

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN DEL NERVIO
TIBIAL POSTERIOR EN LA VEJIGA HIPERACTIVA:
Revisión sistemática.**

AUTOR: Martín Rivera, Cristina

N. Exp: 2280

TUTOR: Miñano Gómez, María José

Curso académico 2020-2021

Convocatoria de Junio



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS	11
<input type="checkbox"/> OBJETIVO PRINCIPAL:	11
<input type="checkbox"/> OBJETIVOS SECUNDARIOS:	11
3. MATERIAL Y METODOS	13
<input type="checkbox"/> APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA	13
<input type="checkbox"/> SELECCIÓN DE ESTUDIOS:	13
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSIÓN	25
<input type="checkbox"/> RESUMEN DE LA EVIDENCIA	25
<input type="checkbox"/> RELEVANCIA CLÍNICA.	28
<input type="checkbox"/> LIMITACIONES.	29
<input type="checkbox"/> LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	29
6. CONCLUSIÓN	31
7. ANEXOS	33
8. BIBLIOGRAFÍA	35

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

OAB: Vejiga hiperactiva.

TNS: Estimulación nerviosa del tibial.

PTNS: Estimulación percutánea del tibial.

TTNS: Estimulación transcutánea del tibial.

PFMT: Trabajo de fortalecimiento de suelo pélvico.

VS: Estimulación vaginal.

LSR: Correcto estilo de vida.

SS: Solifenacina succinato.

ES: Estimulación eléctrica.

KHQ: King's Health Questionnaire.

GRS: Global Rating Scale.

OAB-q: Overactive Bladder Symptom and health-related quality of life.

CVRS: Calidad de vida relacionada con la salud.

DM3D: Diario de micción de 3 días.

OABS: Overactive Bladder Symptom Score.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El síndrome de la vejiga hiperactiva (OAB) es un trastorno crónico caracterizado por una continua sensación de urgencia urinaria, habitualmente acompañada por frecuencia y nicturia, y en ausencia de infección del tracto urinario u otra patología.

La estimulación del tibial posterior (TNS) es una de técnicas utilizadas para el control de la sintomatología de la OAB, cuyo fin es la neuromodulación periférica de la raíz S3, encargada de modular la función de la vejiga.

OBJETIVO: Reunir, analizar y comprobar la evidencia científica a cerca de la efectividad de la TNS en pacientes con OAB, frente a las técnicas de primera y segunda línea de actuación.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica sobre la TNS para el tratamiento de la OAB, encontrada en las bases de datos: PubMed, PEDro, Embase y ScienceDirect.

Finalmente, se obtuvo un computo de 9 ensayos clínicos aleatorizados que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos.

RESULTADOS: Los ensayos incluidos muestran la efectividad de la TNS, de manera aislada, para reducir la sintomatología de la OAB, pero al compararla con la toma de fármacos, la PTFM y la VS no se observan diferencias estadísticamente significativas entre las terapias.

CONCLUSIÓN: La TNS ha demostrado ser una de las técnicas más efectivas para combatir la sintomatología de OAB, proporcionando una mayor o igual efectividad con un mínimo porcentaje de riesgo y abandono frente a las terapias comparadas.

PALABRAS CLAVE: Vejiga hiperactiva, Nervio Tibial, Estimulación nerviosa del tibial, Tratamiento.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Overactive bladder syndrome (OAB) is a chronic disorder, characterised by a continuous sensation of urinary urgency, usually accompanied by frequency and nocturia, and in the absence of urinary tract infection or other pathology. Tibialis posterior stimulation (TNS) is one of the techniques used for the control of OAB symptomatology aimed at peripheral neuromodulation of the S3 root, which is responsible for modulating bladder function.

OBJECTIVE: To gather, analyse and verify the scientific evidence regarding the effectiveness of SNT in patients with OAB, compared to first- and second-line techniques.

MATERIAL AND METHODS: A systematic bibliographic review of the scientific literature on SNT for the treatment of OAB was carried out, found in the following databases: PubMed, PEDro, Embase and ScienceDirect. Finally, a computation of 9 randomised clinical trials that met the established inclusion criteria was obtained.

RESULTS: The included trials, show the effectiveness of SNT, in isolation, in reducing OAB symptomatology, but when compared with drug taking, PTFM and VS no statistically significant differences between therapies are observed.

CONCLUSIONS: SNT has been shown to be one of the most effective techniques for combating OAB symptomatology, providing greater or equal effectiveness with minimal risk and dropout rate, compared to comparative therapies.

KEY WORDS: Overactive bladder, Tibial nerve, Tibial nerve stimulation, Treatment.



1. INTRODUCCIÓN.

El **síndrome de la vejiga hiperactiva** (OAB), es un trastorno crónico caracterizado por una combinación de síntomas relacionados con el almacenamiento del tracto urinario inferior, que presentan un impacto significativo en la calidad de vida de las personas afectadas. Entre estos síntomas encontramos una continua urgencia urinaria acompañada, generalmente, por frecuencia y nicturia. (Corcos et al 2017)

Por lo tanto, según la International Continence Society [ICS] (2012) se define vejiga hiperactiva (OAB) como: “Urgencia urinaria, habitualmente acompañada por frecuencia y nicturia, con o sin incontinencia urinaria de urgencia, en ausencia de infección del tracto urinario u otra patología obvia”.

Se trata de una afección muy común, presente entre 12-17% de la población europea, con una **prevalencia** mayor en mujeres que en hombres y aumentando respectivamente con la edad de quienes la padecen (Angulo JC. et al (2018)). En España, la prevalencia en la población mayor de 40 años es del 10-22%, pero esta puede variar según la definición de OAB que se utilice (2016).

La vejiga hiperactiva se caracteriza por su **etiopatogenia** multifactorial, donde las causas de su aparición pueden ser de origen neurogénico, urotelial, miogénico o idiopático. Cualquiera de estos mecanismos puede producir sintomatología urinaria asociada a la OAB. (Adot et al. (2014) y Bschleipfer, T (2011))

Para entender los mecanismos **fisiopatológicos** de esta enfermedad, primero es esencial conocer la fisiología de la micción.

En condiciones fisiológicas normales podríamos distinguir dos fases durante la micción: la fase de llenado y de vaciado vesical. Ambas, controladas por el sistema nervioso central y el sistema nervioso vegetativo, deben ocurrir de forma secuencial. (Armant et al., 2018)

Durante la fase de llenado, se produce una relajación del músculo detrusor por efecto de los receptores beta-adrenérgicos, y un cierre del cuello vesical por los alfa-1- adrenérgicos, todo ello controlado por la acción del sistema simpático mediante la estimulación de los nervios hipogástricos (T10-T12).

Seguidamente se produce la fase de vaciado vesical, donde la acción del sistema parasimpático, mediante la estimulación de los nervios pélvicos (S2-S4) es esencial. En este proceso se contrae el músculo detrusor por la estimulación de los receptores colinérgicos muscarínicos del cuerpo vesical, mientras que se relaja a su vez, mediante la inhibición del sistema nervioso simpático, la uretra y el cuello vesical.

Por otra parte, la contracción voluntaria del esfínter uretral externo y la musculatura del suelo pélvico están controladas por el núcleo somático (S3-S4) y los nervios pudendos respectivamente. ([Walker et al \(2013\)](#) y [Palmer C y Choi J, \(2017\)](#))

Es así como, durante la fase de llenado vesical, las fibras elásticas que conforman la pared de la vejiga se estiran sin que exista apenas aumento de la presión intravesical. Cuando esta llega a los 150-200mL se produce la estimulación de los receptores de tensión, que transmiten la información a los centros nerviosos encargados de iniciar el deseo de orinar. De manera refleja, se producirá un aumento del tono del esfínter uretral interno, que inhibirá la acción del sistema parasimpático cortando la micción. Además, mediante la contracción voluntaria del esfínter uretral externo se produce una inhibición de la contracción del detrusor, impidiendo la micción hasta que la persona lo desee. ([Palmer C y Choi J, \(2017\)](#))

Los hombres y mujeres con síntomas de la OAB refieren una baja calidad de vida, tanto en el ámbito de la salud como en el laboral. Por ello, el principal objetivo del tratamiento es la mejora de la calidad de vida de los pacientes.

Existen diferentes opciones para abordar la patología, en primera línea, se sugiere una terapia conservadora que incluye cambios en el estilo de vida, reeducación de la vejiga y un

entrenamiento de los músculos del suelo pélvico. Como alternativa, encontramos el tratamiento farmacológico, conformado por medicamentos que incluyen agentes antimuscarínicos y agonistas de los receptores adrenérgicos de β_3 . ([Abrams P. et al \(2010\)](#) y [Palmer y Choi, \(2017\)](#)). Como tercera línea de actuación, encontramos la electroestimulación, técnica que se puede aplicar a través de nervio vaginal, sacro y tibial.

La estimulación del nervio tibial posterior es una técnica de neuromodulación periférica, utilizada para estimular la raíz medular S3, encargada de modular la función de la vejiga y facilitar su almacenamiento ([García MBS, et al \(2018\)](#)). Encontramos dos tipos de estimulación: percutánea y transcutánea, ambas se conectarán a un estimulador eléctrico de frecuencia fija (20Hz), intensidad de pulso ajustable (0 a 10mA), bajo voltaje y anchura de pulso de 200 μ s. La estimulación percutánea, caracterizada por la inserción de una aguja cranealmente al maléolo interno junto con otro electrodo situado en arco plantar del pie, es la más utilizada hasta el momento. Pero cabe destacar como alternativa, la estimulación transcutánea, pues esta terapia, mediante la colocación de electrodos de superficie, puede reproducir la efectividad de la anterior con un menor riesgo de posible lesión. ([Burton C et al \(2012\)](#), [Cooperberg M.R et al \(2005\)](#) y [Schreiner L, et al \(2013\)](#))

Los programas de tratamiento consisten en sesiones semanales de 30 minutos durante unas 12 semanas, siguiendo posteriormente el tratamiento de manera esporádica para mantener la mejora de los síntomas. ([Peters et al., 2013](#))

Teniendo en cuenta el notable aumento de la prevalencia de la OAB con la edad, y su relación directamente proporcional a la ingesta farmacológica, ¿la estimulación del tibial posterior podría jugar un importante papel como alternativa de tratamiento.



2. OBJETIVOS

- **Objetivo principal:**

1. En las personas con vejiga hiperactiva, ¿es efectiva la aplicación de estimulación nerviosa del tibial posterior, frente a las terapias de primera y segunda línea de tratamiento, para mejorar su sintomatología?

- **Objetivos secundarios:**

2. En las personas con vejiga hiperactiva, ¿la estimulación nerviosa del tibial posterior permite mejorar su calidad de vida en comparación al tratamiento habitual?
3. En las personas con vejiga hiperactiva, ¿la estimulación nerviosa del tibial posterior permite mejorar la frecuencia de micción en comparación al tratamiento habitual?
4. En las personas con vejiga hiperactiva, ¿la estimulación nerviosa del tibial posterior permite mejorar su sintomatología nicturia en comparación al tratamiento habitual?
5. En personas con vejiga hiperactiva, ¿existen diferencias significativas entre el tratamiento con estimulación percutánea en comparación a la estimulación transcutánea para mejorar su calidad de vida?



3. MATERIAL Y METODOS.

- **Aprobación del comité de ética**

Esta revisión ha sido aprobada por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández durante el curso académico 2020/2021 con el siguiente Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GFI.MJMG.CMR.210521

- **Selección de estudios:**

La información recogida para elaboración de esta revisión bibliográfica sistemática se ha obtenido a través de diferentes bases de datos como: *Pubmed*, *PEdro*, *Embase* y *ScienceDirect*, desde el 16 de marzo al 25 de abril. Para su búsqueda, hemos utilizados los descriptores; “*Tibial Nerve*” y “*Urinary Bladder, Overactive*” acompañados del enlace booleano AND, con el objetivo de afinar la búsqueda. Dichos términos, junto con el respectivo booleano, han conformado la ecuación, *(Urinary Bladder, Overactive) AND (Tibial Nerve)*, utilizada para la búsqueda en las 4 bases de datos.

Al buscar en las distintas bases de datos, se han aplicado una serie de filtros a los artículos encontrados como: año de publicación (entre 2011 y 2021); el tipo de estudio, concretamente ensayos clínicos y de control (aunque no en todas las bases de datos ha sido posible aplicar este filtro por lo que se ha hecho de manera manual) y el tipo de intervención (humanos). Dentro de los criterios de inclusión aplicados a la revisión, encontramos: (1) sólo ensayo clínico y ensayo controlado aleatorio como tipo de artículos, (2) pacientes diagnosticados con vejiga hiperactiva, (3) tratamiento mediante la estimulación eléctrica del nervio tibial posterior, (4) comparación de la estimulación percutánea vs transcutánea, (5) sujetos mayores de 18 años y (6) que las variables medidas en el estudio sean la calidad de vida, la nicturia y la frecuencia miccional.

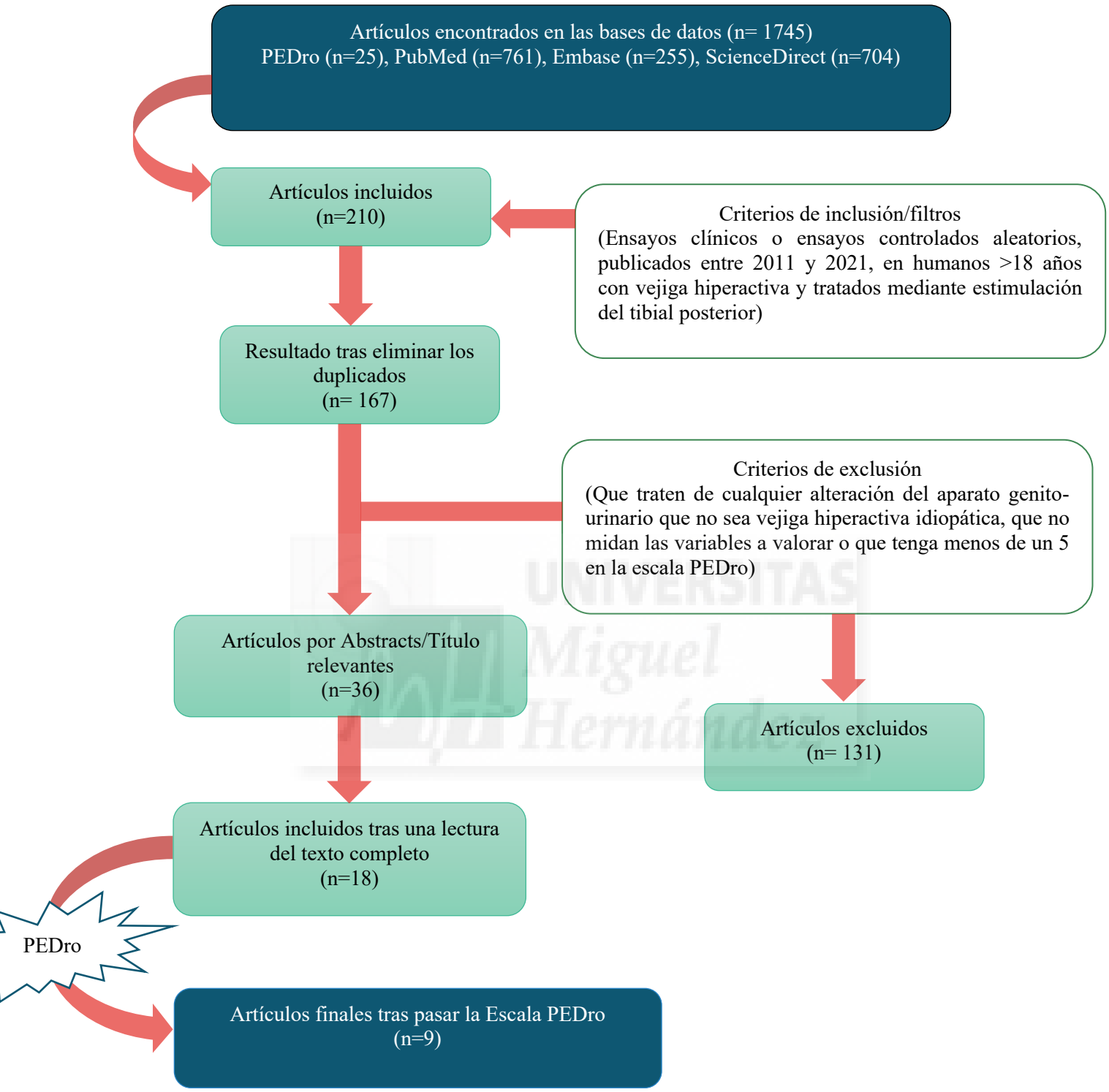
Por otro lado, como criterios de exclusión encontramos: (1) revisiones, meta-análisis, capítulos de libro o cualquier tipo de estudio que no sea un ensayo clínico o controlado, (2) que se

compare la TNS con otra terapia que no sea Farmacológica/PFMT/placebo/VS, (3) pacientes con cualquier alteración del aparato génito-urinario que no sea vejiga hiperactiva, (4) que no se midan las variables a valorar y (5) que tengan menos de un 5 en la Escala PEDro. [ANEXO 1](#)

Finalmente, fueron leídos y revisados todos los abstracts de los artículos encontrados en las diferentes bases de datos (n=36), excluyendo aquellos duplicados o que no cumplieran los criterios de inclusión programados, llegando a un total de n=9 artículos válidos para esta revisión bibliográfica sistemática.

TABLA 1: Criterios de inclusión y exclusión

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayos clínicos • Ensayos controlados aleatorizados • Desde 2011 hasta 2021 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios observacionales • Revisiones bibliográficas • Metaanálisis / Capítulos de libro • Que tenga menos de 5 en la escala PEDro
Tipos de participante	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente con vejiga hiperactiva • Adultos > 18 años • Ambos géneros 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con vejiga hiperactiva que no sea idiopática • Cualquier enfermedad del aparato urinario que no sea OAB • Niños
Tipos de intervención	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación del nervio tibial posterior (percutánea/transcutánea) 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparados con otras terapias que NO sean la Farmacológica/PFMT/placebo/VS
Variables medidas	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de vida • Frecuencia miccional • Nicturia 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios que no muestren resultados sobre las variables





4. RESULTADOS

Al analizar los artículos escogidos para la revisión, se recoge un computo total de 607 pacientes diagnosticados de vejiga hiperactiva y con una edad superior o igual a los 18 años. De los 9 artículos utilizados, solo dos de ellos [Ramírez-García I. et al \(2018\)](#), [Teixeira Alve A et al. \(2020\)](#) incluyen en su muestra tanto a mujeres como hombres.

De los 9 ECAs incluido en esta revisión, 3 de ellos evalúan la efectividad de la TNS frente a la **toma de fármacos** antimuscarínicos, otros 3 contrastan la efectividad de la estimulación del tibial (TNS) con el **trabajo de fuerza del suelo pélvico (PFMT)** y la **estimulación vaginal (SV)**, 2 la comparan con un grupo placebo o al que únicamente se le aporta información sobre un **correcto estilo de vida (LSR)** y por ultimo, otros 2 ensayos más que estudian si la efectividad de la TNS varía si se aplica de forma percutánea o transcutánea.

A excepción de los dos últimos estudios nombrados ([Ramírez-García I. et al \(2018\)](#) y [Martin-García M et al. \(2019\)](#)), los 7 restantes comparan la TNS con los tratamientos de primera y segunda línea de actuación, mostrando si existen diferencias significativas en los resultados.

TNS vs Fármacos	<ul style="list-style-type: none"> •Preyer O et al. (2015) •Vecchioli-Scaldazza C, Morosetti C. et al. (2018) •Vecchioli-Scaldazza C et al. (2013)
TNS vs PFMT/SV	<ul style="list-style-type: none"> •Scaldazza CV, Morosetti C, Giampieretti R et al. (2017) •Bykoviene L et al. (2018) •Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. (2020)
TNS vs placebo (LSR)	<ul style="list-style-type: none"> •Bykoviene L et al. (2018) •Teixeira Alve A et al. (2020)
PTNS vs TTNS	<ul style="list-style-type: none"> Ramírez-García I. et al (2018) Martin-García M et al. (2019)

La mayoría de los artículos seleccionados dividen los sujetos de su muestra en dos grupos de tratamiento, existiendo así: el grupo experimental, donde se aplica la terapia a valorar a lo largo del estudio (TNS) y el grupo control, cuya terapia varía siguiendo la tabla explicada anteriormente. Exceptuando [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2018\)](#), [Bykoviene L et al. \(2018\)](#) y [Teixeira Alve A et al. \(2020\)](#) que utilizan tres grupos de tratamiento, donde uno de ellos combina ambas terapias.

En lo que respecta a las variables medidas, en el [ANEXO 2](#) aparecen de una manera más visual estas últimas, así como las escalas empleadas en los diferentes ensayos clínicos.

Por último, en los resultados obtenidos al contrastar los artículos, cabe destacar que ambas terapias, individualmente, conseguían resultados favorablemente significativos en la mejora de la sintomatología de la OAB, exceptuando en el estudio de [Teixeira Alve A et al. \(2020\)](#), donde su grupo control no obtuvo cambios aparentes.

Además, en artículos como los de [Preyer O et al. \(2015\)](#), [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2013\)](#) y [Scaldazza CV et al. \(2017\)](#) se obtuvo al comparar la TNS con la respectiva terapia utilizada diferencias estadísticamente significativas en la calidad de vida y la nicturia, respectivamente, a favor del tratamiento de la estimulación del tibial.

Por su parte, en el ensayo de [Vecchioli-Scaldazza C, et al. \(2018\)](#), donde se combina la terapia farmacológica con la TNS, se obtienen diferencias estadísticamente significativas en todas las variables frente a ambas terapias de manera individual.

TABLA RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Autor y año	Tipo de estudio	Muestra y características de la muestra	Objetivo	Intervención	Técnicas aplicadas	Duración de la intervención	Parámetros evaluados	Resultados	Esc. PEDro
Vecchioli-Scaldazza C et al. (2013)	Ensayo de control, cruzado y aleatorizado	40 mujeres con OAB	Comparar la eficacia de la solifenacina succinato (SS) vs estimulación percutánea del tibial (PTNS) en OAB	(A) Grupo que recibió SS: n=20 (B) Grupo que recibió PTNS: n=20	(A) Solifenacina succinato: fármaco formado por agentes antimuscarínicos para el tratamiento de la OAB (B) PTNS: Neuromodulación periférica, a través de la inserción de una aguja 5 cm por encima del maléolo medial, utilizando una corriente bifásica (frec 20Hz intensidad de pulso ajustable 0 a 10mA, bajo voltaje y anchura de pulso de 200µs)	(A): dosis de 5mg de SS una vez al día durante 40 días (B): 30 min de PNTS dos veces por semana durante 6 semanas	-Diario de 3 días: Numero de micciones en 24h Nicturia Volumen miccional -Calidad de vida PGI-I	Las micciones diarias, mostraron diferencias estadísticamente significativas, tanto en PTNS como en SS, al igual que los episodios de incontinencia de urgencia y la capacidad de aumento miccional La terapia con PTNS obtuvo mayores diferencias estadísticamente significativas en la nicturia, frente a la SS La calidad de vida, por otro lado, obtuvo diferencias estadísticamente muy significativas en ambos grupos	7/10
Preyer O et al. (2015)	Ensayo controlado aleatorio	36 mujeres mayores de 18 años, con síntomas de OAB y sin un tratamiento previo de PTNS o anticolinérgico.	Comparar la efectividad entre la PTNS vs la ingesta de tolterodina para el tratamiento de OAB	(A) Grupo que recibió PTNS: n=18 (B) Grupo que recibió tolterodina n=18	(A) PTNS: Siguiendo los parámetros estipulados. (B) Tolterodina: fármaco antimuscarínico utilizado para tratar los síntomas de la OAB	(A): sesiones de 30 min, una vez por semana, durante 3 meses (B): 2mg de tolterodina, dos veces al día, durante 3 meses	-Diario de vacío en 24h (Diario de 3 días) -Calidad de vida (GRS)	El número de vaciado de orina, no obtuvo diferencias significativas entre ambos grupos La calidad de vida de los pacientes tratados con PTNS, obtuvo diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo B	6/10

Scaldazza CV, et al. (2017)	Ensayo controlado aleatorio	60 mujeres de edad media 58,5 años, diagnosticadas con OAB	Comparar la efectividad de la PTNS vs la estimulación eléctrica (ES) con entrenamiento del suelo pélvico (PFMT)	(A) Grupo tratado con ES+PFMT n=30 (B) Grupo tratado con PTNS n=30	(A) PFMT: entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico guiado por un fisioterapeuta con el fin de realizar una correcta contracción muscular pélvica ES: estimulación eléctrica por sonda vaginal, mediante una onda bifásica combinando frec. de 20Hz y 5Hz, durante 30 sec cada una (B) PTNS	(A): 10 sesiones de una hora, 3 veces por semana (B): 30 minutos dos veces por semana, durante 6 semanas	-Reducción del nº de vaciados en 24h. -Nicturia -Calidad de vida - Incontinencia de urgencia	Existen diferencias estadísticamente significativas, tanto en la nicturia, como en la incontinencia urinaria y como en la sensación de urgencia de los pacientes tratados con PNTS. Reducción del numero de micciones diarias en ambos grupos, pero sin diferencias significativas entre ellos. La calidad de vida mejoró en ambos grupos, pero al analizar los resultados, la terapia con PNTS obtuvo diferencias estadísticamente significativas	5/10
Vecchioli-Scaldazza C. et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorio	105 mujeres con síntomas de OAB, de edad media 61 años	Evaluar la eficacia y durabilidad de la SS frente a PTNS y frente a la terapia combinada entre ambas en mujeres con OAB.	Grupo A: Tratadas con Solifeniacina succinato n=35 Grupo B: Tratada con PTNS n=35 Grupo C: Tratadas con SS + PTNS n=35	Grupo A: Tratadas con el fármaco Solifeniacina succinato Grupo B: Tratada con PTNS (siguiendo los valores comunes) Grupo C: Tratadas con la combinación de ambas terapias SS + PTNS	Grupo A: 5mg de SS una vez al día, durante 12 semanas Grupo B: sesiones de 30 minutos, una vez a la semana, durante 12 semanas Grupo C: durante 8	-Nicturia -Frec. diurna -Frec. de urgencia (Medidas con OABSS) -Calidad de vida -Duración en el tiempo	Se encontraron mejoras estadísticamente significativas en los ítems valorados con OABSS en todos los grupos de tratamiento, y al comprar el grupo C, de terapia combinada, con el grupo A. En los demás parámetros evaluados, no se encontraron diferencias significativas al	7/10

						semanas; PTNS una vez a la semana durante 30 min, + 5mg de SS en días alternos		comparar el grupo A y el grupo B, pero si al comparar ambos grupos con el grupo C (terapia combinada). La durabilidad en el tiempo mostro una diferencia estadísticamente significativa, entre la PTNS vs SS y en la terapia combinada vs SS vs PTNS	
Bykoviene L et al. (2018)	Ensayo clínico aleatorizado	67 mujeres de 18 años diagnosticadas con OAB	Comparar los efectos de la estimulación transcutánea del nervio tibial posterior (TTNS) y el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico (PFMT) en pacientes con OAB	Grupo 1: Recomendaciones sobre un correcto estilo de vida (LSR) n=(22) Grupo 2: LSR+PFMT n=(24) Grupo 3: LSR + PFMT + TPTNS n=(21)	Grupo 1: LSR: Se les proporciona información acerca de los cambios en el estilo de vida que han de llevar, como: la perdida de peso infecta de líquidos, disminución de cafeína y alcohol... Grupo 2: LSR+PFMT: Trabajo dirigido y supervisado por un fisioterapeuta siguiendo la escala PERFECT para trabajar la correcta contracción de la musculatura pélvica Grupo 3: TTNS	Grupo 2: 6 semanas Grupo 3: 30 min, tres veces por semanas, durante seis semanas	-Reducción del nº de vaciados en 24h. -Calidad de vida (KHQ)	Mediante el cuestionario KHQ, observamos que se produjeron cambios significativos en la calidad de vida de en las participantes del grupo 3. La frec. disminuyó significativamente dentro de los grupos 2 y 3	5/10
Ramirez-García I. et al (2018)	Ensayo de control aleatorio	68 pacientes (67,7% mujeres) de 59,6 años de media, MC medio de 27,4	Evaluar la no inferioridad de la estimulación eléctrica transcutánea vs la estimulación	(A) Estimulación transcutánea: n=34 (B)	(A)Estimulación transcutánea: Neuromodulación periférica, a través de electrodos de superficie de 32mm y 5cm por	(A): 12 sesiones, una vez por semana durante 30 minutos	-Frecuencia urinaria diurna. -Frec. nicturia.	Se encuentran mejoras significativas en el vaciado diurno y nocturno del grupo A, lo que conlleva a una mejora de la frec. de	7/10

		kg/m ² y diagnosticados con OAB	percutánea con respecto a los síntomas y la mejora de la calidad de vida de la OAB	Estimulación percutánea: n=34	encima del maléolo medial, utilizando una corriente bifásica (Frec=20Hz, baja tensión, de 0,5-20mA y 200ciclos/s) (B) Estimulación percutánea: Neuromodulación periférica, a través de la inserción de una aguja 5 cm por encima del maléolo medial, utilizando una corriente bifásica (Frec=20Hz, baja tensión, 0,5-20mA y 200ciclos/s)	(B): 30 min, una vez a la semana, durante 12 semanas.	-Frec de vaciados de 24. -Volumen medio de micción por día. -Número de episodios de urgencia. -Calidad de vida (I-QOL)	vaciados en 24h. Sin diferencias estadísticamente significativas en el análisis de no inferioridad de la terapia A vs B. Ausencia de diferencias significativas en la calidad de vida, ambas terapias lograron una buena puntuación de la I-QOL	
Martin-Garcia M et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado de ciego único	24 mujeres diagnosticadas con OAB y tratadas con PTNS anteriormente	Evaluar la eficacia de la estimulación transcutánea del nervio tibial (TTNS) en comparación con la estimulación percutánea (PTNS) para mantener la mejoría de los síntomas durante 6 meses en OAB	(A) Grupo control con PTNS n=12 (B) Grupo tratado con TTNS n=12	PTNS: baja tensión, duración de pulso de 200µs y una frecuencia de 20 Hz TTNS: se les instruyó para que en casa aumentaran la intensidad según la flexión del dedo gordo del pie y siguiendo los mismos parámetros que en la PTNS	(A): sesiones de 30 min, una vez a la semana, cada 4 semanas durante 6 meses (B): 3 sesiones de 30 minutos por semana durante 6 meses	-Frecuencia urinaria -Frec. urgencia urinaria (Diario 3 días) -Calidad de vida (CVRS)	-NO existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas terapias	7/10
Teixeira Alve A et al. (2020)	Ensayo controlado aleatorizado y de triple ciego	101 pacientes diagnosticados con OAB mayores o de 60 años	Comparar la eficacia de la estimulación transcutánea del nervio tibial (TTNS) en dos umbrales de amplitud de	Grupo 1: Umbral de sensibilidad de TTNS n=33 Grupo 2: Umbral motor de TTNS	Tanto el grupo 1 como el 2 recibieron el tratamiento de TTNS, estimulando el tibial posterior a través de unos electros de 5x3cm a 10 cm del maléolo. La estimulación comenzó	Tanto el grupo 1 como el 2, recibieron 8 sesiones de 30 minutos, durante dos semanas.	-Síntomas de la vejiga hiperactiva -Escala de molestia -Hábito	Tanto el grupo 1 como el 2, mostró mejoras significativas en todos los parámetros analizados, mientras que el grupo 3 no presentó ningún cambio.	6/10

			corriente diferentes (sensorial y motor) en términos de la vejiga hiperactiva	n=30 Grupo 3: Grupo de control placebo n=25	con una frec de 10 Hz y una duración de impulso de 200µs. La diferencia entre ambos grupos es que; en el grupo 1, el aumento intensidad debía provocar una sensación de cosquilleo en los dedos y en el grupo 2, provocar una extensión de estos.	El grupo 3 no recibió intervención	urinario	Al comprarlos con el grupo 3 encontramos diferencias estadísticamente significativas. Al comprar grupo 1 y 2 no encontramos diferencias estadísticamente significativas Los porcentajes mas altos de mejoría fueron en los episodios de incontinencia de urgencia en el grupo 1 y en la nicturia en el grupo 2	
Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. (2020)	Ensayo controlado aleatorio	106 mujeres, mayores de 18 años diagnosticadas con OAB	Conocer si por si sola la TTNS es mas efectiva que la terapia combinada de TTNS + estimulación vaginal (VS)	Grupo 1: Tratadas solo con TTNS n=52 Grupo 2: Tratadas con TTNS + VS n=54	Terapia conductual (LSR) TNNS: Frec. 10Hz y ancho de pulso 200µs VS: estimulación del nervio pudendo a través de un electrodo vaginal, provocando la inhibición del detrusor a una frecuencia de 12Hz durante 20 minutos	Grupo 1 TNNS: 30 min, una vez al día durante 12 semanas Grupo 2 TNNS+VS 50 minutos una vez al día durante 12 semanas	-Calidad de vida (KHQ) -Hábito miccional (diario miccional de 3 días)	Ambos grupos presentan mejoras significativas en la frecuencia urinaria y la calidad de vida, pero al compararlos no encontramos diferencias estadísticamente significativas	6/10



5. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión consistía en evaluar la evidencia científica que existía acerca de la efectividad de la estimulación nerviosa del tibial posterior, para reducir los síntomas de pacientes con vejiga hiperactiva.

- **Resumen de la evidencia**

Atendiendo a los resultados, se afirma que, la TNS, consigue disminuir significativamente la sintomatología característica de la vejiga hiperactiva, como vemos en [Teixeira Alve A et al. \(2020\)](#). Sin embargo, tras cotejar los datos obtenidos al compararla con los tratamientos de primera y segunda línea de actuación, no aparecen diferencias estadísticamente relevantes que inviten a utilizarla como terapia primordial, exceptuando los ensayos de [Preyer O et al. \(2015\)](#), [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2013\)](#) y [Scaldazza CV et al. \(2017\)](#), donde la terapia por estimulación del tibial obtuvo diferencias estadísticamente significativas en la calidad de vida y la nicturia, frente a la toma fármacos antimuscarínicos y el fortalecimiento del suelo pélvico. Asimismo, en el artículo de [Vecchioli-Scaldazza C. et al. \(2018\)](#), donde, pese a que se observa una disminución de la frecuencia y molestia nocturna en los pacientes, la TNS no fue realizada de manera aislada, sino combinada con el fármaco Solifeniacina succinato, hecho que impide saber si fue nuestra terapia la que más beneficio aportó.

Cabe destacar que la TNS en todos los ensayos, ha obtenido mejoras reveladoras en la disminución de micciones diarias, frecuencia nocturna, incontinencia de urgencia, y por lo tanto, en la calidad de vida de los pacientes con vejiga hiperactiva, lo que la clasifica como una terapia más que acertada para utilizarla como alternativa a las líneas de tratamiento propuestas. Teniendo en cuenta que terapias como la farmacológica tiene un elevado índice de abandono debido a su elevado coste y los efectos secundarios (sequedad bucal y ocular, estreñimiento, visión borrosa y deterioro cognitivo) que producen, la TNS sería una alternativa muy apropiada

para el tratamiento la vejiga hiperactiva. [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2013\)](#) y [Preyer O et al. \(2015\)](#). Idea que se ve respaldada por revisiones como la de [Burton C et al \(2012\)](#) y [Rai BP et al. \(2012\)](#), donde se demuestra que, pese a que no existen mejoras significativas de los síntomas de la OAB usando la PTNS, su resultado es comparable al de los fármacos antimuscarínicos, pero con un mejor perfil de los efectos secundarios.

En cuanto a la **calidad de vida** de los pacientes con OAB, los resultados obtenidos mediante el tratamiento por estimulación del tibial denotan un elevado porcentaje de mejoras significativas. Pese a que en el ensayo de [Preyer O et al. \(2015\)](#) donde la TNS, frente a la toma de **fármacos** antimuscarínicos (como la tolterodina), obtiene los cambios estadísticos buscados, encontramos también el [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2013\)](#), donde, por el contrario, no aparecen las diferencias estadísticas buscadas entre ambas terapias.

[Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2018\)](#), por su parte, combina ambas terapias obteniendo resultados reveladores en comparación al uso de las terapias de manera individual. Lo que nos lleva a replantearnos si la falta de similitud en el estudio de [Preyer O et al. \(2015\)](#) viene determinada por un bajo campo muestral del estudio.

Semejante a los resultados de la terapia farmacológica, son los obtenidos de contrastar la TNS con el **trabajo de fuerza muscular de suelo pélvico (PFMT) o la estimulación vaginal (VS)**. La decisión de agrupar la PFMT con la estimulación vaginal, viene dada por la idea de que la corriente intravaginal produce una contracción de la musculatura que la rodea, obteniendo a su vez un fortalecimiento del suelo pélvico ([Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. \(2020\)](#)).

Mientras que en el ensayo de [Scaldazza CV, et al. \(2017\)](#), observamos que la TNS es capaz de disminuir estadísticamente la sintomatología de la VH y por consecuencia, mejorar la calidad de vida del paciente, en [Bykoviene L et al. \(2018\)](#) la diferencia es apenas significativa.

[Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. \(2020\)](#), muestra cómo la combinación de ambas terapias, en un ensayo con un grupo muestral grande, consigue claras mejorías en la calidad de vida, respecto a las terapias de manera individualizadas.

En lo referente a la **frecuencia miccional**, la TNS, de forma aislada, parece ser una herramienta muy útil, disminuyendo el número de micciones diarias y la sensación de urgencia urinaria. Pero, al constatar los datos que comparan la terapia por estimulación, frente al uso de **medicamentos/PFMT/VS**, no se encuentran cambios significativos entre los grupos. A excepción del trabajo [Vecchioli-Scaldazza C, et al. \(2018\)](#), que de nuevo muestra que la combinación farmacológica a bajas dosis con un programa de estimulación periférica de la vejiga proporciona una significativa disminución del porcentaje de micciones diarias, frente al tratamiento individualizado. Esta combinación de terapias nos permite obtener una mejora significativa en la sintomatología de la VH, como también se demuestra en la revisión de [Wibisono E et al \(2015\)](#).

Respecto a la **nicturia**, uno de los síntomas más incómodos para los pacientes con OAB, al contrastar los datos entre los artículos de [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2013\)](#) y [Vecchioli-Scaldazza C et al. \(2018\)](#), observamos que aparecen diferencias estadísticamente significativas en la cantidad de micciones nocturnas. En el primero, únicamente se aborda la patología mediante la terapia por TNS y el segundo, se produce una combinación de la TNS más la **toma de fármacos** (Solifeniacina succinato), provocando una controversia acerca de los resultados obtenidos y finalmente decantando la balanza hacia la terapia combinada, debido a la diferencia del tamaño de la muestra en los ensayos.

Por su parte, [Preyer O et al. \(2015\)](#), no advierte diferencias estadísticamente significativas en el número de micciones nocturnas al comparar ambas terapias.

Ninguno de los estudios anteriores valoró la nicturia con el tratamiento de PFMT o VS, a excepción del ensayo clínico [Scaldazza CV et al. \(2017\)](#), donde se observan diferencias intergrupales estadísticamente significativas.

Por último, en los estudios de [Ramírez-García I. et al \(2018\)](#) y [Martin-García M et al. \(2019\)](#), se compara los dos tipos de estimulación del tibial (**percutánea (PTNS)** y **transcutánea (TTNS)**), y si existe relevancia clínica entre ambas para la disminución de los síntomas. En el estudio de [Ramírez-García I. et al \(2018\)](#), observamos que no existen diferencias significativas entre ambas terapias, a excepción de una ligera mejora en los resultados de reducción de micción con la terapia por estimulación transcutánea, debido a la posibilidad de aumento de la intensidad hasta 15mA por una mejor tolerabilidad de los pacientes. Estos hallazgos enfatizan la posibilidad de utilizar la TTNS en vez de la PTNS, disminuyendo la probabilidad de aparición de los efectos secundarios que la estimulación nos pueda provocar (moratones en la zona de punción). Hecho que contrastamos en la revisión de [Yang, Ding-Yuan et al \(2021\)](#), donde se respalda que la TTNS es tan eficaz con la terapia por PTNS y sin tantos eventos adversos, pero cuyo único problema es el bajo grado de evidencia debido al mal diseño de los estudios.

En el ensayo de [Martin-García M et al. \(2019\)](#), se estudian los efectos de TNS a lo largo del tiempo, implementado como refuerzo un protocolo de actuación de TTNS o PTNS, según [Peters KM et al \(2012\)](#) tras un periodo de media de 24 meses o según [Sousa-Fraguas MC \(2021\)](#) a corto plazo, la sintomatología puede reaparecer, por lo que se debe crear un Plan de Tratamiento Personalizado para cada paciente tras el tratamiento.

- **Relevancia clínica.**

La terapia por estimulación del nervio tibial posterior, actualmente, conforma la tercera línea de actuación en el tratamiento para la sintomatología de la vejiga hiperactiva, por debajo del tratamiento farmacológico.

Teniendo en cuenta la cantidad de ingesta de fármacos que domina en la población, la incorporación de nuevos para el control de los síntomas de la OAB sería un posible hecho a evitar.

Además, el consumo de fármacos antimuscarínicos y agonistas de los receptores adrenérgicos de β_3 , viene acompañado de un bajo porcentaje de adherencia al tratamiento debido a los altos costes y efectos secundarios como: sequedad bucal y ocular, estreñimiento, visión borrosa y deterioro cognitivo. Es por lo que, como alternativa se propone la TNS, que, sin apenas efectos secundarios, obtiene resultados en la sintomatología de la VH mejores o iguales a los obtenidos mediante la toma de fármacos, disminuyendo a su vez la ingesta de estos en la población.

- **Limitaciones.**

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio es que, debido a la naturaleza de la terapia, resulta imposible el cegamiento completo de los grupos de actuación de los ensayos. Lo que directamente impide una puntuación en la escala PEDro superior a 8 en los ensayos escogidos y disminuyendo a su vez la calidad de la revisión.

Además, encontramos como limitación el amplio rango de edad existente en nuestra muestra, ya que los pacientes incluidos abarcan un rango de entre 18 y 70 años, impidiendo una especificidad concreta y la posibilidad de crear un protocolo propio según las características de la población evaluada.

- **Líneas de investigación futuras**

Aunque los hallazgos encontrados hasta la fecha sugieren que la TNS, al igual que los tratamientos de primera y segunda línea de actuación, obtiene las mejoras estadísticamente significativas en la calidad de los síntomas de la VH, sería interesante aumentar el número de estudios donde se combinen ambas terapias tras los resultados obtenidos.



6. CONCLUSIÓN

La terapia por estimulación del nervio tibial posterior para la vejiga hiperactiva ha demostrado ser una de las técnicas más efectivas y menos nocivas para combatir su sintomatología., llegando a proporcionar una mayor o igual efectividad, con un mínimo porcentaje de riesgo y abandono, frente a las terapias farmacológicas y de fortalecimiento de la musculatura perineal.

La calidad de vida de los pacientes tras tratarse de manera aislada con TNS, mejora significativamente frente a la evaluación pretratamiento realizada 12 semanas antes. Pero, al compararla con las terapias de primera y segunda línea de actuación, no se obtienen relevantes cambios estadísticos.

La frecuencia miccional, mediante la terapia individualizada de la TNS, logra importantes mejorías respecto al inicio del tratamiento, pero no presenta cambios estadísticamente relevantes al compararla con la toma de fármacos, el trabajo de la musculatura de suelo pélvico y la estimulación vaginal.

La frecuencia miccional nocturna (nicturia), también disminuye notablemente mediante el tratamiento único por estimulación del tibial posterior, pero al contrastar nuestra terapia con los efectos farmacológicos, no se obtienen diferencias significativas entre ambas.

Por otro lado, frente al PFMT, la terapia TNS obtiene cambios estadísticamente significativos en la reducción de la sintomatología nocturna.

Por último, se ha demostrado que entre las dos variantes de TNS (trancutánea y percutánea) no existen diferencias significativas relevantes para la disminución de la sintomatología de la VH.



7. ANEXOS

Anexo 1:

<u>Anexo 1:</u> Escala PEDro													
AUTOR Y AÑO		Ítems escala PEDro											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Ramírez-García I. et al. (2019)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7/10
2	Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. (2020)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6/10
3	Teixeira Alve A et al. (2020)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	8/10
4	Bykoviene L et al. (2018)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5/10
5	Scaldazza CV, Morosetti C, Giampieretti R et al. (2017)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	5/10
6	Preyer O et al. (2015)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6/10
8	Martin-Garcia M et al. (2018)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7/10
9	Vecchioli-Scaldazza C et al. (2013)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7/10
10	Vecchioli-Scaldazza C, Morosetti C. et al. (2018)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	7/10

Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.
 Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
 Criterio 3. La asignación fue oculta.
 Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes. Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.
 Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
 Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
 Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
 Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
 Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
 Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

		ANEXO 2 : Principales variables y escalas empleadas							
		CALIDAD DE VIDA				FRECUENCIA		DOLOR	
AUTOR Y AÑO		KHQ	GRS	OAB-q	CVRS	DM3D	OABSS	DM3D	OABSS
TNS vs Fármacos	Preyer O et al. (2015)								
	Vecchioli-Scaldazza C. et al. (2018)								
	Vecchioli-Scaldazza C et al. (2013)								
TNS vs PFMT/SV	Scaldazza CV et al. (2017)								
	Bykoviene L et al. (2018)								
	Bacchi Ambrosano Giarreta F et al. (2020)								
TNS vs placebo (LSR)	Teixeira Alve A et al. (2020)								
PTNS vs TTNS	Ramírez-García I. et al (2018)								
	Martin-García M et al. (2019)								
VECES REPETIDAS		2	1	5	1	9	1	9	1
KHQ: King's Health Questionnaire GRS: Global Rating Scale OAB-q: Overactive Bladder Symptom and health-related quality of life. CVRS: Calidad de vida relacionada con la salud DM3D: Diario de micción de 3 días OABS: Overactive Bladder Symptom Score									

8. BIBLIOGRAFÍA

- Abrams P., Andersson K.E., Birder L., Brubaker L., Cardozo L., Chapple C., et. al.: Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapses, and fecal incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2010; 29.
- Adot, J. M., Estaban, M., Batista, J. E., Salinas, J. (2014). Guía vejiga hiperactiva de la AEU. Asociación Española de Urología.
- Angulo JC, Calderín MP, Fernández Y, González M, Gómez E, Herreros MB, Peñasco P, Zapatero M, Dorado JF. Prevalence and characterization of overactive bladder detected in a population in Madrid with self-administered OAB-V3 questionnaire in Primary Care. *Aten Primaria.* 2018 Feb;50(2):79-87.
- Armant, F. B., Muñoz, G. T., Anadón, S. H., & Domínguez, O. C. (2018). Vejiga hiperactiva. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 25(4), 208-222.
- Bacchi Ambrosano Giarreta F, Milhem Haddad J, Souza de Carvalho Fusco HC, Chada Baracat E, Casarotto RA, Alves Gonçalves Ferreira E. Is the addition of vaginal electrical stimulation to transcutaneous tibial nerve electrical stimulation more effective for overactive bladder treatment? A randomized controlled trial. *Actas Urol Esp.* 2021 Jan-Feb;45(1):64-72.
- Bschleipfer, T., Wagenlehner, F. & Weidner, W. Ätiologie und Pathogenese der Blasenüberaktivität. *Urologe* 50, 477–480 (2011).

- Burton C, Sajja A, Latthe PM. Effectiveness of percutaneous posterior tibial nerve stimulation for overactive bladder: a systematic review and meta-analysis. *Neurourol Urodyn*. 2012 Nov;31(8):1206-16.
- Bykoviene L, Kubilius R, Aniuliene R, Bartuseviciene E, Bartusevicius A. Pelvic Floor Muscle Training With Or Without Tibial Nerve Stimulation and Lifestyle Changes Have Comparable Effects on The Overactive Bladder. A Randomized Clinical Trial. *Urol J*. 2018 Jul 10;15(4):186-192.
- Cooperberg M.R., Stoller M.L. Percutaneous neuromodulation. *Urol Clin North Am*. 2005; 32: pp. 71-78.
- Corcos, J., Przydacz, M., Campeau, L., Witten, J., Hickling, D., Honeine, C. Wagg, A. CUA guideline on adult overactive bladder. *Canadian Urological Association Journal*. 2017. 11 (5), E142.
- Garcia MBS, Pereira JS. Electrostimulation of the posterior tibial nerve in individuals with overactive bladder: a literature review. *J Phys Ther Sci*. 2018 Oct;30(10):1333-1340.
- Martin-Garcia M, Crampton J. A single-blind, randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of transcutaneous tibial nerve stimulation (TTNS) in Overactive Bladder symptoms in women responders to percutaneous tibial nerve stimulation (PTNS). *Physiotherapy*. 2019 Dec;105(4):469-475.
- Palmer, C. J., & Choi, J. M. (2017). Pathophysiology of overactive bladder: current understanding. *Current Bladder Dysfunction Reports*, 12(1), 74-79.
- Peters KM, Carrico DJ, MacDiarmid SA, Wooldridge LS, Khan AU, McCoy CE, Franco N, Bennett JB. Sustained therapeutic effects of percutaneous tibial nerve stimulation: 24-month results of the STEP study. *Neurourol Urodyn*. 2013 Jan;32(1):24-9.

- Preyer O, Umek W, Laml T, Bjelic-Radisic V, Gabriel B, Mittlboeck M, Hanzal E. Percutaneous tibial nerve stimulation versus tolterodine for overactive bladder in women: a randomised controlled trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2015 Aug;191:51-6.
- Rai BP, Cody JD, Alhasso A, Stewart L. Anticholinergic drugs versus non-drug active therapies for non-neurogenic overactive bladder syndrome in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Dec 12;12(12):CD003193.
- Ramírez-García I, Blanco-Ratto L, Kauffmann S, Carralero-Martínez A, Sánchez E. Efficacy of transcutaneous stimulation of the posterior tibial nerve compared to percutaneous stimulation in idiopathic overactive bladder syndrome: Randomized control trial. *Neurol Urodyn.* 2019 Jan;38(1):261-268.
- Scaldazza CV, Morosetti C, Giampieretti R, Lorenzetti R, Baroni M. Percutaneous tibial nerve stimulation versus electrical stimulation with pelvic floor muscle training for overactive bladder syndrome in women: results of a randomized controlled study. *Int Braz J Urol.* 2017 Jan-Feb;43(1):121-126.
- Schreiner L., Santos T.G., Souza A.B., Nygaard C.C., Silva Filho I.G.: Electrical stimulation for urinary incontinence in women: a systematic review. *Int Braz J Urol.* 2013; 39: pp. 454-464.
- Sousa-Fraguas MC, Lastra-Barreira D, Blanco-Díaz M. Neuromodulación periférica en mujeres con síndrome de vejiga hiperactiva: una revisión sistemática. *Actas Urol Esp.* 2021 Abr;45(3):177-187.
- Teixeira Alve A, Azevedo Garcia P, Henriques Jácomo R, Batista de Sousa J, Borges Gullo Ramos Pereira L, Barbaresco Gomide Mateus L, Gomes de Oliveira Karnikoskwi M. Effectiveness of transcutaneous tibial nerve stimulation at two different thresholds for overactive bladder symptoms in older women: a randomized controlled clinical trial. *Maturitas.* 2020 May;135:40-46.

- Vecchioli-Scaldazza C, Morosetti C, Berouz A, Giannubilo W, Ferrara V. Solifenacin succinate versus percutaneous tibial nerve stimulation in women with overactive bladder syndrome: results of a randomized controlled crossover study. *Gynecol Obstet Invest.* 2013;75(4):230-4. doi: 10.1159/000350216. Epub 2013 Mar 28. PMID: 23548260.
- Vecchioli-Scaldazza C, Morosetti C. Effectiveness and durability of solifenacin versus percutaneous tibial nerve stimulation versus their combination for the treatment of women with overactive bladder syndrome: a randomized controlled study with a follow-up of ten months. *Int Braz J Urol.* 2018 Jan-Feb;44(1):102-108.
- Walker C. (2013). *Fisiot .* 2nd ed. Barcelona, España: Elsevier Masson.
- Wibisono E, Rahardjo HE. Effectiveness of Short Term Percutaneous Tibial Nerve Stimulation for Non-neurogenic Overactive Bladder Syndrome in Adults: A Meta-analysis. *Acta Med Indones.* 2015 Jul;47(3):188-200.
- Yang DY, Zhao LN, Qiu MX. Treatment for overactive bladder: A meta-analysis of transcutaneous tibial nerve stimulation versus percutaneous tibial nerve stimulation. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(20).