

RESUMEN

El proyecto se centra en una paciente con demencia frontotemporal que presenta espasticidad, lo cual limita el movimiento de su mano. Para facilitar su rehabilitación, se propone diseñar una órtesis que permita ajustar progresivamente la resistencia conforme haya avances con el fin de mejorar el rango de movimiento y mejorar la fuerza de la paciente.

PROBLEMÁTICA

Una paciente llamada Celia Colorado, tiene espasticidad como consecuencia de una demencia frontotemporal diagnosticada. Esto mantiene su mano rígida y dificulta que la paciente pueda realizar actividades simples. Actualmente, no cuenta con una ortesis personalizada que la ayude en rehabilitación. Por ello, se identificó la necesidad de diseñar una órtesis que le brinde soporte con el objetivo de apoyar el proceso terapéutico de la paciente de manera segura.

Objetivo:

Diseñar una órtesis terapéutica que facilite la rehabilitación funcional mediante mecanismos de tensión controlada para estimular la fuerza y el rango de movimiento.

Objetivo específico:

- Analizar las necesidades del paciente en proceso de rehabilitación.
- Aplicar los requerimientos biomecánicos y fisioterapéuticos para el diseño de una órtesis que estimule la fuerza muscular.
- Seleccionar materiales adecuados que permitan generar tensiones graduables en la órtesis.
- Diseñar un sistema de ajuste progresivo que permita modificar la resistencia según la etapa de rehabilitación.
- Diseñar mediante el modelo 3D el prototipo de la ortesis
- Implementar y adaptar la ortesis

Antecedentes:

Demencia frontotemporal

La demencia frontotemporal es un término general para un grupo de enfermedades cerebrales que afectan principalmente los lóbulos frontal y temporal del cerebro. Estas zonas del cerebro están asociadas con la personalidad, la conducta y el lenguaje.

En la demencia frontotemporal, hay partes de estos lóbulos que se encogen, en un proceso que se llama atrofia. Los síntomas dependen de qué parte del cerebro se vea afectada. Algunas personas con demencia frontotemporal presentan cambios en la personalidad. Actúan de formas socialmente inapropiadas y pueden ser impulsivas o indiferentes en lo emocional. Otras pierden la capacidad de usar el lenguaje correctamente.

La demencia frontotemporal puede diagnosticarse erróneamente como una afección de salud mental o como enfermedad de Alzheimer. Sin embargo, la demencia frontotemporal tiende a darse a una edad más temprana que la enfermedad de Alzheimer. A menudo comienza entre los 40 y los 65 años, aunque también puede ocurrir más adelante en la vida. La demencia frontotemporal es la causa de la demencia en el 10 % al 20 % de los casos.

Síntomas

Los síntomas de la demencia frontotemporal difieren de una persona a otra. Los síntomas empeoran con el tiempo, generalmente con el paso de los años.

Las personas con demencia frontotemporal tienden a presentar grupos de tipos de síntomas que aparecen juntos. También pueden tener más de un grupo de tipos de síntomas.

-Cambios en la conducta

Los síntomas más comunes de la demencia frontotemporal implican cambios extremos en el comportamiento y la personalidad. Entre estos se incluyen los siguientes:

- Conducta social cada vez más inapropiada.
- Pérdida de la empatía y de otras habilidades interpersonales.
- Falta de juicio.
- Pérdida de la inhibición.
- Falta de interés, también conocida como apatía.

- Conductas compulsivas como dar golpecitos, aplaudir o chasquear los labios una y otra vez.
- Disminución de la higiene personal.
- Cambios en los hábitos alimentarios. Suelen comer en exceso o prefieren.
- comer dulces y carbohidratos.
- Comer objetos.
- Querer ponerse cosas en la boca de forma compulsiva.

-Síntomas del habla y el lenguaje

Algunos subtipos de demencia frontotemporal provocan cambios en la capacidad del lenguaje o pérdida del habla. Los subtipos incluyen afasia progresiva primaria, demencia semántica y afasia agramática progresiva, también conocida como afasia progresiva no fluida.

Estas afecciones pueden causar:

- Problemas crecientes en el uso y la comprensión del lenguaje oral y escrito. Las personas con demencia frontotemporal pueden no ser capaces de encontrar la palabra adecuada al hablar.
- Problemas para nombrar las cosas. Las personas con demencia frontotemporal pueden reemplazar una palabra específica por una palabra más general, como decir "eso" en lugar de decir pluma.
- Olvidar el significado de las palabras.

- La persona puede vacilar cuando habla y comunicarse de una forma que puede sonar telegráfica, usando oraciones simples de dos palabras.
- Cometer errores en la construcción de frases.

-Trastornos del movimiento

Los subtipos más raros de demencia frontotemporal causan movimientos, similares a los observados en la enfermedad de Parkinson o en la esclerosis lateral amiotrófica.

Los síntomas de movimiento pueden incluir:

- Temblores.
- Rigidez.
- Espasmos o contracciones musculares.
- Mala coordinación.
- Dificultad para tragar.
- Debilidad muscular.
- Risas o llantos inadecuados.
- Caídas o dificultad para caminar.

Causas

En la demencia frontotemporal, los lóbulos frontal y temporal del cerebro se encogen y ciertas sustancias se acumulan en el cerebro. Generalmente se desconoce la causa de estos cambios.

Algunos cambios genéticos se han relacionado con la demencia frontotemporal. Pero más de la mitad de las personas con demencia frontotemporal no tienen antecedentes familiares de demencia.

Espasticidad

La espasticidad es un trastorno motor del sistema nervioso en el que algunos músculos se mantienen permanentemente contraídos. Dicha contracción provoca la rigidez y acortamiento de los músculos e interfiere sus distintos movimientos y funciones: deambulación, manipulación, equilibrio, habla, deglución, etc.

La espasticidad suele deberse al daño en la parte del cerebro o de la médula espinal que controla el movimiento voluntario. A menudo es el resultado de una lesión de la médula espinal, un ataque cerebral o una enfermedad como la esclerosis múltiple, la parálisis cerebral o la esclerosis lateral amiotrófica (ELA o enfermedad de Lou Gehrig).

Causas

La espasticidad es el resultado de un desequilibrio entre las señales excitatorias e inhibitorias que son enviadas desde el sistema nervioso central a los músculos. Normalmente, el cerebro envía señales para que los músculos se contraigan y se relajen de manera coordinada. Sin embargo, cuando hay un daño en el cerebro o la médula espinal, estas señales se vuelven descoordinadas, llevando a una contracción muscular continua.

Los síntomas comunes incluyen:

- Aumento del tono muscular, lo que hace que los músculos estén rígidos o tensos.
- Reflejos hiperactivos.
- Espasmos musculares.
- Una serie de contracciones musculares rápidas y repetidas (clono).
- Rigidez en las articulaciones.

Si la espasticidad no se trata, los músculos pueden quedarse inmóviles en una posición anormal. Esto puede ser muy doloroso.

Los tratamientos principales son la fisioterapia y medicamentos que ayudan a reducir los espasmos musculares. La cirugía puede ser una opción en casos graves.

Tipos de Espasticidad

La espasticidad puede variar en severidad y presentación, dependiendo de la causa subyacente y la extensión del daño al sistema nervioso. Algunos tipos de espasticidad incluyen:

- Espasticidad Focal: Afecta solo un grupo de músculos, generalmente en una extremidad.
- Espasticidad Generalizada: Involucra múltiples grupos musculares en varias partes del cuerpo.
- Espasticidad Intermitente: La rigidez muscular y el tono varían a lo largo del día o con diferentes actividades.

Diferencia entre espasticidad y rigidez

Aunque ambos términos se usan a menudo de manera intercambiable, la rigidez se refiere a una resistencia constante al movimiento en cualquier dirección, mientras que la espasticidad es una resistencia que varía según la dirección del movimiento y está relacionada con la velocidad del movimiento.

Órtesis

Una ortesis es un dispositivo de apoyo externo que se aplica al cuerpo humano con el objetivo de modificar los aspectos funcionales o estructurales del sistema neuromusculoesquelético.

Se diferencian de las prótesis en que la ortesis no sustituye una parte del cuerpo, sino que la refuerza o modifica su función.

Las ortesis se prescriben para una variedad de condiciones, incluyendo lesiones, enfermedades crónicas o en procesos de rehabilitación.

Sus principales objetivos son:

- Inmovilización: Mantener una posición estática para favorecer la cicatrización (ej. después de una fractura).
- Soporte: Brindar estabilidad a articulaciones débiles o lesionadas.
- Diseñar una órtesis para fisioterapia en casos de operación para rehabilitación en casos de fijación y reducción de fracturas.
- Corrección: Modificar una deformidad esquelética, siendo más efectiva durante el desarrollo infantil.

- Asistencia funcional: Ayudar a un miembro paralizado o debilitado a realizar un movimiento.

Ejemplos de órtesis

- Órtesis para terapia ocupacional - Hospital del trabajador ACHS (Chile)

[Achs Manual de Ortesis | PDF | Mano | Terapia ocupacional](#)

- Órtesis para lesiones neurológicas, artritis reumatoide, adherencia, síndrome del túnel carpiano y desviación radial.

<https://www.primortopedia.es/portfolio-item/ortesis-funcional-de-la-mano-ref-934/>

Materiales

-Termoplásticos de baja temperatura

(Estructura principal)

(se moldean directamente con agua caliente a 60-70 grados)

(permiten cambios a futuro si la espasticidad cambia)

-velcro de alta calidad

-Correas de nylon

(para el sistema de ajuste)

-Espuma de poliuretano

-Gel de silicona médica

(Acolchados y protección)

REFERENCIAS:

- Autor, A. (2025). Prototipado de un posicionador de muñeca y mano para la fabricación de órtesis avanzadas. [Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid]. UVaDOC Principal.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/54275/1/TFG-I-2278.pdf>
 - Cigna Healthcare. (s.f.). Espasticidad. Cigna.com.
<https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/temas-de-salud/espasticidad-abo6545>
 - Mayo Clinic. (2024, mayo 25). *Demencia frontotemporal: Síntomas y causas*. Mayo Clinic. Consultado el 30 de noviembre de 2025 de:
<https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/frontotemporal-dementia/symptoms-causes/syc-20354737>
 - National Institute of Neurological Disorders and Stroke. (2025). *Demencia frontotemporal y otros trastornos frontotemporales*. NINDS. Consultado el 30 de noviembre de 2025 de:
<https://www.ninds.nih.gov/es/health-information/disorders/demencia-frontotemporal-y-otros-trastornos-frontotemporales>
 - Fisioterapia Online. (s.f.). *Órtesis: Qué son, tipos, para qué se usan, funciones e importancia*. Consultado el 30 de noviembre de 2025 de:
<https://www.fisioterapia-online.com/glosario/ortesis-o-dispositivos-de-apoyo-externo>
 - MAPFRE Salud. (2025). *Qué son las ortesis, para qué sirven y sus tipos*. Blogs MAPFRE. Consultado el 30 de noviembre de 2025 de:
<https://www.salud.mapfre.es/enfermedades/reportajes-enfermedades/ortesis/>
- Rodriguez, J. I. V. (2024, 2 diciembre). Espasticidad: causas, tratamientos y reducción del tono muscular - ITYOS Medicina Integral Avanzada. Clínica médica privada ITYOS.
<https://clinicaityos.com/espasticidad-causas-tratamientos-y-reduccion-del-tono-muscular/#:~:text=La%20espasticidad%20generalmente%20se%20produce,control%20voluntario%20de%20los%20m%C3%BAsculos.>