

Biomecánica de las afecciones neurológicas del pie. Tratamiento ortopodológico

Sras. Sres.:

Me complace presentar el trabajo que el equipo de profesores de la Escuela Oficial de Podología de la Universidad Central de Barcelona, ha desarrollado para este Congreso Internacional.

Este trabajo consta de dos partes divididas en dos ponencias. La primera que me honro en presentar, tratará sobre Biomecánica de las afecciones neurológicas del pie y a continuación el Sr. Tomás Céspedes, también profesor de la Escuela, presentará el Tratamiento Ortopodológico en las afecciones neurológicas.

RESUMEN

Presentamos un caso de pie neurológico secundario a una Espina Bífida Quística en región lumbosacra con afectación de L5 - S1. El paciente presenta una marcha en pseudo-estepagge. Pie derecho equino y pie izquierdo cavo anterior que provocan lesiones cutáneas plantares múltiples, interfiriendo todo ello el curso normal de la vida del paciente.

Se realizó un tratamiento ortopodológico durante seis años, ensayándose distintos tipos de plantillas y diversos materiales, que han dado como resultado una marcha casi normal en la actualidad.

INTRODUCCION

Hace cuatro millones de años, criaturas prehomínidas con cerebros de 350 cc. deambulaban por el valle de Olauwai (Africa).

De esta época data el primer podograma de la Historia de la Humanidad. Y es a partir de estos momentos cuando el hombre adquiere la bipedestación autónoma y empieza a padecer enfermedades del pie; no precisamente por el aspecto parcial de la biomecánica de la posición erecta, sino porque el cerebro se complexifica y aparece la orbitofrontalización y como consecuencia, numerosas enfermedades neurológicas entre las que mencionaremos la espina bífida y como consecuencia el pie neurológico. (Gráfico nº 1.)

ESPINA BIFIDA

La espina bífida es una malformación congénita, que consiste en una falta de cierre en la línea media posterior de la columna vertebral. Puede ir o no acompañada de la protusión de la médula, raíces o meninges.

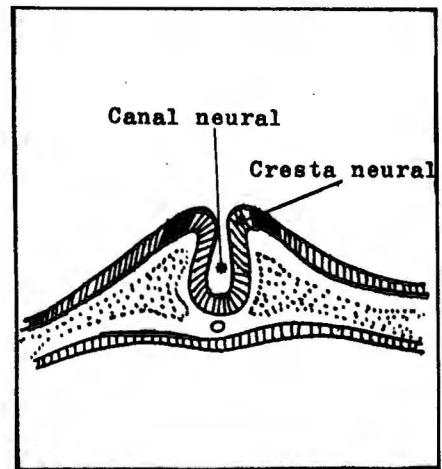
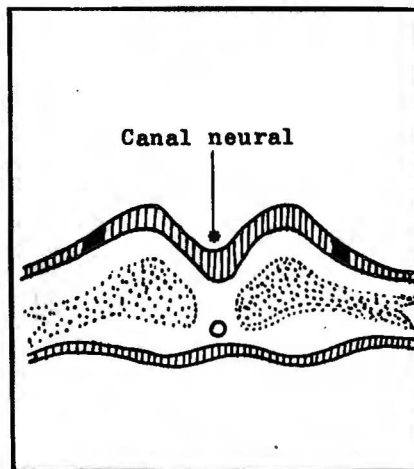
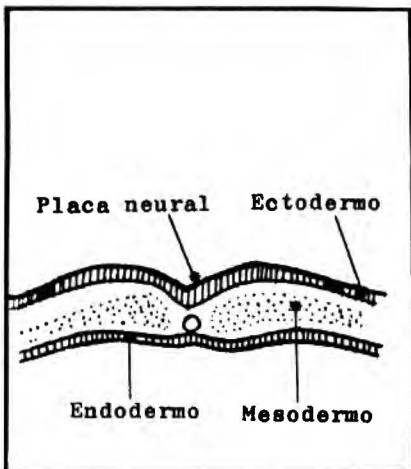
Durante la segunda semana del desarrollo embrionario se forman las tres capas germinales: el ectodermo, el mesodermo y el endodermo. Una de las tres hojas que forman el ecto-

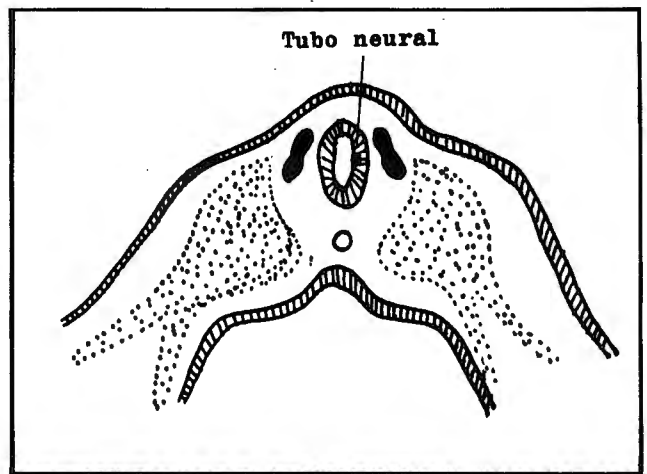
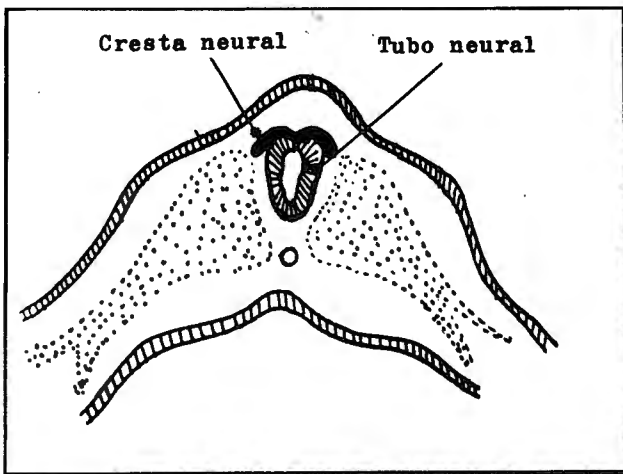
dermo, la hoja media, es inducida por parte del mesodermo subyacente a convertirse en placa neural. Durante la tercera semana esta placa neural se agranda y forma el canal neural, que se cerrará durante la cuarta semana, formándose el tubo neural que se inicia en la región cervical y avanza en sentido caudal y cefálico.

Al final de la cuarta semana, los extremos anterior y posterior del canal central, los llamados neuroporos, se cierran. Las interferencias en este proceso dan lugar a una serie de fracasos inductivos entre los que se halla la espina bífida. (Gráfico nº 2.)

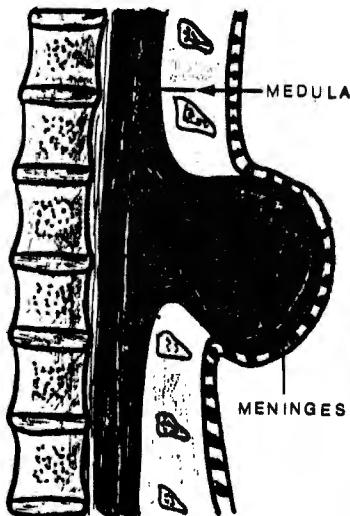
Podemos distinguir dos casos de espina bífida:

- a) Espina bífida: Sin herniación de la médula, meninges o raíces nerviosas.
- b) Espina bífida quística:
 1. Mielocele. — Existe una apertura de la piel y las meninges: la médula aparece al descubierto.
 2. Meningocele. — Herniación de las meninges.
 3. Mielomeningocele. — Herniación de la médula, raíces nerviosas y meninges. (Gráfico nº 3.)





MENINGOCELE



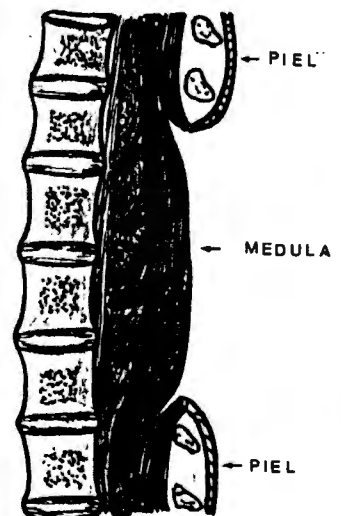
HERNIACION MENINGES

MIELOMENINGOCELE



MEDULA
HERNIACION MENINGES
RAICES

MIELOCELE



MEDULA AL DESCUBIERTO

CLINICA

Desde el punto de vista clínico, la espina bífida oculta es una de las anomalías vertebrales más frecuentes, trabajos epidemiológicos ponen de manifiesto, que del 10 al 12% de la población infantil está afectada de esta patología que muchas veces es descubierta en exploraciones radiológicas de rutina y que en la mayoría de los casos no suele ser diagnosticada por ser asintomática.

Externamente suele manifestarse por medio de anomalías en la piel, angiomas, foseas y otras alteraciones como trastornos de los esfínteres, enuresis, desórdenes sensitivo-

motores, deformidades de los miembros inferiores, asimetrías, etc.

En la diapositiva apreciamos una espina bífida oculta, acompañada de una placa vellosa en región lumbar.

El criterio clínico de espina bífida oculta, se corresponde con la observación radiológica de la falta de soldadura del arco vertebral posterior.

La sintomatología clínica de la espina bífida quística, será distinta según la protusión, sea de meninges o de médula.

En el meningocele, las funciones motoras sensoriales reflejas y esfinterianas, pueden ser normales, ya que como hemos dicho anteriormente só-

lo existe herniación de las meninges, aunque las raíces están desplazadas. En lo que se refiere al mielomeningocele, su clínica dependerá del nivel de su localización. Por debajo de la cola de caballo, se manifestará con parálisis flácidas, arreflexias, déficits sensoriales de dermatomas L3 y L4 e incontinencias de orina. Por debajo de la vértebra S3 se caracterizará por anestesia en silla de montar, incontinencia de esfínteres y ausencia de trastornos motores.

En las diapositivas apreciamos un caso de un recién nacido afecto de meningocele y mielomeningocele.

Realizado este breve resumen etio-

patogénico de la anomalía a la que nos estamos refiriendo, pasemos a la exposición del caso clínico que nos ocupa.

Se trata de un paciente de 31 años de edad, afecto de pies neurológicos, incontinencia de esfínteres por Espina Bífida Quística en región lumbosacra, de la que fue intervenido en el período postnatal. A los 14 años fue sometido a una intervención equilibradora del pie, consistente en una elongación del tendón de Aquiles y trasposición tendinosa del tibial posterior.

3. Como sustitutivo del tejido adiposo proponemos la aplicación de materiales blandos de tacto agradable y capacidad de retorno, tales como la goma musgosa que fue aplicada en el caso presentado (puede usarse cualquier otro tipo de material de características similares, siliconas tepefoams, etc.).

4. Afirmamos y respaldamos con nuestra experiencia, no sólo en este caso sino en casos similares consecutivos a secuelas postoperatorias, post-traumáticas, etc., que cursen con alteraciones neurológicas del C.P.E. la aplicación y sustitución de la acción muscular deficiente, mediante la aplicación de tutores activos anti-equinos.

5. El tratamiento de los pacientes neurológicos debe ser individualizado, aportamos una experiencia en la que podemos demostrar que efectuando las correcciones previstas y adecuadas mediante ortesis, activas y pasivas, hemos conseguido una habilitación prácticamente normal del paciente.

6. El criterio general es el de no someter a estos pacientes a intervenciones quirúrgicas sin antes haberles realizado un tratamiento ortopodológico correcto.

1.5 Examen Mio-tendinoso

Existe una retracción del tendón del Tríceps Sural más acentuado en el pie derecho, así como de los tendones de los flexores largos comunes de los dedos.

En el comportamiento anterior encontramos una espasticidad aislada del tendón del E.P. 1º D. bilateral.

1.6 Examen Neuromuscular

Hay una atrofia muscular bilateral del tríceps.

En la exploración muscular apreciamos:

- Grupo externo. — Peroneos (1)
- Grupo anterior. — T.A. (2)

- Grupo anterior. — Ext. C.D. (2)
- Grupo anterior. — E.P. P.D. (4)
- Grupo posterior. — Tríceps (4)
- Grupo interno T. posterior. — Trasposición

Resumiendo, existe debilidad grupo vascular interior y exterior e hipertomía de los flexores plantares.

EXAMEN DEL PACIENTE EN BIPEDESTACION

2.1 Caderas

Apreciamos una basculación pélvica por el equinismo del pie derecho, sin que el estudio radiológico demuestre una asimetría de la extremidad inferior.

2.2 Rodillas

Normales.

2.3 Talón

Existe una desviación en varo de la línea de Helbing.

2.4 Examen de la huella plantar

Pie derecho. — Ausencia total del apoyo del talón y pulpejos dedos. Puntos de hipertensión a nivel de las cabezas metatarsales que presentan la zona única de apoyo del pie.

Pie izquierdo. — Desde el punto de vista funcional, el apoyo de talón y arco externo es normal, con ligera desviación hacia fuera. Apoyo de los pulpejos de los dedos 2º, 3º, 4º y 5º, ausencia del 1º.

EXAMEN DE LA MARCHA

3.1 Fase de apoyo del talón (Gráfico nº 5)

Ex. Derecha. — Contacto suelo con la punta por tracción excesiva del tríceps. Pie equino.

Ex. Izquierda. — Caída del antepié. Claqueo. Por debilidad de los músculos del comportamiento anterior. Apoyo uniforme de toda la planta del pie.

3.2 Fase de apoyo unipodal (Gráfico nº 6)

Ex. Derecha. — No existe apoyo de talón. Proyección del pie hacia la línea media ADD. para facilitar la fase de despegue.

Ex. Izquierda. — Apoyo plantar

total. Inestabilidad por la debilidad de los músculos peroneos.

3.3 Despegue talón-dedos (Gráfico nº 7)

Ex. Derecha. — Se realiza con el pie en inversión y equino, arrastre del pie.

Ex. Izquierda. — El despegue se realiza en posición de reverencia.

3.4 Oscilación del Miembro Inferior (Gráfico nº 8)

Apreciamos una flexión de cadera y rodillas muy importante en ambas extremidades, por la debilidad de los músculos anteriores que son incapaces de elevar el antepié, es necesaria esta flexión para compensar el exceso de longitud que resulta de la posición anormal del pie. Esta anomalía de utilización se denomina Estepagge.

A lo largo de todo el estudio de la marcha, se aprecia una basculación pélvica, consecuente al equinismo del pie derecho.

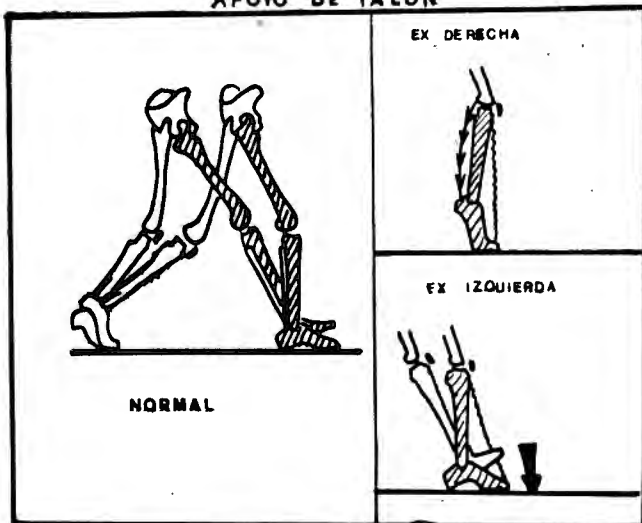
Por todo lo expuesto, deducimos que la deficiencia muscular de los grupos antero externo del pie, son una consecuencia de la lesión neurológica del C.P.E., que procede de las raíces L5-S1, raíces que se encuentran afectadas por la espina bífida quística.

Esta lesión nerviosa, se traduce en una debilidad de los músculos Tibial Anterior, E.P. 1º dedo y E.C.D., se evidencia principalmente en la primera fase de la marcha por la carencia de la acción de frenado del antepié y en la última fase por la ausencia de elevación del mismo. Consecuencia de todo lo expuesto son las caídas frecuentes, motivo principal de la consulta del paciente. (Gráfico nº 9).

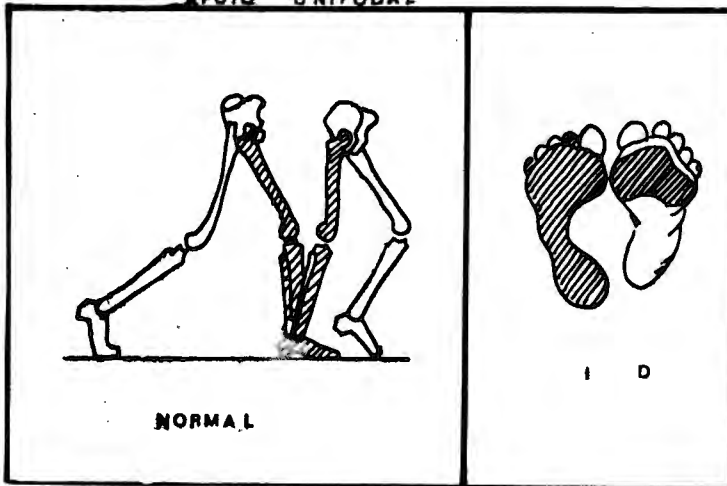
CONCLUSIONES

- 1) Se sabe que el pie neurológico puede ser idiopático o secundario. El secundario, puede ser de origen prenatal, perinatal y postnatal. El caso que nos ocupa se trata de un pie prenatal equino-varo derecho y cavo anterior izquierdo, secundario a una espina bífida quística en región lumbosacra con afectación L5-S1.
- 2) Es necesario un protocolo sistemático de exploración neurológica para el correcto diagnóstico. Nosotros proponemos el siguiente esquema:

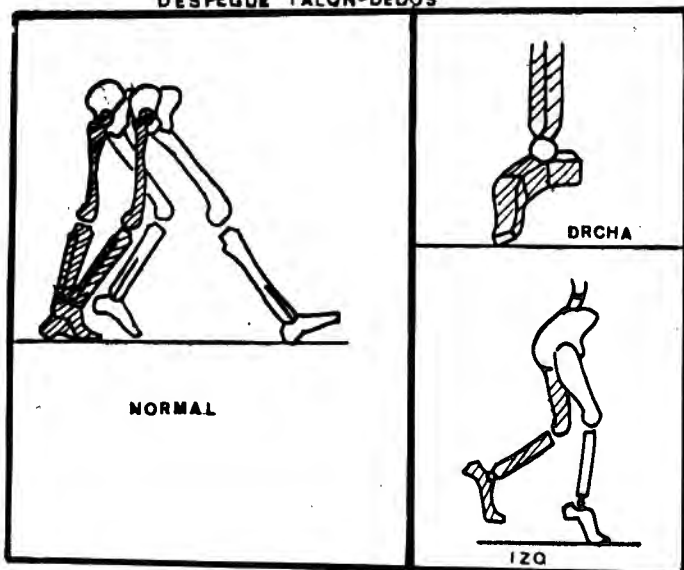
APOYO DE TALÓN



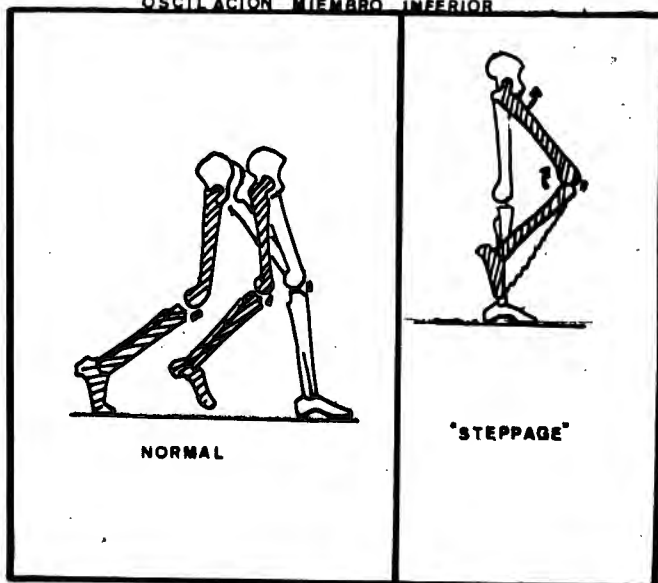
APOYO UNIPODAL



DESPEGUE TALON-DEDOS



OSCILACION MIEMBRO INFERIOR



1. EXPLORACION DEL PACIENTE EN SEDESTACION

- 1.1 Morfología del pie
- 1.2 Exploración vascular
- 1.3 Exploración neurológica
- 1.4 Movilidad articular
- 1.5 Examen mio-tendinoso
- 1.6 Examen neuro-muscular

4. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

- 4.1 EMG.
- 4.2 RX.

- 3) A través de la bibliografía revisada, hemos podido comprobar que el pie cavo de cualquier etiología, tiene afectación neurógena, habiendo sido constatado por estudios EMG. En la historia de nuestro paciente constaba una afectación miógena con disminución de la velocidad de conducción a nivel distal.

2. EXPLORACION DEL PACIENTE EN BIPEDESTACION

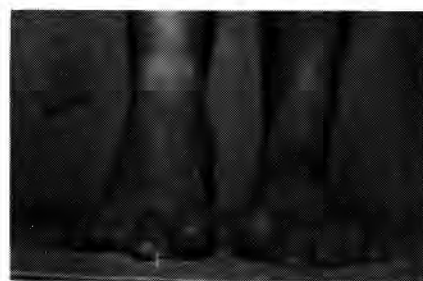
- 2.1 Caderas
- 2.2 Rodillas
- 2.3 Talón
- 2.4 Huella

3. EXAMEN DE LA MARCHA

- 3.1 Apoyo talón
- 3.2 Apoyo unipodal
- 3.3 Despegue
- 3.4 Avance miembro inferior

TRATAMIENTO ORTOPODOLOGICO EN LAS AFECCIONES NEUROLOGICAS

(A propósito de un caso clínico)
Diap. nº 1



INTRODUCCION

Basándonos en la exploración y diagnóstico del caso clínico presentado por mi compañera de Escuela, Adelina Dorca, en la siguiente ponencia desarrollaremos el tratamiento ortopodológico. Expondremos los objetivos que pretendemos conseguir, la tecnología del proceso y las conclusiones obtenidas.

Dado la complejidad del caso, debemos prestar atención tanto a la patología específica del pie en estática como a su comportamiento en dinámica.

OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO ORTOPODOLÓGICO (Diap. n° 2)



El tratamiento ortopodológico va dirigido hacia los siguientes aspectos de la historia clínica:

- Insuficiencia de apoyo por la morfología del pie y dedos.
- Inestabilidad de pie durante la marcha.
- Imposibilidad de realizar la dorsiflexión, elevación y amortiguación en fases concretas de la marcha por la ya descrita insuficiencia del grupo muscular anterior y externo.

TRATAMIENTO ESPECÍFICO DE CADA UNO DE LOS PIES

Debemos aclarar que el tratamiento será distinto en cada una de las extremidades por la patología específica que presentan:

- a) Extremidad derecha (pie equinovaro) (Diap. n° 3).
Compensación del equinismo mediante cuñas de cornylón. (Diap. n° 4-5).
Contención del arco externo para evitar en lo posible el barismo, mediante la aplicación de una plantilla termoplástica que a la vez proporcionará a todo el pie un apoyo uniforme.
- b) Extremidad izquierda (pie izquierdo cavo anterior) (Diap. n° 6).
Plantilla compensatoria y paliativa, que además nos servirá de base para el acoplamiento de alzas de corcho para compensar la basculación pélvica.
- c) Patología común a ambos pies.

DEDOS EN GARRA (Diap. n° 7)

Proponemos la confección de unas ortesis de silicona para paliar dicha afección.

HELOMAS PLANTARES BILATERALES (Diap. n° 8)

Inicialmente fueron helomas neurovasculares. Aplicación de alargos y descargas de materiales blandos adecuados para complementar o sustituir el tejido adiposo.

PSEUDO-ESTEPAGGE (Diap. n° 9)

Consecuente a ña debilidad de los grupos del comportamiento anteroexterno del pie, el paciente presenta una marcha en estepagge. La caída brusca del antepié a la que hacíamos referencia en la ponencia anterior, entorpece enormemente la deambulación, provocándole caídas frecuentes, tropiezos y cansancio muscular. Intentamos suplir esta deficiencia mediante un tutor activo anti-equino acoplado por su borde inferior en la parte media del arco longitudinal interno de la plantilla y su parte proximal al tercio superior de la pierna mediante una abrazadera. (Diap. n° 10-11-12.)

Este tutor va provisto de un muelle tipo ballesta, que frente a un vector de fuerzas en sentido vertical de arriba hacia abajo, reacciona con otra de sentido contrario y opuesto. Como dato anecdótico diremos, que antiguamente eran los mismos pacientes afectados de este tipo de marcha, quienes usaban una cinta elástica que elevaba el antepié. Así pues, nuestro objetivo concreto es la elevación del antepié y provocar la dorsiflexión.

TECNOLOGIA DEL PROCESO ORTOPODOLÓGICO (Diap. n° 13)

Obtención del molde negativo alineado al máximo el retropié respecto a la pierna y relajando en lo posible la fascia plantar evitando así una hipercorrección. (Diap. n° 14-15).

Realizaremos la plantilla con un material termoplástico flexible que nos permita efectuar todas las correcciones previstas y posibles retoques. (Diap. n° 16-17-18-19-20). (Diap. n° 21-22)

El equinismo lo compensaremos añadiendo cuñas de cornylón, material éste, fácil de combinar con el termoplástico. Podrán observar ustedes que la plantilla del pie derecho, existe mayor altura de alza que en la izquierda (Diap. n° 23), inicialmente se intentó compensar las dos extremidades por igual, pero el paciente no lo toleraba debido a la estructuración muscular que ha existido hasta ahora (Diap. n° 24), así pues, optamos por acortar el alza del pie izquierdo

en 3/4 de cm. con lo que el paciente encontró el perfecto equilibrio. (Diap. n° 25)



También apreciarán el varismo del retropié, queda neutralizado mediante las plantillas y las alzas, la altura de los huesos poplíteos queda equilibrado (Diap. n° 26). Seguidamente centraremos nuestra atención en los problemas del antepié. En un principio, intentamos la aplicación de una ortesis de silicona (Diap. n° 27) para corregir la garra de los dedos (Diap. n° 28), pero no fue posible por la irreductibilidad articular de dichos dedos e intolerancia del enfermo hacia el material empleado. (Diap. n° 29)

Los helomas plantares y puntos de hiperpresión, los resolvimos mediante unos alargos acoplados en las plantillas de un material blando (Diap. n° 30), en este caso concreto, goma mus-



gosa, al que fuimos sobreponiendo descargas en los puntos concretos de hiperpresión. En las diapositivas (Diap. n.º 31-32), les mostramos una plantilla usada del paciente, en la que podemos apreciar lo dicho anteriormente.

ADAPTACION DEL TUTOR JOUSTO

Este tutor viene inicialmente a una plantilla de serie termoplástica (Dip. n.º 33-34), nosotros desechamos dicha plantilla y utilizamos la confeccionada especialmente para el caso, fijándola al tutor mediante unos remaches de cobre, consiguiendo así una sola unidad estática y funcional. (Diap. n.º 35).



Observando al paciente en la deambulación con este aparato, apreciamos que hay un impulso en la dorsiflexión, evitando la caída brusca del antepié y dominando la aducción, proporcionándole así una buena estabilidad durante la marcha. Cabe resaltar que en la actualidad no sufre ningún tipo de fatiga muscular, ni cansancio, pudiendo así efectuar marchas prolongadas.

CONCLUSIONES

1. Previo al tratamiento ortopodológico, instauraremos siempre una pauta de valoración de la afección, midiendo el grado de reductibilidad que ésta admite, el tipo de trabajo, deporte, calzado y hábitos en general que tiene el paciente a fin de conseguir el máximo de resultados con el mínimo empleo de soportes y férulas.
2. Para la confección de las plantillas como medio paliativo y correctivo en las alteraciones de los

pies consecuentes a procesos neurológicos, nos inclinamos hacia los materiales termoplásticos flexibles y bien adaptados, por su facilidad en conseguir los fines propuestos sin causar perjuicio alguno a la estructura óseo-articular y partes blandas del pie.

3. Como sustitutivo del tejido adiposo proponemos la aplicación de materiales blandos de tacto agradable y capacidad de retorno, tales como la goma musgosa que fue aplicada en el caso presentado (puede usarse cualquier otro tipo de material de características similares, siliconas tepefoams, etc.).
4. Afirmamos y respaldamos con nuestra experiencia, no sólo en este caso sino en casos similares consecutivos a secuelas postoperatorias, post-traumáticas, etc., que cursen con alteraciones neurológicas del C.P.E. la aplicación y sustitución de la acción muscular deficiente, mediante la aplicación de tutores activos anti-equinos.
5. El tratamiento de los pacientes neurológicos debe ser individualizado, aportamos una experiencia en la que podemos demostrar que efectuando las correcciones previstas y adecuadas mediante ortesis, activas y pasivas, hemos conseguido una rehabilitación prácticamente normal del paciente.
6. El criterio general es el de no someter a estos pacientes a intervenciones quirúrgicas sin antes haberles realizado un tratamiento ortopodológico correcto.

Damos nuestro sincero agradecimiento a todos y cada uno de los profesores de la Escuela, que han colaborado en la confección de esta ponencia:

Adelina Dorca Coll - Tomás Céspedes Céspedes Podólogos
 José M.º Albiol Ferret Podólogo
 José Concustell Gonfaus Podólogo
 Rafael Cuevas Gómez Podólogo
 M.ª Rosa Dorca Coll Podólogo
 Enrique Giralte de Veciana Podólogo

Agradecemos la colaboración espe-

cial de la Sra. Ana Carreras, Podólogo, de los Sres. José A. Muñoz y José Riba, Licenciados en Medicina, así como al resto del equipo docente de la Escuela de Podólogos que con su ayuda han hecho posible la realización de este trabajo.

Ponentes: Adelina Dorca Coll
 Tomás Céspedes Céspedes

Directora Escuela: Virginia Novel Martí

Les damos las gracias por su atención y esperamos que haya sido de su agrado, poniéndonos a su disposición para cuantas consultas deseen efectuar.

El equipo de la Escuela de Podólogos de la Universidad Central de Barcelona, les desea una feliz estancia.

Hospitalet de Llobregat,
 Febrero de 1985

BIBLIOGRAFIA REVISADA

- 1) John H. Henkel: *Neurología Infantil*. Edit. Salvat.
- 2) Juan Jiménez - Castellanos Calvo Rubio: *Desarrollo y Malformaciones Neurales* (Curso homográfico de Doctorado).
- 3) R. B. Sulter: *Transtornos y lesiones del sistema Músculo-Esquelético*. Edit. Salvat.
- 4) E. Plas, E. Viel y Blanc: *La Marcha Humana*. Edit. Masson.
- 5) H. O. Kendall, F. P. Kendall y G. E. Wadsworth: *Músculos, pruebas y funciones*. Edit. Jims.
- 6) E. Viel y J. Leroy: *Petit Appareillage de marche*.
- 7) H. Bensahel: *Manual de Ortopedia Pediátrica*. Edit. Toray-Masson.
- 8) Nicholas J. Giannestros: *Transtornos del pie*. Edit. Salvat.
- 9) Ronald Mc Ral: *Examen Clínico Ortopédico*. Edit. Salvat.
- 10) J. Surós: *Semiología Médica y Técnica Explorativa*. Edit. Salvat.

UNIVERSIDAD CENTRAL DE BARCELONA
 ESCUELA DE PODOLOGIA
 XI CONGRESO INTERNACIONAL DE PODOLOGIA

