

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández



**ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS ANATOMO-FUNCIONALES DE
LA EPIDEMIA DE LA POLIOMIELITIS EN LOS MIEMBROS
INFERIORES: REVISIÓN SISTEMATIZADA DE LA EVOLUCIÓN DE
LA DISCAPACIDAD**

AUTORA: PENALBA AMORÓS, MARTA

TUTOR: MORALES DELGADO, NICANOR

COTUTORA: MADRIGAL VERDÚ, MARIA DEL PILAR

Departamento y Área: Histología y Anatomía. Área de anatomía y Embriología Humana

Curso académico 2023-2024

Convocatoria: junio 2024

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ABREVIATURAS	4
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Definición, etiología y clasificación de la poliomielitis	5
1.2. La poliomielitis: un claro ejemplo de epidemia cuyas secuelas persisten	8
1.3. Consecuencias anatómico-funcionales del Síndrome post-polio	8
1.4. Hipótesis de estudio	9
1.5. Justificación del estudio	9
2. OBJETIVOS	10
2.1. Objetivo general	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. MATERIALES Y MÉTODOS	11
3.1. Tipo de estudio	11
3.2. Estrategia de búsqueda y bases de datos consultadas	11
3.3. Criterios de selección	12
3.4. Selección de artículos	13
4. RESULTADOS	14
5. DISCUSIÓN	20
5.1. Alteraciones anatómicas asociadas a SPP	20
5.1.1. Diferencia entre el grosor del cartílago articular y el tejido muscular	20
5.1.2. Disimetría de los miembros inferiores	21
5.2. Alteraciones funcionales en pacientes SPP	22
5.2.1. Relación del SPP con el síndrome de piernas inquietas (SPI)	22
5.2.2. Debilidad y fatiga muscular en los MMII	23
5.2.3. Afectaciones diversas asociadas a la marcha	24
5.3. Limitaciones y futuras líneas de investigación	26
6. CONCLUSIONES	27
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
8. AGRADECIMIENTOS	31
9. ANEXO I: Informe autorización COIR	32

RESUMEN

Introducción: La poliomielitis (PM) es una enfermedad viral que puede causar parálisis e incluso la muerte en casos graves. Aunque las vacunas han contribuido significativamente a su casi total erradicación, millones de personas siguen viviendo con las secuelas, principalmente en los miembros inferiores (MMII), que incluyen debilidad muscular y parálisis. Comprender estas consecuencias es vital para mejorar la atención médico-podológica y la calidad de vida de estos pacientes.

Objetivo principal: Examinar las secuelas anatómicas y funcionales en los miembros inferiores de supervivientes de la polio.

Materiales y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica sistematizada sobre las consecuencias de la poliomielitis en miembros inferiores. Las bases de datos consultadas fueron: Scopus, Medline y WOS. Ocho artículos cumplieron los criterios de inclusión y una alta calidad metodológica según la guía CASPe.

Resultados: Las secuelas de la PM en los MMII son diversas, complejas y singulares, que abarcan desde disimetría, debilidad muscular o fatiga hasta dificultades en el patrón de la marcha y el equilibrio.

Conclusión: Las intervenciones con supervivientes de PM deben centrarse en fortalecer la musculatura debilitada, mejorar la eficiencia energética y desarrollar estrategias para prevenir caídas, con el fin de mejorar su calidad de vida. Además, esta población merece una atención multidisciplinaria para abordar todas sus necesidades de manera holística y efectiva.

Palabras clave: poliomielitis, miembros inferiores, secuelas.

ABSTRACT

Introduction: Poliomyelitis (PM) is a viral disease that can cause paralysis and even death in severe cases. Although vaccines have significantly contributed to its near-total eradication, millions of people continue to live with the sequelae, primarily in the lower limbs, including muscle weakness and paralysis. Understanding these consequences is vital for improving medical-podiatric care and the quality of life of these patients.

Objective: To examine the anatomical and functional sequelae in the lower limbs of polio survivors.

Materials and methods: A systematic literature review was conducted on the consequences of poliomyelitis in the lower limbs. The databases consulted were Scopus, Medline, and WOS. Eight articles met the inclusion criteria and were of high methodological quality according to the CASPe guidelines.

Results: The sequelae of PM in the lower limbs are diverse, complex, and unique, ranging from limb length discrepancies, muscle weakness, or fatigue to difficulties in gait pattern and balance.

Conclusion: Interventions with PM survivors should focus on strengthening weakened muscles, improving energy efficiency, and developing strategies to prevent falls to enhance their quality of life. Additionally, this population deserves multidisciplinary attention to address all their needs holistically and effectively.

Keywords: poliomyelitis, lower limbs, sequelae.

ABREVIATURAS

a.C.	antes de Cristo
AVD	Actividades de la Vida Diaria
FD	Flexión dorsal
FP	Flexión plantar
MMII	Miembros Inferiores
PM	Poliomielitis
PV	Poliovirus
SNC	Sistema Nervioso Central
SPI	Síndrome de piernas inquietas
SPP	Síndrome Post-Poliomielitis
SuPM	Supervivientes de la Poliomiélitis
VPI	Vacuna inactivada de la polio
VPO	Vacuna oral atenuada de la polio

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición, etiología y clasificación de la poliomielitis

La poliomielitis (PM), comúnmente conocida como “la polio”, es una enfermedad vírica altamente contagiosa causada por el poliovirus⁽¹⁾, que afecta al sistema nervioso central (SNC), cuya gravedad varía desde una infección asintomática (95% de los casos) hasta fiebres inespecíficas, parálisis irreversibles o la muerte por asfixia en los casos más graves⁽²⁾. En esta revisión, exploramos la historia de la epidemia de polio y sus secuelas en los pacientes afectados.

El virus de la PM pertenece a la especie C de los enterovirus humanos⁽³⁾. Existen tres serotipos de poliovirus: PV1, PV2, y PV3, y cada uno puede causar la enfermedad. El PV1 es el más prevalente y virulento de los tres serotipos.

La PM afecta principalmente a niños menores de 5 años⁽⁴⁾ y se propaga principalmente por vía fecal-oral⁽²⁾. La mayoría de las personas infectadas suelen ser asintomáticas o presentar síntomas leves. Según el tipo de manifestaciones clínicas de la polio, la PM se clasifica en⁽⁵⁾:

- **PM abortiva:** alrededor del 5 % de las personas infectadas con el virus experimentan esta forma leve de la enfermedad, que presenta síntomas similares a los de la gripe y dura entre 2 y 3 días.
- **PM no paralítica:** esta forma más grave de la enfermedad afecta aproximadamente al 1% de los infectados. Aunque los síntomas pueden durar varios días, no causa parálisis.
- **PM paralítica:** inicialmente cursa con síntomas parecidos a la PM no paralítica, pero posteriormente evoluciona a signos y síntomas más graves. La parálisis puede afectar a cualquier combinación de extremidades, siendo la parálisis de una pierna la más común. Menos del 1% de los infectados resultan en PM paralítica. El virus se

disemina y lisa las neuronas motoras del asta anterior de la médula espinal y del tronco encefálico, provocando debilidad muscular y parálisis flácida^(6,7).

- **Síndrome pospoliomielítico (SPP):** se caracteriza por la aparición tardía de signos y síntomas, o el empeoramiento de problemas existentes. Esto suele ocurrir décadas después de haber padecido poliomielitis.

Aunque esta enfermedad pandémica se documentó por primera vez en 1887 en Estocolmo (Suecia)⁽⁸⁾, hay controversia sobre la antigüedad de la PM. Las descripciones de sus efectos se remontan al antiguo Egipto, tal y como se evidencia en un jarrón de peliké ático del 480 a. C. (Figura 1A). La figura de Geras en este jarrón muestra una marcada atrofia muscular en las extremidades inferiores y una deformidad espinal cifoescoliótica acentuada (Figura 1B). Clínicamente, se plantea la hipótesis de que estas características anatómicas son compatibles con las de un superviviente de la poliomielitis (SuPM)⁽⁹⁾.



Figura 1. Ejemplo de las manifestaciones clínicas de la poliomielitis en un jarrón del antiguo Egipto. Se observa una marcada deformidad espinal y atrofia muscular en la extremidad izquierda. Fuente: Varotto, E., Nizzo, V., & Galassi, F. M. (2019)⁽⁹⁾.

A pesar de que esta enfermedad se convirtió en un flagrante problema de salud a nivel mundial, causando la muerte de miles de personas, la mayoría logró sobrevivir. Curiosamente, a finales de la década de 1970, muchos SuPM, que habían contraído la enfermedad en las décadas de 1940 y 1950, comenzaron a experimentar un notable deterioro en su salud, reportando una serie de síntomas preocupantes, como dolor, debilidad muscular y fatiga⁽³⁾. Este conjunto de manifestaciones clínicas fue particularmente desconcertante, ya que muchos de esos pacientes habían llevado una vida relativamente normal durante años después de superar la fase aguda de la enfermedad.

Así surgió el término "**síndrome post-polio**" (SPP), acuñado en la década de 1980 para describir esta nueva manifestación tardía de la PM que aparecía varias décadas después de la recuperación inicial⁽³⁾. Se estima que entre un 60 y un 80% de las personas con antecedentes de PM desarrollan nuevos síntomas asociados con el SPP, los cuales pueden aparecer entre 15 y 30 años después de la infección inicial^(8,10). Los mecanismos fisiopatológicos subyacentes del SPP aún siguen sin ser comprendidos del todo, pero se considera que es probablemente multifactorial⁽³⁾.

Las diferencias demográficas y acceso a servicios son factores cruciales que influyen en las secuelas de la polio en la actualidad. En los países desarrollados, la mayoría de los supervivientes de la polio (SuPM) tienen más de 50 años, mientras que en los países en desarrollo, muchos todavía son niños o adultos jóvenes, debido a que las campañas de vacunación comenzaron más tarde⁽¹¹⁾.

En general, el poliovirus puede provocar una parálisis asimétrica, caracterizada por atrofia muscular y debilidad, que afecta más frecuentemente a las extremidades inferiores que a las superiores⁽⁶⁾. Este síndrome puede, a su vez, afectar a la capacidad de una persona para realizar las actividades de vida diaria (AVD)⁽¹²⁾, por lo que en esta revisión abordaremos las consecuencias físicas y funcionales que afectan a la población infectada por este virus.

1.2. La poliomielitis: un claro ejemplo de epidemia cuyas secuelas persisten

A pesar de importantes obstáculos políticos y logísticos, en 2012 solo se notificaron 223 casos de poliovirus en tres países (Afganistán, Nigeria y Pakistán)⁽¹¹⁾. Para octubre de 2023, se habían reducido a sólo 2 de estos países⁽⁴⁾. Esta cifra constituye una disminución del 99% en comparación con los 350.000 casos anuales estimados en 125 países en 1988, cuando la Asamblea Mundial de la Salud adoptó una resolución para la erradicación mundial de la PM⁽⁴⁾. Esta drástica reducción en los casos sugiere una inminente erradicación mundial de la polio.

La erradicación de la PM en los países desarrollados comenzó con la introducción de las vacunas contra la PM de Salk (1955) y Sabin (1962)⁽³⁾. La PM aguda es rara hoy en día gracias a las investigaciones y exitoso desarrollo de las vacunas de estos científicos.

La PM no tiene cura, solo se puede prevenir. Cuando se administra varias veces a un niño, la vacuna antipoliomielítica le puede conferir una protección de por vida⁽⁴⁾. Actualmente, se utilizan diversos esquemas de inmunización en los países industrializados, que oscilan entre un rango de 4 dosis (Estados Unidos) hasta 7 dosis (Francia)⁽¹³⁾.

Sin embargo, la eliminación de nuevos casos no debería significar el fin del compromiso mundial con la PM. Alrededor de 20 millones siguen viviendo con las consecuencias incapacitantes de la enfermedad⁽¹¹⁾.

1.3. Consecuencias anatómo-funcionales del Síndrome post-polio

Las consecuencias anatómo-funcionales de la polio abarcan una miríada de alteraciones físicas que resultan de la destrucción selectiva de las (moto)neuronas de la médula espinal y el tronco encefálico.

El SPP es una afección neuromuscular caracterizada por la aparición de nuevos síntomas y signos neurológicos, musculoesqueléticos y sistémicos. Estos pueden incluir debilidad y

atrofia muscular, aumento de la fatiga de las extremidades, o dolor muscular y articular⁽¹⁴⁾. Estas manifestaciones a menudo conducen a alteraciones biomecánicas, afectando el equilibrio y la estabilidad para mantener una posición adecuada de los pies. La fatiga también puede provocar una adaptación deficiente durante la marcha, aumentando así el riesgo de caídas en estos pacientes. Se estima que los supervivientes de la polio tienen una tasa de caídas que duplica o triplica la de personas sanas, provocando lesiones graves en muchas ocasiones⁽¹²⁾.

Debido a la muy baja tasa de incidencia de la PM en España, no hay estudios recientes y fiables que determinen el porcentaje de afectados. Sin embargo, se estima que alrededor de 35.000 personas sufren las graves secuelas de esta enfermedad⁽¹⁵⁾.

Por todo lo anteriormente expuesto, los pacientes con SPP requieren de una atención personalizada y adaptada a sus necesidades específicas de un equipo multidisciplinar.

1.4. Hipótesis de estudio

Las consecuencias de la epidemia de la PM en los miembros inferiores (MMII) producen una disminución significativa en la calidad de vida y la funcionalidad motora de los pacientes, lo que puede afectar a su independencia y bienestar a largo plazo.

1.5. Justificación del estudio

En un mundo donde la PM ha sido en gran medida erradicada, es fácil pasar por alto a aquellos que siguen viviendo con las secuelas de esta enfermedad. Sin embargo, la realidad es que los SuPM se enfrentan desafíos continuos que merecen atención.

La medicina ha avanzado significativamente en las últimas décadas, por lo que una revisión que integre los hallazgos más recientes sobre este asunto, puede proporcionar una guía dirigida a los profesionales de la salud para mejorar el manejo de las secuelas de la polio. Tanto médicos como podólogos, y otros profesionales de la salud, se beneficiarían de una

comprensión profunda de las consecuencias de la polio en los MMII. Esta comprensión actualizada sería fundamental para abordar las necesidades específicas de los millones de SuPM en todo el mundo y mejorar así su atención médica y calidad de vida.

Además, al destacar la magnitud y el impacto de las secuelas de la polio, un estudio de revisión bibliográfico como el presente puede contribuir a sensibilizar a los responsables de las políticas de la salud pública y motivar mejoras en los recursos y de programas específicos. En conclusión, una revisión profusa sobre las consecuencias de la PM en los MMII es esencial para actualizar y consolidar el conocimiento en este campo, proporcionando así información valiosa para mejorar la atención clínica y garantizar una mejor calidad de vida para aquellos que sufren las secuelas de esta enfermedad.

2. OBJETIVOS

Por todo lo anteriormente expuesto, en el presente trabajo nos hemos planteado los siguientes objetivos:

2.1. Objetivo general

- Analizar la relevancia de las consecuencias anatómico-funcionales en las extremidades inferiores de los supervivientes de la poliomielitis en el contexto actual de la atención médico-podológica.

2.2. Objetivos específicos

- Describir las alteraciones anatómicas y funcionales en los miembros inferiores de los supervivientes de la polio.
- Analizar el impacto de estas secuelas en la calidad de vida y la funcionalidad motora de los pacientes afectados.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo transversal basado en la revisión bibliográfica de literatura científica existente sobre las consecuencias anatómico-funcionales de la PM en los MMII, entre enero y abril de 2024.

La realización de esta revisión sistematizada fue aprobada por la Oficina de Investigación Responsable (OIR) de la Universidad Miguel Hernández de Elche, asignándole el siguiente Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GPO.NMD.MPA.231211 ([Anexo I](#)).

3.2. Estrategia de búsqueda y bases de datos consultadas

Este Trabajo Fin de Grado (TFG) se ha realizado siguiendo la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis) para estructurar y organizar la búsqueda y el desarrollo del estudio. La búsqueda se realizó en 3 bases de datos principales: Scopus, Medline (a través de su motor de búsqueda PubMed) y Web of Science (WOS).

En la estrategia de búsqueda se utilizaron los descriptores resumidos en la [Tabla 1](#). Para establecer el algoritmo de búsqueda se emplearon los siguientes descriptores junto con el operador booleano “AND”. La primera estrategia de búsqueda fue (poliomyelitis) AND (legs), y la segunda, (poliomielitis) AND (secuelas). Con la primera ecuación se obtuvieron 478 resultados en Medline y 1745 en Scopus, mientras que con la segunda se obtuvieron 27 resultados en la base de datos WOS.

Tabla 1. Descriptores DeCS y MeSH utilizados. Fuente: elaboración propia.

	DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud)	MeSH (Medical Subject Headings)
Scopus	“poliomiелitis” AND “piernas”	“poliomyelitis” AND “legs”
Medline	“poliomiелitis” AND “piernas”	“poliomyelitis” AND “legs”
WOS	“poliomiелitis” AND “secuelas”	“poliomyelitis” AND “sequelae”

3.3. Criterios de selección

Los **criterios de inclusión** que se aplicaron fueron:

- Artículos que hagan referencia a la epidemia de la PM.
- Artículos que aborden los MMII.
- Artículos en inglés o español.
- Artículos publicados entre el 2014 y 2024.
- Artículos de acceso libre (abstract y texto completo).

Los **criterios de exclusión** aplicados fueron:

- Artículos sobre tratamientos conservadores y quirúrgicos.
- Artículos enfocados en las consecuencias de la enfermedad en tren superior.
- Artículos con más de 10 años de publicación.
- Revisiones bibliográficas.
- Literatura gris.

3.4. Selección de artículos

En la [Figura 2](#) se detalla la estrategia de búsqueda empleada durante la revisión de la literatura científica. Inicialmente, se identificaron 2542 artículos, de los cuales se excluyeron 2280 tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Posteriormente, se eliminaron 9 citas duplicadas. Tras revisar el título y el resumen de los estudios observacionales, la selección se redujo a 28 artículos. Finalmente, tras la evaluación crítica utilizando la escala de lectura crítica CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español)⁽¹⁶⁾, seleccionamos 7 trabajos de gran calidad (puntuación CASPe ≥ 8) y 1 de calidad moderada (puntuación CASPe entre 6 y 8), resultando en un total de 8 publicaciones.

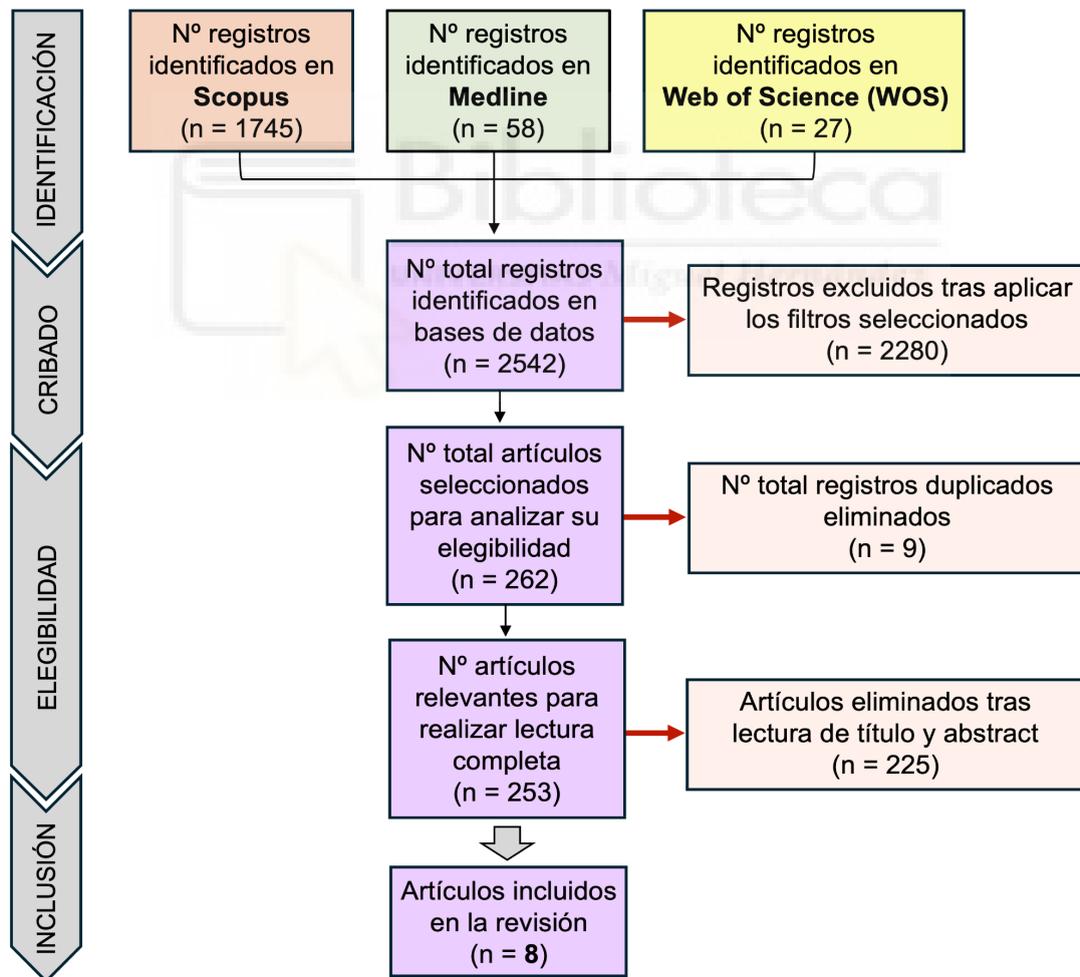


Figura 2. Diagrama de flujo tipo PRISMA 2009 en el que se muestra el proceso de selección de los estudios, esto es, el número de artículos identificados, incluidos y excluidos, así como las razones de las publicaciones eliminadas. Fuente: elaboración propia.

4. RESULTADOS

El análisis documental de esta revisión, en la que se incluyeron un total de 8 artículos (detallados en la [Tabla 2](#)), muestra una tipología y cantidad variable de artículos. En algunos artículos se mencionan consecuencias de la PM relacionadas con otras áreas de la salud, por lo que hemos omitido los datos que no se centran en los MMII.



Tabla 2. Síntesis de los estudios incluidos en este trabajo. Fuente: elaboración propia.

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	OBJETIVO/ HIPÓTESIS	MUESTRA	MÉTODOS	RESULTADOS	CONCLUSIONES	PUNTAJÓN (CASPe)
Romigi A. et al. (2015) ⁽¹⁷⁾	Estudio de casos y controles.	Relacionar el síndrome de piernas inquietas (SPI) y la PM.	66 pacientes con SPP y 80 controles sanos.	Encuestas para determinar la magnitud real del SPI, la fatiga y la somnolencia en el SPP y la calidad de vida.	Prevalencia del 63,3% de SPI en pacientes con SPP. Mayor fatiga en los SPP afectados por SPI, ligado a la severidad del SPI. Disminución de la calidad de vida en SPP según las puntuaciones SF-36.	Los resultados confirman que el SPI es frecuente en pacientes con secuelas de PM.	8/10
Kumru H. et al. (2014) ⁽¹⁴⁾	Estudio observacional	Examinar la asociación entre el SPI y las secuelas de la PM.	52 pacientes con PM con 55,9±6,5 años.	Diagnóstico de SPI de acuerdo con los criterios del Grupo de Estudio Internacional sobre SPI y evaluación de la gravedad con escala de calificación de SPI.	El SPI fue diagnosticado en 21 (40,4%) pacientes. 16 de los 21 pacientes (76,2%) con SPI tenían SPP. Los síntomas de SPI fueron muy graves en 5 pacientes, graves en 13, moderados en 2 y leves en 1. 19 de los 21 pacientes con SPI tienen mayores síntomas en el miembro inferior más afectado (90% de los pacientes).	El SPI ocurre con frecuencia en pacientes con PM, tanto en aquellos con como sin SPP.	7/10

Jana Tuijelaars, MSc (2022) ⁽¹²⁾	Estudio transversal	Explorar los factores asociados con la adaptabilidad a la marcha y la relación con las caídas en SuPP.	SuPM (n=46) con al menos 1 caída en el año anterior.	La adaptabilidad de la marcha se evaluó en una cinta de correr. Se evaluó la velocidad, la fuerza muscular de las piernas, el equilibrio y la confianza en éste, la deambulacion, el uso de órtesis y el número de caídas el año anterior.	La velocidad de la marcha, la debilidad muscular de la pierna más afectada y la confianza en el equilibrio explicaron el 54% de la varianza en el rendimiento de la marcha. La debilidad muscular de la pierna afecta y la fuerza extensora de la rodilla contralateral explican el 32% de rendimiento para evitar obstáculos. El desempeño de los pasos objetivo se relacionó con el nº de caídas en el año anterior.	La debilidad muscular de las piernas y la disminución de la confianza en el equilibrio limitan la adaptabilidad de la marcha. La limitación para colocar de forma segura el pie puede ser un factor de riesgo de caída.	8,5/10
Uysal A. et al (2023) ⁽⁷⁾	Estudio de casos y controles.	Evaluar la relación entre la pérdida de cartílago y las diferencias en el grosor muscular y/o la longitud de las piernas en las secuelas de la PM.	37 pacientes con SPP y 38 controles sanos, de entre 18 y 65 años.	Se midieron mediante ecografía los grosores de los cartílagos astragalino y de los cóndilos femorales. También se evaluaron las diferencias en la longitud de las piernas y la fuerza muscular manual.	Los grosores medios de los músculos y los cartílagos fueron menores en las piernas más afectadas que en las menos afectadas en los pacientes, relacionado con el grosor muscular. No hubo correlación entre la diferencia de grosor del cartílago y las diferencias de longitud de las piernas.	Los SuPP están predispuestos a la osteoartritis. Los grosores del cartílago del astrágalo y de la rodilla están más asociados con el grosor muscular que con la discrepancia de longitud de MMII.	9/10

<p>Jana Tuijtelaars et al. (2022) ⁽¹⁸⁾</p>	<p>Estudio de casos y controles.</p>	<p>Investigar si caminar 6 minutos es fatigoso para los SPP y cómo la fatiga influye en su marcha.</p>	<p>SuPP (n=23) con al menos 1 caída y/o miedo a caerse en el año anterior, e individuos sanos (n=11).</p>	<p>Realizaron 1 prueba de marcha normal y 2 de adaptabilidad a la marcha en una cinta, de 6 minutos cada una. Se evaluó la fatiga de los músculos de las piernas, la marcha y la adaptabilidad de la marcha. Se comparó el primer y último minuto por prueba, la marcha normal y adaptativa, y los grupos.</p>	<p>La activación de los músculos no cambió durante la marcha normal, pero disminuyó durante la marcha adaptativa, especialmente en supervivientes. El rendimiento en el paso objetivo disminuyó en ambos grupos, mientras que la marcha con haces estrechos mejoró en los individuos sanos y disminuyó en los SuPP.</p>	<p>La fatiga puede degradar aún más la adaptabilidad a la marcha, especialmente en los SuPP durante la marcha con haz estrecho. Esto podría aumentar el riesgo de caídas en este grupo.</p>	<p>9/10</p>
<p>Willen C. et al. (2020) ⁽⁸⁾</p>	<p>Estudio de cohortes</p>	<p>Evaluar los cambios a largo plazo en la discapacidad de pacientes que viven en la comunidad con PM previa, en contacto con una clínica de polio 14-16 años después de su primera evaluación.</p>	<p>52 personas reclutadas participaron en un estudio de 4 años de seguimiento.</p>	<p>Cuestionario por correo antes de la consulta clínica. Las pruebas físicas se realizaron midiendo la fuerza muscular, la velocidad al caminar y la fuerza de prensión manual.</p>	<p>Hubo un cambio en la fuerza muscular. Reducción significativa en la pierna derecha para la FP y la FD. En la pierna izquierda se encontró una reducción significativa en la FP. Se observó una reducción de la velocidad de marcha espontánea. Sin embargo, no se observó interacción entre la disminución de la velocidad de la marcha y las variables edad, IMC, FP y FD de la pierna derecha.</p>	<p>Se muestran pequeños cambios en la fuerza muscular y la discapacidad. Los resultados implican que los síntomas asociados con los efectos tardíos de la polio no progresan tan rápido como pensábamos.</p>	<p>8/10</p>

<p>Elza van Duijnhoven et al. (2024) ⁽¹²⁾</p>	<p>Estudio de casos y controles.</p>	<p>Evaluar la estabilidad de la marcha en SuPP con debilidad de los flexores plantares comparado con personas sanas, y relacionar esa estabilidad con el costo energético de caminar.</p>	<p>31 SuPP con debilidad unilateral de los flexores plantares y 24 individuos sanos.</p>	<p>Se analizaron la variabilidad de la anchura de paso, la longitud del paso, el tiempo de doble apoyo y el tiempo de apoyo. Además, se analizó el costo energético de los SuPP de caminar a una velocidad cómoda.</p>	<p>La velocidad cómoda fue un 31% menor en SP que en individuos sanos, corregida por las diferencias de velocidad fue mayor en SuPP, la variabilidad del tiempo de doble apoyo fue menor, el margen de estabilidad medio lateral (MoSML) fue mayor y el anteroposterior fue menor. La anchura y longitud de paso se correlacionan positivamente con el coste energético de la marcha.</p>	<p>Los SuPP con debilidad unilateral de la FP presentan una estabilidad de la marcha deteriorada, debido a la anchura, la longitud de paso y menor MoSAP que aumentan el coste energético de caminar.</p>	<p>9/10</p>
<p>Flansbjerg U. et al. (2015) ⁽¹⁰⁾</p>	<p>Estudio longitudinal prospectivo.</p>	<p>Evaluar los cambios de fuerza muscular de los MMII anualmente durante 4 años en personas con efectos tardíos de la polio e identificar factores pronósticos para los cambios en la fuerza muscular.</p>	<p>52 personas ambulantes $\pm 64,6$ años, con efectos tardíos verificados de la polio.</p>	<p>Se utilizaron modelos lineales mixtos para analizar los cambios en la fuerza muscular e identificar entre: sexo, edad, edad en el momento de la infección, tiempo con las secuelas de la polio, IMC y debilidad muscular inicial estimada. Se midieron anualmente la fuerza de los músculos extensores y flexores de la rodilla y dorsiflexores del tobillo.</p>	<p>En ♂: se observaron cambios lineales significativos a lo largo del tiempo para todas las mediciones de fuerza muscular de la rodilla, y para 2 mediciones de la fuerza del músculo dorsiflexor del tobillo. En ♀ (n=24): manifestaron un cambio lineal significativo a lo largo del tiempo sólo para las mediciones del dorsiflexor del tobillo.</p>	<p>Durante 4 años, los ♂ disminuyeron más la fuerza muscular que las ♀, pero la tasa de disminución no se aceleró. El género podría ser un factor que contribuye a la disminución progresiva de la fuerza muscular en personas con SPP.</p>	<p>9/10</p>

A tenor de los datos recogidos en la tabla precedente, podemos aseverar que para comprender plenamente el impacto de la PM en los individuos afectados, es esencial analizar las diversas alteraciones anatómo-funcionales de la enfermedad. Por ello, en la [Figura 3](#) se representan detalladamente las consecuencias más comunes que hemos extraído de los artículos seleccionados. Esta sinopsis no sólo ilustra las secuelas físicas de la polio, sino que también enfatiza la necesidad de un enfoque integral, holístico, especializado, personalizado y eficaz en la rehabilitación de los SuPM. Asimismo, resalta los aspectos críticos que requieren atención médica y apoyo continuo, los cuales hemos desarrollado en los distintos subapartados de la Discusión.

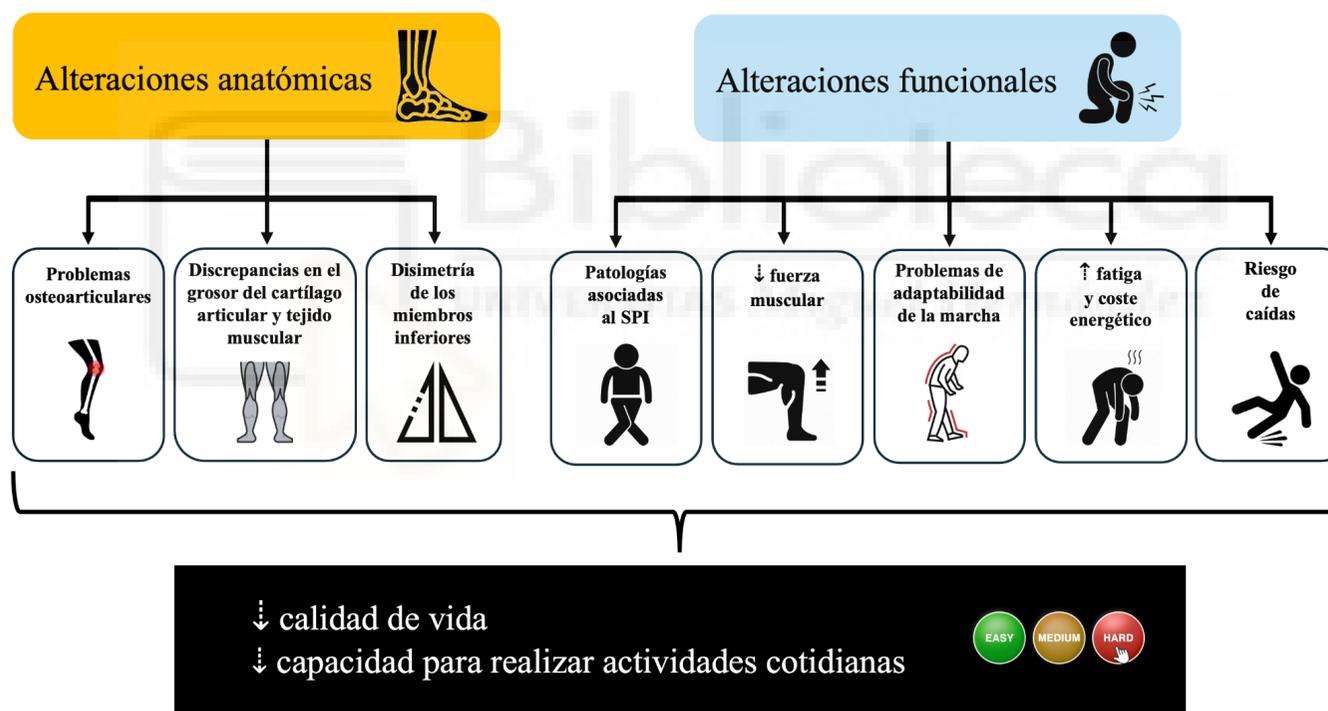


Figura 3. Organigrama de las consecuencias anatómicas y funcionales de la poliomielitis en los MMII, extraídas de los artículos incluidos en este trabajo. Fuente: elaboración propia.

5. DISCUSIÓN

La mayoría de los países desarrollados erradicaron la PM en las décadas de 1970 y 1980. Sin embargo, la eliminación de la PM no equivale al fin del tratamiento médico. A pesar de los esfuerzos de erradicación, la PM todavía afecta a miles de personas en todo el mundo.

Los individuos con SPP constituyen un grupo muy heterogéneo y singular que presenta infinidad de síntomas específicos de la enfermedad. La afectación asimétrica de las extremidades superiores e inferiores, así como de los músculos dentro de una extremidad, es común. Esto complica la elección de una medida de resultado adecuada⁽³⁾.

Muchos infectados se recuperan parcial o completamente de la polio inicial, pero algunos pueden experimentar secuelas a largo plazo, que pueden variar considerablemente de una persona a otra y depender de varios factores, como la gravedad de la infección inicial, la edad en la que se contrajo la enfermedad y la atención médica recibida⁽³⁾. Aunque las consecuencias pueden ser muy diversas, las secuelas más comunes en los MMII incluyen debilidad muscular, parálisis, atrofia muscular, deformidades osteoarticulares, fatiga y dolor crónico. Todo ello puede afectar secundariamente a la calidad de vida y la capacidad para llevar a cabo actividades de la vida diaria, como la adaptación de la marcha, la estabilidad y la probabilidad de sufrir caídas⁽³⁾.

5.1. Alteraciones anatómicas asociadas a SPP

5.1.1. Diferencia entre el grosor del cartílago articular y el tejido muscular

La PM paralítica puede presentar un cuadro clínico típico caracterizado por episodios de parálisis flácida y debilidad muscular, como resultado de la afectación difusa del asta anterior en la médula espinal, donde se ubican principalmente las motoneuronas⁽²⁾.

Un estudio reciente de Uysal et al. (2023)⁽⁷⁾ exploró la relación entre el grosor del cartílago articular y el grosor de los músculos de las extremidades inferiores en pacientes con SPP. Sus hallazgos indican que el grosor medio del cartílago astragalino y de la rodilla, así como el grosor de los músculos cuádriceps femoral y gastrocnemio medial, eran menores en las piernas más afectadas por la PM. Además, en el lado menos afectado del grupo de pacientes, los valores medios de todas las mediciones ecográficas fueron más delgados que los valores medios del grupo sano, excepto en el grosor del cartílago articular de la rodilla.

Por otro lado, estos autores destacan la relación significativa entre la debilidad muscular y el desgaste del cartílago articular, sugiriendo que esta relación puede ser más fuerte que la asociación entre la discrepancia en la longitud de las piernas y la destrucción del cartílago⁽⁷⁾. Por consiguiente, en las personas con SPP, las enfermedades articulares (ej., artrosis) se desarrollan más tempranamente como consecuencia de la debilidad muscular, los patrones de alineación anormales (ej., genu valgo), la hipotonía y la laxitud de los ligamentos, así como las patologías relacionadas (ej., genu recurvatum)⁽⁷⁾.

5.1.2. Disimetría de los miembros inferiores

La literatura sobre la relación entre la gravedad de la parálisis muscular y el nivel de acortamiento de los MMII en pacientes con SPP es escasa. Según Uysal et al.⁽⁷⁾ no se observa ninguna correlación entre la longitud de la MIMI y la fuerza muscular, excepto en la fuerza muscular dorsiflexora del tobillo o la fuerza de los flexores (músculos isquiocrurales) de la rodilla. Por otro lado, Nam et al.⁽²⁰⁾ encontraron una asociación entre la diferencia en la longitud de las MMII y las caídas en pacientes con SPP, pero no detectaron ninguna correlación entre la fuerza muscular y las caídas.

5.2. Alteraciones funcionales en pacientes SPP

5.2.1. Relación del SPP con el síndrome de piernas inquietas (SPI)

El SPI, conocido también como enfermedad de Willis-Ekbom, es un trastorno neurológico sensitivo-motor primario con una variedad clínica significativa. Se caracteriza por una urgencia imperiosa de mover las piernas en reposo, usualmente acompañada de sensaciones desagradables en las extremidades inferiores, las cuales empeoran al atardecer o por la noche⁽¹⁴⁾. El movimiento detiene la sensación desagradable durante un corto periodo de tiempo⁽²¹⁾.

Según la literatura científica actual, existe una relación significativa entre los supervivientes de la PM (SuPM) y el SPI. En un estudio liderado por Kumru H. se observó una alta frecuencia de SPI (40,4%) en una muestra de pacientes SPP⁽¹⁴⁾. Posteriormente, Romigi A. et al.⁽¹⁷⁾ investigaron la prevalencia de la enfermedad en pacientes SPP y en individuos sanos, encontrando una prevalencia significativamente mayor de SPI en pacientes con SPP (63,6%) en comparación con los controles sanos (7,5%), lo que respalda esta hipótesis.

Se desconoce exactamente la etiología de esta enfermedad, aunque se postula que podría estar relacionada con una disfunción en la utilización de la dopamina por parte de las células. La dopamina es un neurotransmisor cerebral que desempeña un papel crucial en el control del movimiento muscular⁽²¹⁾. Esta función podría explicar por qué los pacientes con PM muestran una respuesta terapéutica positiva a los fármacos que actúan sobre el sistema dopaminérgico⁽¹⁴⁾.

Por último, es importante destacar que el SPI puede contribuir indirectamente a la fatiga y la somnolencia, afectando así a la calidad de vida de los pacientes.

5.2.2. Debilidad y fatiga muscular en los MMII

La disminución de la fuerza muscular en pacientes SPP puede atribuirse a varios factores. Estos incluyen la pérdida de motoneuronas durante la fase inicial de la infección, la atrofia muscular resultante del desuso durante la inmovilización durante la fase de recuperación, y los efectos del proceso natural de envejecimiento que pueden agravar la debilidad muscular.

Sin embargo, según un estudio de Wellin C. et al.⁽⁸⁾, aunque hubo más personas afectadas en la extremidad derecha, este hallazgo no es representativo de toda la muestra. Los datos de más de 550 individuos no muestran diferencias estadísticamente significativas en la fuerza entre ambos MMII. Por lo tanto, en esta cohorte no se puede concluir que una extremidad inferior sea más débil que la otra.

Además, se registró una disminución significativa en la fuerza muscular para la extensión de rodilla en la pierna izquierda, así como para la flexión dorsal de tobillo derecha e izquierda en los pacientes con SPP⁽⁸⁾.

En cuanto a la existencia de diferencias entre sexos, tampoco hay consenso. Mientras algunos estudios no han observado diferencias estadísticamente significativas en la disminución de la función entre hombres y mujeres⁽⁸⁾, otros encontraron que los hombres con efectos tardíos de la PM experimentaron una disminución más pronunciada en la fuerza muscular que las mujeres, especialmente en las mediciones de la fuerza muscular de la rodilla y los dorsiflexores del tobillo⁽¹⁰⁾.

En virtud de lo anteriormente expuesto, queda patente que es crucial que los pacientes con SPP sean evaluados adecuadamente en cuanto a su fuerza muscular para planificar un tratamiento personalizado que incluya ejercicios de fortalecimiento específicos, terapia física y estrategias para conservar la energía y prevenir la fatiga muscular. Además, el uso de dispositivos de asistencia, como ortesis o dispositivos de apoyo, puede ser beneficioso para compensar la debilidad muscular y mejorar la funcionalidad en la vida cotidiana.

5.2.3. Afectaciones diversas asociadas a la marcha

Como se ha expuesto más arriba, la PM puede causar daños significativos al sistema nervioso, resultando en debilidad muscular y parálisis. En SuPM, las secuelas motoras pueden afectar gravemente la marcha, la eficiencia energética, la fatiga y el equilibrio, lo que implica un mayor riesgo de caídas⁽¹²⁾. A su vez, los síntomas de fatiga relacionados con la PM afectan negativamente a la movilidad física y a la calidad de vida.

La **adaptabilidad** para caminar es un concepto que no solo implica la capacidad de mantener el equilibrio y la coordinación, sino también de ajustar el patrón de marcha para responder a estímulos externos. Según un estudio reciente de Tuijelaars et al⁽¹²⁾, en los SuPM que experimentaron caídas o manifestaron temor a ellas, la adaptabilidad de la marcha parece estar influenciada por dos factores principales: la fuerza muscular de los MMII y la confianza en el equilibrio. Estos autores también destacaron que, aunque la evitación de obstáculos no se asociaba con las caídas, el rendimiento al dar pasos era la causa principal de la mayoría de las mismas, lo que sugiere que la debilidad muscular puede afectar la capacidad para colocar los pies de manera segura, aumentando así el riesgo de **caídas**. Además, la fatiga inducida por la marcha ha sido identificada como un factor de riesgo significativo para las caídas, lo que representa una preocupación importante para la seguridad y la salud de los SuPM.

La **fatiga** puede comprometer la adaptabilidad de la marcha, especialmente durante períodos prolongados de actividad. En general, no solo afecta a la capacidad de mantener una forma adecuada de caminar, sino que también puede influir en la capacidad para adaptarse a cambios repentinos en el entorno.

En otro estudio liderado por Tuijelaars⁽¹⁸⁾, se observó que caminar durante 6 minutos era más demandante para los SuPP en comparación con individuos sanos, lo que se reflejaba en una mayor activación muscular. Asimismo, se evidenció un incremento en el **coste energético** de la marcha, estrechamente correlacionado con la reducción de la fuerza

muscular de los MMII en los SuPM. Se observó una disminución del rendimiento incluso en el miembro menos afectado de las personas con SuPM, lo cual podría explicarse por las alteraciones del **equilibrio** cuando el miembro más afectado sirve de apoyo⁽¹⁸⁾.

Por otro lado, en otro estudio con personas con SuPM que presentaban debilidad unilateral en la flexión plantar, también se evidenció una **estabilidad de la marcha deteriorada**, manifestada por diferencias en la variabilidad de la anchura del paso, la variabilidad del tiempo de apoyo doble y otros parámetros en comparación con individuos sanos⁽¹⁹⁾.

En cuanto a los **patrones de marcha** en SuPM, lo esperable sería observar un aumento en la variabilidad del doble tiempo de apoyo debido a la debilidad muscular característica de esta condición. Sin embargo, un estudio constató que este parámetro disminuye con respecto a los controles sanos. Estas discrepancias pueden explicarse por la etiología específica de la PM, que causa debilidad selectiva sin la presencia de síntomas neurológicos centrales como la espasticidad⁽¹⁸⁾. Por otro lado, se plantea la hipótesis de que los participantes mostraran una **velocidad** de marcha significativamente más lenta, lo cual fue demostrado en ciertas pruebas^(8,19).

En resumen, se puede concluir que caminar, especialmente en situaciones que demandan adaptabilidad, representa un desafío mayor para las personas con SuPM. Estas presentan una estabilidad de la marcha comprometida y un mayor costo energético durante la caminata, lo que subraya la importancia de intervenciones específicas para mejorar la funcionalidad y la calidad de vida en este grupo poblacional.

5.3. Limitaciones y futuras líneas de investigación

La limitación principal que hemos tenido durante el desarrollo de este trabajo ha sido la escasa bibliografía actualizada disponible sobre el tema principal. Otras limitaciones han sido la heterogeneidad y variabilidad en las características y comorbilidades de los pacientes con SPP, lo que puede impactar en la generalización y fortaleza de las conclusiones extraídas.

No obstante, nuestro trabajo de revisión bibliográfica sobre los efectos anatómicos y funcionales postpolio en estos individuos no sólo arroja luz sobre su situación actual, sino que también proporciona información vital para mejorar su calidad de vida y brindarles el apoyo necesario en su camino hacia la recuperación y la inclusión plena en la sociedad.

Por otro lado, la relevancia de este TFG radica en la urgencia de concienciar sobre el peligro que representan las epidemias y las múltiples problemáticas que conllevan. Mientras exista un/a solo/a niño/a infectado/a, todos/as ellos/as, sin importar el país, tienen el riesgo de contraer esta enfermedad. La no erradicación de la poliomielitis en estos últimos focos restantes podría desencadenar su resurgimiento a nivel global.

Por último, para futuras investigaciones, sugerimos la realización de un estudio enfocado en las diversas opciones de tratamiento disponibles, tanto conservadoras como quirúrgicas, para mitigar las secuelas de la PM. Dado lo extenso de este tema, resulta prudente abordarlo en estudios posteriores de manera más detallada y exhaustiva que permitan comprender mejor las estrategias terapéuticas más efectivas.

6. CONCLUSIONES

Tras la revisión de los diferentes artículos y el desarrollo de este TFG, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Aunque cada persona con síndrome post-polio presenta un cuadro clínico único, se observan alteraciones físicas comunes, como hipotonía en ciertos músculos, discrepancias en la longitud de las extremidades inferiores y variaciones en el grosor del cartílago y el músculo. Estas alteraciones afectan significativamente a la calidad de vida y la capacidad para realizar las actividades diarias de estos pacientes.
- Las consecuencias funcionales más comunes en los pacientes que han padecido polio incluyen debilidad muscular, parálisis, atrofia muscular, deformidades osteoarticulares y dolor crónico. Estas secuelas pueden provocar una disminución en la eficiencia de la marcha y la estabilidad, aumentando el riesgo de caídas durante la actividad física.
- La fatiga es otro factor crítico que agrava las limitaciones funcionales. La marcha prolongada y las tareas que requieren adaptabilidad pueden inducir una fatiga significativa, disminuyendo aún más la capacidad de estos individuos para mantener la forma adecuada de caminar y adaptarse a cambios en el entorno.
- Las secuelas de la PM en los MMII son diversas y complejas, requiriendo un enfoque de rehabilitación integral. Este debe abordar la debilidad muscular, la fatiga, y las dificultades en la marcha y el equilibrio. Las intervenciones deben centrarse en fortalecer los músculos, mejorar la eficiencia energética y desarrollar estrategias para prevenir caídas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los supervivientes de la polio. Además, esta población merece una atención multidisciplinaria para abordar todas sus necesidades de manera holística y efectiva.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Poliomielitis*. (s/f). Paho.org. Recuperado el 25 de mayo de 2024, de <https://www.paho.org/es/temas/poliomielitis>
2. Polio y síndrome de post-polio. (2002). *Bones, Joints and Muscles*. <https://medlineplus.gov/spanish/polioandpostpoliosyndrome.html>
3. Chu, E. C. P., & Lam, K. K. W. (2019). Post-poliomyelitis syndrome. *International Medical Case Reports Journal*, 12, 261–264. <https://doi.org/10.2147/imcrj.s219481>
4. *Poliomielitis*. (s/f-b). Who.int. Recuperado el 25 de mayo de 2024, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/poliomyelitis>
5. *Poliomielitis*. (2023, marzo 21). MayoClinic.org. <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/polio/symptoms-causes/syc-20376512>
6. Trevino, M. A., Herda, T. J., & Cooper, M. A. (2014). The effects of poliomyelitis on motor unit behavior during repetitive muscle actions: a case report. *BMC Research Notes*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-611>
7. Uysal, Alper, Güntel, M., & Dede, H. Ö. (2023). The relationship between cartilage thickness and muscle thickness or leg length discrepancy in poliomyelitis sequelae. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 23(2), 228. <https://doi.org/10.1007/s10155-023-01000-0>. The relationship between cartilage thickness and muscle thickness or leg length discrepancy in poliomyelitis sequelae - PMC (nih.gov)
8. Willen, C., Hou, L., & Stibrant Sunnerhagen, K. (2020). A very long-term longitudinal follow-up of persons with late effects of polio. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56(2), 155–159. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.20.05918-3>
9. Varotto, E., Nizzo, V., & Galassi, F. M. (2019). Poliomyelitis in ancient Greece (5th century BC)? *Neurology*, 92(14), 678–679. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000007350>

10. Flansbjerg, U.-B., Brogårdh, C., Horstmann, V., & Lexell, J. (2015). Men with late effects of polio decline more than women in lower limb muscle strength: A 4-year longitudinal study. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 7(11), 1127–1136. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.05.005>
11. Groce, N. E., Banks, L. M., & Stein, M. A. (2014). Surviving polio in a post-polio world. *Social Science & Medicine* (1982), 107, 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.02.024>
12. Tuijtelaars, J., Jeukens-Visser, M., Nollet, F., & Brehm, M.-A. (2022). Factors associated with walking adaptability and its relationship with falling in polio survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(10), 1983–1991. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2022.05.005>
13. Pachón del Amo, I. (2004). La vacuna inactivada de la polio. *Atencion primaria*, 34(8), 392–394. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-vacuna-inactiva-da-polio-13068210>
14. Kumru, H., Portell, E., Barrio, M., & Santamaria, J. (2014). Restless legs syndrome in patients with sequelae of poliomyelitis. *Parkinsonism & Related Disorders*, 20(10), 1056–1058. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2014.06.014>
15. Síndrome postpolio [Internet]. Institut Guttmann. [citado el 30 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.guttmann.com/es/especialidad/sindrome-postpolio>
16. Cabello JB, Por C. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf
17. Romigi, A., Pierantozzi, M., Izzi, F., Desiato, M. T., Liguori, C., Marchi, A., Mercuri, N. B., & Placidi, F. (2015). Restless legs syndrome and poliomyelitis: New evidences of an old observation? *Frontiers in neurology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fneur.2015.00023>

18. Tuijelaars, J., Keller, M., Nollet, F., Brehm, M.-A., Van Dieën, J., & Roerdink, M. (2022). Six minutes walking in polio survivors: Effects on fatigue and walking adaptability. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*, 54, jrm00355. <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.2155>
19. Van Duijnhoven, E., van der Veen, M., Koopman, F. S., Nollet, F., Bruijn, S. M., & Brehm, M.-A. (2024). Gait stability and the relationship with energy cost of walking in polio survivors with unilateral plantarflexor weakness. *Gait & Posture*, 107, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2023.09.016>
20. Nam, K. Y., Lee, S., Yang, E. J., Kim, K., Jung, S. H., Jang, S.-N., Han, S. J., Kim, W.-H., & Lim, J.-Y. (2016). Falls in Korean polio survivors: Incidence, consequences, and risk factors. *Journal of Korean Medical Science*, 31(2), 301. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.2.301>
21. *Síndrome de las piernas inquietas*. (s/f). Medlineplus.gov. Recuperado el 25 de mayo de 2024, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000807.htm>

8. AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas esas personas que hicieron posible la realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG).

En primer lugar, quiero darle las gracias a mi tutor Nicanor Morales por su increíble trabajo, apoyo y paciencia estos últimos meses y sobre todo, por darle ese toque de humor siempre a todo. Gracias también por incitar en mí esa pasión por la anatomía desde el principio de la carrera.

Quisiera agradecer también a todos esos compañeros que me han acompañado estos cuatro años, y que se han convertido en mi familia, y a mis compañeras de piso que han compartido el día a día conmigo. Gracias por todas las risas y por los lloros, por las experiencias vividas y por el apoyo incondicional desde el primer día. Gracias en especial a Gema Balaguer, que desde hace muchos años te sientas a mi lado en clase y, que espero que me acompañes de la mano el resto de nuestra vida.

Por supuesto, darle las gracias también, a mis padres y mi hermana, que han hecho de mí la persona que soy hoy en día. Gracias por apoyarme siempre en todas mis decisiones y por el amor incondicional que me dais. Agradecer también a mi abuela Fina, por tu lucha y tu capacidad para mantener siempre una actitud positiva frente a las adversidades. Su valentía y fortaleza al enfrentar las secuelas de la poliomielitis han sido la motivación para la realización de este trabajo.

Con todo mi amor,

Marta

9. ANEXO I: Informe autorización COIR



INFORME DE EVALUACIÓN DE INVESTIGACIÓN RESPONSABLE DE 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)

Elche, a 29/05/2024

Nombre del tutor/a	Nicanor Morales Delgado
Nombre del alumno/a	Marta Penalba Amorós
Tipo de actividad	Sin implicaciones ético-legales
Título del 1. TFG (Trabajo Fin de Grado)	ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS ANATOMO-FUNCIONALES DE LA EPIDEMIA DE LA POLIOMIELITIS EN LOS MIEMBROS INFERIORES: REVISIÓN SISTEMATIZADA DE LA EVOLUCIÓN DE LA DISCAPACIDAD
Evaluación de riesgos laborales	No solicitado/No procede
Evaluación ética humanos	No solicitado/No procede
Código provisional	231211093839
Código de autorización COIR	TFG.GPO.NMD.MPA.231211
Caducidad	2 años

Se considera que el presente proyecto carece de riesgos laborales significativos para las personas que participan en el mismo, ya sean de la UMH o de otras organizaciones.

La necesidad de evaluación ética del trabajo titulado: **ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS ANATOMO-FUNCIONALES DE LA EPIDEMIA DE LA POLIOMIELITIS EN LOS MIEMBROS INFERIORES: REVISIÓN SISTEMATIZADA DE LA EVOLUCIÓN DE LA DISCAPACIDAD** ha sido realizada en base a la información aportada en el formulario online: "TFG/TFM: Solicitud Código de Investigación Responsable (COIR)", habiéndose determinado que no requiere ninguna evaluación adicional. Es importante destacar que si la información aportada en dicho formulario no es correcta este informe no tiene validez.

Por todo lo anterior, **se autoriza** la realización de la presente actividad.

Atentamente,

Alberto Pastor Campos
Jefe de la Oficina de Investigación Responsable
Vicerrectorado de Investigación y Transferencia



Información adicional:

- En caso de que la presente actividad se desarrolle total o parcialmente en otras instituciones es responsabilidad del investigador principal solicitar cuantas autorizaciones sean pertinentes, de manera que se garantice, al menos, que los responsables de las mismas están informados.
- Le recordamos que durante la realización de este trabajo debe cumplir con las exigencias en materia de prevención de riesgos laborales. En concreto: las recogidas en el plan de prevención de la UMH y en las planificaciones preventivas de las unidades en las que se integra la investigación. Igualmente, debe promover la realización de reconocimientos médicos periódicos entre su personal; cumplir con los procedimientos sobre coordinación de actividades empresariales en el caso de que trabaje en el centro de trabajo de otra empresa o que personal de otra empresa se desplace a las instalaciones de la UMH; y atender a las obligaciones formativas del personal en materia de prevención de riesgos laborales. Le indicamos que tiene a su disposición al Servicio de Prevención de la UMH para asesorarle en esta materia.

La información descriptiva básica del presente trabajo será incorporada al repositorio público de Trabajos fin de Grado y Trabajos Fin de Máster autorizados por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández. También se puede acceder a través de <https://oir.umh.es/solicitud-de-evaluacion/tfg-tfm/>

