL: ¿MECÁNICA O INFORMACIÓN?

Philippe Villenueve

Fecha de publicación: 01/03/08

RESUMEN

Se presenta un trabajo que a partir de un marco histórico, refiere las relaciones entre el pie y los aspectos estáticos y dinámicos de la globalidad postural. Se muestra también como con las diferentes aplicaciones ortésicas aplicadas al pie, revisadas desde sus diferentes concepciones se puede tratar el conjunto, pero hay unas premisas a tener en cuenta en relación a la etiología mas estructural o funcional del problema y destacan en todo ello por su naturaleza, propioceptiva, exteroceptiva o biomecánica los grosores de los relieves que aplicamos al pie o la acción que determinadas formas ejercen sobre el mismo. Pudiendo ser incluso nocioceptivos y nada adecuados, grosores excesivos o hipercorrecciones. Destacamos en el trabajo, la importancia de estudios clave realizados sobre las diferentes estrategias de equilibrio de (tobillo, rodilla, cadera), y también la entrada en el sistema postural de aspectos clave tanto a nivel aplicativo como teórico, de lo que se ha denominado sistema postural fino, que se argumenta de forma adecuada tanto en sus aportaciones instrumentales como en su aplicación clínica.

Todo ello nos lleva a valorar como la aplicación en las plantillas de finos relieves, del tipo de los utilizados en las plantillas posturales, tienen una interesante acción sobre el complejo postural, si que ello descarte las aplicaciones clásicas en patologías mas estructuradas, con la condición previa de adecuación al problema que se trata y las correspondientes pruebas.

En conjunto se contempla una evolución de la podología hacia diferentes formas de abordar el pie y sus relaciones con un conocimiento amplio de las bases anatómicas, neurofisiológicas, biomecánicas y posturales.

PALABRAS CLAVE

Propioceptores, exteroceptores, sistema postural, estática, plantilla postural, estrategias de equilibrio, microrelieves, estrategias de función y equilibrio.

ABSTRACT

A study is presented which from a historical framework refers to relationships between the foot and static and dynamic aspects of the postural whole. It is also shown how with application of different orthotics to the foot, regarded from their different concepts, the ensemble can be treated, but there are some premises to be considered as far as the more structural or functional ethiology of the problem is concernid and because of their propioceptive, exteroceptive or biomechanic nature, widths of embossings applied to the foot or the action that specific shapes exert on it, have relevant not suitable at all. We emphasize in this report the importance of some key studies made upon different balance strategies (ankle, knee, hip), and also the input of key aspects to the postural system both theoretical and practically, from which has been named fine postural system, argued adequately both in its instrumental findings and its clinical applications.

All of the above makes us appreciate how application of fine embossed orthotics, of the widely used in postural orthotics type, has an interesting effect on the postural ensemble, without discarding its classical applications in more structured pathologies, provided previous adequacy to the problem to be treated and the proper tests.

As a whole, an evolution of Podiatry towards different approaches to the foot is envisaged as well as their relationships with a wide knowledge of the anatomical, neurophysiological, biomechanical and postural basis.

KEYWORDS

Propioceptors, exteroceptors, postural system, statics, postural orthotic , balance strategies, micro embossing, function and balance strategies.

La idea de que existe un vínculo entre la base de apoyo que representa, en el hombre el pie y las reacciones de equilibración, estática o dinámica, no es nueva. Mil años antes de J.C., los chinos deformaban los pies de las que serían sus esposas, lo que confería a éstas un andar acorde con sus imperativos culturales. La prohibición relativamente reciente de esta costumbre ha dado lugar a la aparición de calzado cuyo centro de suela estaba constituido por una barra transversal estrecha y alta que imponía la forma de andar pretendida - una estrategia de cadera, como siglos más tarde diría Nashmer.

En occidente, cirujanos y barberos comprendieron muy pronto que el calzado modifica el comportamiento no sólo del paso sino también de la postura: después de reducir quirúrgicamente un pie equino varo, Ambroise Paré trataba esta situación, nueva para el sujeto, haciéndole llevar botas de contención hechas de cuero hervido. En el siglo XVIII, Venel, de Montpellier, adaptaba ya los zapatos ortopédicos, que concebía según hechura de cada uno de sus pacientes; en el par confeccionado destinado al más ilustre de ellos, Charles-Maurice de Talleyrand, el "diablo cojuelo", uno de los cuales se expone todavía en el museo de Vallençay, el derecho lleva en toda la parte externa de la suela un grueso añadido inclinado hacia el interior, como lo recuerda Lachretz (20). Dichas correcciones, a menudo voluminosas, intentaban restablecer el equilibrio de un pie supuestamente deficiente desde el punto de vista mecánico. Baste recordar el episodio de *Madame Bovary* (1857) en que Flaubert ironiza fríamente como solía: "mientras estudiaba los equinos, los varos y los valgos, es decir la estrefocatopodia, la estrefendopodia y la estrefexopodia (o, por decir mejor, las diferentes derivaciones del pie, sea hacia abajo, hacia adentro o hacia el exterior), con la estrefipopodia y la estrefanopodia (dicho de otro modo: torsión hacia abajo y hacia arriba), M. Homais instaba al mozo de la posada a que se hiciera operar… Quisiera verte, amigo mío, liberado de tu repugnante claudicación, con este balanceo de la región lumbar que, por más que digas, debe dañarte considerablemente…"

Aquí se halla todo el interés de una referencia histórica que confronta dos concepciones del papel ejercido por la suela ortopédica en la postura del sujeto en el espacio y la percepción que de él tiene en lo que es habitual llamar esquema corporal. La primera, justificada por una visión anatómica de la postura, propone ortesis plantares relativamente gruesas que pretenden corregir, mecánica o biomecánicamente, las disimetrías observables; la segunda, asentada en una concepción neurofisiológica de la dinámica del esquema corporal, confía en las regulaciones que provoca la información que proporcionan a los receptores de la planta del pie unas finos relieves, situados en función de las modificaciones de la postura que provocan.

La evolución de estos conceptos durante la segunda mitad del siglo XX, se inicia con las observaciones de clínicos atentos a su labor, que notan que las ortesis personalizadas que idean no sólo actúan en las dismorfosis y patologías podales, sino además que pueden contribuir a la prevención de las oscilaciones de la pelvis, de las escoliosis (35), de las lumbalgias (30) e incluso de las cervicalgias (24). Habían percibido ya que "una pertur-

bación, por mínima que fuera" de la arquitectura del pie, conlleva trastornos secundarios, tal como a partir de 1956 describe Ledos (24).

Estos pioneros saben sin embargo muy bien, que las plantillas gruesas fabricadas en serie, sin examen clínico previo, y en los más diversos materiales – madera, corcho o metal – no siempre actúan en el sentido deseado, sino que agravan a veces la situación que pretendían corregir. Muy en especial las taloneras que, para Turpin-Rotival y Brégégère (35) no son "más que una corrección simplista… un error fisiológico" y que, como dice Ostermann (30) "no hacen sino agravar los casos".

La justificación de estas correcciones queda pues bien asentada: Ceccaldi y Moreau, profesores del *Institut National de Podologie* lo afirman claramente en su libro *Bases biomécaniques de l'équilibration humaine et orthèses podologiques* (10), que no ha perdido mérito. Considera al ser humano de los pies a la cabeza: "Todo el miembro inferior, todo el equilibrio raquídeo, todas las posibilidades estáticas y dinámicas del ser humano están influenciadas por coerciones buenas o malas de su base", concepción confirmada por el profesor Creff, firmante del prólogo: "La podología suele ser mal conocida o desconocida por el cuerpo médico. Las indiscutibles ventajas de una buena equilibración de nuestra "base" son sin embargo evidentes. Lo que algunos toman por una auténtica desigualdad – explican – se halla con mucha frecuencia "vinculada a un simple desequilibrio de las posiciones estructurales de la pelvis que llamamos "torsión". Siendo esta torsión resultado de ligeras dismorfosis podales, "es preciso pues corregir no sólo la desigualdad sino el equilibrio estático del pie del lado afectado. Desde el punto de vista dinámico la desigualdad quedará corregida". Esta corrección activa se obtiene pues por ortesis que deben restablecer los ejes fisiológicos osteoarticulares. Sus perspectivas son funcionales: es preciso que el juego articular y el trabajo muscular lo autoricen. Tal noción – fundamental – de aceptación del tratamiento por el paciente es en esa época teórica. Sólo se volverá efectiva con el desarrollo de los tests clínicos posturales, que permiten hoy comprobar de una forma instantánea lo bien fundadas que están estas hipótesis terapéuticas. En efecto, un tratamiento de apariencia teórica excelente puede no aportar al sujeto el alivio que se pretende e incluso agravar su trastorno. Permitir el juego articular del esqueleto del pie y el alivio muscular de sus relieves tal como ellos preconizan condena en cierto modo las plantillas demasiado gruesas. Lo cual decía ya el profesor Bénassy que cita: "la corrección ortética demasiado considerable no hace luego sino ampliar las contracciones musculares y sus consecuencias" y con anterioridad a éste, Ledos (24): "El objetivo de la plantilla es en definitiva el de enderezar la zona hundida, ejerciendo presiones determi-nadas; y aún se necesita que éstas no atrofien los músculos plantares, sino que al contrario los tonifiquen; esto debe constituir un principio absoluto". Algunos años más tarde, Lelièvre (23) confirma: "Hay que rechazar los soportes plantares clásicos, de marcadas bóvedas. Inútiles y a menudo perjudiciales, aplastan las partes blandas, comprimen las partes blandas y dejan a menudo que subsista el valgus".

Si bien, en esta época, los podólogos han entendido perfectamente que las plantillas modifican el conjunto del equilibrio y que los relieves demasiado correctores pueden revelarse nefastos, no saben elegir de manera precisa la altura de los relieves plantares a utilizar, en la medida en que la pregunta no se plantea todavía para ellos de esta forma. Es Bourdiol quien, con la publicación en 1980 de su libro *Pied et statique* (7) suscita una auténtica revolución. Afirma que las plantillas no deben ser ya mecánicas sino neurológicas: se las designará desde este momento con el nombre de propioceptivas. No superan uno o dos milímetros y, como dice Bénassy en el prefacio de su libro, "A menudo y tras un largo examen, basta un pequeño relieve bajo una determinada eminencia del pie para reducir una deformación raquídea, e incluso para modificar un temperamento". Bourdiol propone una teoría simple para justificar este enfoque. Los pacientes se dividen esquemáticamente en dos tipologías caracterizadas por su morfología podal, reflejo de su personalidad hiper o hipotónica: pie cavo o pie plano. La plantilla va pues dirigida a inhibir el primero o a estimular el segundo. Para inhibir, según Bourdiol, basta colocar en

relación con los tendones del pie, donde se hallan los órganos de Golgi, un pequeño relieve a modo de barra transversal detrás de las cabezas metatarsianas; para estimular, el mismo tipo de relieve bajo el cuerpo carnoso de un músculo, como puede ser el aductor del hallux, relieve que estimulando los husos neuromusculares aumenta la tonicidad del paciente. Estas soluciones terapéuticas se han revelado tan innovadoras y con buenos resultados, aunque las bases fisiológicas que las justifican aparecen hoy aproximativas, en particular "la inhibición" que produce un relieve de plantilla de 1-2 mm: pues el estiramiento de la zona tendinosa de un músculo provoca siempre, en el sujeto sano una contracción y no una inhibición, respuesta que se da en el reflejo Aquiles (reflexograma de Charney, 1924) o rotuliano del examen neurológico tradicional, explícito cuando el martillo de reflejos percute el tendón del músculo afectado. Ahora bien, los trabajos de Sweet y Elred (34) habían ya mostrado en una época, que designar como *tendinosos* los órganos de Golgi, constituye un abuso de lenguaje, al ser encontrados la mayoría de ellos en las aponeurosis peri e intramusculares. Jami, ha precisado recientemente (18) que los tendones no contienen más que el diez por ciento de la población de los órganos de Golgi. En este sentido, el término de plantilla propioceptiva aparece hoy en día discutible.

La intuición de Bourdiol era sin embargo lo bastante coherente con una realidad clínica para que sus sucesores, Bensoussan y Nicolas (5) en particular, afinando el examen clínico morfométrico mejoraran y diversificaran estas estimulaciones plantares. Philippe Villeneuve elabora poco después las bases de lo que titulará posturopodia y aporta a la posturología en construcción los argumentos que establecen el papel de esta exoentrada, de igual modo que el vestíbulo y el ojo. Nacida de preguntas sobre la realidad objetiva del síndrome postconmocional, llamado subjetivo, de los traumatizados craneales, esta es apoyada por las observaciones clínicas que Martins da Cunha reúne bajo el vocablo de síndrome de deficiencia postural, la posturología se desarrolla entonces en función de las posibilidades de tratamiento que J.B. Baron (4) estableció utilizando prismas (3). La exoentrada visual domina pues la escena; Villeneuve aporta el saber hacer clínico y terapéutico de la podología moderna; Gagey, que formula la hipótesis del sistema postural fino, regulador de la postura erguida del hombre, ha dispuesto las bases racionales de un examen clínico del tono muscular y el examen estabilométrico, cuyas posibilidades desarrolla a partir de los ensayos de Baron. En esta complementariedad, salen al encuentro de la visión apuntada por algunos de los precursores: Romberg (32) en 1853 había observado que las oscilaciones posturales van en aumento cuando la visión es suprimida, pero también cuando se reduce la base de sustentación. Unos años después (1877), Vierord (38) quien verosímilmente fue el primero en medir las oscilaciones posturales, objetivó que la reducción de la base postural perturbaba más el equilibrio postural que la oclusión de los ojos, lo que le hizo escribir "Las manifestaciones del sentido de la vista para el reconocimiento de la pérdida de equilibrio son mucho menores que las procedentes de las sensaciones musculares y de presión de la piel de la planta del pie".

En el concepto de mantenimiento de la estabilidad, el pie, que se convierte en la entrada plantar del sistema postural "fino" tal como lo designa Gagey, adquiere un lugar teórico de relieve. Las observaciones de Bourdiol y de sus sucesores, decepcionados ante los resultados terapéuticos de los relieves plantares gruesos de la podología tradicional, se hallan confirmadas por los tests clínicos e instrumentales de la posturología.

Baron había mostrado que los prismas a nivel ocular eran eficaces en los signos subjetivos y objetivos de las inestabilidades sólo en pequeñas correcciones (< 4 dioptrías) e ineficaces por encima de esta medida.

Villeneuve y sus seguidores hallan entonces nuevas concordancias con esta eficacia, que se confirma con la experimentación de laboratorio (19, 26, 31) en la que groso-res menores (1 a 3 mm) de relieves en las plantillas, tienen una justificación terapéutica que se unifica, sobre argumentos de la fisiología de las regulaciones y la manipulación terapéutica de las entradas del sistema postural. Ulteriormente (11, 12, 29) y actualmente, las investigaciones clínicas de Lepork (25),

Janin (17) y Rousselet (33) aportan confirmaciónes a dichas observaciones.

Dos tipos de ortesis plantares, con influencia en la postura, comparten el favor de los podólogos. Las más antiguas, las ortesis mecánicas y sus derivados biomecánicos más recientes (9), de relieves considerables, limitan la elasticidad de los arcos podales al estar inicialmente concebidos para corregir los trastornos ortopédicos mayores del pie. Las más recientes, cuyos micro relieves conservan el libre juego articular, han sido previstas para tratamientos posturales. Unos y otros ofrecen posibilidades terapéuticas apreciables. Sus partidarios las utilizan muy a menudo con exclu-sividad.

Sin embargo, ambas estrategias de equilibración, que Nashmer describió tras sus trabajos de biomecánica, pueden sin duda ayudar a comprender las indicaciones de cada uno de estos dos tipos de ortesis, en espera de que otros ensayos clínicos controlados los validen. Los podólogos podrán entonces elegir con conocimiento de causa, el tipo de ortesis a utilizar de modo específico para un paciente determinado.

SISTEMA POSTURAL Y BASE DE APOYO PODAL

Sinergias funcionales de equilibración

Babinski observó a partir de 1899 (2) que, en el hombre, unas sinergias funcionales mantienen el equilibrio de las fuerzas aplicables al cuerpo humano. Lo que expresamos diciendo que, sea cual sea el movimiento, el centro de gravedad se alinea en el centro de presión podal; o, en términos de biomecánica, el primero en que se aplica el peso se alinea junto al segundo, en que se aplica la reacción del suelo. La suma de estas dos fuerzas tiende hacia cero, lo que equivale a la definición misma de equilibrio de los físicos: dos fuerzas iguales de sentido contrario y que se anulan (13, 16). Babinski observaba por ejemplo, que cuando hay movimiento de extensión del tronco, se producen movimientos a nivel de las caderas y de las rodillas en dirección opuesta a la del tronco. Por el contrario, en ciertas patologías en especial neurológicas, estas sinergias funcionales de equilibración, no pueden realizarse y ciertos movimientos, como la retropulsión del tronco en un paciente cerebeloso, dejan de generar flexión de rodillas, lo que provoca la caída del sujeto(fig. 1).

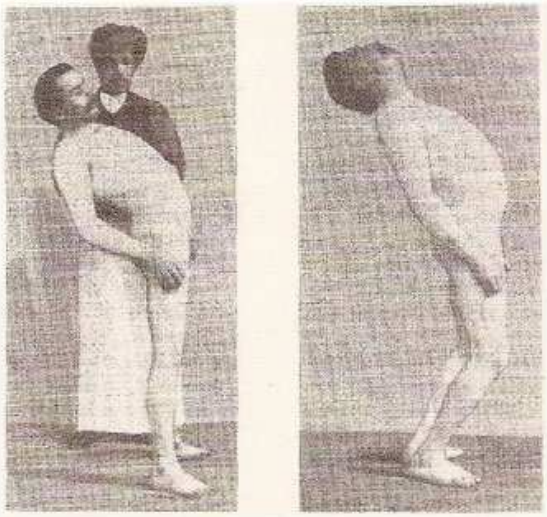

Fig. 1. Asinergias observadas en un paciente cerebeloso (Babinski, 1899). A la izquierda, paciente cerebeloso. A la derecha, sujeto normal.

En un contexto de experimentación fisiológica, Nashmer y Mc Collum, resumiendo sus trabajos anteriores, precisaron en 1985 estas nociones. Mediante una técnica electrofisiológica, grabaron las reacciones de equilibración de sujetos jóvenes y sanos en una plataforma móvil. Ante un retroceso brusco de la plataforma, la mayoría de ellos reaccionan con una contracción precoz, de 90 a 100 mm, de los músculos extrínsecos del pie, después, de 10 a 20 mm de los músculos del muslo y aún después, de 10 a 20 mm, de los músculos del tronco. Llamaron entonces estrategias de tobillo esta secuencia distoproximal de la reacción muscular, en la cual el hombre se comporta biomecánicamente como un péndulo invertido oscilando alrededor del eje de sus tibiotarsianas (fig. 2).

Por el contrario, al retroceder la plataforma, algunos pacientes neurológicos contraen primero sus músculos del tronco y de los muslos, secuencia próximodistal, iniciada por una translación posterior de la pelvis que Nashner y Horak habían designado como estrategia de cadera. Woolacott observó al año siguiente (39) que los sujetos ancianos adoptan espontáneamente esta estrategia de cadera. Ahora bien, en esta misma plataforma móvil, los sujetos jóvenes y

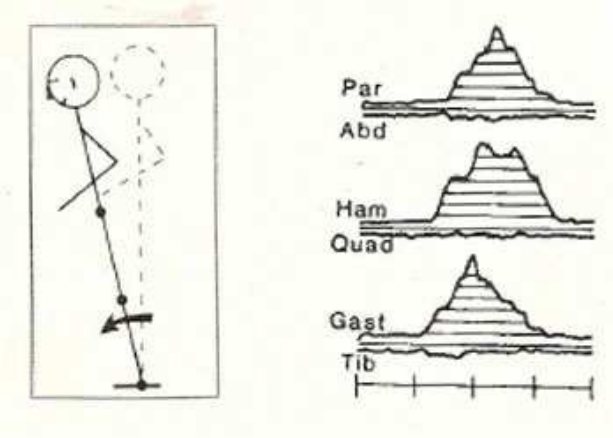

Fig. 2. Estrategia de tobillo (según Nashmer y Mc Collum, 1985). Reacción postural, consiguiente a la translacióción posterior del soporte plantar:
a) movimiento efectuado alrededor del eje de los tobillos.
b) respuesta EMG precoz de los Gastrocnemianos.

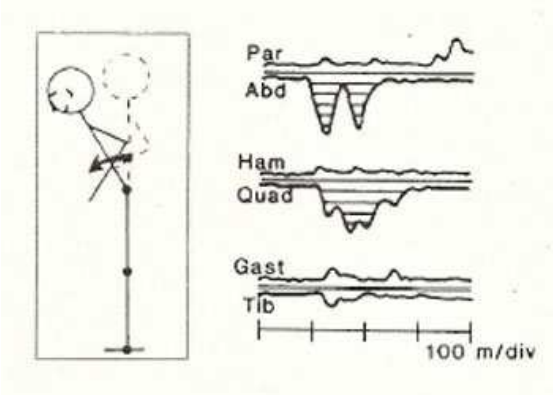

Fig. 3. Estrategia de cadera (según Nashmer y Mc Collum, 1985). Reacción postural, consiguiente a la translación posterior del soporte plantar:
a) movimiento efectuado alrededor del coxofemoral.
b) respuesta EMG precoz de los abdominales.
Observar la débil respuesta de los músculos de pierna.

sanos adoptan esta estrategia de cadera cuando la superficie de apoyo de la planta es reducida (una barra transversal bajo el mediopié, por ejemplo). La cuestión de la relación de la biomecánica con la información de los captores de la planta, halla ahí una ilustración ejemplar. En términos de biomecánica, la reducción de la base de apoyo disminuye la eficacia del brazo palanca; en términos de regulación, limita y modifica las informaciones que proporciona al sistema; ambas razones pueden contribuir a este cambio de táctica, pero no existe ningún argumento teórico que permita privilegiar uno u otro, ni rechazar que sus contribuciones sean complementarias; en un caso, el pie es abordado como una de las salidas, y en el otro como una de las entradas del sistema de estabilización del hombre de pie; ni el ojo ni el vestíbulo cumplen con esta doble función.

Sin embargo, al practicar una anestesia de la planta del pie en el sujeto joven, Horak y sus colaboradores (15) se encuentran con una estrategia de cadera, resultado que confirma la hipótesis de Lacquaniti *et al*. (21), para quienes el esquema de organización muscular del equilibrio depende principalmente del soporte corporal y de su percepción en el momento de la perturbación. El sistema de equilibración parece así depender ampliamente de la integridad tanto sensorial como biomecánica de la entrada podal (fig.3).

Actividades musculares y estrategias de equilibración

En esta óptica, las suelas espesas, que perturban la biomecánica podal, ¿no generan acaso efectos comparables? Si nos referimos a la actividad EMG de los músculos estudiada por Nashmer y Mac Collun (27) que representa asimismo un índice de la fuerza y de la fatiga muscular (8) – la secuencia próximo-distal precisa de la parte de los músculos extrínsecos del pie un trabajo netamente menos considerable que el que exige una estrategia de tobillo – parece probable que los músculos del arco inferior que funcionan menos se cansen menos. Ledos (24) subrayaba ya en 1956: "aún se precisa que éstas (las plantillas) no atrofien los músculos plantares, sino que al contrario los tonifiquen".

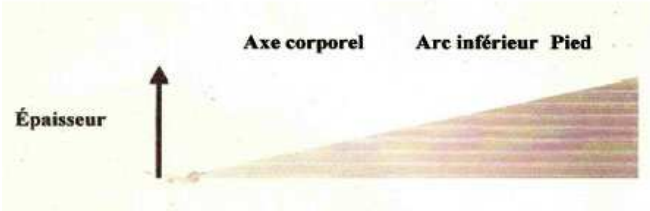

Fig. 4. Hipótesis de la localización corporal, de la acción privilegiada de las ortesis plantares en función del grosor de los relieves plantares.

Esta suposición explicaría que los sujetos que padecen algias del arco inferior, vean que éstas desaparecen tras llevar plantillas gruesas (modificación de la base de apoyo). Al disminuir o eliminar las posibilidades de flexibilidad del pie, estas plantillas disminuirían los grados de

libertad de sus articulaciones, en especial las subastragaliana, Chopart y tibiotarsiana. Este enrigidizar la bóveda plantar, tendría entonces como consecuencia no sólo el perturbar las funciones de amortiguación del arco inferior, sino también el situar el pie en una incapacidad de ejercer su papel en las reacciones de equilibración; las coerciones musculares se desplazarían entonces hacia el raquis; todo jugaría a favor de que el paciente pasara de una estrategia de tobillo a una estrategia de cadera.

Estrategia de cadera y coerciones biomecánicas

Al ampliar las fuerzas de cizallamiento en el plano horizontal, la estrategia de cadera aumenta por tanto la inestabilidad postural (39) y el trabajo muscular de los músculos raquídeos que se deriva. En estrategia de tobillo, el sujeto moviliza esencialmente su centro de presión que se aplica, de hecho, a nivel de los pies (13); su masa es débil (1,5 kg) y no presentan por tanto más que una débil inercia en relación con el centro de gravedad (6, 14, 16).

Clínicamente, la táctica de cadera inclina más el tronco hacia adelante (36, 37); aumenta pues las tensiones musculares espinales y las coerciones discales. En efecto, Okada (28) mostró que la actividad electromiográfica de los músculos extensores del raquis (*Erector spinae*) aumenta cuando el sujeto se inclina hacia delante; y Anderson *et al.* (1), que la amplitud del EMG de los músculos extensores del raquis y la presión intradiscal aumentan de manera lineal. Es posible pues suponer que una postura anterior favorece las coerciones raquídeas tanto musculares como discales y desempeña un papel mayor en la etiología de las raquialgias. La experiencia clínica muestra por otra parte que las disfunciones son más importantes a nivel cervical.

De manera que, si bien la táctica de cadera, netamente menos adaptada que la táctica de tobillo (o mejor dicho, de pie) a la regulación fina de las oscilaciones posturales, disminuye las coerciones musculares del arco inferior, las potencia a nivel raquídeo. Conviene no obstante reconocer que si bien las estimulaciones plantares con objetivos posturales, comprendidas las de 1-3 mm, son especialmente eficaces en los tratamientos de raquialgias crónicas, en las patologías orgánicas del arco inferior, en especial las gonartrosis o las coxartrosis, la única modificación postural puede mostrarse insuficiente. Los grosores que preconiza Alain Lavigne en el marco "de las patologías ortopédicas mayores, crónicas de peso en situación de intervención quirúrgica y de colocación de prótesis" se revelan entonces de gran utilidad; al llegar a limitar biomecánicamente la amplitud de movimiento de una articulación hiperálgica, es decir, dejándola en reposo, la ortesis mecánica permite la disminución de los fenómenos álgicos que en respuesta parasitan el sistema postural. La acción terapéutica se centra entonces en el sistema osteoarticular: es preciso que las fuerzas ortéticas de recentración sean superiores a las fuerzas de descentración" (22).

Nuestra experiencia clínica nos muestra que la localización de las patologías y de su importancia conducen a dos tipos de tratamientos ortéticos. Las patologías funcionales, en relación con un desequiibrio postural conducen a relieves inferiores o iguales a tres milímetros; por el contrario, una patología manifiesta, más orgánica y situándose al nivel del arco inferior reclama ortesis más gruesas que limitan mecánicamente los grados de libertad articular. Esta constatación tera-péutica permite formular la hipótesis

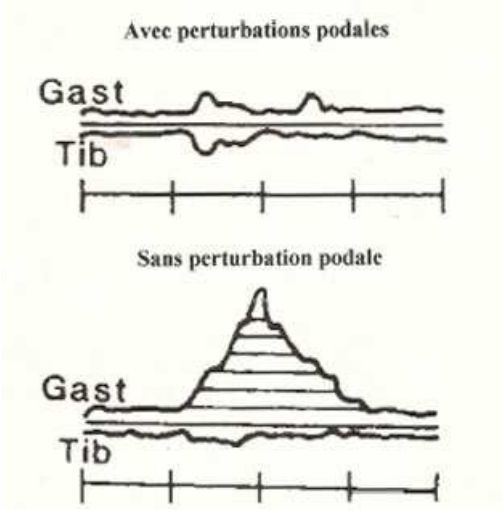

Fig. 5. Reacciones musculares, según mediciones electromiográficas:
a) con perturbaciones biomecánicas o sensoriales de la base de apoyo podal.
b) Sin perturbación de la base de apoyo.

según la cual el grueso de los relieves condiciona el estadio corporal preferencial sobre el cual repercuten las ortesis plantarias: los microrrelieves traerían consigo una acción más global, más postural, mientras que unas correcciones más considerables actuarían sobre todo analíticamente a nivel del arco inferior.

En función de las indicaciones y del examen clínico, estos dos modos de acción podrían incluso completarse entre ambos.

CONCLUSIÓN

La podología ha evolucionado con rapidez desde hace más de un siglo, tanto por sus conceptos terapéuticos como por las técnicas que de ellos se derivan. A inicios del siglo XX, los podólogos ortesistas utilizaban correcciones mecánicas gruesas con el fin de restablecer los ejes articulares del pie; en los años cincuenta alzaron la mirada dirigiéndola al conjunto de la postura y tomaron conciencia de que podían tratar numerosos tipos de raquialgias, y también de que unas plantillas demasiado gruesas, que disminuían la movilidad podal, podían ser yatrógenas. En el curso de estos últimos veinte años, un auténtico giro terapéutico orienta a los podólogos hacia la posturología y las plantillas de postura; sus finos relieves, al proporcionar al sistema nervioso informaciones que potencian su percepción del desequilibrio postural, le obligan a reaccionar retroactivamente, modificando el tono muscular hasta el restablecimiento de un equilibrio óptimo.

Las ortesis evolucionan pues hacia una miniaturización de los relieves plantarios, teniendo como objetivo el tratar los trastornos funcionales de la postura. Sin embargo, en las patologías mayores del arco inferior, la corriente de pensamiento mecanicista que utiliza ortesis más gruesas mantiene su razón de ser.

Esta evolución debe mucho a los trabajos biomecánicos de Nashner y de sus colaboradores que pusieron en evidencia dos estrategias principales de equilibración postural. En la primera, la del hombre sano, llamada de tobillo, el eje de rotación del cuerpo considerado como un péndulo rígido invertido, se sitúa alrededor de los tobillos; los músculos extrínsecos del pie ejercen un papel primordial; sería más exacto nombrarla estrategia (o táctica) ya sea de pie ya sea de centro de presión. La segunda, llamada de cadera, (del centro de masa) aparece cuando la base de apoyo podal es perturbada experimentalmente en los sujetos jóvenes y con buena salud; existe espontáneamente en ciertos pacientes neurológicos y en los ancianos en sus condiciones de apoyo habituales. El eje de rotación del cuerpo se sitúa entonces a nivel coxofemoral; los músculos raquídeos toman el relevo de los músculos extrínsecos del pie cuya actividad, en tales condiciones, es mínima. Es posible que unas plantillas mecánicas gruesas, al modificar la flexibilidad podal, obliguen entonces el paciente joven a substituir su estrategia de pie por una estrategia de cadera.

Los soportes experimentales de estos mecanismos de acción permiten justificar las indicaciones, que la clínica había descartado, de las ortesis gruesas y delgadas. En el tratamiento de las disfunciones y de las algias posturales, las estimulaciones podales se revelan eficaces y no producen efectos iatrógenos cuando son de altura moderada y determinada por la situación postural. Por el contrario, para el tratamiento de pacientes que presentan patologías orgánicas del arco inferior, los relieves moderados pueden revelarse insuficientes; potenciar las elevaciones de los relieves plantares permite dejar en reposo la zona patológica a condición de vigilar que no se vean perturbados los estadios subyacientes.

Para citar este documento utiliza la siguiente referencia:

VILLENUEVE, Philippe. "Tratamiento postural y ortesis podal: ¿mecánica o información?" [en línea]. *Revista IPP*. Núm. 2 (2008). <http://www.ub.edu/revistaipp/villenueve_n2.html>. [Fecha de consulta: 01/03/2008]. ISSN 1988-8198.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSSON G.B.J., ÖRTENFREN R, NACHEMSON - Intra-discal pressure, intraabdominal pressure and myoelectric

back musc1e activity related to posture and loading. Clin. Orthop. Rel.Res. 129, 156-164.

BABINSKI, J., 1899 - De l'asynergie cérébelleuse. Rev. Neurol. 7, 806-816.

BARON J-B, FOWLER E -Prismatic Lenses for vertigo and some experimental background of the role of the extrinsic ocular muscles in desequilibrium. Acad. Ophtal. Oto-Laryngol, 56 : 916-926, 1952.

BARON J.B. 1955. Musc1es moteurs oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés. Thèses de sciences, Paris 158 págs.

BENSOUSSAN D. et NICOLAS J. 1983. Harmonie et dysalgie par la podothérapie. Edité par les auteurs.

BESSOU P., BESSOU M., DUPUI Ph., SEVERAC A. 1998 - Le pied: premier serviteur du rachis de l'homme debout. In « Pied équilibre et rachis ». Coordination: Ph. Villeneuve, Frison-Roche 11-19.

BOURDIOL R.J., CAPELUS F., NGYEN TAN H., Hatoum P. 1980. Pied et statique. Maisonneuve, Paris.

BOUISSET S. et MATTON B. 1995 - Musc1es, posture et mouvement. Ed. Hermann, 735 pages.

CHEZE L. et LAVIGNE A. 2002 - Analyse 3D cinématique dynamique de la marche: évaluation de la correction de dysfonctionnements douloureux par orthèses plantaires biomécaniques. «Pied équilibre et traitements posturaux» Ed. Weber B. et Villeneuve Ph., Masson, Paris.

CECCALDI A et MOREAU G.H. 1975 - Bases bio-mécaniques de l'équilibra- tion humaines et orthèses podologiques. Maloine Paris.

FAUGOUIN A et HELBERT S (1996) - Étude stabilométrique de l'élément du médiotarse, in « Pied, équilibre et posture », Ed. Ph Villeneuve, pp. 113-120, Frison-Roche, Paris.

FUJIWARA K., TOYAMA H., ASAI H y YAMASHINA T., 1992. Role of foot pressure sensation in standing position. In Posture and gait contro mechanisms vol. 1, ed. Woollacott et Horak, 117-120.

GAGEY P-M., BIZZO G., DIMIDJIAN J., MARTINERIE J., OUAKNINE M., ROUGIER P. 1998. La danse du centre de pression et sa mesure in « Posture et équilibre. Pathologies, vieillissement, stratégies, modélisation » Éd. M Lacour, pp. 167-180, Sauramps médical, Montpellier, 1998.

GAGEY P.M. 1998. - Le pied pilier et pied moteur. in « Pied équilibre et rachis », coordination Ph. Villeneuve, Frison-Roche 165-176.

HORAK F.B., NASHNER L.M., DIENER HC. 1990. Postural strategies associated with somato-sensory and vestibular loss. Exp. Brain Res., 82, 167-177.

HUGON M. 1999. Du centre de pression au centre de gravité en posturographie statique, in « Posture et équilibre. Entrées sensorielles. Méthodes d'exploration et applications », Ed. M. Lacour, Sauramps médical, Montpellier.

JANIN M. 2000. Modification de la posture selon la hauteur d'éléments. Mémoire D.U. « Physiologie de la posture et du mouvement », 49 pages.

JAMI, L. 2000. Les organes tendineux de golgi sont-ils des capteurs de force? In « Pied, équilibre et mouvement », coord. Ph. Villeneuve et B. Weber, Masson, 7-13.

KAVOUNOUDIAS A., ROLL J.P., ROLL, R., GILHODES J.C., BOUQUEREL A. (1998) Réponses posturales induites par stimulation vibratoire des afférences cutanées plantaires chez l'homme. In « Pied équilibre et rachis », Ph. Villeneuve, Frison Roche, Paris.

LACHRETZ M. 1991. Le pied-bot de Talleyrand, in « Le pied à travers l'histoire », sous la direction de J. Claustre Masson, pp. 66-76.

LACQUANITI F., LE TAILLATER M., LOPIANO L. et MAIOLI C., 1990. The control of limb geometry in cat posture. J. Physiol. London, 426, 177-192.

LAVIGNE A. Les nouvelles du podologue.

LELIEVRE J., 1981. Pathologie du pied . Masson, 5ème édition.

LEDOS M., 1956. Architecture et géométrie du pied. Édité par l'auteur.

LEPORCK A.M. 2000. Modification unilatérale des pressions plantaires. Enregistrement stabilométrique et podométrique in « Pied, équilibre et mouvement » coord. Ph. Villeneuve et B. Weber, Masson, 72-77.

MAKI B. E., PERRY S.D., NORRIE R.G., Mc ILROY W.E., 1999. Effect of facilitation of sensation from plantar foot-surface boundaries on postural stabilization in young and older adults. Journal of gerontology: Medical Sciences, vol. 54 A, nº 6, M281-M287.

NASHNER LM. et Mc COLLUM, G., 1985. The organisation of human postura1 movements: a formal basis and experimental synthesis. Behav. Brain Sci., 8, 135-172.

OKADA, M., 1970. Electromyographic assessment of the muscular load in forward bending posture. J. Faculty of science, University of Tokyo, III (5), 311-336.

OKUBO J., WATANABE I., BARON J.B. Study on influences of the plantar mechanoreceptors on body sway. Agressologie, 21, D: 61-70

OSTERMAN M., 1965. Rééquilibre du bassin par les pieds in « 20 ans de podologie au quotidien », Ed FNP, 94 180/181

ROLL J.P., KAVOUNOUDIAS A., ROLL R., 2000. Contribution additive des afférences cutanées plantaires et proprioceptives musculaires au maintien de la posture érigée humaine, in « Pied, équilibre et mouvement », coord. Ph. Villeneuve et B. Weber, Masson 12-20.

ROMBERG M. H., 1853. Manual of nervous diseases of man. London, Sydeham society, 395-401.

ROUSSELET I. y RIGHETTI C., 2000. Traitement postural par port de talonnette et par stimulation podale. Mémoire Diplôme universitaire de physiologie de la posture et du mouvement, Paris Sud Orsay.

SWEET, Eldred, 1960. Anat Rec, 453-460.

TURPIN-ROTIVAL M. y BREGEGERE M., 1961. Correction dès la jeune enfance de certains troubles statiques par le port de semelles orthopédiques, in « 20 ans de podologie au quotidien ». Ed. FNP 94, 173/179.

VILLENEUVE - PARPAY S., 2001. Validation d'une épreuve clinique mettant en évidence la stratégie d'équilibration posturale le test d'antépulsion passive. Mémoire D.I.U de posturologie. Clinique Pans VI session 2000/2001, 43 pages.

VILLENEUVE - PARPAY S., WEBER B., VILLENEUVE, Ph. - Analyse semi-quantitative des stratégies d'équilibration: positions de la hanche et de l'épaule dans le test d'antériorisation active. Coll. Posture & Équilibre, Lacour M. Soumis.

VIERORDT K., 1877. Physiologie des Menschen. Tübingen.

WOOLACOTT M.H., 1986. Gait and postural control in the aging adult, in « Disorders of posture and gait». Bles W., Brandt Th., Elsevier, Amsterdam, 325-336.

AUTOR:

Philippe Villenueve

Es posturólogo, podoposturólogo y osteó-pata. Dirige el Institut de Posturologie de Paris y creó en Francia la Posturopodie como especialidad.
Presidente de la, API Asociación Inter.-nacional de Posturología
Dirige cursos en varios países sobre el tema y es autor de numerosas publi-caciones.
Colabora como profesor en el curso de postgrado de posturología y podopos-turología de la Universitat de Barcelona desde su primera edición.