

toi

Técnica
Ortopédica
Internacional

Epoca II
Año 11
Núm 11/2023



FETOR
FEDERACIÓN ESPAÑOLA
DE TÉCNICOS ORTOPÉDICOS



COMPRE CON ESTILO, COMODIDAD Y
SEGURIDAD CON EL NUEVO

MAGNUM SHOP: ANDADOR Y CARRO DE COMPRA

¡PIDA YA UNA DEMOSTRACIÓN!

¿Quiere ver y probar el nuevo **Magnum Shop**?

Pídanos ya una visita en su ortopedia
al **935 942 066** o a **info@totalcare-europe.com**



Cesta de gran capacidad

Cuenta con una cesta de grandes dimensiones con una capacidad de 28 L y su peso máximo soportado de 15 kg; permite hacer la compra diaria.



Bolsa interior extraíble

Práctica bolsa interior extraíble y lavable de gran tamaño para poder extraer la compra. Va anclada con 4 bandas de velcro para sujetarla bien a la cesta.



Tejidos impermeables de gran calidad

Los tejidos que componen el andador **Magnum Shop** son de alta calidad y son impermeables e ignífugas.



Andador y carro de compra plegable con una gran cesta de 28 litros de capacidad

Editorial

Pues sí, ya tenemos entre nuestras manos un nuevo número de TOI. Técnica Ortopédica Internacional, una revista que desde FETOR editamos con el objetivo de favorecer y potenciar la formación, a través de una publicación rigurosa y profesional. Porque la formación, no nos cansaremos de repetirlo, es fundamental para la ortopedia y sus profesionales. Esta máxima nos acompaña desde los inicios de la Federación y hoy adquiere más importancia que nunca, con una tecnología que avanza a pasos agigantados y que se ha integrado sin duda en el día a día de la ortopedia.

En el marco de la formación, destacar que este año recuperamos la Beca Santi Maza - FETOR, tras el parón obligado por la pandemia, y hemos convocado su 11ª edición. Creada con el objetivo de reconocer y premiar el esfuerzo y la dedicación de los jóvenes y futuros profesionales de la ortopedia, esta Beca se ha consolidado como un premio de referencia en el sector. Como cada año, esperamos que la calidad de los trabajos presentados se lo ponga muy difícil a los miembros del Jurado a la hora de emitir su fallo.

Siguiendo con la formación, manifestar nuestra satisfacción por el aumento del número de escuelas que imparten el Grado Superior de Ortoprótisis y Productos de Apoyo. El reconocimiento y la dignificación de nuestra profesión pasa, entre otros, por una formación de calidad para preparar unos excelentes profesionales y parece que vamos por buen camino. En este punto, desde FETOR creemos que sería positivo la creación de unos estudios universitarios que, conjuntamente con el Grado Superior actual, potenciaran la formación en el sector. Los estudios universitarios para formar profesionales preparados para la gestión y el asesoramiento clínico en las prescripciones médicas y los de Grado Superior, para desarrollar la parte de taller y mecánica de la ortopedia, junto con la atención y venta al público de los productos ortopédicos. Creemos que este sería un buen escenario para el sector de la ortopedia. Como ya sucede en algunos países europeos.

Y ya para finalizar, un apunte rápido sobre el proceso para la creación del Colegio de Técnicos Ortopédicos de Catalunya, del que os vamos informando puntualmente. Seguimos trabajando en el tema y ejecutando las acciones oportunas en cada momento, pero el trayecto es largo y lento. Seguimos en ello.

Sumario

Diseño 3D para fabricación de zapatillas a medida	5-11
Patología de hombro y uso de inmovilizadores	13-19
Protetización temprana y seguimiento de paciente pediátrico con hemimelia tibial	21-25
Alternativas de tratamiento ortopédico para fascitis plantar. A propósito de un caso	27-30

Edita:

Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR)
C/ Viladomat, 174.
08015 Barcelona
Tel. 93 496 45 07 – Fax 93 496 45 32
www.fetor.org – info@fetor.org

Director de la publicación

Jaume Reixach

Comité científico y de redacción

Virginia Almenar, Cristina Bertrán, Guillem Caravaca R.,
Josep Gironell, Jordi Gispert, Genar Maza, Mario Romeo

Coordinación editorial

Miquel Carbonell

Publicidad

Dpto. propio de FETOR

Diseño y Maquetación

David Esteve

Depósito Legal: B. 13971-2013

ISSN: 0214-4352

TOI. Técnica Ortopédica Internacional es una publicación de la Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR). Está dirigida a técnicos ortopédicos, médicos rehabilitadores, cirujanos ortopédicos, vasculares, neurólogos, pediatras, fisioterapeutas y enfermería.

Las opiniones contenidas en los artículos de esta publicación son de responsabilidad exclusiva de sus autores, sin que FETOR tenga que compartirlas necesariamente.

Reservados todos los derechos.

Queda prohibida la reproducción, total o parcial, de la publicación, sus contenidos e imágenes, sin la autorización expresa de FETOR.



CARE

Lymph O Fit™, prendas para la
prevención del linfedema

Modelo London 1100.007

Copas A-F

Modelo Halifax 1115.007



LYMPH O FIT™



Anita cares.

www.anita.com/care

Diseño 3D para fabricación de zapatillas a medida

Itziar Tolosa.

UGLE (Urola Garaiko Lanbide Eskola). Coordinadora del ciclo GS Ortoprotesis y productos de apoyo. Ingeniera Europea e Internacional de Soldadura (EWE/IWE).

Gorka Vaqueriza.

TKNIKA (Centro de investigación aplicado a la FP de Euskadi). Investigador en Fabricación Aditiva. Grado en ingeniería mecánica.

Resumen / Abstract

Lo que comenzó hace unos años como una extravagancia innovadora, se está convirtiendo en una tendencia imparable, con potencial para llegar a ser la fabricación aditiva una de las apuestas más potentes del mundo del calzado en un futuro no tan lejano.

La capacidad creativa casi infinita y la libertad de diseño del CAD con estructuras lattice/reticulares, diseños topológicos, texturas novedosas y siluetas futuristas, junto a materiales originales cada vez más fiables y duraderos, permiten realizar creaciones de productos perfectamente comerciables y deseables atractivos.

Las estructuras lattice combinan resistencia y flexibilidad que optimizan la absorción de impactos al mismo tiempo que aligeran el calzado, proporcionando el máximo confort. Se pueden conseguir diferentes zonas de rigidez/flexibilidad dentro de una mediasuela combinando diferentes estructuras lattice, espesores, porosidades y/o gradientes para conseguir diferentes durezas.

En este estudio se analizan las posibilidades que ofrecen las estructuras lattice para la fabricación de las mediasuelas de las zapatillas. Para el diseño se ha utilizado el software 3-Matic de Materialise y la fabricación se ha realizado en la máquina Formlabs 3BL en material Flexible 80A.

What began a few years ago as an innovative extravagance is becoming an unstoppable trend, with the potential to become additive manufacturing one of the

most powerful bets in the world of footwear in the not so far future.

The nearly infinite creative power and design freedom of CAD with lattice structure, topological designs, novel textures and futuristic silhouettes, together with increasingly reliable and durable original materials, allow the creation of attractive, desirable and perfectly marketable products.

Lattice structures combine resistance and flexibility, what optimize shock absorption while lightening the shoe, providing maximum comfort. Different zones of stiffness/flexibility can be achieved within a midsole by combining different lattice structures, thicknesses, porosities and/or gradients to achieve different hardnesses.

This study analyzes the possibilities offered by lattice structures for the manufacture of shoe midsoles. The 3-Matic software from Materialize has been used for the design and the manufacturing has been carried out on the Formlabs 3BL machine in Flexible 80A material.

Palabras clave / Key words

Fabricación aditiva, mediasuela, estructuras lattice, celda unitaria.

Additive manufacturing, mid sole, lattice structures, unit cell.

Introducción

El objetivo del presente estudio es analizar las posibilidades que ofrecen las estructuras lattice para la aplicación en calzado personalizado. Se pretende sustituir la media suela de las zapatillas por diferentes estructuras lattice. Se pueden conseguir diferentes densidades, durezas, flexibilidad y/o rigidez en función de las necesidades de cada paciente, eliminando las plantillas ortopédicas personalizadas y sustituyendo las correcciones oportunas en cada zona de la media suela de la zapatilla.

Para la fabricación de la media suela se utilizará la fabricación aditiva.

Con el aumento de las tecnologías de fabricación aditiva, las técnicas de estructuras lattice, reticulares o celosía están creciendo en funcionalidad y popularidad.

Las principales ventajas del uso de las estructuras lattice son:

- Uso reducido de materiales en procesos de polvo o resina, al eliminar la mayor parte del material en áreas no críticas.
- Aligeramiento o ahorro de peso puede ser muy significativo en función del tipo de estructura seleccionada.
- Al variar la densidad e incluso el tipo de celda en diferentes áreas, se puede hacer un diseño para absorber energía y vibraciones de manera efectiva en diferentes direcciones.
- Estética única y hermosa.
- Aislante térmico y acústico.
- Componentes biocompatibles.

Las limitaciones de las estructuras reticulares son:

- Las simulaciones de elementos finitos (FEA), pueden ser muy intensivas desde el punto de vista computacional cuando se trata de grandes estructuras lattice. La mayoría de los enfoques implican la extrapolación de las propiedades de la celda unitaria en toda la estructura, pero si los tipos y tamaños de celda varían significativamente, entonces las pruebas físicas pueden ser la única forma de evaluar con precisión el rendimiento de diseños lattice muy grandes y complejos.

- Cuando los diseños de piezas que cuentan con grandes secciones lattice se convierten a STL, los tamaños de archivo superiores a 500 MB o incluso 1 GB son comunes. Esto a menudo significará que el procesamiento y las operaciones posteriores pueden ser un proceso lento y difícil. Por supuesto, es posible reducir el tamaño de la malla, pero esto puede simplificar tanto los elementos que algunos elementos triangulares son visibles en la parte final si no se hace con mucho cuidado.
- El tipo de celda unitaria es una de las características más importantes de una estructura lattice y es responsable de la mayoría de las diferentes propiedades que poseerá la estructura como un todo, pero existe una selección limitada de opciones en los softwares. Algunos paquetes de software permiten el diseño y la creación de nuevos tipos, pero incluso con acceso a estos programas, esta es una tarea técnica y altamente especializada.

1.1-Tipos de estructuras Lattice

Las estructuras reticulares, de celosía o lattice utilizadas para la absorción de energía se pueden clasificar como aplicaciones de un solo uso y multiusos. Para aplicaciones de un solo uso, la deformación plástica del material puede absorber energía, que no es recuperable. Para aplicaciones de usos múltiples, la estructura lattice debe ser fabricado con un material que puede recuperarse de la deformación, como materiales similares a elastómeros.

En general, las estructuras lattice se agrupan en categorías, según sus propiedades. Todas las estructuras lattice se basan en una celda unitaria, que se copia repetidamente en múltiples direcciones del espacio de modo randomizado, periódico o pseudoperiódico. A continuación, se muestra una tabla con la clasificación de las estructuras lattice (Tabla1).

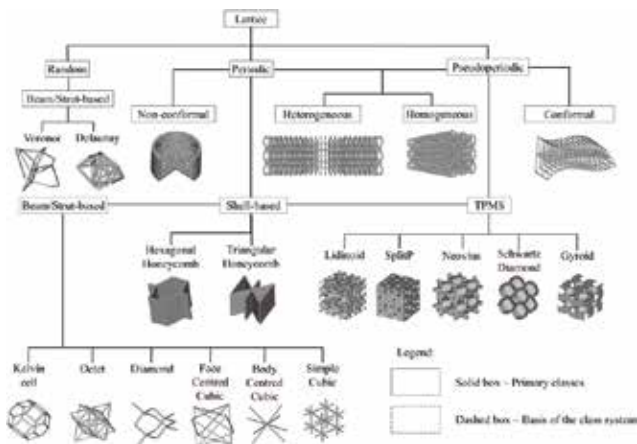


Tabla 1.- Clasificación estructuras lattice.

En el presente estudio se estudiarán estructuras lattice randomizadas tipo Voronoi, periódicas homogéneas tipo Beam/Strut lattice y pseudoperiodicas conformal tipo Beam/Strut lattice.

1.1.1.- Estructuras lattice randomizadas tipo Voronoi:

El diagrama de Voronoi de un conjunto de puntos en el plano, es la división de dicho plano en regiones, de tal forma, que a cada punto se le asigna una región del plano formada por los puntos que son más cercanos a él que a ninguno de los otros objetos. Existirán puntos que disten lo mismo de dos elementos y que formarán la frontera de cada región. Los conjuntos resultantes forman una teselación del plano, llamados regiones de Voronoi o polígonos de Voronoi (Imagen 1).

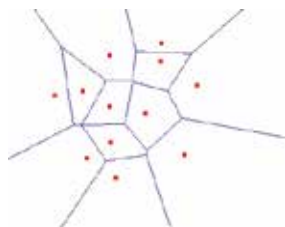


Imagen 1.- Region de Voronoi.

1.1.2.- Estructuras lattice puntales (Beam/Strut lattice):

Las redes puntales o de vigas están formadas por vigas interconectadas, unidas en varios patrones definidos por la celda unitaria. Los puntales pueden estar unidos por los vértices de la celda cúbica, las aristas y las

caras, y diferentes combinaciones de estos puntos de conexión producen los diferentes tipos de estructuras. Estas estructuras son muy eficientes en términos de peso y resistencia (Imagen 2).

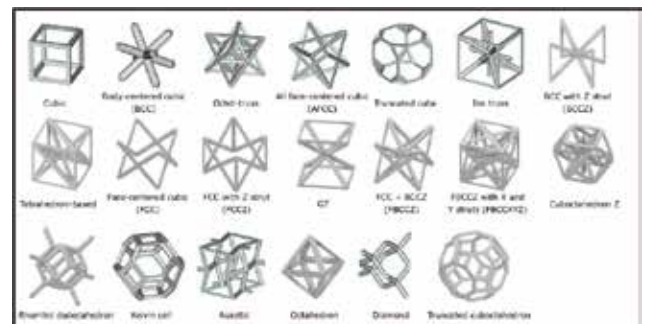


Imagen 2.- Estructuras lattice puntales (Beam/Strut lattice).

La elección de una estructura adecuada dependerá de las necesidades específicas del diseño y las propiedades mecánicas requeridas para cada caso en concreto.

1.2.- Software de generación de estructuras lattice

Existen diferentes softwares en el mercado con posibilidad de generar estructuras tipo lattice. Algunos de los más potentes son: nTopology (nTop), Carbon, 3Matic (Materialise), Fusion 360 (Autodesk), Simpleware (Synopsys), Sulis (Altair), NX... La mayoría de ellos, tienen una licencia de alto coste. Es necesario analizar las posibilidades que ofrece cada uno de ellos, ya que los métodos de generación que emplean y los tipos de lattice que disponen cada uno de ellos son diferentes.

En el presente estudio se utiliza una demo del software 3Matic de Materialise, con los módulos lattice y texturing activados.

Metodología

2.1.- Generación de estructuras lattice en 3Matic

El programa dispone de estructuras lattice tipo Beam/Strut y TPMS en su base de datos, pero en la demo empleada no están disponibles todas. Algunas de las estructuras disponibles son: Cubplex, Diamond Crystal lattice, Dodecahedron, Fabales, Hexdiamond, Hexstar, Octahedroid, Octapeak...

Se realiza una primera impresión de todas las estructuras lattice que ofrece el programa, en probetas de tamaño 30x30x30mm, para analizar su comportamiento a compresión. Se utiliza la maquina Formlabs 3BL con material Flexible 80A para la impresión. Se deduce que las dos estructuras lattice que mejor comportamiento muestran a compresión para las mismas condiciones de celda unidad son Diamond Crystal (Imagen 3) y Dodecahedron (Imagen 4). A partir de este momento, se estudian únicamente estas dos estructuras.

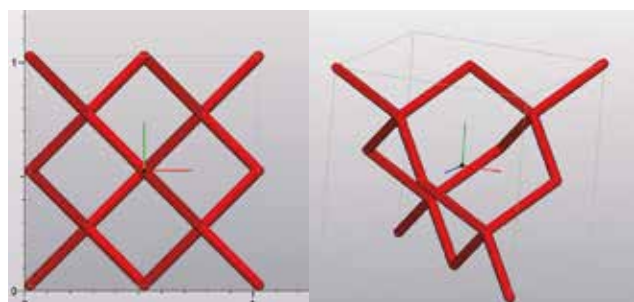


Imagen 3.- Diamond Crystal lattice, 1cm de unidad celda.

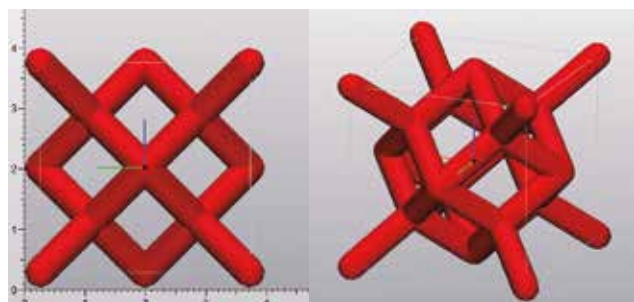


Imagen 4.- Dodecahedron lattice, 4mm de unidad celda.

Existen diferentes métodos de generación de estructuras lattice, que se analizan en el presente trabajo: unit cell based, voronoi based, UV based conformal, porosity based, linear gradient, image based, texture based y FEA based.

Tras el análisis del funcionamiento de cada tipo de técnica, se decide que la que mejor se adapta al diseño de una media suela es la UV Based Conformal y Voronoi. Permiten adaptarse a las superficies libres del mallado y genera una estructura lattice conforme cerrada en la superficie. Además, se pueden combinar con las técnicas porosity based, linear gradient e image based.

2.1.1.- UV Based Conformal lattice

Esta técnica permite adaptar el tamaño de la unidad celda al patrón UV Map que se proyecta sobre la superficie. El empleo de diferentes tamaños de UV Map permitirá obtener diferentes propiedades mecánicas en la media suela en función del diseño final. Para este estudio se definen lados de interés 5,10 y 15mm (Tabla 2).

Tamaño	LADO 5mm	LADO 10mm	LADO 15mm
UV Map			
2D beam/strut			
3D beam/strut Diamond Crystal			
3D beam/strut Dodecahedron			

Tabla 2.- UV Based Conformal lattice.

Por último, los beam/strut se convierten en malla para conseguir un sólido (Imagen 5).

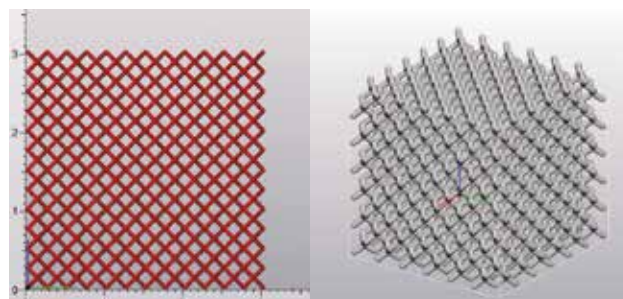


Imagen 5.- Estructura sólida creada por UV Conformal lattice.

Tras estudio de la bibliografía para esta aplicación, además de los lados 5,10 y 15, se considera oportuno analizar densidad sólidas del 20,30,40 y 50% y los espesores de los beams/struts 1,2 y 3mm. En función de cómo se realiza esta parametrización, las dimensiones finales de la probeta varían un poco.

2.1.1.- Voronoi lattice

En este caso, el software calcula directamente las regiones Voronoi dentro del volumen interior de la probeta (Imagen 6). Se estudian target pore radius de 1,2 y 3mm, y espesores de beam/strut de 1,2 y 3mm. Las dimensiones de la probeta no varían. A diferencia del caso anterior, genera directamente un sólido.

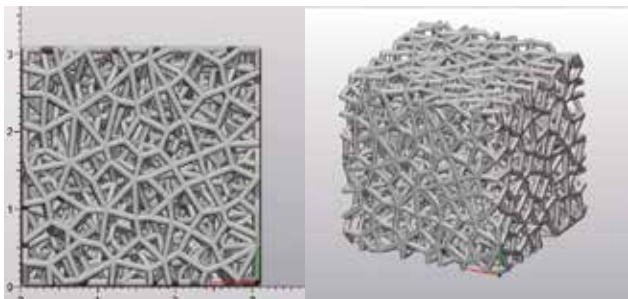


Imagen 6.- Estructura sólida creada por Voronoi lattice.

2.2.- Fabricación

La estereolitografía (SLA) pertenece a una familia de tecnologías de fabricación aditiva conocida como fotopolimerización en tanque o, como se denomina comúnmente, impresión 3D de resina. Estas máquinas se basan en el mismo principio, el de usar una fuente de luz (un láser o proyector) para curar resina líquida y transformarla en plástico endurecido (Imagen 7).

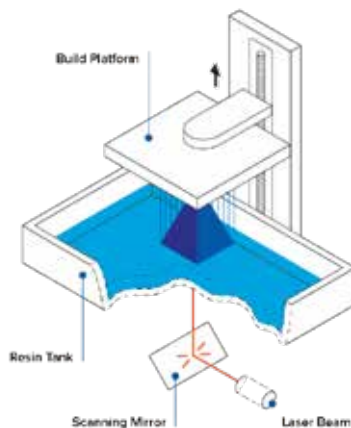


Imagen 7.- Estereolitografía (SLA).

Las piezas realizadas mediante SLA ofrecen la mayor resolución y precisión, los detalles más nítidos y el acabado de la superficie más liso de todas las tecnologías de impresión 3D, así como isotropía de propiedades mecánicas, impermeabilidad...

Para el presente trabajo se utiliza la impresora de FORMLABS FORM 3BL. El material empleado es Flexible 80A Resin. Es el material más rígido de tacto blando, con una dureza Shore de 80A que simula la flexibilidad del caucho o del poliuretano termoplástico. Al combinar blandura con resistencia, la Flexible 80A Resin puede soportar esfuerzos de flexión y compresión, incluso a lo largo de ciclos repetidos. Tiene un alargamiento a la rotura de 100%-120% (curado) y una resistencia a la tracción de 3.7MPa-8.9MPa (curado). Tiene una vida útil de 24 meses desde su fabricación.

Las piezas impresas se limpian en la Form Wash L en un disolvente que elimina la resina sin curar que queda en la pieza, dejando como resultado un acabado de la superficie liso. Posteriormente, se realiza el postcurado de 30 minutos en la Form Cure L para obtener las mejores propiedades de los materiales.



Imagen 8.- Probetas impresas.

2.3.- Ensayos

Se utiliza la maquina prensa multi-ensayos HOYTOM modelo HM-S/CPC con capacidad de carga máxima de 100KN para los ensayos de compresión (Imagen 9). Los ensayos se realizan a 10mm/min.



Imagen 9.- Ensayo de compresión.

Al no disponer de una normativa específica de ensayo de compresión para estructuras lattice fabricadas por fabricación aditiva, se decide personalizar las medidas de la probeta para este estudio a 30x30x30mm. Para que durante el ensayo el contacto sea total con el utilaje, se diseña una tapa de 1mm en las superficies superior e inferior.

Los resultados de los ensayos son los siguientes (Gráfico 1, 2 y 3):

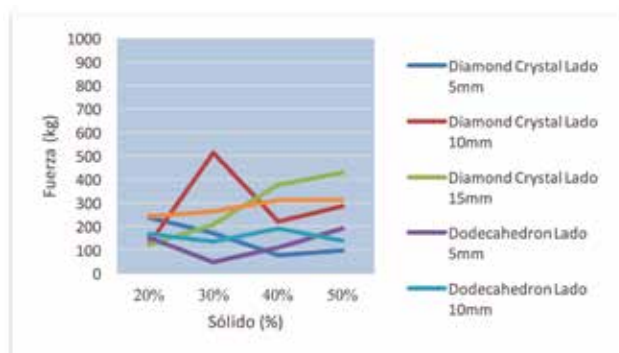


Gráfico 1.- UV Conformal Based – Porosity Based.

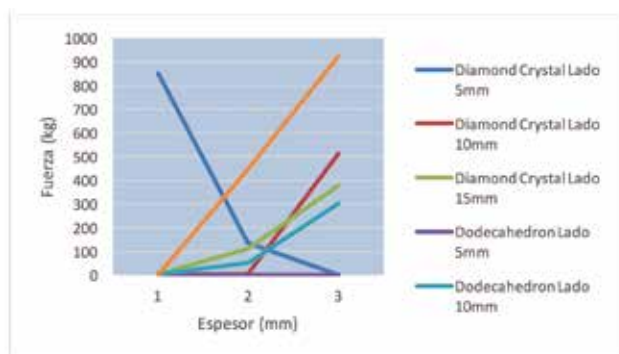


Gráfico 2.- UV Conformal Based – Espesor.

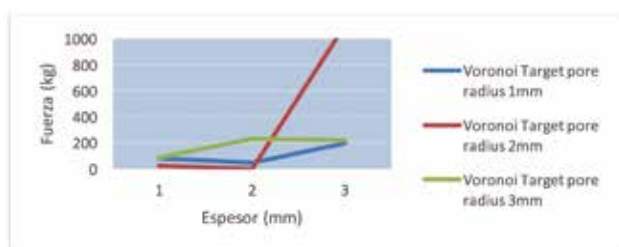


Gráfico 3.- Voronoi based.

2.4.- Diseño final de la media suela

El proceso de diseño de la plantilla se realiza mediante escaneado de la fenólica y diseño CAD/CAM. Esta plantilla es la que se incluye como superficie superior de la media suela. La media suela se diseña en SolidWorks y se genera el modelo lattice en 3Matic.

Para el diseño definitivo es necesario el uso de una pedigráfica del paciente, donde el programa permite realizar un Image based. Esta técnica permite dar grosor a la estructura lattice en función de la escala de blancos y negros presentes en la imagen utilizada (Imagen 10), obteniendo diferentes durezas en función de las necesidades del paciente.

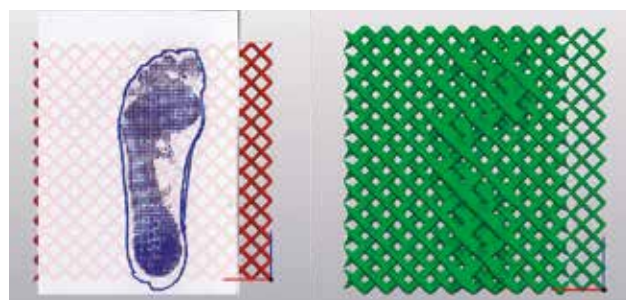


Imagen 10.- Image based lattice.

Además, con objeto de conseguir una suela más flexible en el antepié, existe la técnica de linear gradient, que reduce el espesor del beam/strut a los valores que se definan por el diseñador (Imagen 11).

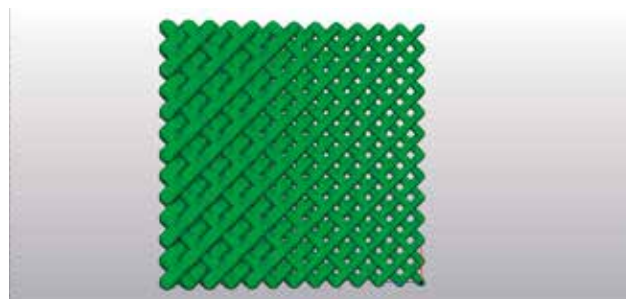


Imagen 11.- Linear gradient.

Además, permite realizar uniones booleanas con gran facilidad, lo que permite unir los diferentes aditamentos de las plantillas a la media suela (Imagen 12).

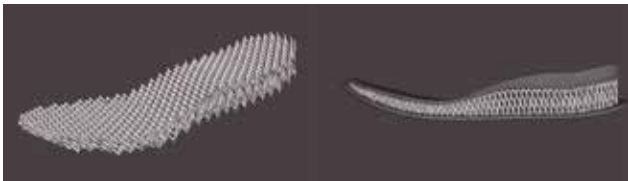


Imagen 12.- Unión booleana de media suela con plantilla y suela.

Resultados

Tras realizar los ensayos de compresión se concluye que:

- LADO 5mm: las probetas de 1mm tienen mucha capacidad de compresión, pero no aguantan carga, no rompen y recuperan la deformación total. La mayoría de las probetas de 2 y 3mm de espesor tienen fallos de impresión, ya que la estructura lattice está muy cerrada y están en parte o totalmente sólidas.
- LADO 10mm: las probetas de 1 y 2mm tienen mucha capacidad de compresión, aguantan poca carga, no rompen y recuperan la deformación total. La mayoría de las probetas 3mm de espesor aguantan bien el ensayo de compresión.
- LADO 15mm: las probetas de 1mm tienen mucha capacidad de compresión, aguantan poca carga, no rompen y recuperan la deformación total. La mayoría de las probetas 2 y 3mm de espesor aguantan bien el ensayo de compresión.
- Porosity: a mayor porosidad, menor resistencia a la compresión.
- Espesor: a mayor espesor, mayor resistencia a la compresión.

Conclusiones

Las estructuras lattice son adecuadas para el diseño de medias suelas y permiten realizar las correcciones de las plantillas a medida en ellas. Se pueden utilizar diferentes geometrías lattice en un mismo diseño. De esta manera, se consiguen diferentes densidades, durezas, rigidez y/o flexibilidades en función de la estructura. Se pueden personalizar a partir de pedigráficas y realizar gradientes de las estructuras. A pesar de obtener buenos resultados a compresión, la vida útil del material utilizado es de 24 meses tras su fabricación, sería necesario analizar el material Rebound resin que actualmente utiliza New Balance pero que no está disponible en el mercado todavía.

Agradecimientos

Diana Skopina y Laurens Beelen de Materialise.

Referencias bibliográficas

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8746100/>
2. https://www.researchgate.net/publication/334711254_Design_of_Shoe_Soles_Using_Lattice_Structures_Fabricated_by_Additive_Manufacturing
3. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032386117311175>
4. <https://www.machinedesign.com/3d-printing-cad/article/21836020/creating-custom-shoes-via-3d-printing>



medi

**PUSH
YOUR
PERFOR
MANCE**

E+motion[®]
new generation 3.0

medi. I feel better.

www.mediespana.com

Patología de hombro y uso de inmovilizadores

Dr. José Luis Avila Lafuente.

Médico traumatólogo. Jefe de la unidad de miembro superior desde 2008. Cirugía de hombro y codo desde 2003. Servicio de traumatología del Hospital MAZ de Zaragoza.

Resumen / Abstract

El tratamiento de las lesiones del hombro, tanto ortopédico, como quirúrgico, conlleva el uso de inmovilizadores específicos de dicha articulación. Existen en el mercado una gran variedad de ellos, con diferentes calidades y con diferentes usos en dependencia de su versatilidad, de la posición en la que se inmoviliza al hombro y de la lesión a tratar. En nuestro centro contamos con una amplia experiencia de más de 15 años, sobre todo con los productos de Medi® que son nuestro preferidos, con un trabajo multidisciplinar encaminado a garantizar un correcto uso de los inmovilizadores de hombro por parte del personal sanitario primero y por parte de los pacientes, sobre todo, después. En este texto analizaremos dicha experiencia y la contrastaremos con la bibliografía internacional y con algunos modelos existentes en el mercado, para informar a la población general y para transmitir al personal sanitario unos consejos que ayuden a elegir el modelo más adecuado para cada lesión, adaptar y facilitar su uso, así como un modelo de educación y control adecuado para los pacientes, que sea útil, sencillo y reproducible.

The treatment of shoulder injuries, both orthopedic and surgical, involves the use of specific immobilizers of that joint. There are a wide variety of them on the market, with different qualities and with different uses depending on their versatility, the position in which the shoulder was immobilized and the injury to be treated. In our center we have an extensive experience of more than 15 years, especially with the Medi® products that are our favorite, with a multidisciplinary work aimed at ensuring the correct use of shoulder immobilizers by health personnel first and by patients, especially, later. In this text we will analyze this experience and contrast it with the international literature and with some existing models in the market, to inform the general population and to transmit to the health personnel some tips that help to choose the most appropriate model for each

lesion, adapt and facilitate its use, as well as a model of education and adequate control for patients, that will be useful, simple and reproducible..

Palabras clave / Key words

Hombro, cirugía, fracturas, lesiones tendinosas, inmovilización hombro, ortesis.

Shoulder, surgery, fractures, tendon injuries, shoulder immobilization, orthosis.

Introducción

Trabajamos en el hospital de referencia de una mutua de accidentes de trabajo, donde la patología de hombro representa una alto índice de las lesiones agudas, como fracturas, luxaciones y lesiones músculo-tendinosas, que conllevan un importante volumen de cirugías, tanto abiertas, como artroscópicas. Para el manejo de prácticamente la totalidad de las lesiones de hombro de entidad, que se tratan mediante cirugía o de forma ortopédica, precisamos del uso de inmovilizadores u ortesis específicas.

El uso adecuado del inmovilizador, siguiendo las prescripciones médicas, tras la cirugía del hombro, obtiene unos mejores resultados clínicos en términos de dolor y resultados radiológicos⁽¹⁾. Hay estudios que describen fallos en el resultado postoperatorio relacionados con llevar a cabo una incorrecta inmovilización⁽²⁾, que podrían evitarse con un uso adecuado del inmovilizador por parte del paciente. Es importante que el paciente entienda la necesidad de llevar de forma estricta la ortesis postoperatoria de hombro. Los pacientes a los que mejor se les explica y mejor lo entienden, así como

aquellos que tienen ayuda en casa para ponerlo y quitarlo, son los que mejor siguen nuestras indicaciones finalmente⁽⁹⁾. Es por ello que, desde hace más de 10 años, en nuestro centro, se lleva a cabo un programa de protocolización del uso de inmovilizadores, de educación de forma oral y escrita del paciente en su uso, el control y análisis de los resultados obtenidos con este programa y el desarrollo y puesta en funcionamiento de proyectos de mejora, todo ello de la mano del equipo médico y de enfermería de traumatología.

Durante los últimos 15 años, en nuestro hospital, hemos utilizado diferentes marcas comerciales de inmovilizadores de hombro, siendo Medi® y sus numerosos productos, con diferencia, nuestro “patrón oro”. Estos son nuestros inmovilizadores favoritos de Medi®:

1. “Medi Armschlinge”: Es el inmovilizador clásico tipo Sling, que mantiene el hombro en aproximación (abducción 0°) y rotación interna con la mano en el abdomen (fig. 1).

2. “Medi SAS 15”: Este inmovilizador asocia una almohadilla que mantiene el hombro en ligera abducción en el plano de la escápula de unos 15° y conlleva una mínima rotación externa con respecto al inmovilizador clásico. (fig. 2)

3. “Medi SAS Comfort”: Este dispositivo trae una almohadilla de diseño anatómico, que permite, además de

una abducción del hombro de 15° y una muy ligera rotación externa, una perfecta adaptación y comodidad para el paciente (fig. 3).

4. “Medi SAS Multi”: Esta ortesis es muy útil en casos donde se precise una rotación externa inicial y posteriormente requiera solo una abducción y rotación externa ligeras, ya que consta de una almohadilla en abducción de 15° y una cuña que se puede añadir y retirar del inmovilizador, para darle una rotación externa, extra, de unos 30° con respecto a la posición de mano en el abdomen (fig. 4).

5. “Medi SLK 90”: Este inmovilizador trae consigo una almohadilla con buena adaptación al abdomen y tronco que posiciona el hombro en rotación neutra (90° de rotación externa con respecto al Sling convencional) ideal para inmovilizaciones en rotación externa (fig. 5).

6. “Medi SAS 45”: Esta ortesis es la más sofisticada y voluminosa de todas, consta de un cojín con forma anatómica que permite, según como se coloque, una abducción del hombro en el plano escapular de 30 ó 45°, abducciones que en ambos casos asocian de forma implícita rotaciones externas de 30 ó 45° con respecto a la posición del Sling convencional (fig. 6).

Describiremos en este texto nuestra experiencia y nuestras conclusiones con respecto a los inmovilizadores de hombro en nuestro medio.



Figura 1: Imagen del dispositivo “Medi Armschlinge” o inmovilizador clásico tipo Sling de Medi®.



Figura 2: Imagen del inmovilizador “Medi SAS 15” que mantiene el hombro en ligera abducción de unos 15°



Figura 3: Imagen de la ortesis de hombro “Medi SAS Comfort” con su almohadilla de diseño anatómico.



Figura 4: Imagen del dispositivo “Medi SAS Multi” que consta de una almohadilla en abducción de 15° y una cuña que se puede añadir y retirar del inmovilizador, para darle rotación externa extra.



Figura 5: Imagen del inmovilizador “Medi SLK 90” ideal para inmovilizaciones en rotación externa.



Figura 6: Imagen de la ortesis de hombro “Medi SAS 45”, la más sofisticada y voluminosa, que permite una abducción del hombro de 30 ó 45°.

Metodología

Indicaciones de uso de inmovilizadores de hombro

No ha habido nunca un consenso internacional, entre los cirujanos de hombro, con respecto a la necesidad de uso, durante cuanto tiempo y que tipo de inmovilizador utilizar, tras la cirugía del hombro ni tras las lesiones óseas y articulares tratadas de forma conservadora. Se acaba de publicar el resultado de una encuesta a cirujanos de hombro americanos y europeos⁽⁴⁾, que pone de manifiesto que en América y en Europa hay diferencias en la indicación, que no aparecen entre los propios estados de los Estados Unidos ni entre los países de Europa entre si. En Estados Unidos usan mas las ortesis en abducción y en Europa, en cambio, mas inmovilizadores sencillos tipo Sling, en general, para el control de todas las patologías de hombro. Otros datos interesantes son que en América el uso del inmovilizador se prolonga en el tiempo mas que en Europa y que el cirujano, cuanta mas experiencia tiene, menos tiempo mantiene el inmovilizador prescrito a sus pacientes.

1. Fracturas

Todas las fracturas del área del hombro, sean desplazadas o no desplazadas, estables o inestables, quirúrgicas o no quirúrgicas, como son las fracturas que afectan a la escápula, al húmero proximal o las de la clavícula, precisan, en mayor a menor medida, entre 3 y 6 semanas de inmovilización. Esta, se puede llevar a cabo con cualquier tipo de inmovilizador, convencional o en abducción y/o en rotación externa ligeras o mas marcadas. La elección dependerá del médico responsable y sobre todo del patrón de fractura y de la posición de inmovilización mas adecuada para la extremidad lesionada en aras a facilitar la correcta curación morfológica y funcional del proceso. Las más utilizadas, son sin duda las ortesis convencionales tipo "Armschlinge", pero por ejemplo, en las fracturas que afectan a la tuberosidad mayor del húmero, es frecuente que sea interesante colocar la extremidad en abducción y/o en rotación externa. La mayoría de las lesiones tratadas mediante inmovilizador convencional, se podrían tratar con inmovilizadores tipo SAS 15, dado que la ligera abducción y rotación externa del hombro evitan en parte los efectos indeseables articulares y axilares del Sling convencional.

2. Luxaciones

Del mismo modo que las fracturas, las luxaciones del hombro y de la cintura escapular, como son las luxaciones glenohumerales sobre todo, pero también las que afectan a las articulaciones acromio-clavicular y externo-clavicular, van a precisar de un periodo de

inmovilización de 1 a 4 semanas. De forma habitual, se tratan con inmovilizadores convencionales y se podrían tratar con ortesis tipo SAS 15 por las ventajas ya comentadas, pero en el caso de las luxaciones gleno-humerales anteriores, y sobre todo en el tratamiento del primer episodio de luxación, hay controversia con respecto a su manejo conservador inicial. Hay estudios que defienden la inmovilización en rotación externa del hombro tras la primera luxación, para disminuir la tasa de recidivas posteriores⁽⁵⁾, aunque otros estudios no encuentran diferencias entre inmovilizar en rotación externa o en posición de reposo habitual en aproximación y rotación interna⁽⁶⁾, por lo que la decisión dependerá de forma individual del médico responsable, pudiéndose usar en estos casos inmovilizadores convencionales tipo Armschlinge o SAS 15, incluso ortesis en rotación externa como el Medi SAS Multi con el cojín adicional o el SLK 90.

3. Lesiones musculotendinosas que precisan cirugía

Una de las patologías mas frecuente del hombro que precisa cirugía, son las lesiones que afectan a los tendones del manguito rotador. Las lesiones pueden afectar a supraespinoso (estabilizador de la cabeza humeral y abductor-elevador, que es la rotura tendinosa mas frecuente del hombro), subescapular (rotador interno, que la mas limitante en lesiones extensas), infraespinoso y redondo menor (estos 2 últimos rotadores externos). Las lesiones tendinosas pueden ser de espesor parcial o completo y de anchura parcial o total. Las roturas tendinosas pueden ser aisladas de un tendón o afectar a una combinación de varios a la vez y pueden tener una retracción mínima, moderada o severa. En base a todas las características anteriormente citadas, tras finalizar la cirugía y analizando el tipo de reparación realizada, la tensión final de la misma y el patrón de reparación empleado, el paciente precisa, a elección del médico, un tipo u otro de inmovilizador durante mas o menos tiempo.

Aunque hay estudios, metodológicamente serios, que ponen de manifiesto que el uso de un inmovilizador de hombro, tras la reparación de lesiones de manguito rotador pequeñas, puede conllevar un resultado peor en términos de dolor y de recuperación temprana de la movilidad del hombro⁽⁷⁾ y otros, en cambio, no encuentran diferencias⁽⁸⁾, lo cierto es que el paciente precisa una protección real y psicológica del hombro operado en las primeras semanas del postoperatorio. La protección real encaminada a no realizar una actividad física inadecuada del hombro lesionado que puede evitar un índice mayor de reroturas tendinosas y la protección

psicológica, como los propios pacientes manifiestan, expresando su sensación de seguridad con el inmovilizador⁽⁹⁾. Houck y cols. en 2017 publicaron una revisión sistemática y un meta-análisis donde se pone de manifiesto que la movilización temprana del hombro intervenido, conlleva una recuperación mejor y más rápida de la movilidad del hombro, pero a expensas de presentar mayor índice de roturas tendinosas⁽¹⁰⁾. Por todo ello, parece claro que en el postoperatorio de la cirugía tendinosa del hombro, la mejor combinación sería la inmovilización con ortesis, combinada con la rehabilitación temprana controlada, aunque se precisan ulteriores estudios que lo confirmen⁽¹¹⁾.

Hay estudios publicados que no encuentran diferencias en los resultados clínicos e índices de cicatrización tendinosa entre usar, tras la reparación del manguito rotador, en el postoperatorio temprano (4-6 semanas), un Sling anti rotatorio convencional o una ortesis de abducción⁽¹²⁾. Pero lo cierto, es que, en estos estudios, no valoran el tamaño de la reparación, ni el patrón de rotura, ni las características propias del paciente. Del mismo modo no valoran el resultado en términos de higiene, comodidad y satisfacción de los pacientes con su inmovilizador. Conti y cols. publicaron en 2015 un estudio donde concluyen que la inmovilización del hombro tras una reparación de manguito rotador posterior o postero-superior (supraespinoso e infraespinoso) con una ortesis en abducción de 15° que asocia una ligera rotación externa, como sería el caso de los dispositivos SAS 15, SAS comfort y SAS multi, conlleva menos dolor postoperatorio precoz y una recuperación más rápida de la movilidad a corto plazo⁽¹³⁾. Y ello es debido a que se reduce la tensión del tendón operado y se minimiza la artrofibrosis⁽¹⁴⁾. Otros estudios han llegado a establecer que la abducción del hombro en el plano escapular de entre 30° y 50° es la posición más cómoda para el brazo intervenido y la más segura para proteger la reparación realizada⁽¹⁵⁾. En este sentido, también es cierto que los pacientes manifiestan cierta incomodidad personal cuanto mayor es la almohada de abducción, sobre todo para dormir y para desplazarse en coche o transporte público.

En base a todo lo anteriormente descrito y al análisis de nuestra experiencia en los últimos 15 años de cirugía de hombro, en nuestro servicio actuamos de la siguiente manera:

- **Reparación de supraespinoso / infraespinoso:** siempre utilizamos SAS 15 o similar durante 4 semanas de forma estricta y 2 semanas más de forma dis-

continua. Si la rotura estaba muy retraída y/o era muy posterior y/o la reparación se medializó y/o quedó con más tensión de la habitual, nos planteamos el uso de SAS 45 durante el mismo periodo. Si por el contrario, la lesión era de espesor parcial o de espesor completo pero muy pequeña y se reparó de una forma sencilla, solemos usar un inmovilizador convencional tipo Armschlinge o un SAS 15 pero durante 3 semanas.

- **Reparación de rotadores externos (infraespinoso y redondo menor) con o sin reparación de supraespinoso:** en estos casos el inmovilizador de elección es aquel que asocia rotación externa (SLK 90 e incluso SAS 45) durante 4 semanas.

- **Reparación de subescapular con o sin reparación de supraespinoso:** si la reparación ha quedado sin tensión y/o era una lesión pequeña, utilizamos el SAS 15 o similar o el Armschlinge durante 4 semanas. Si la lesión del subescapular era extensa o de difícil reparación, entonces evitamos cualquier tipo de tensión postoperatoria del mismo y siempre usamos un inmovilizador en rotación interna máxima tipo Armschlinge durante 4 semanas de forma estricta y 2 semanas más de forma discontinua. En casos de transferencia de pectoral mayor o más frecuentemente del dorsal ancho pro-subescapular actuamos de igual manera que con los subescapulares extensos.

- **Transferencias tendinosas paliativas pro-manguito rotador postero-superior:** cuando utilizamos el dorsal ancho el inmovilizador es siempre el SAS 45 durante un mes. Si realizamos un trapecio inferior aumentado con Aquiles, el postoperatorio se realiza con un SAS 45 o un SLK 90 durante también las primeras 4-5 semanas.

- **Reparación de roturas masivas tritendíneas del manguito rotador:** cuando la lesión reparada interesa a subescapular, supraespinoso e infraespinoso, e incluso al redondo menor, la decisión con respecto al inmovilizador la marca la parte de la reparación más sometida a tensión o que haya supuesto mayor dificultad, protegiendo a la misma. En caso de duda, el dispositivo SAS 15 o SAS Comfort sería el más adecuado durante el primer mes.

4. Lesiones ligamentarias articulares que precisan cirugía

La inestabilidad recidivante de hombro en general y las lesiones capsulo-labrales del hombro en particular, con frecuencia precisan de corrección quirúrgica. En el momento actual, la mayoría de estas cirugías, se realizan por vía artroscópica, y precisan de una inmovilización postoperatoria que se prolonga de 3 a 6 semanas, motivo por el cual, el dispositivo a emplear debe ser útil, cómodo y sencillo de manejar. En general, para este tipo de pacientes, suele ser suficiente con dispositivos convencionales tipo Sling o en su defecto modelos de abducción de 15° como el SAS 15 o el SAS Comfort, no siendo necesario, salvo en contadas excepciones, el uso de dispositivos más sofisticados con más abducción o rotación externa.

Control del uso de los inmovilizadores de hombro y análisis de resultados

Uno de los problemas fundamentales es la falta de cumplimiento por parte de los pacientes, con respecto al uso del inmovilizador, en cuanto a tiempo diario y tiempo total de uso tras su prescripción por parte del médico. Sood y cols. describieron en 2021 un interesante método para determinar el uso real, que los pacientes hacen, del inmovilizador de hombro mediante la colocación de un dispositivo con un sensor de temperatura en el mismo, que nos informa del tiempo real utilizado. La temperatura aumenta cuando el paciente lleva puesta la ortesis y disminuye cuando se la quita. De esta manera se puede objetivar el grado de cumplimiento que el paciente lleva a cabo y relacionarlo con el resultado obtenido con su uso⁽¹⁶⁾. Recientemente se ha publicado un estudio prospectivo de cohortes, que pone de manifiesto que son las mujeres y los pacientes delgados los que mejor siguen las nuestras indicaciones de uso del inmovilizador⁽¹⁾. Otro estudio, también reciente y semejante, pone de manifiesto, además de lo anterior, que los pacientes por encima de 60 años cumplen mejor con lo pautado⁽³⁾.

Otro de los problemas es el correcto uso de los inmovilizadores, tanto a la hora de quitárselo y ponérselo, como, una vez puesto, el que el paciente lo lleve correctamente para que ejerza su adecuada función. Por todo ello, en nuestro hospital, desde hace más de 12 años, se viene desarrollando una acción consistente en un protocolo de actuación con el paciente tratado de patología de hombro, sobre todo tras cirugía, con-



Figura 7: Imagen del díptico informativo específico que se entrega a nuestros pacientes, portadores de SAS 15, tras reparación de manguito rotador, antes del alta hospitalaria.

sistente en educar al paciente y a sus acompañantes en el manejo adecuado de sus lesiones de cara al alta hospitalaria. Se les explica por parte del equipo sanitario (médicos y sobre todo enfermería), antes de irse a su domicilio, como actuar para realizar correctamente la higiene personal, la aplicación de frío local, la pauta medicamentosa, los ejercicios a realizar con la extremidad lesionada y el uso del inmovilizador, entre otros. Además de la extensa, calmada y visual explicación, que finaliza con la comprobación in situ de la comprensión del contenido, se les da un documento impreso (díptico), específico para cada caso, para que puedan recordar todas las medidas explicadas anteriormente y no tengan dudas (fig. 7). Se dispone de diferentes tipos de dípticos, en base al tipo de inmovilizador que llevan, y en base a los ejercicios que pueden realizar según la patología de que se trate en cada caso. Para conseguir que este protocolo de actuación sea efectivo, el equipo

de enfermería entrevista al paciente a los 10 y 30 días del alta hospitalaria (habitualmente coincidiendo con las revisiones en consulta), para averiguar si comprendió y si llevó a cabo correctamente las indicaciones, orales y escritas, dadas antes del alta, pudiéndolas, incluso, corregir y explicar de nuevo en la primera entrevista. Además de ello, se interroga a los pacientes sobre las ventajas e inconvenientes asociadas al uso de los inmovilizadores de hombro. Con la información obtenida y una vez analizada, se extraen conclusiones que derivan en proyectos de mejora de nuestro protocolo, que finalmente se intentan desarrollar y llevar a cabo para mejorar la satisfacción y resultado funcional de nuestros pacientes. Esta revisión de nuestros pacientes a lo largo del tiempo, también nos ha dado información acerca de las ventajas e inconvenientes que presentaban las diferentes marcas comerciales de inmovilizadores que hemos tenido que usar en nuestro hospital en estos últimos años.

En base a todo lo anteriormente descrito y analizando la experiencia del equipo sanitario de nuestro centro, hemos obtenido la siguiente información sobre los inmovilizadores de hombro:

- Los modelos que se adaptan mejor a la anatomía del paciente facilitan su uso adecuado y facilitan su colocación.
- Para el paciente es importante la facilidad de uso, a la hora sobre todo de quitarlo y ponerlo.
- Los sistemas de cierre mediante velcro son difíciles y fallan con el paso de los días, con lo que los sistemas de cierre con anclaje fácil obtienen mejor valoración por parte de los pacientes y los sanitarios.
- Los inmovilizadores dan calor y generan sudor, con lo que los tejidos más higiénicos y transpirables, son los ideales.
- El contacto del tejido del inmovilizador directo con la piel (sobre todo en cuello y espalda) genera roce, sudor y puede generar lesiones cutáneas, con lo que este tejido debe elegirse con cuidado.
- A nivel del cuello, los sistemas almohadillados de protección están muy bien valorados.
- El dispositivo tipo “bola” removible, en los inmovilizadores más sofisticados, permite ejercitar la mano y colocarla en posición funcional y cómoda durante su uso (fig. 8).
- La posibilidad de que la empresa productora de los



Figura 8: Imagen y detalle del dispositivo tipo “bola” para la mano del paciente, que va integrado en algunos inmovilizadores de hombro.

inmovilizadores pueda adaptarse a nuestras necesidades, modificando o adaptando modelos a nuestros pacientes, está muy bien valorado por los profesionales.

- El precio del inmovilizador es importante a la hora de la concesión de los concursos públicos.
- Medi® es, con diferencia, la marca comercial de inmovilizadores de hombro, que más satisface a sanitarios y usuarios y que más cumple los criterios anteriormente expuestos.

Conclusiones

- El uso de inmovilizadores de hombro es una práctica habitual y necesaria.
- Existen en el mercado un gran número de empresas con una gran cantidad de modelos diferentes que se deben conocer.
- Se debe adaptar, para cada paciente y para cada patología, un modelo concreto y específico de inmovilizador y por un tiempo determinado, por parte del personal sanitario.
- Se debe instruir al paciente y su familia en el correcto uso del inmovilizador.
- Se debe vigilar que el uso de los inmovilizadores sea el

correcto y corregir los errores lo antes posible.

· Para conseguir un resultado adecuado, en términos de cumplimiento y satisfacción por parte del paciente y en términos de efectividad del dispositivo, se debe elegir el modelo y la marca más adecuados y de más calidad, independientemente del precio.

Bibliografía

1. Weir TB, Enobun B, Livesey MG, Sood A, Apte A, Hughes M, Jones D, Hasan SA, Gilotra MN. Increased Actual Sling Wear is Associated with Better Early Patient-Reported and Image-Based Outcomes After Shoulder Surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2023 Mar 20;S1058-2746(23)00261-6.
2. Sonoda Y, Nishioka T, Nakajima R, Imai S, Vigers P, Kawasaki T. Use of a shoulder abduction brace after arthroscopic rotator cuff repair: A study on gait performance and falls. *Prosthet Orthot Int.* 2018 Apr;42(2):136-143.
3. Livesey MG, Weir TB, Addona JL, Curto RA, Apte A, Hughes M, Enobun B, Henn RF 3rd, Hasan SA, Gilotra MN. The Effect of Patients' Understanding of Sling Necessity and Home Assistance on Sling Wear After Shoulder Surgery. *Am J Sports Med.* 2023 Jan;51(1):179-186.
4. Freehill MT, Murray IR, Calvo E, Lädemann A, Srikumaran U. Shoulder Surgery Postoperative Immobilization: An International Survey of Shoulder Surgeons. *Biology (Basel).* 2023 Feb 11;12(2):291.
5. Shinagawa K, Sugawara Y, Hatta T, Yamamoto N, Tsuji I, Itoi E. Immobilization in External Rotation Reduces the Risk of Recurrence After Primary Anterior Shoulder Dislocation: A Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2020 Jun 15;8(6).
6. Whelan DB, Kletke SN, Schemitsch G, Chahal J. Immobilization in External Rotation Versus Internal Rotation After Primary Anterior Shoulder Dislocation: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Sports Med.* 2016 Feb;44(2):521-32.
7. Tirefort J, Schwitzgubel AJ, Collin P, Nowak A, Plomb-Holmes C, Lädemann A. Postoperative Mobilization After Superior Rotator Cuff Repair: Sling Versus No Sling: A Randomized Prospective Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Mar 20;101(6):494-503.
8. Sheps DM, Silveira A, Beaupre L, Styles-Tripp F, Balyk R, Lalani A, Glasgow R, Bergman J, Bouliane M. Shoulder and Upper Extremity Research Group of Edmonton (SURGE). Early Active Motion Versus Sling Immobilization After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: A Randomized Controlled Trial. *Arthroscopy.* 2019 Mar;35(3):749-760.e2.
9. Acevedo DC, Paxton ES, Williams GR, Abboud JA. A Survey of Expert Opinion Regarding Rotator Cuff Repair. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:e123.
10. Houck DA, Kraeutler MJ, Schuette HB, McCarty EC, Bravman JT. Early Versus Delayed Motion After Rotator Cuff Repair: A Systematic Review of Overlapping Meta-analyses. *Am J Sports Med.* 2017 Oct;45(12):2911-2915.
11. Keener JD, Galatz LM, Stobbs-Cucchi G, Patton R, Yamaguchi K. Rehabilitation following arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized trial of immobilization compared with early motion. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Jan 1;96(1):11-9.
12. Hollman F, Wolterbeek N, Zijl JAC, van Egeraat SPM, Wessel RN. Abduction Brace Versus Antirotation Sling After Arthroscopic Cuff Repair: The Effects on Pain and Function. *Arthroscopy.* 2017 Sep;33(9):1618-1626.
13. Conti M, Garofalo R, Castagna A. Does a brace influence clinical outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? *Musculoskelet Surg.* 2015 Sep;99 Suppl 1:S31-5.
14. Ishikawa H, Muraki T, Yamamoto N, Itoi E, Izumi SI. Effect of shoulder immobilization position and activities of daily living on the stiffness of the repaired supraspinatus tendon. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2023 Jan;101:105856.
15. Schenk P, Bachmann E, Aichmair A, Götschi T, Gerber C, Meyer DC. Biomechanical and Clinical Evaluation of the Optimal Arm Position After Rotator Cuff Surgery With an Adjustable Abduction Brace. *Orthopedics.* 2021 Jan 1;44(1):e1-e6.
16. Sood A, Klein A, Kaveeshwar S, Jones DL, Duvall G, Hovis JP, Weir TB, Enobun B, Hasan SA, Henn RF 3rd, Packer JD, Gilotra MN. An accurate method of measuring shoulder sling compliance: a validation study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021 Jun 7;22(1):524.

El software a medida
para ortopedias.



Prepara tu negocio para el futuro.

- ✓ Afronta los cambios con tranquilidad.
- ✓ El sector ortopédico está expuesto a diversos cambios legislativos y de mercado.
- ✓ Gracias a OrtoGest evolucionará sin sobresaltos ni gastos adicionales.
- ✓ Es la solución profesional enfocada a cualquier establecimiento ortopédico.
- ✓ Contiene los principales catálogos de prestaciones públicos y privados.
- ✓ Compatible con todos los sistemas de trabajo de todas las regiones de España.
- ✓ Adaptación a todas tus necesidades.

Gestión siempre al día, cumpliendo con los requisitos legales,
y adelantándose a futuras necesidades.



OrtoGest está al alcance de todos.

- ✓ Sin inversión inicial, sólo una pequeña cuota que incluye todos los servicios de soporte técnico y actualizaciones.
- ✓ Instalación y formación inicial gratuita.
- ✓ Sin compromiso de permanencia y tus datos siempre disponibles.

Líderes en
hacerte fácil
cada día.



954 127 837

www.ortogest.es

ortogest@ortogest.es

Protetización temprana y seguimiento de paciente pediátrico con hemimelia tibial

Johan Fernando Cantor González¹

Leonardo Arce Galvez¹

Néstor Orlando Álzate Tobón¹

¹Universidad del Valle, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Cali, Colombia.

Resumen / Abstract

Introducción: La hemimelia tibial es una entidad poco frecuente, presente hasta en 1:1.000.000 nacidos vivos. Tiene una asociación genética autosómica recesiva, y se presenta con cambios en la morfología del miembro inferior con una tibia ausente o presente parcialmente, además de cambios en peroné, rodilla y pie. Según su clasificación se puede manejar con reconstrucción quirúrgica de la extremidad o amputación. La posibilidad de una prótesis temprana favorece el resultado funcional del paciente y su adaptación protésica.

Objetivo: Presentar el caso de una entidad poco común tratada con desarticulación a nivel de la rodilla y prótesis por su grado de compromiso.

Presentación de caso: Paciente femenina de tres años con compromiso del miembro inferior derecho. Los primeros años usó una prótesis artesanal fabricada por su familia. Fue valorada por la Junta Médica de rehabilitación y ortopedia que decidió intervención quirúrgica para desarticulación de la rodilla. Se realizó protetización temprana en busca de beneficios de cicatrización, control del edema y adaptación postquirúrgica. Se realizan controles posteriores con ajustes a la prótesis de acuerdo con las necesidades propias de la edad de la paciente.

Conclusiones: Se muestra una adecuada evolución postquirúrgica, sin dolor o neuropatía, con un reinicio temprano de la marcha y progreso adecuado de su neurodesarrollo e integración social, lo que da una pauta de manejo en paciente pediátrico con este tipo de deformidades.

Introduction: Tibial hemimelia is a rare entity, reported in up to 1:1,000,000 live births. It has an autosomal recessive genetic association, and it presents with changes in the morphology of the lower limb with an absent or partially present tibia, as well as changes in the fibula, knee, and foot. Depending on its classifica-

tion, it can be managed with surgical reconstruction of the limb or amputation. The possibility of an early prosthesis favors the functional result of the patient and his prosthetic adaptation.

Objective: To report the case of a rare entity treated with knee disarticulation and prosthesis due to its degree of compromise.

Case report: The case of a three-year-old female patient with compromise of the lower right limb is reported here. The first years she used a handmade prosthesis made by her family. She was assessed by the Medical Board of Rehabilitation and Orthopedics, which decided to undergo surgery for knee disarticulation. Early fittings were performed in search of healing benefits, edema control and post-surgical adaptation. Subsequent controls were carried out with adjustments to the prosthesis according to the needs of the patient's age.

Conclusions: An adequate post-surgical evolution is shown, without pain or neuropathy, with early resumption of gait and adequate progress of their neurodevelopment and social integration, which provides recommendation for management in pediatric patients with this type of deformity.

Palabras clave / Key words

Hemimelia tibial; prótesis; pediátrico; desarticulación.

Tibial hemimelia; prosthesis; pediatric; dislocation.

Introducción

La hemimelia tibial es una rara deficiencia de los miembros inferiores que puede presentarse hasta en uno de cada millón de nacidos vivos con una asociación gené-

tica autosómica recesiva y un amplio espectro de anomalías congénitas, tales como un peroné normal o displásico, un cuádriceps normal o con deficiencia distal, contractura en flexión o dislocación de la rodilla, ausencia de ligamentos colaterales o hipoplasia, pie normal, deficiente o duplicado, o tobillo en equino varo.⁽¹⁾ Se estima además, que el 30 % de los casos son bilaterales; en los casos unilaterales hasta el 72 % se presenta en el lado derecho. Se puede encontrar asociación con dislocación de cadera, coxa vara, hemivértebra, o como es el caso de la paciente, espina bífida.⁽²⁾ Existen diferentes propuestas para la clasificación de esta patología basadas en las estructuras anatómicas presentes, útiles para la toma de decisiones e intervención. El sistema de Kalamchi y Dawe propone asignar: tipo I en ausencia de tibia y mecanismo extensor, tipo II con formación proximal de la tibia y mecanismo extensor con cuádriceps, y tipo III con una deficiencia de tibia distal asociada con una diástasis de la articulación tibioperonea.⁽³⁾ La intervención ideal para el tipo I se considera la amputación, donde no se han reportado complicaciones protésicas, y se ha obtenido un mejor resultado en los pacientes, sin alteraciones femorales y un adecuado mecanismo extensor para evitar contracturas. La decisión de reconstrucción o de preservación de la articulación de la rodilla se basa en la presencia de un adecuado segmento tibial proximal, peroné, tobillo y articulación tibioperonea para estabilizar la extremidad por la realineación quirúrgica en algunos casos con necesidad de amputación del pie, segmento que en general es el más afectado.⁽²⁾

Se han propuesto nuevos sistemas de clasificación, Paley propone cinco tipos con hasta tres subtipos cada uno, en dependencia del componente tibial, el peroneo y el segmento del pie. Se incluye, además, la consideración de estas estructuras en un corte frontal y lateral y se propone un manejo reconstructivo en los pacientes tipo I, II y III, que es el más complejo. Se recurre con frecuencia a la amputación en los pacientes tipo IV y V ya que poseen un pobre remanente tibial, con articulación de rodilla y tobillo inadecuadas, y además, un pie con equino varo severo.⁽¹⁾ Al tener en cuenta los pobres resultados de la cirugía reconstructiva, la evidencia en ganancia funcional y la calidad de vida, la amputación se considera el procedimiento estándar en esta patología.⁽⁴⁾ Además, se han documentado resultados en población pediátrica que presenta malformaciones de

miembros inferiores con amputación temprana, que muestran mejor resultado funcional, menor dolor, menor tasa de complicaciones, mayor satisfacción y menor costo con relación a la cirugía reconstructiva.⁽⁵⁾

La protetización temprana ha mostrado una mejoría en el impacto psicológico de la amputación, mejores resultados a nivel de la herida quirúrgica, mayor facilidad en el entrenamiento de la marcha, mejor condición muscular y articular además de disminuir las complicaciones inflamatorias y de dolor, por lo que se considera una opción útil en el plan de rehabilitación del paciente amputado.^(6,7)

Ha sido nuestro objetivo presentar el caso de esta entidad poco común manejada con desarticulación a nivel de la rodilla, y prótesis por su grado de compromiso.

Presentación de caso

Paciente pediátrica de 3 años y dos meses de edad procedente del sur occidente colombiano, con antecedente de espina bífida oculta nivel S1 y cavidad hidrosiringomiélica de segmentos vertebrales superiores, limitación para la marcha secundaria a hemimelia tibial derecha. No presenta antecedentes tóxicos o gestacionales de importancia, con controles prenatales completos y administración de micronutrientes de manera adecuada durante el embarazo. No existen casos de esta patología en la familia paterna ni materna. Ha utilizado orto prótesis artesanal fabricada por familiar de la paciente, con lo que lograba bipedestación y marcha con patrón inadecuado.

Recibió tratamiento en conjunto por médicos especialistas de Ortopedia infantil y Rehabilitación que, debido al tipo de malformación de la extremidad inferior, consideraron la opción quirúrgica con desarticulación a nivel de la rodilla derecha y el inicio de protetización temprana. Como objetivos se planteó la disminución del tiempo de rehabilitación, ganancia de funcionalidad, reducción del impacto psicológico, menor edema perioperatorio, y acortamiento en el tiempo de cicatrización. Adicionalmente, a la paciente desde el inicio de su desarrollo psicomotor se le facilitó la marcha con el uso de prótesis artesanales que le facilitaron la realización

de sus actividades cotidianas y la adaptación y aceptación del dispositivo.

Previo a la intervención quirúrgica la paciente podía realizar apoyo monopodal en el pie izquierdo, presentaba deformidad articular a nivel de la rodilla derecha, con evidencia de luxación recidivante de rótula, luxación medial de la patela, con cabeza de peroné prominente proximal, luxación posterior y superior, inestabilidad en el plano coronal y sagital. El tobillo presentaba una deformidad en equino y valgo, pie aducto, supino y cavo, con sensibilidad conservada en el pie, y una fuerza de 2/5 en la plantiflexión y dorsiflexión (Fig. 1).



Figura 1: Tobillo con deformidad en equino y valgo, pie aducto, supino y cavo.

Se realizaron los siguientes estudios:

- Ecografía de pierna derecha con remanente de epífisis proximal de 1,4 cm, luxación medial de patela, luxación posterior y superior del peroné.
- Ecografía de columna lumbosacra que muestra quiste pilonidal.
- Ecografía de cadera bilateral la cual es normal.
- Resonancia magnética de columna lumbosacra que evidencia espina bífida oculta de S1, cavidad hidrosiringomielica de segmentos vertebrales superiores.
- Resonancia magnética de pierna derecha con hemimelia tibial, y preservación del extremo proximal con sobrecrecimiento progresivo del peroné.

Una vez completado el estudio imagenológico, en junta del servicio de Ortopedia infantil y Rehabilitación se clasifica como hemimelia de tibia Paley IVB caracterizada por agenesia de la tibia con epífisis proximal y displasia epifisiaria femoral distal, ausencia de rótula, ausencia de mecanismo extensor de rodilla, pie equino valgo aducto rígido severo más deformidad en flexión, que se diferencia en las características de angulación en varo de los pacientes reportados con hemimelia tibial.⁽¹⁾ La junta médica consideró como intervención la desarticulación de rodilla e inicio de rehabilitación basados en la clasificación de Kalamchi-Dawe, la clasificación de Paley y sus recomendaciones de intervención con mejores resultados generales en amputación, en comparación con la cirugía reconstructiva. La paciente fue valorada por rehabilitación en ortesis y prótesis, y se consideró protetización temprana para mantener la funcionalidad con un enfoque de rehabilitación en fases (Fig. 2).



Figura 2: Fases de rehabilitación.

La prótesis fue realizada por un técnico de ortesis y prótesis experimentado, con indicación de uso por seis meses para marcha inmediata, con posibilidad de articular rodilla y modificaciones en el encaje. Se formula plan de rehabilitación con objetivos por parte de los servicios de fisioterapia y terapia ocupacional.

La paciente fue intervenida quirúrgicamente por parte del equipo de ortopedia infantil. Se realizó un colgajo fascio-cutáneo anterior de 6 cm y fascio-miocutáneo de 3 cm posterior en boca de pescado, y además, una disección subperióstica del peroné, osteotomía de peroné, capsulotomía de rodilla con definición y diseño de colgajos capsulares de cobertura, sección de tejidos vasculonerviosos, liberación de tejido atrófico del tendón patelar, transferencia tendinosa con fijación de remanente displásico de ligamentos cruzados en surco

intercondíleo con posterior cápsuloplastia y cápsulorrafia artroplastia de interposición que permita conservar el tejido cartilaginoso de cóndilos femorales distales. Se realizó la fijación de colgajos con cobertura ósea, cobertura con apósitos y prueba de prótesis temprana sin complicaciones (Fig. 3).

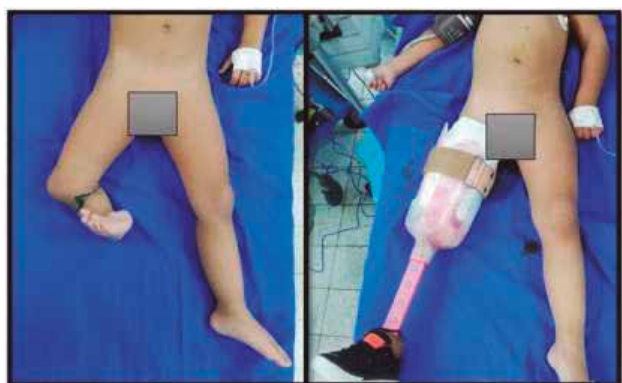


Figura 3: Fijación de colgajos con cobertura ósea, cobertura con apósitos y prueba de prótesis temprana.

Al momento del alta, la paciente presentó lesión en piel por el vendaje quirúrgico, que requirió curaciones por parte de enfermería, con inicio protésico a las 2 semanas del posoperatorio, plan de rehabilitación y entrenamiento en marcha. Se realizaron controles por telemedicina cada 15 días, además de un control presencial por rehabilitación al mes ocho, para realizar ajustes en el dispositivo. Este control no se realizó en el mes seis por la pandemia de SARS-CoV-2.⁽⁸⁾

Se prescribió un nuevo dispositivo protésico articulado para ganancia de funcionalidad, se realizaron las adaptaciones a las necesidades de la paciente y un seguimiento semestral por Medicina física y rehabilitación para realizar ajustes o modificaciones en relación con el crecimiento.

Previo a todo el proceder quirúrgico se obtuvo el consentimiento de la familia de la paciente para el uso de información clínica, paraclínica e imágenes.

Características protésicas

Prótesis temprana: Dispositivo ortopédico externo tipo prótesis endoesquelética con encaje tomado sobre medida, en cesta con apertura anterior, lateral, posterior y medial para cierres en velcro. Sujeción por correa pélvica, adaptador a encaje tipo araña, sin articulación de rodilla, pión tibial en aluminio y pie sach.

Prótesis en seguimiento: Dispositivo ortopédico externo tipo prótesis endoesquelética para paciente desarticulado de rodilla, encaje subisquiático de doble pared en cesta, exterior rígido con ventanas, interior en material blando, sistema de sujeción con banda pélvica en neopreno, bandas transversales para encaje, rodilla policéntrica mecánica, módulo tibial en aluminio y pie sach.

Discusión

La hemimelia tibial es una patología poco frecuente, que requiere de un grupo multidisciplinario especializado donde el médico rehabilitador realiza la consideración protésica, dispositivos de asistencia e intervenciones con objetivos funcionales. Los estudios de imágenes nos acercan al diagnóstico, facilitan la correcta clasificación y caracterización anatómica de esta entidad, lo que lleva a definir el manejo reconstructivo conservador o amputación y protetización. En este caso se resalta el uso de ortoprótesis artesanales que facilitaron la realización de actividades y desarrollo propio de la edad, pero sin una valoración profesional previa que definiera ajustes, objetivos y metas de un paciente pediátrico minimizara riesgos.

La valoración conjunta de especialistas de Ortopedia y de Rehabilitación estuvo a favor del manejo quirúrgico con desarticulación de rodilla, decisión basada en la evidencia de mayor beneficio desde el punto de vista de la recuperación funcional para este tipo de pacientes. La inclusión del grupo familiar en la toma de decisiones, la explicación de beneficios y riesgos del manejo, favorece los ajustes en el entorno familiar, escolar y social, vitales en la integración de la rehabilitación pediátrica. La valoración posquirúrgica permitió el manejo adecuado del dolor, el tratamiento oportuno de las lesiones cutáneas y la inclusión en el proceso de rehabilitación protésica.

La paciente descrita en este caso cumple las características clínicas e imagenológicas para una hemimelia tibial, un hallazgo poco frecuente en miembros inferiores, con solo unos casos reportados en el país y en la región. En las valoraciones prequirúrgicas se encontró a una paciente adaptada en funcionalidad a una ortoprótesis artesanal con arcos de movilidad articular en cadera y adecuada fuerza muscular en miembros superiores, tronco y muslo, pero con un patrón de marcha inadecuado. Se realizó el abordaje de la malformación

mediante la utilización de una de las clasificaciones aceptadas, lo que permitió tener mayor tranquilidad en el tipo de abordaje quirúrgico y en las intervenciones de rehabilitación, con objetivos en la prescripción protésica y seguimiento en fases, y con ganancia funcional en el tiempo para limitar las complicaciones.⁽⁹⁾

La literatura de protetización temprana en paciente pediátrico y, particularmente la hemimelia tibial es escasa, no se incluye en las guías colombianas, ya que estas recomendaciones fueron realizadas en pacientes mayores de 16 años, pero se evidencian todos los beneficios en el proceso físico, psicológico, y la importancia de la clasificación temprana e intervenciones quirúrgicas en edad pediátrica para favorecer el proceso de adaptación protésico.

Hacemos énfasis en el valor de una atención multidisciplinaria donde se busca el máximo beneficio para el paciente. Es importante el reporte de experiencias en la rehabilitación del paciente pediátrico con malformaciones y requerimientos protésicos para la construcción de evidencia, con el objetivo de realizar un abordaje claro en patologías poco frecuentes. Estas intervenciones dan la posibilidad de continuar el trabajo con dispositivos más funcionales que mejoren calidad de vida y garanticen su inclusión.

Consideraciones finales

La protetización temprana es una intervención útil y exitosa en el desenlace funcional del paciente pediátrico amputado, se puede aplicar a patologías poco frecuentes que malforman los miembros inferiores. La hemimelia tibial tiene una baja incidencia en el mundo, solo con algunos reportes en América Latina. Tiene sistemas de clasificación que definen la reconstrucción quirúrgica o amputación en dependencia del pronóstico funcional. Este caso ilustra la utilidad del manejo ortopédico y rehabilitador con prótesis temprana en el reinicio de la marcha, disminución de complicaciones de tejidos blandos y dolor, mayor aceptación y facilidad de inclusión, lo que constituye una base para futuros casos y es extrapolable a otro tipo de amputaciones en búsqueda de resultados similares.

Agradecimientos

A la Unidad de Medicina física y rehabilitación de la Universidad del Valle y a su Clínica de ortesis y prótesis de Cali, Colombia.

Referencias bibliográficas

1. Paley D. Tibial hemimelia: new classification and reconstructive options. *J Child Orthop*. 2016;10:529-55. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11832-016-0785-x>
2. Spiegel DA, Loder RT, Crandall RC. Congenital longitudinal deficiency of the tibia. *Int Orthop*. 2003;27:338-42. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00264-003-0490-5>
3. Kalamchi A, Dawe RV. Congenital deficiency of the tibia. *J Bone Jt Surg*. 1985;67:581-4. DOI: <https://doi.org/10.1302/0301-620x.67b4.4030854>
4. Kumar Sahoo P, Sahu MM, Prasad Das S. Clinical spectrum of congenital tibial hemimelia in 35 limbs of 24 patients: A single center observational study from India. *Eur J Med Genet*. 2019;62:103666. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejmg.2019.05.005>
5. McCarthy JJ, Glancy GL, Chang FM, Eilert RE. Fibular hemimelia: Comparison of outcome measurements after amputation and lengthening. *J Bone Jt Surg*. 2000;82:1732-5. DOI: <https://doi.org/10.2106/00004623-200012000-00006>
6. Shanker MS, Cherian S V. Early Post-Operative Prosthetic Fitting Problems and Scope in Early Rehabilitation. *J Evid Based Med Health*. 2019;6:1844-8. DOI: <https://doi.org/10.18410/jebmh/2019/376>
7. Salinas F, Ahunca L, Muñoz D, Vélez D, Sierra J, Lugo L, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio de la persona amputada, la prescripción de la prótesis y la rehabilitación integral. *Iatreia*. 2017 [acceso 02/02/2021];29(4-S2):S82-95. Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/iatreia/article/view/26864>
8. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *J Am Med Assoc*. 2020;323:1061-9. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.1585>
9. Ospina J. El paciente amputado: complicaciones en su proceso de rehabilitación. *Rev Cienc Salud Bogotá*. 2009;7:36-46.

Artículo publicado en Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología. 2022; vol. 36(1):e354

TÚ decides tu **FUTURO.**

CFGS ORTOPRÓTESIS Y PRODUCTOS DE APOYO

Más del 50% del curso práctico
Inserción laboral asegurada

No es una profesión, es un estilo de vida.

Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear - Higiene Bucodental - Documentación y Administración sanitarias - Dietética - Laboratorio clínico biomédico - Prótesis dental

TC

flexTM
AFO SYSTEM



AFOs Dinámicos
Fabricados a Medida
Máxima Calidad y Efectividad



Alternativas de tratamiento ortopédico para fascitis plantar. A propósito de un caso

Juan Agustín Martín Jiménez

Diplomado en Podología por la Universidad de Sevilla. Profesor CEFOA.

Resumen / Abstract

La fascitis plantar es una de las patologías más frecuentes del pie. Se estima que una de cada diez personas la padece a lo largo de su vida, y se caracteriza por dolor en el talón en la zona del origen de la fascia plantar. El uso de dispositivos ortopédicos supone una buena herramienta para recuperar la lesión. En el artículo se hace una revisión de la patología así como la exposición de un caso clínico.

Plantar fasciitis is one of the most frequently foot pathologies. It is estimated that one on ten persons suffer throughout their lives, and it's characterized by heel pain at the origin of plantar fascia. The use of orthopedic devices is a good tool to recover the injuries. In this article a review is made of pathology and the exposition of a clinical case.

Palabras clave / Key words

Fascitis plantar, tratamiento, talagia

Plantar fasciitis, treatment, heel pain

Introducción

La fascitis plantar (Figura 1) se considera la principal causa de talagia. Se caracteriza por dolor en la inserción calcánea de la fascia plantar, el cual aumenta con

la dorsiflexión forzada del pie, en la cual se tensa la aponeurosis. Uno de los síntomas clásicos es dolor en el talón cuando el paciente se levanta de la cama y da sus primeros pasos, o retoma la actividad tras un periodo de reposo.

Su diagnóstico se obtiene principalmente por la sintomatología del paciente y la exploración en la clínica por parte del profesional.

La realización de radiografías suele ser de escasa utilidad para su diagnóstico, ya que el 15-20% de las personas presentan signos radiológicos de espolón calcáneo sin presentar dolor. Como pruebas complementarias para su diagnóstico resulta más útil la exploración mediante técnicas de ecografía o resonancia magnética, en las que se podrá apreciar la inflamación o lesiones sobre las estructuras blandas.

Es más frecuente en personas de sexo femenino. Existen factores de riesgo, los cuales pueden predisponer a la aparición de la patología como son la obesidad, los trabajos con largos periodos de bipedestación, el caminar sobre superficies duras, aumento de la actividad física, el uso de calzados inadecuados o alteraciones



Figura 1

biomecánicas. Como vemos el origen de la patología es multifactorial pero el aspecto biomecánico juega un papel fundamental para decantarnos por un tratamiento ortopédico.

En los pies planos o valgus, el exceso de pronación de la articulación subastragalina, tiende a producir una desestabilización de la columna interna del pie aumentando la distancia de origen e inserción de la fascia, aumentando la tensión de la misma y generando la inflamación.

Los pies cavos por su parte pueden predisponer a sufrir fascitis plantar, debido al aumento de los arcos longitudinales interno y/o externo, y llevar asociado una retracción muscular, lo cual predispone a la inflamación y aparición de la fascitis.

Otra de las causas biomecánicas que pueden predisponer a la aparición de la patología puede venir provocada por un acortamiento de la musculatura posterior de la pierna (sóleo y gemelos), va a producir un aumento de la tensión en la fascia plantar, ya que forma parte del sistema aquileo-calcáneo-plantar.

La fascitis plantar es frecuente también en deportista al ser una lesión de sobreuso, provocada por los microtraumatismos de repetición constante derivados de gestos deportivos. Es frecuente en personas que practican atletismo, pero también en deportes como el baloncesto o voleibol donde hay una gran sollicitación mecánica del sistema aquileo-calcáneo-plantar.

Tratamientos ortopédicos

Tras el diagnóstico previo y habiendo hecho diagnóstico de diferencia con otras patologías (atrofia de la almohadilla grasa, atrapamiento del nervio Baxter, fractura de calcáneo, etc.) se establecerá el tratamiento que resulte más eficaz. Entre los tratamientos más utilizados encontramos tratamientos farmacológicos con el uso de antiinflamatorios y analgésicos (vía oral o infiltraciones), tratamientos fisioterápicos, estiramientos y ejercicios o vendajes, etc. En el artículo nos centraremos en los tratamientos ortopédicos, y dentro de estos podemos diferenciar:

Taloneras: su función es la de reducir los impactos del choque de talón, aumentando la amortiguación, y a su vez al elevar la zona posterior del pie ayudando a la relajación del sistema aquileo-calcáneo-plantar. Suele ser uno de los primeros dispositivos utilizados por los pacientes, pero su efectividad es limitada (Figura 2).



Figura 2

Soportes Plantares: previo estudio biomecánico que permita determinar posibles alteraciones biomecánicas, las cuales sean origen del desarrollo de la patología. Uso de soportes plantares termoconformados elaborados en EVAs de media o alta densidad, resinas o polipropilenos, con talonera integrada de material técnico de absorción de impacto como es el porón (Figura 3).



Figura 3

Férula posterior nocturna: el objetivo de estos dispositivos es mantener una alineación pierna-pie a 90° en el plano sagital. Cuando se duerme independientemente de la posición adquirida el pie se coloca en flexión plantar. Con este dispositivo se permite un estiramiento pasivo del pie, reduciendo la tensión de la fascia plantar, ayudando a la recuperación de la lesión. Como principal inconveniente suele encontrarse la incomodidad de su uso (Figura 4).



Figura 4

Caso clínico

Paciente de sexo femenino de 64 años de edad, de profesión maestra de infantil, y que sale a caminar a diario. Sin antecedentes médicos de interés. Acude a consulta por dolor en el talón de 2 meses de evolución. Desde el inicio de la sintomatología utiliza taloneras de silicona prefabricada sin mejoría aparente.

Procedemos a la realización de estudio biomecánico. En exploración en camilla presenta punto doloroso en la inserción de la fascia plantar del pie derecho asociable a fascitis plantar. Presenta limitación de movilidad en flexión dorsal de tobillo de ambos pies, así como un aumento de movilidad de primer radio en flexión dorsal. La fórmula metatarsal es index minus, y fórmula digital de pie griego.

En exploración de bipedestación estática presenta una huella normal, y un aumento del valgo en línea de Helbing. Cuando pedimos a la paciente que se ponga de puntillas (Heel Rise Test), la paciente nos remite dolor en la zona del talón.

En la exploración dinámica la paciente presenta un aumento de la pronación en la fase de despegue de la marcha, y una insuficiencia de primer radio observable en el mapa de cargas de la plataforma de presiones.

Se establece de diagnóstico una fascitis plantar, y como tratamiento se pauta confección de soportes plantares de EVA de alta densidad con cubierta de EVA de densidad media, talonera integrada de porón,

y alargó de primer radio (Figura 5). También se le pauta una tabla de estiramientos de musculatura posterior de miembros inferiores, y el uso de crema antiinflamatoria dos veces al día.



Figura 5

A la revisión del mes la paciente acude con reducción parcial de la sintomatología, es por ello que se le prescribe el uso de férula posterior nocturna.

Se vuelve a revisar a la paciente a los 15 días, comentándonos total remisión de la sintomatología desde los primeros días de uso de la férula.

Conclusiones

La fascitis plantar es una patología bastante frecuente, y que en la mayoría de los casos se resuelve con el uso de tratamientos conservadores. Su origen es multifactorial, y dentro de estos el aspecto biomecánico resulta clave en el tratamiento de la patología. Un estudio biomecánico previo nos va a ayudar a determinar las claves que desencadenaron el origen de la sintomatología.

Bibliografía

1. Guijosa, A. L., Muñoz, I. O. M., de La Fuente, M. E., & Cura-ltuarte, P. (2007). Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. *Reumatología clínica*, 3(4), 159-165.
2. Sánchez Rodríguez, R., Martínez Nova, A., Gómez Martín, B., & García, F. (2007). Fascitis Plantar. Tratamiento ortopodológico. *Fisioterapia (Madr., Ed. impr.)*, 106-112.
3. Leal, R. J. (2010). Tratamiento de la fascitis plantar. *Revista española de podología*, 3(110-113).
4. Pérez, M. H., & Navarro, L. H. (2010). Errores diagnósticos en el estudio del paciente con talalgia y eficacia de las terapias conservadoras. *Revista del Pie y Tobillo*, 24(1), 23-29.
5. Córdova, A., López, D., Fernández-Lazaro, D., & Caballero, A. (2017). Nueva visión del tratamiento de la fascitis plantar en deportistas: Utilidad del entrenamiento funcional mediante el esquí. *Investigación Clínica*, 58(3), 309-318.

**¿Quieres obtener tu
Título de Técnico Ortopédico
para seguir con tu actividad profesional?**

¿Tienes que hacerlo sin dejar de trabajar?



CEFOA

AHORA PUEDES, CONTACTA CON CEFOA

Tel +34 954.999.873 | secretaria@cefoa.com

www.cefoa.com



Centro Autorizado
41018434

DYNA-ORT DAFOS ortesis dinámicas de tobillo-pie.

Corrigen o controlan las alteraciones en la posición del pie, facilitando el correcto apoyo y optimizando la biomecánica de la marcha.



A medida

CUSTOM · ORT



Ver video



Estándar

STANDARD · ORT



Ver video



Descubre nuestra nueva App

dyna-ort
DAFOS

Tu guía de selección de la ortesis DYNA-ORT más adecuada.



Más información
www.dyna-ort.com/app

DESDE 1984, AL SERVICIO DE LA ORTOPEDIA

La Federación Española de Técnicos Ortopédicos (FETOR) es una asociación activa, abierta y plural, que nace con la finalidad de velar, defender y luchar por los intereses de los técnicos ortopédicos.



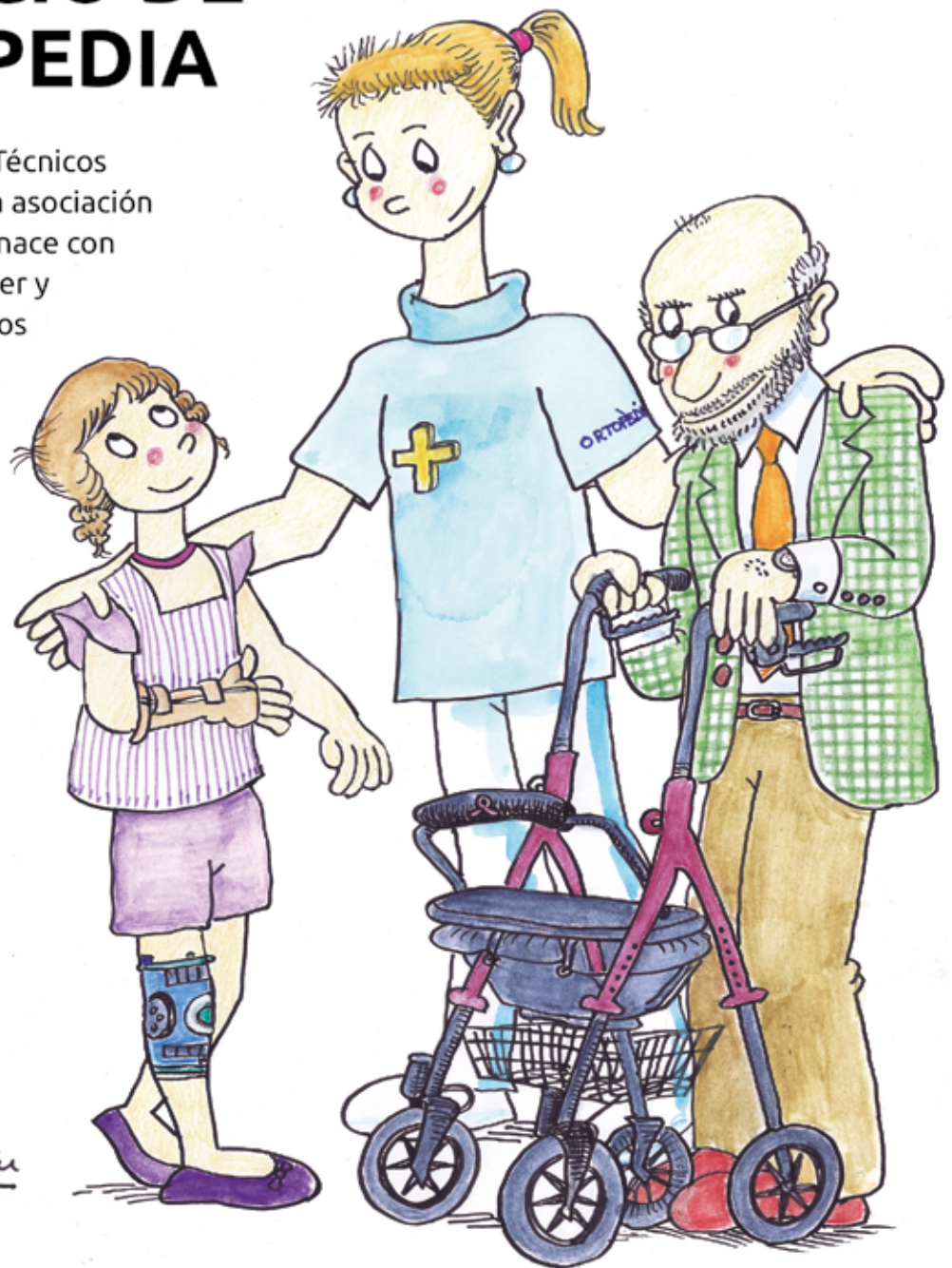
Federación Española
de Técnicos Ortopédicos

C/ Viladomat, 174.
08015 Barcelona

Tel. 934 964 507
Fax 934 964 532

www.fetor.org
info@fetor.org

Pilarín
18



OBJETIVOS

- Aunar los esfuerzos de los profesionales de la ortopedia en beneficio del progreso y dignificación de nuestra profesión.
- Ser un interlocutor válido de los profesionales ortopédicos con todo tipo de entidades y con la Administración.
- Informar a los profesionales de ortopedia acerca de cualquier circunstancia que pueda afectar al sector.

- Asesorar a los asociados en relación con los problemas de toda índole que puedan plantearseles en el ejercicio de la profesión.
- Proteger los intereses de los profesionales de la ortopedia.
- Servir de cauce a las iniciativas y aspiraciones profesionales de los técnicos ortopédicos.

SERVICIOS

- Seguro de responsabilidad civil.
- Servicio de asesoramiento jurídico.
- Servicio administrativo.
- Servicio de gestoría contable-fiscal-laboral.
- Formación continuada a través de cursos y jornadas.
- Página web.
- Revista profesional TOI (anual) y publicación trimestral FetorPress News.
- Fondo bibliográfico.
- Bolsa de trabajo y de ofertas/demandas.