



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

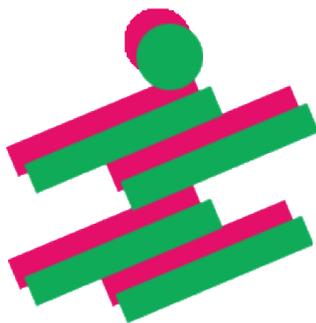
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

La Locomoción Refleja de Vojta: una revisión bibliográfica

Vojta's Reflex Locomotion: a bibliographic review

A Locomoción Reflexa de Vojta: unha revisión bibliográfica



Alumna: Dña. M^a del Pilar Cotelo Rey

DNI: 79338968P

Tutor: Dña. Mónica Menéndez Pardiñas

Convocatoria: Junio 2019

Facultad de Fisioterapia

ÍNDICE

1. RESUMEN	5
1. ABSTRACT	6
1. RESUMO	7
2. INTRODUCCIÓN	8
2.1 Tipo de trabajo.....	8
2.2 Motivación personal	8
3. CONTEXTUALIZACIÓN	9
3.1. Antecedentes.....	9
3.2 Justificación del trabajo.....	18
4. OBJETIVOS.....	20
4.1 Pregunta de investigación.....	20
4.2 Objetivos.....	20
4.2.1 General	20
4.2.2 Específicos	20
5. METODOLOGÍA	21
5.1 Fecha y bases de datos.....	21
5.2 Criterios de selección.....	21
5.3 Estrategias de búsqueda	22
5.4 Gestión de la bibliografía localizada y selección de artículos	22
5.5 Variables de estudio	23
5.6 Niveles de evidencia, grado de recomendación y calidad metodológica	23
6. RESULTADOS.....	24
7. DISCUSIÓN	40
8. CONCLUSIONES.....	47
9. BIBLIOGRAFÍA	49
10. ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Los Estadios de Locomoción diseñados por el Dr. Vojta.....	10
Tabla II. Severidad de la Alteración de Coordinación Central (ACC) y pronóstico.....	11
Tabla III. Criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda.....	21
Tabla IV. Variables de estudio.....	23
Tabla V. Variables y Resultados de los artículos sobre las bases neurofisiológicas de la Locomoción Refleja de Vojta.....	26
Tabla VI. Variables y Resultados de la validación de los Estadios de Locomoción a la GMFCS.....	29
Tabla VII. Los Estadios de Locomoción diseñados para Lesión Medular: LOSSCI.....	30
Tabla VIII. Variables y Resultados de la validación de la LOSSCI.....	31
Tabla IX. Variables y Resultados de la eficacia de Terapia Vojta en enfermedad respiratoria.....	33
Tabla X. Variables y Resultados de la eficacia de Terapia Vojta en la activación de la musculatura respiratoria y abdominal en el control postural.....	34
Tabla XI. Variables y Resultados de la eficacia de Terapia Vojta en alteraciones ortopédicas.....	36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Posición de partida y zonas de estimulación de la Reptación Refleja.....	13
Ilustración 2. Posición de partida y zona de estímulo de la 1ª fase del Volteo Reflejo..	14
Ilustración 3. Respuestas ante la zona estimulada en la 1ª fase del Volteo Reflejo....	14
Ilustración 4. Posición y zona de estimulación en la 2ª fase del Volteo Reflejo .	15
Ilustración 5. Mapa de países donde se imparte oficialmente Terapia Vojta.....	17

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

ACC	Alteración de la Coordinación Central
ASIA	“American Spinal Injury Association Impairment Scale”
CEE	Comunidad Económica Europea
DL	Decúbito Lateral
DP	Decúbito Prono
DS	Decúbito Supino
EC/ECA	Ensayo Clínico / Ensayo clínico Aleatorizado
ECG	Electrocardiograma
EIAS	Espina Ilíaca Antero-Superior
EL	Estadíos de Locomoción
EMG	Electromiografía
EO	Estudio Observacional
EVA	Escala Visual Analógica
FC	Frecuencia Cardíaca
FR	Frecuencia Respiratoria
GMFCS	“Gross Motor Function Classification System”
GMFM-88	“Gross Motor Function Measure”-88
LM	Lesión Medular
LOSSCI	“Locomotion Stages in Spinal Cord Injury”
MI/MMII	Miembro Inferior/Miembros Inferiores
MS/MMSS	Miembro Superior/ Miembros Superiores
NCPAP	“Nasal Continuous Positive Airways Pressure”
NIPS	“Neonatal Infant Pain Scale”

OE	Oblícuo Externo
OI	Oblícuo Interno
P	Presión
PaCO₂	Presión Parcial de Dióxido de Carbono
PaO₂	Presión Parcial de Oxígeno
PC	Parálisis Cerebral
pEMG	Polielectromiografía de superficie
PIPP	“Premature Infant Pain Profile”
PNF	“Proprioceptive Neuromuscular Facilitation”
RA	Recto anterior del abdomen
RNMf	Resonancia Magnética funcional
SatO₂	Saturación de Oxígeno
SCIM	“Spinal Cord Independence Measure”
SNC	Sistema Nervioso Central
SPO₂	Saturación de Oxígeno en Sangre
TrA	Transverso del Abdomen
μV	Microvoltios

1. RESUMEN

Introducción: La Locomoción Refleja de Vojta es una sistemática de valoración y tratamiento de Fisioterapia utilizada y enseñada en la CEE, Norteamérica, Sudamérica y Asia.

Objetivo: Conocer la evidencia científica actual de las bases neurofisiológicas, de la sistemática de valoración y de tratamiento de la Locomoción Refleja de Vojta.

Material y método: Se ha realizado una revisión bibliográfica en las bases de datos de Pubmed, Scopus, WOS, PEDro y Cochrane. Los criterios de inclusión establecidos fueron: artículos que abordan la Locomoción Refleja de Vojta, publicados en español/inglés/portugués, en los últimos 10 años y cuyo tipo de publicación fuese: metaanálisis, revisión sistemática, EC, EC controlado y/o aleatorizado, EO y estudios comparativos. La búsqueda se ha realizado en marzo-abril-mayo de 2019.

Resultados: Se han analizado 1 revisión sistemática, 2 artículos de validez y fiabilidad, 1 EO y 12 EC. Se demostró activación del SNC (formación reticular pontomedular, putamen, ganglios basales y cerebelo) implicado en el control postural y generación de patrones motores de locomoción cruzados y, a nivel periférico, a través de la activación de musculatura cruzada, activación del tracto largo propioespinal implicado en activar centros generadores de movimiento. Luego, se han encontrado altos valores de fiabilidad y validez de los EL para PC a través de la correlación con la GMFCS y, para LM a través de la correlación con la SCIM. Por último, existe eficacia de la Terapia Vojta aplicada de manera aislada, o combinada con otros métodos en patologías con déficit respiratorio, de control postural u ortopédico en infantes y adolescentes.

Conclusiones: Aunque la evidencia científica actual es escasa, se ha incrementado en los últimos años. Es necesario más investigación, con calidad metodológica más rigurosa, con mayor tamaño muestral, aplicando ambos complejos de la Locomoción, sobre sujetos con afectación tanto en infantes, como en adolescentes y adultos.

Palabras clave: Locomoción Refleja, Bases Neurofisiológicas, Estadíos de Locomoción, Terapia Vojta.

1. ABSTRACT

Background: Vojta's Reflex Locomotion is a systematic diagnosis and treatment used and taught in Europe, North América, South America and Asia.

Objective: To know the current scientific evidence of neurophysiological bases, diagnostic and treatment systematics of Vojta's Reflex Locomotion.

Methods: A bibliographic review was carried out in the Pubmed, Scopus, WOS, PEDro y Cochrane databases. The established inclusion criteria were: articles dealing with Vojta's Reflex Locomotion, published in Spanish/ English/Portuguese in the last 10 years, and whose type of publication was: meta-analysis, systematic review, review, controlled clinical trials and/or randomized, clinical trials, observational study. The search was made in March- April-May 2019.

Outcomes: 1 systematic review, 2 validity and reliability articles, 1 observational study, 12 clinical trials have been analyzed. Central Nervous System activation (pontomedullary reticular formation, putamen, basal ganglia, cerebellum) involved in postural control and in the generation of patterns of cross-locomotion and, at the peripheral level, through the activation of the cross musculature, by activation of the prospinal long tract involved in activating movement generating centers. Then, high values of reliability and validity of locomotion stages were found for cerebral palsy through correlation with GMFCS and for cord injury through correlation with SCIM. Finally, Vojta Therapy is effective when applied isolated or combined with other methods in diseases with respiratory or postural deficit or orthopedic alteration in children or adolescents.

Conclusions: Although the current scientific evidence is small, it has increased in the last years. More research is needed with methodological quality rigorous and larger sample size, applying both locomotion complexes in children, adolescents or adults.

Keywords: Reflex Locomotion, Neurophysiological bases, Locomotion stages, Vojta therapy.

1. RESUMO

Introdución: A Locomoción Reflexa de Vojta é unha sistemática de valoración e tratamento de Fisioterapia utilizada e ensinada na CEE, Norteamérica, Sudamérica e Asia.

Obxectivo: Coñecer a evidencia científica actual das bases neurofisiolóxicas, da sistemática de valoración e de tratamento da Locomoción Reflexa de Vojta.

Material e método: Realizouse unha revisión bibliográfica nas bases de datos de Pubmed, Scopus, WOS, PEDro e Cochrane. Os criterios de inclusión establecidos foron: artigos que versan a Locomoción Reflexa de Vojta, publicados en español/inglés/portugués, nos últimos 10 anos e cuxo tipo de publicación foi: metaanálise, revisión sistemática, EC, EC controlado e/ou aleatorizado, EO e estudos comparativos. A busca levouse a cabo en marzo-abril-maio de 2019.

Resultados: Analizáronse 1 revisión sistemática, 2 artigos de validez e fiabilidade, 1 EO, 12 EC. Demostrouse a activación do SNC (formación pontemedular reticular, putamen, ganglios basais e cerebelo) implicados no control postural e xeneración de patróns motores de locomoción cruzados e, a nivel periférico, a través da activación de musculatura cruzada, activación do trato longo propioespinal implicado en activar centros xeneradores de movemento. Logo, encontráronse altos valores de fiabilidade e validez dos EL para a PC a través da correlación coa GMFCS e, para a LM a través da correlación coa SCIM. Finalmente, existe eficacia da Terapia Vojta aplicada de maneira aislada, ou combinada con outros métodos, en patoloxías con déficit respiratorio, de control postural ou ortopédico en infantes e adolescentes.

Conclusións: Aínda que a evidencia científica actual é escasa, incrementouse nos últimos anos. É necesario máis investigación, con calidade metodolóxica rigurosa, con maior tamaño mostral, aplicando ambos complexos de locomoción, sobre suxeitos con afectación tanto en infantes, como en adolescentes e adultos.

Palabras chave: Locomoción Reflexa, Bases Neurofisiolóxicas, Estádios de Locomoción, Terapia Vojta.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 TIPO DE TRABAJO

En el presente trabajo, se lleva a cabo una revisión bibliográfica en la que se pretenden analizar, los aspectos diagnósticos y terapéuticos de la Locomoción Refleja de Vojta.

2.2 MOTIVACIÓN PERSONAL

Desde el inicio de mis estudios universitarios y pensando en el desarrollo de mi futuro profesional, mi interés estuvo siempre centrado en ahondar en el conocimiento de la Fisioterapia Neurológica pediátrica, lo que motivó la realización del presente Trabajo de Fin de Grado.

Con la finalidad de buscar más información sobre esta interesante temática y pensando en la continuación de mi formación postgraduada, realicé ya una primera aproximación a esta búsqueda bibliográfica. Las preguntas iban dirigidas a la búsqueda de la intervención terapéutica más adecuada y por tanto con mayor evidencia científica para poder formarme en ese ámbito.

Y fue así, cuando el año pasado, realizando esta búsqueda de información sobre las diferentes metodologías de intervención en Fisioterapia Pediátrica encuentro el artículo “A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence” de Novak et al. (2013) (1) en el cual se cuestionaban la eficacia y la eficiencia de las grandes metodologías de intervención en Fisioterapia Pediátrica Neurológica.

Movida por esta curiosidad y preocupación, decido contactar con mi actual tutora, especialista en este campo para la realización del Trabajo de Fin de Grado, y comprobar si se habían tenido en cuenta en esa fecha todos los trabajos que existían en referencia a la Locomoción Refleja y si desde el 2013 se habían realizado nuevos trabajos al respecto.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. ANTECEDENTES

Entre 1950 y 1970, el Dr. Vojta desarrolla la Terapia de la Locomoción Refleja en busca de un tratamiento para los trastornos motores en niños con Parálisis Cerebral (PC). (2)

Descubrió que a partir de estímulos de presión en determinados puntos del cuerpo y desde una determinada postura, se provocaba una reacción global de todo el cuerpo, en el que se adoptaban puntos de apoyo externos del tronco hacia los que se desplazaba el centro de gravedad. A partir de estos puntos de apoyo se producía un movimiento de locomoción recíproco, es decir, desde el centro de gravedad se trasladaba hacia el otro hemicuerpo y se fijaba en el otro punto fijo, para iniciarse de nuevo el ciclo. (3)

La activación de este patrón de locomoción es provocada por un estímulo propioceptivo, no se produce de forma refleja y espontánea, por ese mismo motivo, el Dr. Vojta le denomina “Locomoción Refleja”.

A partir de 1959, se comienza a utilizar en la rehabilitación de niños con alteraciones motoras neurológicas y, más tarde, se amplía su aplicación a diferentes trastornos, en adolescentes y adultos, que presentaban alteraciones en la motricidad o déficits posturales ortopédicos. (3,4)

3.1.1. SISTEMÁTICA DE DIAGNÓSTICO DEL Dr. VOJTA

El Sistema de Diagnostico del Dr. Vojta se basa en tres elementos fundamentales, la motricidad espontánea, las reacciones posturales y la evaluación dinámica del desarrollo de los reflejos primarios, permitiendo aportar un diagnóstico precoz de las alteraciones de la postura y del movimiento durante el periodo de la lactancia. (2)

➤ **Análisis postural y cinesiológico de la ontogénesis postural.**

Se analiza la motricidad espontánea del niño, que es la capacidad del cerebro para reaccionar ante estímulos de forma espontánea, mostrando un control postural y de movilidad acorde a la edad de desarrollo. Dicha motricidad responde a su necesidad innata de contacto con el entorno. En este proceso se evalúan:

- Base de sustentación.
- Extensión y enderezamiento de la columna contra la gravedad.
- Control postural.
- Puntos de apoyo.
- Motricidad fásica (cabeza y extremidades).

Para el registro del grado de desarrollo del Sistema Nervioso Central (SNC) en su motricidad espontánea se utilizan los Estadios de Locomoción (EL) (5).

Tabla I. Los Estadios de Locomoción diseñados por el Dr. Vojta

ESTADIO	DESARROLLO PATOLÓGICO	DESARROLLO NORMAL
0	Motricidad holocinética. Ningún enderezamiento. Ninguna presión.	Motricidad holocinética normal. 0 – 3 meses
1	Tiende manos a objetos y los toca, con patrón patológico.	3 – 4 meses
2	Primer apoyo en brazos y presión patológica.	4 -6 meses
3	Arrastre sobre brazos, patológico.	Arrastre, 5 – 7 meses
4	Salto a gatas con patrón homólogo.	Es siempre anormal
5	Gateo alternante con patrón patológico.	Gateo normal, 9 meses
6	Locomoción vertical ayudada, patológica.	Marcha lateral apoyado, 10 meses
7	Marcha bípeda sin apoyos, patológica.	Marcha libre, 12 -14 meses
8	Equilibrio unipodal > 3".	Equilibrio unipodal > 3" 2 años
9	Equilibrio unipodal alternante, con patrón patológico.	Equilibrio unipodal alternante: 3 años

➤ **Análisis cinesiológico de las reacciones posturales.**

Las reacciones posturales se realizan provocando en el niño cambios repentinos de postura, que introduce información sensorial al SNC, que éste, elabora, integra y coordina elaborando una respuesta motora refleja, automática, involuntaria y global.

Como consecuencia, se produce una respuesta global que se analiza desde los contenidos cinesiológicos.

El Dr. Vojta estandarizó una valoración mediante 7 reacciones posturales que sirve para establecer el diagnóstico y para valorar la evolución:

1. Reacción a la tracción (modificada y estandarizada por Vojta).
2. Reacción de Landau (Landau 1923 modificada y estandarizada por Vojta).
3. Reacción de suspensión axilar.
4. Reacción lateral de Vojta (Vojta, 1966).
5. Reacción de suspensión horizontal de Collis (Collis, 1954).
6. Reacción Vertical de Peiper-Isbert (Peiper-Isbert, 1927).
7. Reacción de suspensión vertical de Collis. (E. Collis 1954).(2,5)

El análisis de los contenidos cinesiológicos de estas reacciones posturales permite cuantificar el enderezamiento y determinar la calidad del patrón global del niño, al ponerlo en relación con el “patrón ideal” (que realiza el niño sin alteración en el SNC). De esta manera se consigue conocer el proceso de maduración del SNC e indicar en qué etapa de desarrollo se encuentra el niño.

Dependiendo del número de reacciones posturales anormales o del número de patrones anormales que se evidencien, se determina un mayor o menor grado de alteración de coordinación central (ACC) y, lo que permite establecer un pronóstico y conocer el momento idóneo para el inicio del tratamiento.

Tabla II. Severidad de la Alteración de Coordinación Central (ACC) y pronóstico.

ACC según reacciones posturales	Población normal	Normalización sin tratamiento	Normalización con Terapia Vojta	Tratamiento Si/No
Niño ideal (todas normales)	69,7%	100%	///	No tratamiento.
ACC mínima (1-3 anormales)	18,8%	92,5%	100%	No tratamiento, control periódico.
ACC leve (4-5 anormales)	7,2%	76,1%	98%	No tratamiento, control periódico.
ACC moderada (6-7 anormales)	3,9%	42,6%	95,2%	Sí tratamiento.
ACC severa (7 anormales + alteración del tono)	0,4%	12,5%	45,7%	Sí tratamiento.

➤ **Análisis de la dinámica de los reflejos primarios.**

Los reflejos primitivos o automatismos innatos aparecen en el recién nacido como respuesta del cerebro a un estímulo específico que van desapareciendo progresivamente hasta dar lugar a comportamientos motores más complejos.

Para la valoración de los reflejos, no solo interesa constatar su presencia o ausencia sino que se tiene en cuenta también su dinamismo e intensidad.

Dependiendo del cuadro patológico que el niño va a desarrollar (tipo espástico, hipotónico o discinético), el estudio de los reflejos primarios revelará un resultado determinado. Analizando la dinámica de los reflejos, antes de que la patología se evidencie con claridad en el 2º trimestre, es posible la realización de un diagnóstico diferencial, junto al análisis de la motricidad espontánea y de las reacciones posturales, y hablar de una amenaza de desarrollo anormal. (2,5)

3.1.2. SISTEMÁTICA DE TRATAMIENTO DEL Dr. VOJTA

La Locomoción Refleja es la base de la Terapia Vojta. En la aplicación de este método se parte de las tres posiciones básicas: decúbito prono (DP), decúbito lateral (DL) o decúbito supino (DS). Los patrones motores se pueden desencadenar desde diez zonas de estimulación del cuerpo localizadas en el tronco, en miembros superiores (MMSS) y en miembros inferiores (MMII).

Por lo tanto, combinando, varias zonas del cuerpo, la intensidad y dirección de la presión sobre las zonas seleccionadas, la posición angular en la que se colocan las extremidades y la resistencia que se ejerce se pueden activar los siguientes complejos de coordinación de locomoción refleja:

- La Reptación Refleja
- El Volteo Reflejo.

Ambos complejos de Locomoción Refleja contienen los diferentes componentes necesarios para el enderezamiento y desplazamiento que aparecen a lo largo del desarrollo motor humano (el volteo, el arrastre, el gateo y la marcha bípeda) de los que el niño patológico carece de manera reducida o alterada. Estos se basan en los siguientes principios:

- Actividad postural: control postural automático y equilibrado.
- Desplazamiento del centro de gravedad del tronco y un enderezamiento del cuerpo en contra de la gravedad.

- Movimiento fásico: movimiento propositivo de prensión y de paso de las extremidades. (2)
- **La Reptación Refleja.**

La Reptación Refleja es un complejo de locomoción que busca un impulso hacia delante pivotando sobre un codo y luego sobre la rodilla contralateral desde 9 zonas de estimulación repartidas en los dos hemicuerpos y partiendo del DP con la cabeza apoyada en el plano y rotada hacia un lado, el MS de ese mismo lado flexionado a 120°-135°, con una abducción de 30° y rotación externa de hombro, y, el MI del otro lado, en flexión de 30-40°, abducción de 60° y rotación externa de cadera, flexión de 45° de rodilla y flexión dorsal del pie. El tronco estará alineado con el eje y las otras dos extremidades relajadas y extendidas a lo largo del cuerpo. (4)

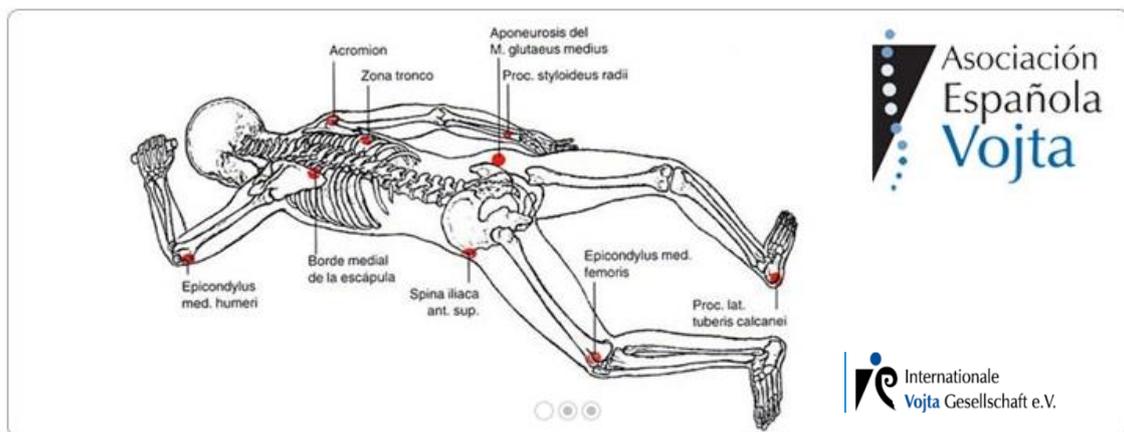


Ilustración 1. Posición de partida y zonas de estimulación de la Reptación Refleja.

Los objetivos de la Reptación Refleja son:

- Activar los mecanismos musculares de apoyo y enderezamiento necesarios para el apoyo, la prensión, la puesta en pie y la marcha, así como para los movimientos de pasos de los brazos y piernas;
- Activar la musculatura respiratoria, abdominal, del suelo pélvico, así como de la de los esfínteres vesical y rectal;
- Movimientos de deglución;
- Movimientos de los ojos. (6)

➤ **El Volteo Reflejo.**

El Volteo Reflejo es un complejo de locomoción que parte de las posturas básicas de DS, luego a DL y termina en cuadrupedia, “el gateo” que, para su aplicación terapéutica lo desglosa en dos fases (4):

1. Primera fase del Volteo Reflejo:

El paciente se sitúa en DS, con MMSS y MMII a lo largo del cuerpo y la cabeza rotada hacia el terapeuta donde estimula la zona pectoral resistiendo el giro de la cabeza hacia la línea media, obteniendo las respuestas que se observan en la siguiente imagen(6):

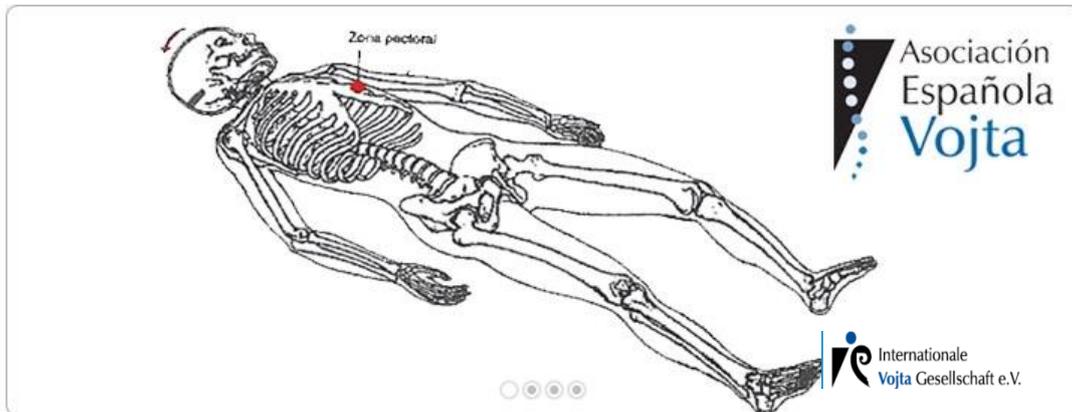


Ilustración 2. Posición de partida y zona de estímulo de la 1ª fase del Volteo Reflejo.

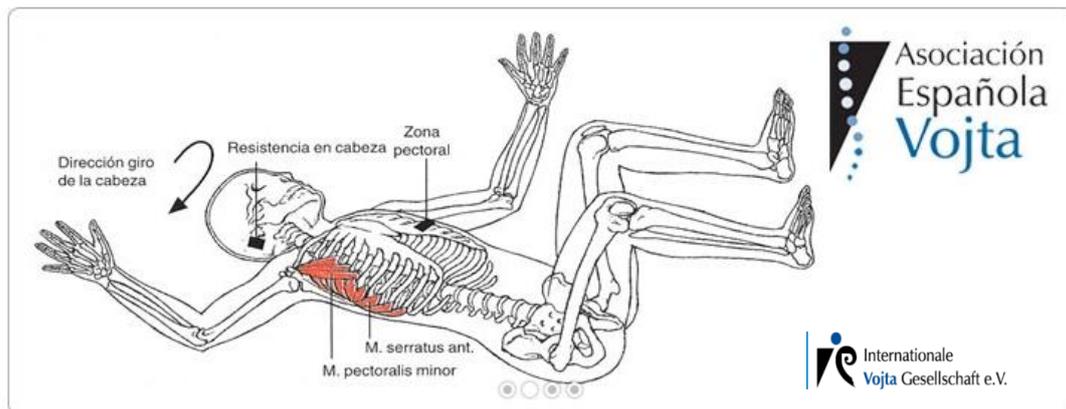


Ilustración 3. Respuestas ante la zona estimulada en la 1ª fase del Volteo Reflejo.

Los efectos de la estimulación son diversos, consiguiendo fuerte contracción de la musculatura abdominal activando las funciones respiratorias, la resistencia al giro de la cabeza activa la musculatura orofacial, de la lengua, del maxilar y de los ojos, entre otros. Y

por último, se produce desplazamiento del peso del cuerpo hacia el decúbito lateral dando comienzo a la segunda fase del Volteo Reflejo.

2. Segunda fase del Volteo Reflejo:

En esta fase se parte del decúbito lateral y estimulando la zona escapular y la espina iliaca anterosuperior (EIAS) y es impulsado hacia adelante y arriba en contra de la gravedad. La activación muscular del miembro superior que se sitúa abajo se traslada del hombro, hacia el codo y finalmente hasta la mano buscando el apoyo sobre ella, terminando en el gateo. (2)

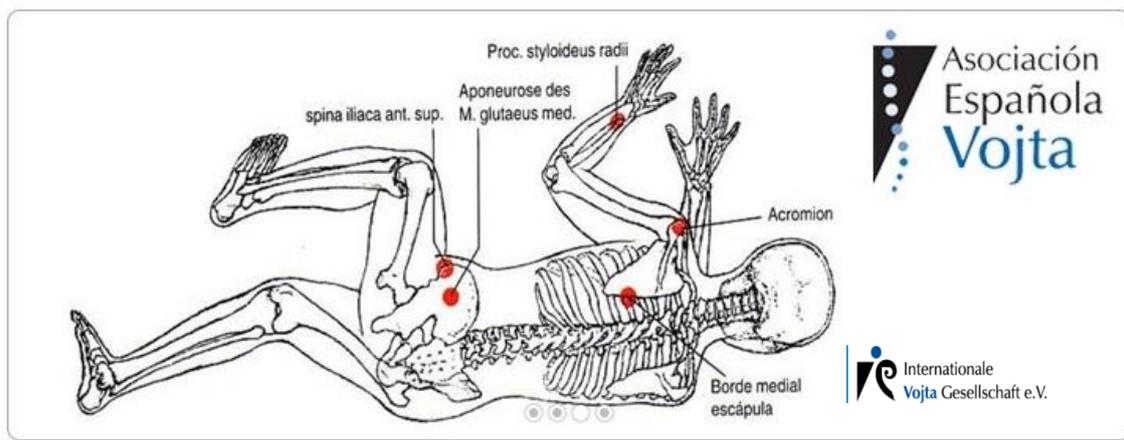


Ilustración 4. Posición y zona de estimulación en la 2ª fase del Volteo Reflejo

Las reacciones más destacadas son:

- Movimientos opuestos de extensión y flexión, entre las extremidades de arriba y abajo. Produciéndose mayor apoyo en el hombro de abajo hacia la mano y, también en la hemipelvis de apoyo hacia la pierna.
- La extensión de la columna vertebral durante el proceso del volteo.
- El enderezamiento de cabeza en decúbito lateral contra la gravedad. (6)
- Activación de la respiración costo-diafragmática. (4)

➤ **Aplicación de la Terapia Vojta:**

1. Dosis, duración e interacción con la familia.

El papel de los padres para la realización de la Terapia Vojta es fundamental ya que son ellos los que van a poder realizar la terapia varias veces al día con una duración de 5 a 20 minutos

cada sesión. En caso de pacientes adultos, se realiza varias veces a la semana y es realizada por familiares o personas cercanas a él.

La eficacia y éxito del tratamiento va a depender de, la enfermedad de base, la intensidad de los ejercicios, la frecuencia y la exactitud con la que se apliquen.

Para ello, el terapeuta Vojta elabora un programa específico para el paciente de acuerdo con los padres/ personas cercanas para determinar los objetivos y desarrollar así el programa terapéutico.

Este programa terapéutico se inicia lo antes posible en el domicilio y realizando visitas con regularidad a la consulta del profesional. Este proceso puede durar meses, o, incluso, años que va variar en función de la evolución del paciente. (2)

2. Indicaciones y contraindicaciones, relativa y absolutas.

- En sujetos sanos, la Locomoción Refleja y sus complejos musculares se activa de forma rápida y completa.
- En sujetos con alteraciones en el desarrollo motor, la activación es lenta e incompleta.
- Es un tratamiento fisioterápico básico. En la infancia, se utiliza con mayor frecuencia en pediatría, neuropediatría, ortopedia infantil, lesiones motoras secundarias, en parálisis periféricas, en diferentes enfermedades neuromusculares, en alteraciones respiratorias o de deglución y masticación. En adultos, cualquier trastorno de motricidad causada por lesiones centrales o periféricas así como en tratamientos ortopédicos o dolores inespecíficos de la musculatura del cuerpo. (4)
- Contraindicaciones de la Terapia Vojta:
 - Contraindicaciones absolutas:
 - Enfermedades agudas que cursan con fiebre y/o inflamación.
 - Vacunaciones mediante vacunas vivas, según criterio médico (por regla general 10 días después de la vacunación).
 - Embarazo.
 - Contraindicaciones relativas:
 - Enfermedades que alteran el bienestar general del paciente, se acorta el tiempo de tratamiento según su capacidad de resistencia.(2)
 - Enfermedad de huesos de cristal, enfermedades cardíacas y otras.

3. Profesionales sanitarios y su aplicación en el mundo

La formación sobre la Locomoción refleja de Vojta, desde el punto de vista diagnóstico y terapéutico de lactantes, niños y adultos, va dirigido a médicos y fisioterapeutas titulados desde hace más de 40 años en diversas zonas del mundo. En la actualidad, se imparte anualmente diversos cursos oficiales en (2) :

- España
- Francia
- Italia
- Austria
- Polonia
- Rumania
- Noruega
- Croacia
- Alemania
- República Checa
- Rusia
- Chile
- México
- Colombia
- Japón
- Corea
- Taiwán
- Tailandia.



Ilustración 5. Mapa de países donde se imparte oficialmente Terapia Vojta.

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

“La terapia Vojta, es una herramienta actualizada y moderna, que no debe faltar en la fisioterapia actual”, (6) así describía este método de trabajo su creador, el Dr.Vojta.

Hoy en día, la terapia basada en la Locomoción Refleja se aplica en todo el mundo para abordar numerosas patologías de lactantes, niños, adolescentes y adultos. (2)

Sin embargo, Novak et al. (2013) realizaron una revisión sistemática de, en mayor parte, revisiones bibliográficas sistemáticas con el objetivo de determinar cuáles son las intervenciones terapéuticas en la PC con mayor evidencia científica, utilizando la escala Oxford para determinar el nivel de evidencia, el sistema GRADE para calificar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación, y, por último, el Sistema de Semáforos “Evidence Alert Traffic”, (herramienta complementaria a la anterior que permite obtener respuestas fáciles de leer y de utilidad clínica), se ponen en duda diversos métodos de trabajo utilizados en nuestra profesión. A través del Sistema de Semáforos “Evidence Alert Traffic”, se clasificaron diversas intervenciones en luz verde (se pueden utilizar ya que tienen evidencia científica suficiente), luz amarilla (se pueden aplicar siempre que se monitoreen los resultados) y luz roja (no se debe aplicar por no ser eficaces) (véase Anexo 1).

En esta revisión sistemática se define la terapia Vojta como aquella que consiste en la “aplicación de presión en zonas definidas en DP, DS o DL donde el estímulo conduce a un movimiento complejo automático e involuntario” que tiene como resultado la “mejora de la fuerza y el movimiento permitiendo disminuir la severidad de la PC”. Para determinar la evidencia científica de este método, analiza los artículos de: Brandt S et al. (1980), D’ avignon M et al.(1981), Liu Zh el al. (2007), Wu C el al. (2007), Zhang QH el al. (2004), Zhao Y et al. (2005) y-Kanda et al. (2004). Según la escala Oxford, los niveles de evidencia de los seis primeros, es de 2º nivel en la clasificación, es decir, de un ensayo clínico aleatorizado (ECA) o estudio observacional (EO), y, el séptimo, del nivel 3º, ya que se trata de un estudio controlado aleatorizado de cohorte/seguimiento. Sobre ellos concluye que son estudios que afirman que curan el PC temprano, lo que no es coherente con la literatura y que son estudios con alta probabilidad de sesgo. Además, según el sistema Grade, tienen una calidad de evidencia muy baja y la fuerza de recomendación es débil. Por lo tanto, el Sistema de Semáforos “Evidence Alert Traffic” sitúa al método Vojta como una intervención de luz amarilla, es decir, se puede aplicar, pero siempre que se monitoreen los resultados.(1)

Por todo esto, consideramos que es importante la realización de una revisión bibliográfica con el objetivo de obtener más información sobre la aplicación de la Locomoción Refleja de Vojta, ya que esta sistemática de tratamiento de Fisioterapia y metodología diagnóstica es ampliamente utilizada y enseñada en España y no solamente en nuestro país sino también

en otros países de la Comunidad Económica Europea (CEE), Norteamérica, Sudamérica y Asia. (2)

4. OBJETIVOS

4.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Mediante la realización de la presente revisión bibliográfica, se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué evidencia científica existe acerca de la Locomoción Refleja de Vojta en la actualidad?

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 General

Conocer la evidencia científica de la Locomoción Refleja de Vojta.

4.2.2 Específicos

- Determinar la evidencia científica de las bases neurofisiológicas de la Locomoción Refleja de Vojta.
- Identificar la evidencia científica de la Locomoción Refleja de Vojta como sistemática de valoración.
- Conocer la eficacia de la aplicación de la Terapia Vojta como método de tratamiento.

5. METODOLOGÍA

5.1 FECHA Y BASES DE DATOS

Para dar respuesta a la pregunta de investigación planteada en el presente trabajo se ha llevado a cabo la elaboración de una revisión bibliográfica consultando las principales bases de datos del ámbito sanitario: Pubmed, Scopus, WOS, PEDro y Cochrane. Esta búsqueda se ha realizado durante los meses de Marzo, Abril y Mayo de 2019.

5.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Tabla III. Criterios de inclusión y exclusión de la búsqueda.

	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
TIPO DE TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO	Locomoción refleja de Vojta.	Estudios que aborden otros tipos de tratamiento que no incluyan la Locomoción Refleja de Vojta.
TIPO DE CONTENIDO	Estudios que aborden temática sobre la sistemática de diagnóstico, de tratamiento o de las bases neurofisiológicas que sustentan la terapia.	Artículos cuya temática difiera de la expuesta en esta revisión. Estudios descriptivos de la técnica, sin análisis de los resultados y que no contengan una estandarización del registro de datos.
TIPO DE ESTUDIO	Metaanálisis, revisión sistemática, estudios observacionales, estudios comparativos, ensayo clínico, ensayo clínico controlado y/o aleatorizado.	Serie de casos y controles, publicaciones de tipo comentarios, cartas, conferencias, editoriales, etc.
MUESTRA	Humanos	Animales
FECHA DE PUBLICACIÓN	Últimos 10 años (2009-2019)	Antes del 2009
IDIOMA	Español, Inglés o Portugués.	Otros idiomas
		Duplicados

5.3 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Se elaboran estrategias de búsqueda adaptadas al lenguaje documental usado en cada base de datos combinando varios términos de búsqueda.

Se realizan dos búsquedas diferentes para poder responder a los objetivos planteados.

En una primera búsqueda se incluyeron de forma general, los términos: “vojta therapy” y “physical therapy”. En esta primera búsqueda los límites se aplicaron a la fecha de publicación e idioma.

En una segunda búsqueda, se realiza para poder dar respuesta a uno de los objetivos planteados en este trabajo. De forma general se utilizaron los términos: “locomotion stages”, “assessment” y “postural reactions” aplicando los límites de fecha de publicación e idioma.

La estrategia de búsqueda realizada de cada base de datos se puede consultar en el Anexo 2.

5.4 GESTIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA LOCALIZADA Y SELECCIÓN DE ARTÍCULOS

Tras la primera búsqueda bibliográfica realizada en las diferentes bases de datos, se obtuvieron 76 resultados. A continuación, se llevó a cabo la comprobación manual de los artículos duplicados de cada base de datos, eliminando así, 13, quedando en total 63 artículos. Luego, tras la lectura del título y resumen de estos últimos, se ha procedido a la eliminación de aquellos artículos que no cumplían los criterios de inclusión, seleccionando 23 artículos para su posterior análisis a texto completo, obteniendo finalmente 14 artículos.

En la segunda búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos, se encontraron 64 artículos en total, que, tras la eliminación de los duplicados y aquellos que no cumplían los criterios de inclusión y su posterior lectura, se han seleccionado 2 artículos para incluir en el análisis.

En definitiva, se van analizar a texto completo 16 artículos.

El gestor de referencias bibliográficas empleado para la elaboración de citas y referencias ha sido el Gestor Bibliográfico Zotero.

Se puede consultar el diagrama de flujo de los resultados de cada búsqueda en el Anexo 3.

5.5 VARIABLES DE ESTUDIO

En cada uno de los 16 estudios seleccionados, se ha analizado las variables de estudio recogidas en la siguiente tabla.

Tabla IV. Variables de estudio.

Tipo de estudio
Objetivo del estudio
Tamaño y características de la muestra
Intervención
Número de grupos de estudio
Duración de la intervención
Variables analizadas en el estudio
Escalas o Test utilizados
Resultados y conclusiones del estudio
Calidad Metodológica de los EC

5.6 NIVELES DE EVIDENCIA, GRADO DE RECOMENDACIÓN Y CALIDAD METODOLÓGICA

Se ha evaluado la calidad metodológica de los ensayos clínicos mediante la Escala Jadad (Véase Anexo 5), la cual considera aquellos aspectos relacionados con los sesgos referidos a: la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador, al tratamiento (conocido como doble ciego) y la descripción de las pérdidas de seguimiento.

Este cuestionario, rápido y sencillo de aplicar, da una puntuación en una escala que va de 0 a 5 puntos, de manera que a mayor puntuación mayor calidad metodológica, tiene el ECA evaluado. Se considera como riguroso un ECA de 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3 puntos. (7)

6. RESULTADOS

Tras haber obtenido los estudios finales, se realizó un análisis de los resultados en referencia a la Locomoción Refleja de Vojta teniendo en cuenta los objetivos y las variables planteados en esta revisión.

➤ **Revisión de los resultados sobre las bases neurofisiológicas de la Locomoción Refleja de Vojta.**

Para dar respuesta a esta pregunta se han seleccionado 4 estudios que analizaron qué efecto tienen las zonas de estimulación según Vojta a nivel neurofisiológico.

Hok et al. (2017) (8) exploraron en un ECA simple ciego los efectos de la estimulación de Vojta en estructuras del SNC para el que reunieron 30 sujetos sanos de una media de $24,20 \pm$ años que fueron sometidos a dos tipos de estimulación en dos sesiones diferentes con una separación mínima de 1 semana, las cuales se aplicaron de manera aleatoria y ciega a todos los participantes.

Una de las estimulaciones se realizó en la tuberosidad lateral del calcáneo derecho, zona específica de Vojta, y, la otra estimulación inespecífica, en el lateral derecho del tobillo, sin estar relacionada con las zonas descritas por Vojta, ambas en DP.

Para conocer qué efecto provocaban sobre el SNC, se realizaron resonancias magnéticas funcionales (RNMF) durante 6 minutos con la orden de contar los dedos de la mano derecha (15 segundos de tarea y 15 segundos de reposo) durante su ejecución, antes y después de cada estimulación.

Además se midió la presión (P) ejecutada, la sensación de dolor a través de la escala visual analógica (EVA) y se observó el comportamiento de los participantes durante la estimulación.

Sanz-Esteban et al. (2018) (9) investigaron en un ECA y controlado con placebo, en 16 adultos sanos de una media de $31,31 \pm$ años, sobre qué áreas eran activadas en el SNC tras una estimulación específica de Vojta y tras una estimulación no específica, no relacionada con Vojta. La aplicación se realizó en DS con rotación de 30° de cabeza hacia el lado en el que se realiza el estímulo.

Se realizaron RNMF mientras doce de ellos recibieron estimulación específica según Vojta en el espacio intercostal entre la 7ª y 8ª costilla y, los cuatro participantes restantes recibieron la estimulación en el 1/3 distal del muslo. Se llevaron a cabo en ambos hemisferios durante 5 minutos (30 segundos de reposo, 30 segundos de estimulación).

Gajewska et al. (2018) (10) trabajaron en un EC con 25 adultos sanos de $24 \pm$ años de edad para conocer las posibles rutas de transmisión espinal en las extremidades tras la estimulación de Vojta. A todos los participantes se les realiza una polielectromiografía (pEMG) en ambos hemicuerpos de los músculos deltoides y recto femoral en reposo de 30 segundos, durante una contracción máxima de 5 segundos (3 ensayos medidos) y durante la estimulación de Vojta en acromion y epicóndilo femoral en ambos hemicuerpos en posición de Reptación Refleja y la cuarta fase del Volteo Reflejo entre 1-4 minutos.

En el último, **Opavsky et al. (2018)** (11) llevaron a la práctica un ECA controlado con placebo en el que evaluaron los efectos de la presión realizada en la estimulación de Vojta sobre la frecuencia cardíaca (FC). Además se evaluó la frecuencia respiratoria (FR), respuestas motoras y su comportamiento, y la sensación de dolor/ estrés a través de la EVA. Para ello reunieron 28 sujetos sanos de una media de $23,3 \pm$ años que fueron sometidos a 2 tipos de estimulaciones aplicadas de forma aleatoria en dos sesiones diferentes: estimulación en la tuberosidad lateral del calcáneo derecho de Vojta y otra inespecífica en el lateral del tobillo derecho en la posición de Reptación Refleja durante 20 minutos de aplicación.

La separación entre ambas sesiones fue de máximo 5 semanas y mínimo 1 semana.

Se realizó un análisis espectral de la variabilidad de la FC para evaluar el control autonómico cardíaco a través de electrocardiograma (ECG) en 3 fases (supino-bipedestación-supino) pero solo se analizaron los resultados de la última fase.

Todos los sujetos fueron evaluados en cada una de las sesiones antes y después de las dos estimulaciones.

Los resultados de las diferentes variables analizadas en los artículos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla V. Variables y Resultados de los artículos sobre las bases neurofisiológicas de la Locomoción Refleja de Vojta.

Autor y año	Variables y test/escalas	Resultados
Hok et al. (2017) (8)	<ul style="list-style-type: none"> • P ejecutada. • Sensación de dolor/estrés (EVA). • Comportamiento y respuestas motoras. • RNMF durante ejercicio antes y después de la estimulación. 	<ul style="list-style-type: none"> • No diferencias significativas sobre la cantidad de P ejecutada en ambos tipos de estimulación. Solo medida en 15 sujetos. • Mayor sensación de dolor/estrés en el grupo de estimulación específica de Vojta. • Mínimas contracciones musculares irregulares automáticas en ambos grupos. • Durante el movimiento de los dedos de mano derecha, activación en: frontoparietal izquierdo, áreas sensoriomotoras subcorticales, posencéfalo y mesencéfalo contralateral, vermis y hemisferio cerebelar derecho. • Después de ambas estimulaciones disminuye la activación pero en la específica de Vojta durante el movimiento de los dedos se activan principalmente: formación reticular pontomedular contralateral, el hemisferio cerebelar posterior bilateral y vermis.
Sanz-Esteban et al. (2018) (9)	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas de activación en reposo/estimulación en ambos grupos • Estimulación hemicuerpo izquierdo/derecho en la estimulación de Vojta. • Estimulación específica de Vojta/ estimulación inespecífica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencias significativas con el estado de reposo. Durante la estimulación, gran activación en áreas corticales derechas, regiones subcorticales (ganglio basal) y cerebelo (culmen). • Según cada hemicuerpo en la estimulación de Vojta: <ul style="list-style-type: none"> ○ Hemicuerpo derecho: activación en lóbulo frontal derecho, regiones subcorticales derechas (putamen, núcleo subtalámico y tálamo) y zona izquierda de cerebelo (tonsil). ○ Hemicuerpo izquierdo: activación en área de derecha del parahipocampo, áreas subcorticales (putamen, globo medial pálido, núcleo subtalámico). • Mayor activación en estimulación específica de Vojta en: activación cortical en área frontal y temporal, activación de la ínsula y zona anterior del cerebelo, activación en putamen y tálamo.

<p>Gajewska et al. (2018) (10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pEMG durante reposo. • pEMG durante contracción máxima voluntaria. • pEMG durante estimulación según Vojta. • Análisis de la Activación muscular tras estimulación en acromion izquierdo y epicóndilo femoral derecho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio de 16 microvoltios (μV) en reposo. • Promedio de 400 a 4000 μV durante contracción máxima voluntaria. • Se obtuvieron contracciones tetánicas incompletas, en un rango de 46-100% de la contracción máxima voluntaria, especialmente tras estimulación en acromion izquierdo y epicóndilo femoral derecho de Vojta. • En el 75% de los sujetos, la estimulación del acromion provocó una activación cruzada de los miembros inferiores, mientras que la estimulación el epicóndilo femoral produjo contracciones musculares en la extremidad superior opuesta.
<p>Opavsky et al. (2018) (11)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis espectral de la variabilidad de la FC (ECG) • FR • Respuestas motoras y comportamiento (observación) • Sensación de dolor/desagradable (EVA) 	<ul style="list-style-type: none"> • En ambas estimulaciones, la variabilidad de la FC: <ul style="list-style-type: none"> ○ La FC aumenta. ○ El intervalo RR se alarga. • La FR disminuye tras ambas estimulaciones sin aportar diferencias significativas entre ellas. • Estimulación de Vojta: 9 de los 28 participantes presentaron signos de activación muscular involuntaria y 3 participantes presentaron somnolencia. • Estimulación inespecífica: 1 participante presentó un ligero movimiento de cabeza. 3 participantes presentaron somnolencia (2 de ellos también en la estimulación de Vojta). • Diferencias en la sensación de dolor/desagrado significativas entre ellas. Mayor desagrado en la estimulación de Vojta.

➤ **Identificar resultados que, como sistema de valoración, aporta la Locomoción Refleja de Vojta.**

En esta búsqueda hemos encontrados dos artículos que validan los Estadios de Locomoción de Vojta, que fueron diseñados en un principio para PC, en esta misma patología la PC comparándola con la: “Gross Motor Function Classification System” (GMFCS) y se validan también en pacientes con Lesión Medular (LM), pasándose a denominar “Locomotion Stages in Spinal Cord Injury” (LOSSCI).

Mengibar et al. (2016) (12) llevaron a cabo una validación de los EL de Vojta comparándola con la GMFCS ofreciéndole más sensibilidad y especificidad, para determinar el desarrollo de las habilidades de los niños con PC.

En una primera fase, se realizaron 31 grabaciones en video de niños con PC de 0 a 18 años de edad puntuados por 7 fisioterapeutas pediátricos y 1 médico de Rehabilitación Infantil con las escalas GMFCS y EL. Dos de los exploradores, volvieron a puntuar los videos 11 semanas después para determinar los resultados intra-explorador.

En una segunda fase se valoraron 201 pacientes (los datos de 2 pacientes se eliminaron más tarde debido a un cambio de diagnóstico) y se realizó un seguimiento a 21 de estos niños, midiéndoles de forma aleatoria durante al menos otras 2 ocasiones para saber si se podrían o no cambiar de grupo de edad para la GMFCS.

Tabla VI. Variables y Resultados de la validación de los Estadíos de Locomoción a la GMFCS.

Autor y año	Variables	Resultados
Mengibar et al. (2016) (12)	Fiabilidad Inter-explorador	<ul style="list-style-type: none"> - Índices GMFCS (1º CCI=0,917 y 2º 0,952) y EL (1º CCI=0,938 y 2º CCI= 0,996) de forma significativa (P < 0.05). - No se observaron diferencias estadísticas entre las puntuaciones de diferentes exploradores, en las 2 mediciones
	Fiabilidad Intra-explorador	<ul style="list-style-type: none"> - La prueba T-tests emparejada demostró una alta y estadísticamente significativa fiabilidad intra-explorador para GMFCS (0.955) y EL (0.987), con valores P > 0.05. - No hubo diferencias entra la primera y la segunda medida.
	Correlación	<ul style="list-style-type: none"> - Altos valores negativos de correlación entre ambas escalas y en cada grupo de la escala GMFCS. Depende del estadio de locomoción y el grupo de edad en el que se encuentran.
	Estabilidad en el tiempo	<ul style="list-style-type: none"> - El 36.8% de los niños, cambió de nivel de GMFCS al medirles de nuevo, dando lugar a un cambio de grupo de edad. - El 31.6% cambió su nivel de GMFCS incluso cuando en la segunda medida no hubo cambios en el grupo de edad. - 34.2% permanecieron estables en su nivel en el tiempo. - La estabilidad en el tiempo de los EL: 36.8% sin cambios en el tiempo.
	Sensibilidad y Especificidad	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilidad de 83% y la Especificidad de 100% cuando en el segunda medida no hubo un cambio en el grupo de edad. - Menor estabilidad en niños de edades bajas. Por lo tanto, valores más bajos de sensibilidad (57%) y especificidad (58%) cuando hubo cambios en su grupo de edad. - Hubo una sensibilidad media del 69% y especificidad media del 80% para los EL, superando los mínimos estadísticos.

Maurer-Burkhard et al. (2016) (13) llevaron a cabo un estudio de cohorte observacional prospectivo para validar los EL de PC a LM. Para ello, evaluaron a 65 pacientes crónicos con LM de 18 a 80 años (43,1% tetrapléjicos y 49% lesión medular incompleta) con los EL originales. Los grados de 0 a 4 de los estadios de locomoción no son aplicables y a partir del grado 6 hubo escasa representación.

La fiabilidad inter-rater medida con *Ponderado Kappa Cohen* fue de 0,985 ($P < 0,0001$, Intervalo de confianza: 0,968. Obtuvieron un 93,4% de precisión tras tener solo cuatro discrepancias entre los evaluadores.

Entonces adaptaron los EL descritos para la PC a la LM focalizándose en la función de locomoción y crearon la escala LOSSCI.

Tabla VII. Los Estadios de Locomoción diseñados para Lesión Medular: LOSSCI

Estadios de locomoción en la lesión medular (LM)	Descripción de LOSSCI	Estadios de locomoción en parálisis cerebral infantil (PCI) que le corresponde
		0 (omitido)
I	Capacidad de realizar movimientos con los brazos con un objetivo en decúbito supino.	1
II	Capacidad de mantener el tronco vertical en contra de la gravedad en decúbito prono y alcanzar objetos con un brazo.	2
III	Capacidad de arrastre con apoyo en manos, rodillas y con apoyo del tronco.	3
		4 (omitido)
IV	Capacidad de desplazarse en cuadrupedia hacia delante o marcha bípeda con ayuda externa.	5 6
V	Capacidad de marcha bípeda o mantenerse monopodal sin ayuda externa.	7 8 9

Para ver si se podía adaptar los EL a la LM se estudió su fiabilidad inter- explorador y su validez comparando con la “Spinal Cord Independence Measure” (SCIM) y “American Spinal Injury Association Impairment Scale” (ASIA). Como podemos observar en la tabla siguiente:

Tabla VIII. Variables y resultados de la validación de la LOSSCI.

Autor y año	Variables	Resultados
Maurer-Burkhard et al (2016) (13)	Fiabilidad inter-explorador	<i>Ponderado Cohen`s Kappa</i> , fue de 0,976 (P<0,0001). Se obtuvo una precisión de 95,1 %, con solo 3 discrepancias entre los evaluadores.
	Validez	<p>A través de la correlación con las escalas ASIA y SCIM. Se escogieron los 448 resultados obtenidos de la SCIM de 161 pacientes (54,4 % tetraplégicos y 64,8% LM incompleta, la mayor representación de los pacientes se sitúa en LOSSCI I, 53% y la peor en LOSSCI V, 5%) tras su primer año de LM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La ASIA clasifica los pacientes con LM con en 5 niveles según el deterioro neurológico que presenten. La Correlación con la LOSSCI es débil (Coeficiente de Correlación Spearman: 0,30 P<0,05). La mayor parte de los pacientes se sitúan en el nivel A. ➤ La SCIM mide el nivel de independencia que presentan en tareas cotidianas los sujetos con LM en 17 ítems categorizados en el cuidado de sí mismo, la respiración y manejo de esfínteres, la movilidad interior (habitación y baño) y la movilidad exterior (exterior/interior). La distribución de un 53% de las puntuaciones en la LOSSCI I. Esta escala presenta una gran correlación total con la LOSSCI (Coeficiente de Correlación Spearman: 0,804 P<0,0001). Si se analiza por separado cada categoría, los Coeficientes de correlación de Spearman son: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cuidado de sí mismo: R: 0,756 (P<0,0001) ○ Respiración y manejo de esfínteres: R= 0,675 (P<0,0001) ○ Movilidad interior: R= 0,816 (P<0,0001) ○ Movilidad exterior: R= 0,765 (P<0,0001)

➤ **Determinar los resultados bibliográficos de la Locomoción Refleja como método de intervención terapéutica.**

- a. Resultados de la Terapia de Locomoción Refleja para el tratamiento en patología respiratoria.

Giannantonio et al. (2010) (14) realizaron un EC cuasi-experimental con el objetivo de demostrar la efectividad de la Locomoción Refleja de Vojta en neonatos prematuros con enfermedades pulmonares. A un total de 34 neonatos prematuros de 28- 34 semanas, de los cuales 21 sufrían enfermedad de membrana hialina durante la primera semana de vida, fueron tratados con “Nasal Continuous Positive Airways Pressure” (NCPAP) y los 13 restantes padecían neumonía que persistía tras primera semana de vida tratados con oxigenoterapia.

Se aplica un estímulo en la zona pectoral, de manera bilateral (dos en cada lado), en la posición de la primera fase del Volteo Reflejo durante 25 minutos. Esto se lleva a cabo 3 veces al día, con intervalos de máximo 4 horas.

Se controlan los siguientes parámetros antes y durante cada intervención, a los 5, 15 y 25 minutos: la FR, la Saturación de Oxígeno (SatO_2), la Presión Parcial de oxígeno (PaO_2) y la de Presión Parcial de dióxido de carbono (PaCO_2). También se evalúa el estrés o dolor a través de dos escalas: la “Neonatal Infant Pain Scale” (NIPS) que se pasa tras hacer los controles anteriores y después de las dos estimulaciones de cada hemituerpo y la “Premature Infant Pain Profile” (PIPP), solo aplicada una vez en cada sesión.

Gharu y Bhanu (2016) (15) abordaron un ECA controlado simple ciego con 60 neonatos prematuros de 33-36 semanas con Síndrome de Distrés Respiratorio con Saturación de Oxígeno en sangre (SPO_2) mayor de 85% tratados con Fisioterapia respiratoria (vibraciones y percusiones) y Terapia Vojta (dos estimulaciones en cada zona, primera fase del Volteo Reflejo con punto de estimulación en zona pectoral y Reptación Refleja con punto de estimulación en epicóndilo humeral y estiloides radial). El grupo control recibe solamente Fisioterapia Respiratoria durante 20 minutos y grupo experimental recibe Terapia Vojta y Fisioterapia Respiratoria durante 30 minutos realizando un abordaje bilateral. Ambos grupos reciben tratamiento 3 veces al día cada 2 h en un periodo de 6 días.

El objetivo de este estudio era conocer si la SPO_2 mejoraba tras el tratamiento, para lo cual se midió antes y durante el tratamiento a los 5, 15, 25 minutos en el primer y último día de intervención.

Los resultados a las variables analizadas en cada uno de los estudios se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IX. Variables y resultados de la eficacia de Terapia Vojta en enfermedad respiratoria.

Autor y año	Variables y test/Escalas	Resultados
Giannantonio et al. (2010) (14)	<ul style="list-style-type: none"> • FR. • SatO₂. • PaO₂. • PaCO₂. • Estrés o dolor a través de dos escalas: la NIPS y PIPP. 	<ul style="list-style-type: none"> • FR no presentan cambios significativos. • Incremento de la PaO₂ y de la SatO₂. La PaCO₂ no varía. • Escalas de estrés o dolor, no resultados negativos.
Gharu y Bhanu (2016) (15)	<ul style="list-style-type: none"> • SPO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la SPO₂ desde el primer día, a corto y a largo plazo. • En ambos grupos mejora a corto plazo, pero mejores resultados en el grupo control a corto plazo y en el grupo experimental se obtienen mejores resultados a largo plazo.

b. Tratamiento para mejorar el control postural a través de activación de musculatura respiratoria y abdominal.

Ha y Sung (2016) (16) en un ECA controlado con placebo, estudiaron en 14 adultos sanos que rondan los 20 años los efectos de la aplicación de la Locomoción Refleja en la estabilidad del tronco, en el que formaron dos grupos de intervención: un grupo control que recibe un estímulo inespecífico entre la 12ª costilla y la EIAS y un grupo experimental al que se realiza un estímulo específico de Vojta en la zona del pectoral. Ambas intervenciones se llevan a cabo en DS con la cabeza rotada 30°, durante 5 minutos en cada lado, 3 veces a la semana en un periodo de 10 semanas llevado a cabo por un fisioterapeuta experto.

En este estudio se hicieron medidas antes y después de cada estimulación mediante ultrasonografía en el lado derecho de los músculos oblicuo externo (OE), oblicuo interno (OI), recto anterior del abdomen (RA), transverso del abdomen (TrA) y del área del diafragma durante la inspiración y la espiración.

Ha y Sung (2018) (17), también realizan un ECA controlado en paralelo, en el cual aborda los efectos que tiene la Terapia Vojta en el diafragma en 10 niños de 4-5 años con PC del nivel I a III de la GMFCS, los cuales presentan menor estabilidad del tronco en sedestación.

Crea dos grupos de intervención: un grupo control que realiza entrenamiento de fuerza y marcha, y un grupo experimental que realiza la 1ª Fase del Volteo reflejo (estimulación en zona pectoral) y la 2ª fase del Volteo Reflejo (estimulación en el borde medial de la escápula y EIAS) y la Reptación Refleja (estimulación en calcáneo y epicóndilo medial humeral) del método Vojta. Ambos tipos de tratamiento se realizaron durante 30 minutos, 3 veces a la semana en un periodo de 6 semanas por un fisioterapeuta experto.

Se midió dos veces el área del diafragma a través de ultrasonografía durante la espiración y la inspiración, antes y después de cada sesión. Además se valoraron a los sujetos tras la intervención a través de la “Gross Motor Function Measure”-88 (GMFM-88).

Las características de los resultados de sus artículos se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla X. Variables y Resultados de la eficacia de Terapia Vojta en la activación de la musculatura respiratoria y abdominal en el control postural.

Autor y año	Variables y test/escalas	Resultados
Ha y Sung (2016) (16)	<ul style="list-style-type: none"> • ultrasonografía OE, OI, RA, TrA y del área del diafragma durante la inspiración y la espiración. 	<p>Grupo experimental:</p> <p>Mayor activación del TrA y menor de OE.</p> <p>El área del diafragma presentó cambios significativos en inspiración y espiración tras estimulación. Pero no diferencias importantes entre inspiración y espiración.</p> <p>Ningún cambio en OI y RA en la estimulación realizada en el grupo experimental</p> <p>Grupo control: no cambios significativos.</p>
Ha y Sung (2018) (17)	<ul style="list-style-type: none"> • Área del diafragma con ultrasonografía. • GMFM-88 para medir su capacidad de estar sentado. 	<p>Solo se obtuvo diferencias significativas en la inspiración tras la intervención en el grupo experimental.</p> <p>En cuanto a la puntuación total de GMFM no se obtuvo ningún cambio en los dos grupos. Sin embargo, si hubo diferencia significativa en la categoría de “sedestación” en el grupo experimental.</p>

c. La Locomoción Refleja de Vojta en alteraciones ortopédicas.

Jung et al. (2017) (18) llevaron a cabo un ECA controlado con 37 niños de 6-8 semanas con asimetría postural infantil (torticollis muscular congénita). En un grupo de 19 niños estudiaron la eficacia de la Terapia Vojta y en un grupo de 18 niños aplicaron la terapia del Neurodesarrollo centrada en el manejo y posicionamiento del niño durante máximo 45 minutos, 2 veces a la semana en un periodo de 8 semanas en un centro por un fisioterapeuta experto. Además se entrenó a los padres de los niños de cada grupo para realizar el tratamiento durante 20 minutos, 4 veces al día en casa.

Para analizar los cambios que se producen se estudiaron los siguientes puntos:

- Cambios en la asimetría postural: a través de video, se evalúan antes y después, los cambios a partir de la escala desarrolla por Philippi, en la que se observa que se produzcan al menos 2 rotaciones de la cabeza hacia la izquierda y la derecha en DS y en DP inducido por ruidos, juguetes o la cara del fisioterapeuta. La puntuación máxima es de 24 puntos y la mínima de 4. Estos videos son analizados por 3 fisioterapeutas que no conocen el tipo de tratamiento ni si se realizaron antes o después.
- Los padres debían acudir a los encuentros con el fisioterapeuta en el centro al menos de 12 de las 16 veces que fueron citados para no ser eliminados del estudio. Para conocer la frecuencia con la que realizan el tratamiento y el comportamiento de los hijos (el llanto) en casa se les realiza un cuestionario cada 14 días.

Zmyślina et al. (2019) (19) estudiaron en un estudio comparativo la eficacia de la facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) y de la Terapia Vojta en 201 niños de 8-15 años con defectos en alguno de los 3 planos del eje corporal, de los cuales, mediante el sistema FORMETRIC DIERS 4D, se analizaron el ángulo de cifosis dorsal, la desviación lateral y rotación de la columna vertebral, antes de comenzar y al finalizar el tratamiento en 4 semanas. Se crearon dos grupos de niños que, junto los padres, fueron entrenados para realizar los tratamientos 3 veces al día durante 4 semanas. Además recibieron reeducación postural.

Un grupo de 108 pacientes (70 niños con un ángulo de cifosis dorsal $<42^{\circ}$ y 38 niños con de cifosis dorsal \geq de 42°) realiza tratamiento PNF en extremidades, hombros y pelvis combinada con la Reptación Refleja y la primera fase del Volteo Reflejo de Vojta.

El otro grupo de 93 pacientes (54 con cifosis dorsal $<42^{\circ}$ y 39 con de cifosis dorsal $\geq 42^{\circ}$) realizan solo Terapia Vojta.

Żurawski et al. (2019) (20) exploraron en un ensayo clínico cuasi-experimental la eficacia de la Terapia Vojta y Terapia Mckenzie en 28 adolescentes de 15-17 años con diagnóstico de discopatía lumbar y dolor de espalda. Todos los días se evaluó el dolor con una escala numérica del 1 al 10 y través del sistema DIERS FORMETRIC 4D: la inclinación de tronco, el ángulo de cifosis torácica, el ángulo de lordosis lumbar, la desviación lateral, la torsión de tronco y la oblicuidad de la pelvis, el primer de tratamiento y último día, en el que ya no presentaban dolor.

El fisioterapeuta trabajó ambos métodos y reeducación postural con los pacientes durante 20 minutos, 3 veces al día y estos fueron instruidos para realizar las terapias cada 2 horas.

Tabla XI. Variables y Resultados de la eficacia de Terapia Vojta en alteraciones ortopédicas.

Autor y año	Variables y test/escalas	Resultados
Jung et al. (2017) (18)	<ul style="list-style-type: none"> • Escala desarrollada por Phillippi. • Cuestionario aplicado a los padres 	<p>La asimetría postural se redujo en al menos 4 puntos tras ambos tratamientos. Mejores resultados en DS. Los resultados estadísticos muestran que la mejora fue mayor en el grupo de Terapia Vojta.</p> <p>En ambos grupos: los padres realizaron al menos 2 veces/día, durante 10 minutos cada tratamiento. Menos de lo recomendado por el fisioterapeuta.</p> <p>La mayoría acudieron a los encuentros al menos 15 de 16 veces.</p> <p>Los padres de 34 de 37 niños, dicen que los llantos disminuyeron o que fue similar a lo largo de las sesiones. De los 3 restantes, dicen que el llanto aumentó, (1 de Terapia del Neurodesarrollo y 2 de Terapia Vojta).</p>
Zmyślina et al. (2019) (19)	El sistema DIERS Formetric 4D, se analizaron el ángulo de cifosis dorsal, la desviación lateral y rotación de la columna vertebral.	En ambos grupos hubo mejoras en los tres planos del eje corporal. Sin embargo, se obtuvieron mejores resultados en el grupo de PNF y Terapia Vojta, dentro del cual, los niños con cifosis dorsal \geq de 42° obtuvieron los mejores resultados.
Żurawski et al. (2019) (20)	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor (EVA) • DIERS FORMETRIC 4D: la inclinación de tronco, el ángulo de cifosis torácica, el ángulo de lordosis 	<p>Todos los participantes presentaron una protrusión discal en la columna lumbar dolorosa de 6-8 sobre 10 en la primera sesión. Tras el tratamiento el dolor disminuyó totalmente (0) a los 3-12 días en todos los pacientes.</p> <p>Al desaparecer el dolor, se produjeron cambios en los parámetros del DIERS:</p>

	<p>lumbar, la desviación lateral, la torsión de tronco y la oblicuidad de la pelvis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se reducen la inclinación de tronco, el ángulo de cifosis torácica, la desviación lateral, la rotación de tronco y la rotación vertebral. La lordosis lumbar aumentó y la oblicuidad de la pelvis mejoró.
--	--	---

Los últimos artículos analizados en esta revisión abordan más la interacción de los pacientes o padres con la terapia y el fisioterapeuta, la posibilidad de ser un método realizado de forma autónoma y la posibilidad de poder monitorear los resultados más que de la efectividad del tratamiento en sí.

Dirks y Hadders-Algra (2011) (21) llevó a cabo una revisión sistemática en la que analizó el papel de la familia en la intervención de niños de 0 a 2 años con PC. Los métodos de trabajo en los que se basó su estudio los dividió en dos tipos:

- Las intervenciones tempranas tradicionales: terapia del Neurodesarrollo/Concepto Bobath, Terapia Vojta y Educación Conductiva.
- Programas de desarrollo general: programa de desarrollo y salud infantil; programa de intervención y evaluación del comportamiento del infante y por último; supervivencia y cuidado de niños con necesidades especiales.

Como resultado, obtuvo que el papel de la familia es muy variables en los tipos de intervenciones, siendo fundamental en los programas de desarrollo general. Concretamente sobre la Terapia Vojta, los estudios no abarcan esta temática, están más centrados en el abordaje terapéutico del paciente y en que los padres están satisfechos con la eficacia del tratamiento más que el papel de la familia en la toma de decisiones sobre la intervención.

Perales López et al. (2013) (22) lleva a cabo un ECA cruzado y ciego con 45 sujetos sanos de una edad media de 22 años para de analizar la posibilidad de sustituir la estimulación manual de la Terapia Vojta por la de un dispositivo mecánico y así ser empleada de manera autónoma por los pacientes y ser un método de Teleneurorrehabilitación.

La intervención en cada sujeto tuvo 4 partes de una duración de 10 minutos:

- A: estimulación manual en zonal pectoral de la primera fase del Volteo Reflejo.
- B: estimulación mecánica en zona pectoral de la primera fase de Volteo Reflejo.
- C: recogida de datos basales en reposo.

- D: supervisión de la estimulación mecánica con un terminal remoto.

En cada intervención se analizan las variables siguientes: μV en el vientre muscular del extensor común de los dedos a través de EMG de superficie, la FR, la FC, la resistencia galvánica de la piel y la P realiza.

Además se compararon los resultados de las variables de cada intervención en dos fases:

- Fase 1. Contraste entre las intervenciones, A y C, B y C, A y B.

Resultados Fase 1: no se muestran diferencias significativas entre ellas en las variables analizadas, son equiparables ambas estimulaciones.

- Fase 2. Contraste entre D y C, B y D. En esta fase se escogen 10 sujetos aleatoriamente, que en dos sesiones se les enseña la colocación del dispositivo, corrigiendo los fallos en la segunda y se les aplica un cuestionario sobre la experiencia.

Resultados fase 2: No se muestran diferencias significativas al ser controlados con un terminal remoto. Lo más interesante, son los resultados de los cuestionarios, 7 de 10 les ha sido difícil la autocorrección de la colocación del dispositivo, 2 de ellos necesitaron ayuda externa. Pero 8 de 10 la consideran útil.

Khan et al. (2018) (23) realizaron un estudio observacional en el cual monitorean la Terapia Vojta para demostrar la precisión de los movimientos en la ejecución de Terapia Vojta en 10 sujetos con discapacidades motoras de edades comprendidas entre las 2 semanas a 6 meses.

Para monitorear los movimientos de los sujetos se siguieron tres pasos. En un primer momento, se detectó y segmentó el cuerpo del sujeto a través de dos técnicas. Una de ellas consistió en crear plantillas predefinidas de la cabeza y el torso a través de imágenes de profundidad y, en la otra técnica se identificó el plano de superficie en el que se realiza la terapia a través de imágenes de profundidad y se elaboró un método de plano de ecuación a través del 3D sensor de profundidad "Microsoft Kinect Camera". Luego, se capturó la aplicación de la terapia en las posiciones de decúbito supino y prono analizando los movimientos de MMSS y MMII durante 15-20 minutos. Por último, a través de una máquina de vectores de soporte se analizaron los movimientos y las zonas que quedaban ocultas.

Se analizaron los resultados comparando ambas técnicas realizadas según la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y precisión. Se obtiene mayor puntuación en la segunda técnica descrita, superando en todos los valores medidos en 95,7%.

Por otra parte, se midió la precisión de las imágenes de los movimientos de extremidades superiores e inferiores en decúbito supino y prono, siendo bien definidas. Solo en movimientos de miembros inferiores en posición de decúbito prono se obtuvo peores resultados por ser ocultados por el brazo del fisioterapeuta. Aun así se obtuvo un 78% de precisión.

En el Anexo 4, se puede ver las Tablas de Características generales de los artículos analizados en esta revisión.

➤ **Calidad metodológica según escala Jadad**

Se ha llevado a cabo una valoración de la calidad metodológica de los estudios experimentales ya que son la mayoría de los estudios que se abordan en esta revisión. Las puntuaciones obtenidas en la escala Jadad (véase Anexo 5) muestran la calidad metodológica de los estudios experimentales incluidos en la presente revisión. De los ensayos clínicos aleatorizados incluidos, la mayoría obtuvieron puntuación de 3 o 4 (8,11,15,18,22) por lo que su calidad metodológica se considera aceptable. Por el contrario, los restantes (9,16,17) obtuvieron puntuaciones menor de 3, por lo que hay alta probabilidad de sesgos y son de pobre calidad.

Por otra parte, los otros 4 estudios experimentales (10,14,19,20) analizados en esta revisión que no especifican si se ha realizado aleatorización, cegamiento, especificación de grupo control, ni descripción de retiradas o pérdidas. Por lo tanto, se ha seguido de forma estricta la aplicación de la escala y se ha asignado una puntuación de 0.

7. DISCUSIÓN

La Locomoción Refleja de Vojta es un método ampliamente utilizado y enseñado para el abordaje de diversas patologías en niños, adolescentes y adultos, descrita como metodología de elección y con alta eficacia, en Europa, Norteamérica, Sudamérica y Asia.(2) Sin embargo, según Novak, no hay suficiente investigación ni evidencia científica sobre su eficacia y tampoco aspectos que aborden porqué es eficaz y en qué se basa.

En las búsquedas bibliográficas nos hemos encontrado con 16 artículos que abordan la Locomoción Refleja de Vojta desde el punto de vista de sus bases neurofisiológicas, su sistemática de valoración y de tratamiento. Nuestra búsqueda bibliográfica se ha visto perjudicada por el escaso número de artículos encontrados al limitarla a 5 años. Por ello, hemos decidido ampliarla a 10 años. De hecho consideramos que fue un punto a favor realizarlo porque Novak et al (2013), utilizaron 7 artículos que abarcan desde 1980 a 2007 enfocándose únicamente en la Parálisis Cerebral.(1)

Los artículos de esta revisión se encuentran en el rango de 2009 a 2019 para conocer si se ha realizado más investigación en esta década, siendo el artículo menos actual el de Giannantonio et al. (2010) y el de Żurawski et al. (2019), el más reciente.

Una de las preguntas más recurrentes sobre la Locomoción Refleja de Vojta es el poder explicar sus bases neurofisiológicas, es decir, saber qué sucede a nivel del SNC. Responder a la pregunta de por qué desde unas posturas predeterminadas y tras cierta activación definida a través de zonas de estimulación propioceptiva y aplicando resistencia a movimientos fásicos inducidos a consecuencia de dicha estimulación, se activan los patrones básicos de movimiento contenidos en el desarrollo motor normal ontogenético en niños y en el adulto(3). Para dar respuesta a esto, hemos encontrado 3 artículos donde los autores abordan cuál es ese efecto de la estimulación de las zonas de Vojta a nivel neurofisiológico.

Hok et al.(8) y Sanz- Esteban et al. (9) demuestran que la Locomoción Refleja de Vojta sí tiene activación a nivel del SNC, en áreas corticales y subcorticales como la formación pontomedular reticular, putamen, ganglios basales y cerebelo, zonas directamente relacionadas con el control postural y de generación de patrones de locomoción motores asimétricos.

Ambos consiguen estos resultados a través de dos zonas de estimulación y desde posiciones de partida diferentes pertenecientes a los complejos de Locomoción descritos por Vojta, Hok et al.(8) a través del estímulo en la tuberosidad lateral del calcáneo en DP y, Sanz- Esteban et al.(9) en la zona pectoral en DS con la cabeza rotada a 30°. Estos resultados son obtenidos a través de RNMf.

Además, Gajewska et al. (10) en su estudio, analizando la actividad muscular del deltoides y recto femoral a través de dos zonas de estimulación: acromion y epicóndilo femoral en posición de Reptación Refleja y de Volteo Reflejo, determinando la activación de patrones musculares cruzados de los centros motores espinales a través de fibras del tracto propioespinal, por proyecciones largas propioespinales, comprobado a través de pEMG.

Es importante destacar, que ambos estudios, tanto el de Hok et al.(8) como el de Sanz-Esteban et al.(9), tienen limitados sus resultados, ya que está descrito por Vojta, que la recombinación de zonas de estimulación produce sumación espacial de la activación al SNC (3). Al ser realizada la activación bajo control de RNMF, esto no fue llevado a cabo, y solo pudieron emplear una única zona de estimulación, así que tendríamos una activación parcial. Aun así se obtiene activación de zonas importantes de control postural y patrones de activación motora asimétrica implicada en todo sistema de locomoción.

Por otra parte, por el tipo de prueba elegida por Gajewska et al. (10), la pEMG, sí da opción más fácilmente a poder variar las posiciones de partida y usar dos zonas de estimulación diferentes. Los resultados de este estudio van en la misma línea y complementan los estudios anteriores, ya que para activaciones del SNC de centros generadores de movimiento a través de vías cruzadas, se observa a nivel periférico, la activación muscular cruzada.

El último de los artículos analizados en referencia a las bases neurofisiológicas, se aparta más de lo que realmente se buscaba, pero también importante, ya que Opavsky et al. (11) se centró más en conocer si influía la Terapia Vojta en la variabilidad de la frecuencia cardíaca medida a través de EMG y si obtenía variaciones en el Sistema Nervioso Autónomo. Por otra parte, a pesar de poder variar la posición de partida por el tipo de prueba solo utiliza una zona de estímulo, igual que la de Hok et al. (8) y Sanz- Esteban et al (9).

En este estudio no pudieron demostrar que hubiese una diferencia significativa entre realizar una aplicación de la estimulación específica de Vojta y otra inespecífica en la variabilidad de frecuencia cardíaca porque ambas obtuvieron resultados muy similares, aumenta. Por lo tanto, producen cambios a nivel simpático y parasimpático pero sin un cambio significativo en el control autónomo cardíaco.

Este estudio es interesante desde el punto de vista de que una de las contraindicaciones relativas de la Terapia Vojta es para sujetos con alteración cardíaca y tras los resultados de este estudio, podemos determinar que no supone un riesgo para ciertas patologías cardíacas donde el control autónomo cardíaco sea el riesgo que contraindique la intervención.

En cuanto a las características de la muestra de estos artículos, el tamaño de la muestra es similar entre ellos, con una media que ronda los 25 sujetos. El estudio que más individuos tiene, es el de Hok et al.(8) que presenta 30 sujetos, y, por otro lado, el que tiene menos es

el de Sanz- Esteban et al.(9) , con 16 sujetos. Sería deseable que en el futuro se realizasen estudios con tamaños muestrales más amplios para evitar sesgos y obtener resultados más concluyentes.

En referencia a la edad, todos son adultos jóvenes que rondan entre los 20 y 30 años. Sería deseable que se abriesen en el futuro líneas de investigación con niños, adolescentes o personas de edad avanzada, para comprobar si son resultados equiparables.

El factor salud se debe tener en cuenta ya que todos los individuos evaluados son sanos. Nuevas líneas de investigación podrían comprobar si se activan en sujetos no sanos, con alteración del SNC, las mismas zonas de control motor, o incluso en pacientes con alteraciones de SNP, o alteraciones ortopédicas donde también se está aplicando la terapia. Teniendo en cuenta que la Terapia Vojta consta de dos complejos: Reptación Refleja y Volteo reflejo y la posibilidad de recombinar diferentes zonas de estímulo, en los estudios seleccionados no ha sido posible obtener los resultados de una activación completa.

El tiempo de aplicación del estímulo es heterogéneo sin usar un protocolo concreto. Sanz Esteban et al.(9) durante 5 minutos intercalando 30 segundos de estímulo con 30 segundos de reposo. Por otro lado, Gajeswka et al.(10) realiza la estimulación entre 1-4 minutos y Opasvky et al. (11) durante 20 minutos sin descanso. Por lo que también se pudo ver influido por el tipo de prueba utilizada y así facilitar su ejecución.

Por último, solo Hok et al. y Opavsky et al. (8,11) evalúan la percepción de dolor o desagrado y el comportamiento de los participantes ante el estímulo, obteniendo mayor desagrado y respuestas motoras cuando se aplica según lo descrito por Vojta como consecuencia del efecto del estímulo.

En cuanto a los Estadios de Locomoción, fueron diseñados por Vojta para poder analizar cuantitativamente los resultados terapéuticos en pacientes con PC en comparación con el análisis del desarrollo de la ontogénesis postural, que describe todos los patrones motores desde el punto de vista de la cinesiología. Los EL tienen en cuenta principalmente la función postural corporal y la actividad durante el desarrollo desde el nacimiento hasta la marcha independiente (5)

Cada estadio indica un mayor grado de control postural y no se puede alcanzar el siguiente hasta conseguir el anterior. (3,5)

Mengibar et al.(12) utilizan para la validación de los EL a la GMFCS, una de las escalas más conocidas y fiables en rehabilitación pediátrica que describe la independencia locomotora dentro del ambiente específico del paciente con niños de 0 a 18 años con PC. Por otro lado, Maurer-Burkhard et al. (13), estudia la validación de los EL en pacientes adultos con LM crónica y desarrolla así la denominada LOSSCI. Esto nos indica que los EL, pueden ser

adaptados para diferentes grupos de edades y diferentes patologías, en principio, del SNC. Sin embargo, (12) su estudio se ve limitado a partir del sexto EL, donde los pacientes requieren bipedestación o marcha bípeda que representaría el 5% de los pacientes situados en LOSSCI V. La mayor proporción se presenta en LOSSCI I, 53% que requiere posición en decúbito y movilidad de MMSS.

Se adapta más bien a patologías u enfermedades en un estado más crónico, donde ya presentan unos patrones motores más estables. Podemos constatarlo en el análisis de Mengíbar et al. (12), en edades más bajas se dieron valores más bajos de sensibilidad (57%) y especificidad (58%) cuando hubo cambios en su grupo de edad. Ambos estudios restan importantes sesgos para pasar las escalas, ya que han utilizado profesionales expertos y obtenido previo al estudio, índices de fiabilidad inter e intra explorador altos además de presentar mínimas discrepancias entre ellos.

Los resultados obtenidos para determinar su validez se estudiaron a través de la correlación entre los EL y la GMFCS en PC en el caso de Mengíbar et al.(12) y de los EL con la ASIA Y SCIM para LM en el caso de Maurer-Burkhard et al.(13). Existe una alta correlación con la GMFCS y la SCIM pero con la escala ASIA fue débil. Esto se debe a que la actividad y las funciones de locomoción están relacionadas. Los EL aportan a las escalas GMFCS y SCIM, la relación entre las funciones de locomoción que adquiere el paciente y su capacidad funcional (24,25), de esta manera, se podrán establecer los objetivos e intervenciones terapéuticas más específicamente. No guarda probablemente esa correlación con la escala ASIA, porque esta escala clasifica al paciente por su nivel de lesión medular motora y sensitiva (26) y no en relación a funcionamiento ni posibilidad de locomoción. Respecto a las Reacciones posturales, incluidas en su protocolo de diagnóstico, no se han encontrado artículos en los últimos 10 años incluidos en esta búsqueda, pero previamente han sido ampliamente estudiadas y validadas, siendo el último estudio del año 2006 (27).

Finalmente, desde el punto de vista de la Locomoción Refleja de Vojta como intervención terapéutica, se han analizado varios estudios que abarcan su eficacia tanto a nivel respiratorio, de control postural o como tratamiento de alteraciones ortopédicas.

Los estudios de Giannantonio et al. y Gharu y Bhanu (14,15) demostraron la efectividad de la Terapia Vojta en la oxigenación y además, su seguridad como método de tratamiento en neonatos prematuros con enfermedad pulmonar, al no provocar dolor u estrés durante su ejecución. En el estudio de Gharu y Bhanu(15), se abre la posibilidad de que la Terapia Vojta sea un método de intervención complementario a la Fisioterapia Respiratoria, al proporcionar mejoras a largo plazo.

Estos estudios están limitados por el protocolo de tratamiento aplicado y tamaño de la muestra. Por una parte, Giannantonio et al.(14) obtienen buenos resultados en los parámetros de oxigenación, aplicando solo una parte del tratamiento, la 1ª fase del Volteo Reflejo a 34 sujetos con neumonía o enfermedad de membrana hialina sin realizar una comparación con otro tipo de intervención. Sin embargo, Gharu y Bhanu (15) sí realizan un estudio comparativo en un tamaño de muestra mayor, de 60 sujetos con Síndrome de Distrés Respiratorio, utilizando como tratamiento de base, en los dos grupos, fisioterapia torácica, vibraciones y percusiones, que, junto los dos complejos de Locomoción Refleja de Vojta en uno de los grupos, presentan también mejoría en la oxigenación y además a largo plazo. Por lo tanto, demuestra que la Terapia Vojta es eficaz en enfermedad pulmonar en neonatos prematuros realizando un protocolo de tratamiento similar a Giannantonio et al. (14), de abordaje bilateral, 3 veces al día en sesiones entre 20 y 30 minutos.

Por otro lado, Ha y Sung (17), consigue activaciones significativas en diafragma durante la inspiración con Terapia Vojta en 10 niños con PC, siendo el músculo diafragma el principal músculo implicado en la inspiración y sabiendo que según G. Postiaux, refiere en su libro, existen limitaciones para inducir la inspiración activa en neonatos y en lactantes, la Terapia Vojta sería de gran ayuda en estos aspectos (28). Además, en este estudio obtiene mejores resultados en el apartado de sedestación de la escala GMFM-88 en el grupo de Terapia Vojta frente al grupo de entrenamiento de fuerza y marcha. En su anterior estudio, realizado en 14 sujetos adultos sanos demostró cambios significativos en el área del diafragma y de la musculatura estabilizadora local (activación de TrA) aplicando solo parte del tratamiento (estímulo en zona pectoral, en DS) comparado con otro punto arbitrario en DS(16).

Esto nos indica la eficacia que presenta la Terapia Vojta tanto en adultos como en niños, y que cuando se presenta patología, la activación del diafragma en inspiración, y la activación específica de musculatura estabilizadora local a través de las diferentes zonas de estimulación y posiciones específicas de la Terapia Vojta, aumenta la presión abdominal permitiendo obtener la estabilidad del tronco en posiciones en contra de la gravedad que se pueden ver afectadas. Por lo tanto, la Locomoción Refleja de Vojta puede resultar eficaz en procesos que afectan a la respiración y el control postural que suceden en numerosas patologías u enfermedades, tanto de adultos como de niños aunque serían necesarias más investigaciones y más rigurosas en un futuro aplicando la totalidad de la terapia.

Analizando la eficacia de la Locomoción Refleja de Vojta como tratamiento en alteraciones ortopédicas, Jung et al.(18) compara la Terapia Vojta frente la Terapia de Neurodesarrollo en la tortícolis muscular congénita, concluyendo que utilizando únicamente Terapia Vojta, se obtienen mejores resultados estadísticos aunque ambos grupos mejorasen.

Luego, Zmysłna A.(19) aplicando Terapia Vojta junto con PNF frente otro grupo de solo Terapia Vojta, siendo esta es el tratamiento base, se obtienen resultados más beneficiosos cuando se aplica PNF también. Probablemente se deba a que es una técnica que mejora y/o mantiene la fuerza muscular y los rangos de movimiento pasivos y activos(29) que junto la creación de patrones normales de locomoción de Vojta se mejora la función propioceptiva y vestibular fundamentales favoreciendo la estabilidad de tronco.

Por último, Żurawski et al. (20) emplean Terapia Vojta y método Mckenzie reduciendo el dolor por completo en sujetos que presentan discopatía lumbar en 3 a 12 días pero sin poder demostrar la eficacia de la Terapia Vojta en sí. Por lo que en un futuro se debería realizar investigaciones que comparasen ambos métodos o la Terapia Vojta en esta patología para conocer su verdadera eficacia.

El protocolo de tratamiento aplicado (18–20) es heterogéneo en referencia al tiempo de duración de cada sesión (20 a 45 minutos), intervalos de tiempo entre las sesiones diaria (3 o 4 veces diarias), el periodo de duración del estudio (6 a 8 semanas o hasta que disminuyese el dolor 3-12 días), las zonas estimuladas y posiciones de Vojta aunque Jung et al. y Żurawski et al.(18,20) no especifican como realizan la intervención dando a entender que sí pudieron hacer la terapia al completo. Los grupos de intervención son variables desde el punto de vista de la muestra (28, 37 y 201 sujetos), la edad (neonatos de 6-8 semanas a niños y adolescentes de 8 a 17 años) y su estado de salud (tortícolis muscular congénita, alteraciones del eje corporal, discopatía lumbar dolorosa).

Por otra parte, aunque los estudios de Dirks y Hadders-Algra (21), Perales- López et al.(22) y Khan et al. (23) , no abordan directamente los objetivos planteados en esta revisión, son estudios importantes que se tuvieron en cuenta ya que pueden influir en la eficacia y abordaje terapéutico de la Locomoción Refleja de Vojta. Perales- López et al.(22) queriendo abrir la posibilidad de que la Terapia Vojta sea incluida como un método de Teleneurorehabilitación, demostró que es equiparable la estimulación pectoral manual e instrumental controlado mediante terminal remoto ya que se obtuvieron resultados similares entre ellas en la activación del extensor común de los dedos que se evaluó, y, por lo tanto, la posibilidad de su aplicación autónoma. Sin embargo, este autor considera que se pierde la calidad de observar y poder modular la activación durante la aplicación del estímulo realizado por un terapeuta experto. Sería necesario mayor investigación aplicando ambos complejos de locomoción y estudiando sus respuestas instruyendo y supervisando a los sujetos con afectación y siempre que presenten un nivel cognitivo conservado. Por otra parte, Khan et al.(23) demuestran que con las técnicas analizadas en su estudio se podría monitorizar con un terminal remoto la precisión de los movimientos durante la aplicación de la Terapia Vojta y poder realizarse en

los domicilios disminuyendo las intervenciones con el terapeuta en los centros. Dirks y Hadders-Algra (21), en su revisión sistemática sobre la interacción de la familia en las intervenciones en niños de 0 a 2 años con PC, criticaban que en la literatura sobre Terapia Vojta no se tenía en cuenta el papel de la familia ya que se centraban más en el abordaje terapéutico del niño y su eficacia. En los artículos analizados en esta revisión, únicamente los estudios de Jung et al, Zmyšlna et al. y Żurawski et al.(18–20) incluyen a los padres en la intervención lo que pudo influir en los buenos resultados de los tratamientos. Sin embargo, no se hablan de una interacción familia, paciente y terapeuta, solamente Jung et al.(18) aplican un cuestionario a los padres teniendo en cuenta la frecuencia de realización de la terapia y el comportamiento de los niños durante esta. Por lo que en esta revisión bibliográfica no podemos concluir que la situación haya mejorado ya que la mayoría de los estudios no incluyen a los padres en su intervención aunque es una temática interesante a tener en cuenta en futuras investigaciones.

En definitiva, aunque hay pocos estudios, se han incrementado en los últimos años. La mayoría de los que se analizaron en esta revisión son EC actuales que abordan sobre sus bases neurofisiológicas, de la sistemática de valoración y tratamiento de la Locomoción Refleja de Vojta. Sin embargo, al ser evaluados con la escala Jadad, observamos que gran parte de ellos tienen una puntuación menor de 3 lo que nos indica que tienen alta probabilidad de sesgos, son de pobre calidad. Por todo esto y al ser un método de intervención terapéutico ampliamente utilizado y en el que se forman los fisioterapeutas se deberían profundizar en su estudio mediante trabajos de más calidad metodológica, con un tamaño muestral mayor, que incluyan sujetos con rangos de edad más amplios, que se realicen en sujetos con diferentes tipo de afectación y que aborden los dos complejos de locomoción aplicados por un fisioterapeuta experto.

8. CONCLUSIONES

- La evidencia científica actual que se abarca sobre la Locomoción Refleja de Vojta es escasa y heterogénea desde el punto de vista de sus bases neurofisiológicas, su sistemática de valoración e intervención, pero se ha incrementado en los últimos años.
- Desde el punto de vista de las bases neurofisiológicas se ha demostrado en sujetos adultos sanos la activación del SNC, como la formación reticular pontomedular, putamen, ganglios basales y cerebelo, implicados en el control postural y la creación de patrones básicos de movimiento incluidos en los sistemas de locomoción. A nivel periférico, desde de la activación parcial de diferentes zonas de estímulo y posiciones diseñadas por el Dr. Vojta, se ha registrado activación muscular cruzada, mediada por proyecciones neuronales largas propioespinales, que pueden activar y coordinar centros generadores de movimiento. En futuras investigaciones se debería ampliar el estudio a diferentes grupos de edades y a sujetos con afectación analizando el efecto de la Locomoción Refleja al completo para comparar si se obtienen resultados análogos.
- En cuanto a su sistemática de valoración, se han demostrado altos valores de fiabilidad y validez de los Estadíos de Locomoción en referencia a la escala GMFCS en PC y su adaptación a LM, creando la escala LOSSCI y correlacionándola con la SCIM. Los EL relacionan la función de locomoción y la capacidad funcional que se valora en la SCIM y GMFCS, en pacientes crónicos y con patrones de locomoción estables.
- La Terapia Vojta aplicada de manera aislada, o combinada con otros métodos de intervención, ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de patologías con déficits a nivel respiratorio (en neonatos prematuros con neumonía, enfermedad de membrana hialina o síndrome de distrés respiratorio), de control postural (en niños con PC) u ortopédico (tortícolis muscular congénita en neonatos, alteraciones del eje corporal en niños o discopatía lumbar en adolescentes). Sin embargo, es necesaria la realización de estudios más rigurosos que abarquen los dos complejos de la Locomoción Refleja comparándolos con otras terapias en diferentes patologías y en rangos de edad diferentes.

- Novak et al. en su revisión sistemática de 2013, hacía referencia a La Terapia Vojta como metodología de intervención únicamente en PC. Actualmente uno de los artículos incluidos en esta revisión, hace referencia a cambios en la activación del diafragma en inspiración mejorando la sedestación en niños con PC y de musculatura estabilizadora local, lo cual ya se había demostrado en sujetos sanos en otro estudio, a través de diferentes zonas de estimulación y posiciones específicas de la Terapia Vojta, fundamental para mantener posturas en contra de la gravedad.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol*. octubre de 2013;55(10):885-910.
2. IVG [Internet]. [citado 27 de mayo de 2019]. Disponible en: <https://www.vojta.com/es/organizacion/ivg>
3. Vojta V, Peters A. *El Principio Vojta*. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1995. 189 p.
4. Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S, editores. *Neurorrehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid [etc.]: Editorial Médica Panamericana; 2012. 512 p.
5. Vojta V, Sánchez de Muniain P. *Alteraciones motoras cerebrales infantiles: diagnóstico y tratamiento precoz*. 2ª ed. corr. y aum. Madrid: Morata; 2005. 370 p.
6. Inicio - Asociación Española Vojta [Internet]. [citado 27 de mayo de 2019]. Disponible en: <http://vojta.es/>
7. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials*. febrero de 1996;17(1):1-12.
8. Hok P, Opavský J, Kutín M, Tüdös Z, Kaňovský P, Hlušík P. Modulation of the sensorimotor system by sustained manual pressure stimulation. *Neuroscience*. 21 de 2017;348:11-22.
9. Sanz-Esteban I, Calvo-Lobo C, Ríos-Lago M, Álvarez-Linera J, Muñoz-García D, Rodríguez-Sanz D. Mapping the human brain during a specific Vojta's tactile input: the ipsilateral putamen's role. *Medicine (Baltimore)*. marzo de 2018;97(13):e0253.
10. Gajewska E, Huber J, Kulczyk A, Lipiec J, Sobieska M. An attempt to explain the Vojta therapy mechanism of action using the surface polyelectromyography in healthy subjects: A pilot study. *J Bodyw Mov Ther*. abril de 2018;22(2):287-92.
11. Opavsky J, Slachtova M, Kutin M, Hok P, Uhlir P, Opavska H, et al. The effects of sustained manual pressure stimulation according to Vojta Therapy on heart rate variability. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czechoslov*. septiembre de 2018;162(3):206-11.
12. Sanz Mengibar JM, Santonja-Medina F, Sanchez-de-Muniain P, Canteras-Jordana M. Can Clinical Assessment of Locomotive Body Function Explain Gross Motor Environmental Performance in Cerebral Palsy? *J Child Neurol*. marzo de 2016;31(4):474-80.
13. Maurer-Burkhard B, Smoor I, von Reumont A, Deckstein G, Stierle I, Rupp R, et al. Validity and reliability of a locomotor stage-based functional rating scale in spinal cord injury. *Spinal Cord*. agosto de 2016;54(8):619-25.
14. Giannantonio C, Papacci P, Ciarniello R, Tesfagabir MG, Purcaro V, Cota F, et al. Chest physiotherapy in preterm infants with lung diseases. *Ital J Pediatr*. 26 de septiembre de 2010;36:65.

15. Gharu RGM, Bhanu. Effect of Vojta therapy and chest physiotherapy on preterm infants with respiratory distress Syndrome - An experimental study. *Indian J Physiother Occup Ther.* 2016;10(4):72-6.
16. Ha S-Y, Sung Y-H. Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals. *J Exerc Rehabil.* diciembre de 2016;12(6):542-7.
17. Ha S-Y, Sung Y-H. Effects of Vojta approach on diaphragm movement in children with spastic cerebral palsy. *J Exerc Rehabil.* diciembre de 2018;14(6):1005-9.
18. Jung MW, Landenberger M, Jung T, Lindenthal T, Philippi H. Vojta therapy and neurodevelopmental treatment in children with infantile postural asymmetry: A randomised controlled trial. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(2):301-6.
19. Zmyslna A, Kiebzak W, Zurawski A, Pogorzelska J, Kotela I, Kowalski TJ, et al. Effect of Physiotherapy on Spinal Alignment in Children with Postural Defects. *Int J Occup Med Environ Health.* 2019;32(1):25-32.
20. Żurawski A, Kiebzak W, Zmyślina A, Pogożelska J, Kotela I, Kowalski TJ, et al. Efficacy of the use of the McKenzie and Vojta methods to treat discopathy-associated syndromes in the pediatric population. *Int J Occup Med Environ Health.* 27 de febrero de 2019;32(1):33-41.
21. Dirks T, Hadders-Algra M. The role of the family in intervention of infants at high risk of cerebral palsy: a systematic analysis. *Dev Med Child Neurol.* septiembre de 2011;53:62-7.
22. Perales-López L, Fernández-Aceñero MJ. Is reflex locomotion therapy transferable to a tele-rehabilitation platform in the treatment of the adult patient? *Rehabilitacion.* 2013;47(4):205-12.
23. Khan MH, Helsper J, Farid MS, Grzegorzec M. A computer vision-based system for monitoring Vojta therapy. *Int J Med Inf.* 2018;113:85-95.
24. Compagnone E, Maniglio J, Camposeo S, Vespino T, Losito L, De Rinaldis M, et al. Functional classifications for cerebral palsy: correlations between the gross motor function classification system (GMFCS), the manual ability classification system (MACS) and the communication function classification system (CFCS). *Res Dev Disabil.* noviembre de 2014;35(11):2651-7.
25. Catz A, Itzkovich M, Agranov E, Ring H, Tamir A. SCIM--spinal cord independence measure: a new disability scale for patients with spinal cord lesions. *Spinal Cord.* diciembre de 1997;35(12):850-6.
26. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clin Orthop.* mayo de 2017;475(5):1499-504.
27. Gajewska E, Sobieska M, Samborski W. [Correlates between Munich Functional Development Diagnostics and postural reactivity findings based on seven provoked postural reactions modus Vojta during the first period of child's life]. *Ann Acad Med Stetin.* 2006;52(3):67-70; discussion 70.

28. Postiaux G. Fisioterapia respiratoria en el niño: las técnicas de tratamiento guiadas por la auscultación pulmonar. Madrid [etc.]: McGraw-Hill-Interamericana; 2000. 322 p.
29. Hindle KB, Whitcomb TJ, Briggs WO, Hong J. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. J Hum Kinet. 3 de abril de 2012;31:105-13.

10. ANEXOS

Anexo 1. Clasificación de las intervenciones terapéuticas según Sistema de Semáforos “Evidencie Alert Traffic”.

Sistema de Semáforos	Tipo de intervención
Luz verde	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos médico- quirúrgicos: rizotomía selectiva dorsal para reducir espasticidad, inmovilización con yeso. - Tratamientos farmacológicos: Toxina botulínica (BoNT), diazepam, anticonvulsionantes y bifosfanatos. - Tratamientos con terapia física: mejora y mantenimiento rango de movimiento de articulación de tobillo y cadera, entrenamiento bimanual, terapia de movimiento inducido-restricción, ejercicio saludable, terapia enfocada en el contexto, terapia ocupacional tras BoNT, programas domiciliarios de cuidado de sí mismo y cuidado de prevención de úlceras.
Luz amarilla	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos médico-quirúrgicos: cirugía de mano y cadera, cirugía ortopédica, gastrostomía. - Tratamientos farmacológicos: medicaciones e inyecciones intramusculares para reducir espasticidad, baclofen (oral/intratecal), dantrolene oral, vitamina D. - Tratamientos con terapia física: acupuntura, terapia asistida con animales, hipoterapia, hidroterapia, masoterapia, estimulación eléctrica, manejo de la disfagia, asistencia tecnológica, terapia del juego, terapia de movimiento inducido, intervención temprana, Vojta, entrenamiento de fuerza, estiramientos, asistencia tecnológica de vibración corporal. - Otros: ortopédicos, terapias psicológicas y logopedia.
Luz roja	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos médico-quirúrgicos: ninguno. - Tratamientos farmacológicos: oxígeno hiperbárico. - Tratamientos con terapia física: terapia craneosacra, terapia del neurodesarrollo (Bobath). - Otros: refuerzo de cadera, integración sensorial.

Anexo 2. Estrategias de búsqueda bibliográfica.

- Resultados de la primera estrategia de búsqueda:

PUBMED	
Términos de búsqueda	"Vojta", "Vojta method", "vojta therapy", "vojta approach", "reflex locomotion" ; "physical therapy" , "physiotherapy"
Ecuación de búsqueda	("vojta"[All Fields] OR "vojta approach"[All Fields] OR "vojta therapy"[All Fields] OR "vojta method"[All Fields] OR "reflex locomotion"[All Fields]) AND ("physiotherapy"[All Fields] OR "physical therapy"[All Fields]) AND ("2009/03/27"[PDat] : "2019/03/24"[PDat] AND (English[lang] OR Portuguese[lang] OR Spanish[lang]))
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019 Idioma: portugués/español o inglés
Resultados	17
Artículos seleccionados	5

SCOPUS	
Términos de búsqueda	"Vojta", "Vojta method", "vojta therapy", "vojta approach", "reflex locomotion" ; "physical therapy" , "physiotherapy"
Ecuación de búsqueda	("vojta" OR "vojta therapy" OR "vojta method" OR "vojta approach" OR "reflex locomotion") AND ("physical therapy" OR "physiotherapy")
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019 Idioma: portugués/español/ingles
Resultados	28
Artículos seleccionados	3

WOS	
Términos de búsqueda	"Vojta", "Vojta method", "vojta therapy", "vojta approach", "reflex locomotion" ; "physical therapy", "physiotherapy"
Ecuación de búsqueda	TEMA: ("vojta" OR "vojta therapy" OR "vojta treatment" OR "vojta method" OR "vojta approach" OR "reflex locomotion") AND TEMA: ("physical therapy" OR "physiotherapy")
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019 Idioma: portugués/español/ingles
Resultados	12
Artículos seleccionados	4

PEDro	
Términos de búsqueda	"Vojta", "Vojta method", "vojta therapy", "vojta approach", "reflex locomotion" ; "physical therapy", "physiotherapy"
Ecuación de búsqueda	Vojta*
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019
Resultados	12
Artículos seleccionados	1

COCHRANE	
Términos de búsqueda	"Vojta", "Vojta method", "vojta therapy", "vojta approach", "reflex locomotion" ; "physical therapy", "physiotherapy"
Ecuación de búsqueda	("vojta" OR "vojta therapy" OR "vojta method" OR "vojta approach" OR "reflex locomotion") AND ("physical therapy" OR "physiotherapy")
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019
Resultados	7
Artículos seleccionados	1

➤ Resultados de la segunda estrategia de búsqueda:

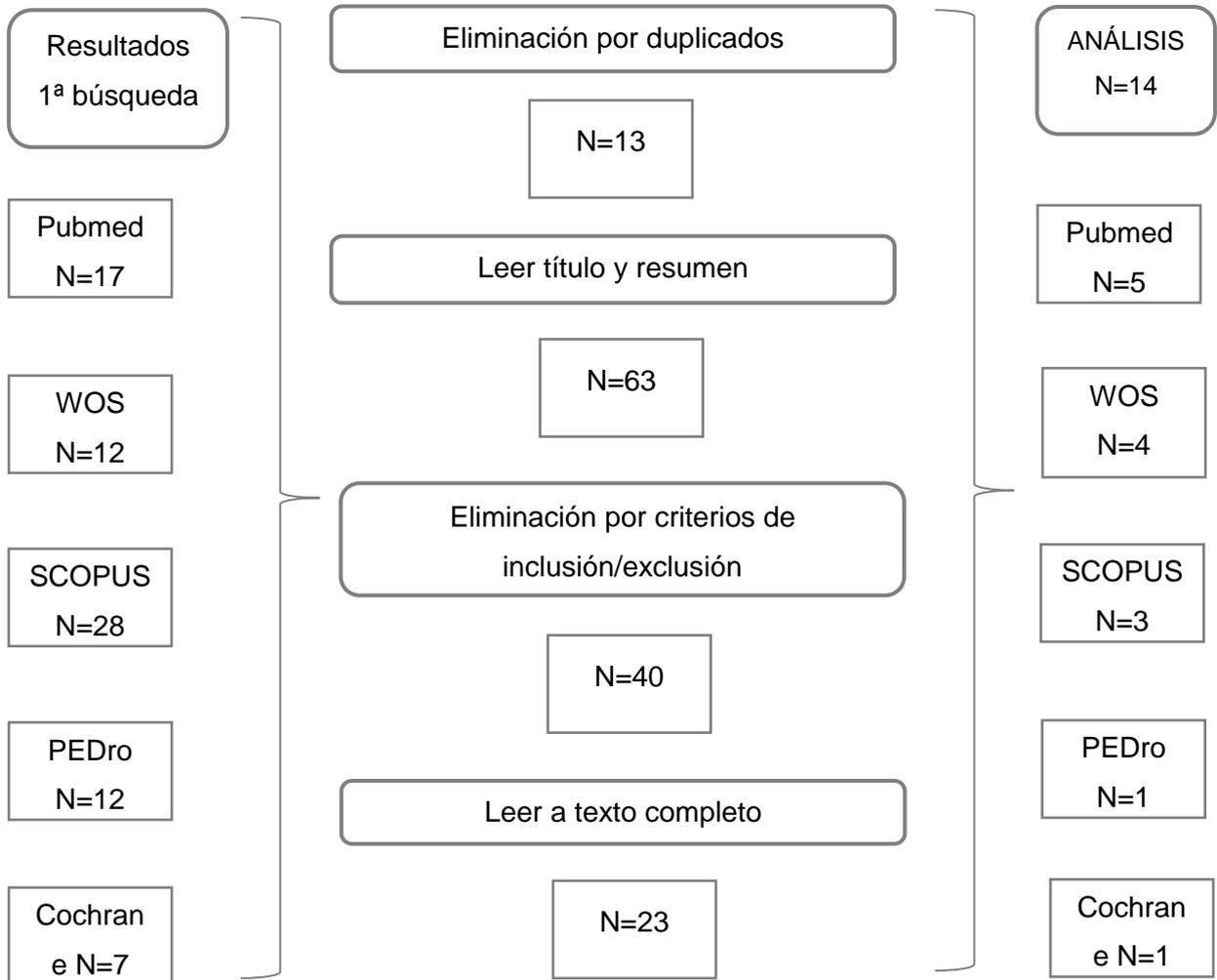
PUBMED	
Términos de búsqueda	"assessment", "scale" "disability evaluation"; "locomotion stages" "locomotor stages" "locomotor stage-based functional", "locomotive body function", "postural reactions", "vojta".
Ecuación de búsqueda	("disability evaluation"[Mesh] OR "assessment"[All Fields] OR "scale"[All Fields]) AND ((locomotor[All Fields] AND stage-based[All Fields] AND functional[All Fields]) OR (locomotor[All Fields] AND stages[All Fields]) OR (locomotive[All Fields] AND ("human body"[MeSH Terms] OR ("human"[All Fields] AND "body"[All Fields]) OR "human body"[All Fields] OR "body"[All Fields]) AND functional[All Fields]) OR "locomotion stages"[All Fields]) OR ("postural reactions"[All Fields] AND Vojta[All Fields]) AND (("2009/05/17"[PDAT] : "2019/05/14"[PDAT]) AND (English[lang] OR Portuguese[lang] OR Spanish[lang]))
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019. Idioma: portugués/ inglés/portugués.
Resultados	56
Artículos seleccionados	2

SCOPUS	
Términos de búsqueda	"assessment", "scale" "disability evaluation"; "locomotion stages" "locomotor stages" "locomotor stage-based functional", "locomotive body function", "postural reactions", "vojta".
Ecuación de búsqueda	(TITLE-ABS-KEY ("disability evaluation" OR "assessment" OR "scale") AND TITLE-ABS-KEY ("locomotive body function" OR "locomotor stages" OR "locomotor stage-based functional" OR "locomotion stages") OR TITLE-ABS-KEY ("postural reactions" AND "Vojta"))
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019 Idioma: español/inglés/portugués.
Resultados	6
Artículos seleccionados	0

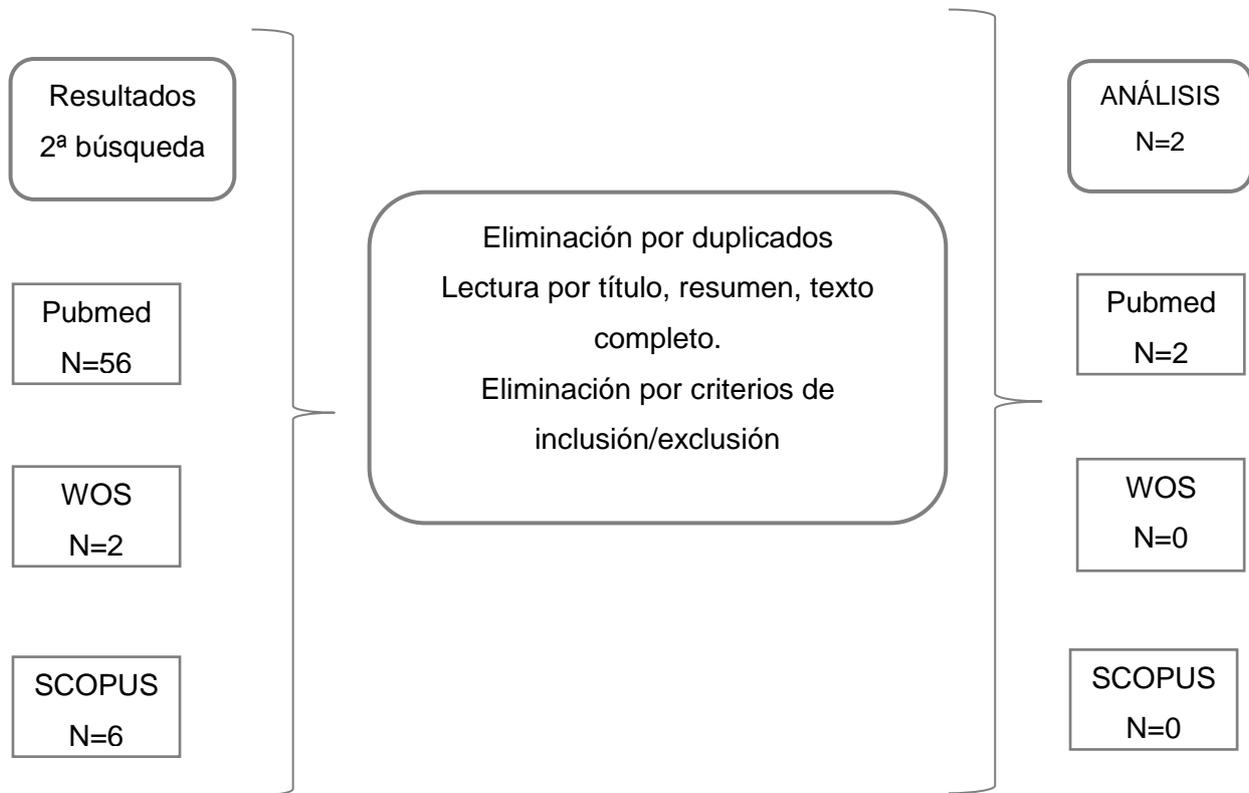
WOS	
Términos de búsqueda	“assessment”, “scale” “disability evaluation”; “locomotion stages” “locomotor stages” “locomotor stage-based functional”, “locomotive body function”, “postural reactions”, “vojta”.
Ecuación de búsqueda	TEMA: ("scale" OR "evaluation" OR "assessment") AND TEMA: ("locomotion stages" OR "locomotor stages" OR "locomotor stage-based" OR "locomotive body function") OR TEMA: ("postural reactions" AND "Vojta")
Límites	Fecha de publicación: 2009-2019. Idioma: español/portugués/inglés.
Resultados	2
Artículos seleccionados	0

Anexo 3. Diagramas de flujo

➤ Diagrama de flujo de la primera búsqueda.



➤ Diagrama de flujo de la segunda búsqueda.



Anexo 4. Tablas resúmenes de las características generales de los artículos.

Tabla A. Características generales de los artículos que abordan las bases neurofisiológicas de la Locomoción Refleja de Vojta

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo de estudio	Muestra	Características de la intervención	Resultados
Hok et al. (2017) (8)	ECA simple ciego	Efectos de la estimulación en las estructuras del SNC.	N= 30 sujetos jóvenes sanos Edad: 24,20+ años.	Zona estimulada: tuberosidad lateral del calcáneo derecho (Vojta) y estimulación arbitraria en lateral tobillo en todos los sujetos. 2 Sesiones separadas aleatorias y ciegas. Posición: DP. Duración: 6 minutos RMf contando dedos de mano derecha (15 segundos reposo, 15 segundos) antes y después de cada estimulación. Se analizan: -Efectos en SNC (RMf). -P realizada. -Dolor (EVA). -Comportamiento/respuestas motoras durante estimulaciones.	Después de estimulación de Vojta produce mayor activación en la formación reticular pontomedular, hemisferio cerebelar posterior bilateral y vermis mientras se cuentan los dedos de la mano derecha. Mayor desagradado en estimulación específica de Vojta. No diferencias significativas en P realizada en ambas estimulaciones. Mínimas contracciones musculares irregulares.
Sanz Esteban et al. (2018) (9)	ECA controlado con placebo	Áreas de activación en el SNC.	N= 16 sujetos jóvenes sanos. Edad: 31,31±años	Zona estimulada: zona pectoral (12 sujetos) de Vojta y 1/3 distal de cuádriceps (4 sujetos) en ambos hemicuerpos. Duración: 5 minutos (30 segundos de reposo, 30 segundos de estimulación). Posición: DS con cabeza rotada 30°. Se analizan zonas de estimulación en SNC con RMf.	Activación en estimulación específica de Vojta en: área frontal y temporal, activación de la ínsula y zona anterior del cerebelo, activación en putamen ipsilateral y tálamo.

Gajewsk a et al. (2018) (10)	EC	Conocer las respuestas musculares y sus posibles rutas de trasmisión espinal durante estimulación.	N= 25 sujetos jóvenes sanos. Edad: 24±años	Zona estimulada: acromión y epicóndilo femoral. Duración: 1-4 minutos sin pausa. Posición: reptación refleja y 4 ^o fase volteo reflejo. Se analiza con pEMG la activación de deltoides y recto femoral. También actividad en reposo y contracción máxima voluntaria.	Contracciones tetánicas incompletas, 46-100% de la contracción máxima voluntaria, especialmente tras estimulación en acromion izquierdo y epicóndilo femoral derecho de Vojta. Estimulación del acromion: activación cruzada de los MMII; estimulación epicóndilo femoral: contracciones musculares en MS opuesto.
Opavsk y et al. (2018) (11)	ECA	Efecto de la P de estimulación de Vojta sobre la FC.	N= 28 jóvenes sanos. Edad: 23,3± años.	Zona estimulada: tuberosidad lateral del calcáneo derecho (Vojta) y estimulación arbitraria en lateral tobillo derecho. Duración: 20 minutos. Posición: reptación refleja. Variables: -FC y FR -Dolor -Respuestas motoras y comportamiento	No se producen cambios significativos diferenciales entre los dos tipos de estimulación en la FC. No resultados concluyentes.

Tabla B. Características generales de la aplicación de la Locomoción Refleja de Vojta como sistema de valoración.

Autor y año	Tipo de artículo	Objetivo	Estudio realizado y variables	Resultados
Mengibar et al. (2016) (12)	Validación	Validación de Estadios de locomoción a la GMFCS.	<p>N= 237 valoraciones de niños de 0 a 18 años con PC.</p> <p>Evaluaciones con EL y GMFCS a través de vídeo por 8 profesionales expertos y 11 semanas, 2 evaluadores, repiten el proceso.</p> <p>Se mide la fiabilidad (intra y extra-explorador) y la validez (correlación entre las escalas, estabilidad en el tiempo).</p> <p>Sensibilidad y especificidad.</p>	<p>Altos valores de fiabilidad inter- explorador y intra-explorador; altos valores de correlación.</p> <p>La sensibilidad de 83% y especificidad de 100% si no se producían cambios de grupo. Menor estabilidad en el tiempo en grupos de edades bajos o se cambiaba de grupo: sensibilidad 69% y especificidad de 80%.</p>
Maurer-Burkhard et al (2016) (13)	Validación EO de cohorte prospectivo.	Adaptar y cuantificar la fiabilidad/validez de los estadios de locomoción de PC a LM	<p>65 pacientes crónicos con LM de 18 a 80 años (43,1% tetraplégicos y 49% LM incompleta) con los EL originales. Evaluación de EL originales para analizar fiabilidad inter-explorador.</p> <p>Adaptación de EL a LM: se analiza su fiabilidad inter-explorador y validez con la correlación con escalas SCIM y ASIA de 448 resultados de SCIM de 161 pacientes tras su primer año de LM.</p>	<p>Fiabilidad inter-explorador de los EL originales: 93.4%, solo 4 discrepancias entre evaluadores.</p> <p>Altos valores de validez: correlación con SCIM, sobre todo, movilidad interior y cuidado de sí mismo. Correlación débil con ASIA.</p> <p>Fiabilidad inter- explorador: precisión de 95.1%, solo 3 discrepancias entre evaluadores.</p>

Tabla C. Características de la aplicación de la Locomoción Refleja de Vojta como intervención terapéutica.

Autor y año	Tipo de estudio	Objetivo	Muestra	Características de la intervención	Variables y Resultados
Giannantonio et al. (2010) (14)	EC	Eficacia de la Terapia Vojta en patología respiratoria.	N= 34 neonatos prematuros de 28-34 semanas (21 con enfermedad de membrana hialina; 13 con enfermedad respiratoria)	Zona estimulada: zona pectoral bilateral. Duración 25 minutos, intervalos de 4 horas, 3 veces/día. Posición: 1ª fase Volteo Reflejo. Abordaje: fisioterapeuta experto.	Se analiza: dolor (NIPS y PIPP), FR, variables de Oxigenación. Mejora de la SatO ₂ , PaO ₂ . No se producen cambios en PaCO ₂ . No Dolor ni cambios significativos en FR.
Gharu y Bhanu (2016) (15)	ECA	Eficacia de Terapia Vojta y Fisioterapia Respiratoria en patología respiratoria	N= 60 neonatos prematuros de 33-36 semanas con Síndrome Distrés Respiratorio con SPO ₂ >85%	Grupo control: Fisioterapia Respiratoria (vibraciones y percusiones) durante 20 minutos. Grupo experimental: - Terapia Vojta: zona pectoral (1ª Volteo Reflejo) y zona epicóndilo humeral y estiloides radial (Reptación Refleja) - Fisioterapia Respiratoria (vibraciones y percusiones) - 30 minutos, intervalo de 2 horas, 3 veces/día. 6 semanas. Abordaje: Fisioterapeuta experto	Variable medida: SPO ₂ : - Mejora a corto plazo en ambos. La mejora a largo plazo se produce en el grupo experimental.
Ha y Sung (2016) (16)	ECA	Eficacia de la aplicación de la Locomoción Refleja en la estabilidad de tronco.	N= 14 adultos sanos de 20 años±.	Grupo control: estímulo arbitrario entre 12ª costilla y EIAS. Grupo experimental: zona pectoral de Vojta. Posición: DS, cabeza rotada hacia estímulo.	Variables con ultrasonografía: activación de OE, OI, RA, TrA y área del diafragma. En grupo control no se producen cambios.

				Duración: 5 minutos bilateral, 3 veces/semana en 10 semanas. Abordaje: fisioterapeuta experto	En el grupo experimental, activación de TrA y cambios en área del diafragma. Mayor control postural.
Ha y Sung (2018) (17)	ECA	Eficacia de Terapia Vojta en el músculo diafragma.	N= 10 niños de 4-5 años en PC nivel I-III de GMFM.	Grupo control: entrenamiento de fuerza y marcha. Grupo experimental: 1ª Fase de Volteo reflejo (zona pectoral), 2ª Fase de Volteo Reflejo (borde medial de escápula y EIAS) y Reptación refleja (zona calcáneo y epicóndilo medial humeral) de Vojta. Duración: 30 minutos, 3 veces/semana, 6 semanas. Abordaje: fisioterapeuta experto.	Área del diafragma en espiración e inspiración mediante ultrasonografía. Cambios significativos en inspiración en grupo experimental. GMFCS: no cambios en puntuación total: Si cambios en puntuación del apartado de "Sedestación" en grupo experimental.
Jung et al. (2017) (18)	ECA	Eficacia de Terapia Vojta en torticollis muscular congénita.	N= 37 niños de 6-8 semanas con torticollis muscular congénita.	Terapia Vojta: 19 niños Terapia de Neurodesarrollo: manejo y posicionamiento en 18 niños. Fisioterapeuta experto: 45 minutos, 2 veces/semana, 8 semanas Padres: 20 minutos, 4 veces/día.	Cambios en asimetría postural en escala Philippi: 4 puntos menos tras ambos tratamientos. Cambios más notables en grupo de Terapia Vojta. Cuestionario a los padres: no cumplieron el protocolo de tratamiento, acudieron a 15 de 16 encuentros con el fisioterapeuta. 34 de 37 padres dicen que los llantos de los niños disminuyeron a lo largo de las sesiones.
Zmyšlna et al. (2019) (19)	Estudio comparativo	Eficacia de Terapia Vojta y PNF en alteraciones del eje corporal.	N=201 niños de 8-15 años.	Grupo de 108 niños: PNF y Terapia Vojta (Reptación Refleja y 1ª Fase de Volteo Reflejo) Grupo 93 niños: Terapia Vojta Fisioterapeuta experto y padres: 3 veces/semana, 4 semanas.	Sistema FORMETRIC DIERS 4D: cambios en ángulo de cifosis dorsal, desviación lateral y rotación de columna vertebral. Los cambios más significativos se obtuvieron en el grupo de Terapia Vojta y PNF, en aquellos con cifosis dorsal $\geq 42^\circ$.

Žurawski et al. (2019) (20)	EC cuasi-experimental	Eficacia Terapia Vojta y Mckenzie en discopatía lumbar y dolor de espalda.	N= 28 adolescentes de 15-17 años con	Terapia Vojta y Mckenzie. Fisioterapeuta experto e instrucción a los pacientes: 20 minutos, 3 veces/día cada 2 horas.	Sistema DIERS FORMETRIC 4D: <inclinación de tronco, ángulo de cifosis dorsal, desviación lateral y torsión de tronco, oblicuidad de la pelvis. >lordosis lumbar. Dolor (EVA) se redujo en 3-12 días a 0.
Dirks y Hadders-Algra (2011) (21)	Revisión sistemática	Papel de la familia en la intervención terapéutica.	Estudios en niños de 0-2 años con PC	Estudios de intervenciones de Terapia Vojta, Terapia Neurodesarrollo/Concepto Bobath, educación conductiva Estudios de intervenciones de programas de desarrollo general.	Resultados en Terapia Vojta, los artículos estudiados abordan más que los padres están satisfechos con el método y terapia centrada en el niño.
Perales López et al. (2013) (22)	ECA	Comparar actividad en extensor común de los dedos durante estimulación manual/instrumental de zona pectoral a través de pEMG.	N= 45 sujetos sanos de media de 22 años.	Se compara la actividad del musculo extensor común de los dedos a través de EMG de superficie durante estimulación instrumental/manual de la zona pectoral. Se evalúan FR, FC, resistencia galvánica de la piel, P ejecutada. Se controla la estimulación instrumental y estado de reposo con terminal remoto y cuestionario de experiencia de colocación y uso del dispositivo en 10 sujetos.	No se presenta diferencias significativas entre la estimulación manual e instrumental en las variables analizadas. Son equiparables. La mayoría de los 10 evaluados de la colocación y uso del dispositivo lo consideran útil y fácil.
Khan et al. (2018) (23)	EO	Monitorear los movimientos de la Terapia Vojta	N=10 niños de 2 semanas-6 meses.	Detectar y segmentar el cuerpo con de 2 técnicas: <ul style="list-style-type: none">- Plantillas del torso y cabeza.- Identificación del Plano de superficie de ejecución de la intervención. Análisis de los movimientos de MMSS y MMII en DS y DP durante 15-20 minutos.	Ambas obtienen buenos resultados pero mayor sensibilidad y especificidad en la 2ª técnica (precisión de 95,7%). Imágenes bien definidas en ambas posiciones y extremidades. La peor fue en MMII en DP por la oclusión del brazo del fisioterapeuta.

Anexo 5. Calidad metodológica según Escala Jadad

ESCALA JADAD

1. ¿El estudio fue descrito como randomizado/aleatorizado y este método es adecuado?	Si: 1 punto No: 0 puntos
2. ¿Se describe el método para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	Si: 1 punto No: 0 puntos
3. ¿El estudio se describe como doble ciego?	Si: 1 punto No: 0 puntos
4. ¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?	Si: 1 punto No: 0 puntos
5. ¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?	Si: 1 punto No: 0 puntos

Artículo	Nivel de evidencia
Hok P, Opavský J, Kutín M, Tüdös Z, Kaňovský P, Hlušík P. Modulation of the sensorimotor system by sustained manual pressure stimulation. <i>Neuroscience</i> . 21 de 2017;348:11-22.	3
Sanz-Esteban I, Calvo-Lobo C, Ríos-Lago M, Álvarez-Linera J, Muñoz-García D, Rodríguez-Sanz D. Mapping the human brain during a specific Vojta's tactile input: the ipsilateral putamen's role. <i>Medicine (Baltimore)</i> . marzo de 2018;97(13):e0253.	2
Gajewska E, Huber J, Kulczyk A, Lipiec J, Sobieska M. An attempt to explain the Vojta therapy mechanism of action using the surface polyelectromyography in healthy subjects: A pilot study. <i>J Bodyw Mov Ther</i> . abril de 2018;22(2):287-92.	0
Opavsky J, Slachtova M, Kutin M, Hok P, Uhlir P, Opavska H, et al. The effects of sustained manual pressure stimulation according to Vojta Therapy on heart rate variability. <i>Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czechoslov</i> . septiembre de 2018;162(3):206-11.	3

Giannantonio C, Papacci P, Ciarniello R, Tesfagabir MG, Purcaro V, Cota F, et al. Chest physiotherapy in preterm infants with lung diseases. <i>Ital J Pediatr.</i> 26 de septiembre de 2010;36:65.	0
Gharu RGM, Bhanu. Effect of Vojta therapy and chest physiotherapy on preterm infants with respiratory distress Syndrome - An experimental study. <i>Indian J Physiother Occup Ther.</i> 2016;10(4):72-6.	4
Ha S-Y, Sung Y-H. Effects of Vojta method on trunk stability in healthy individuals. <i>J Exerc Rehabil.</i> diciembre de 2016;12(6):542-7.	2
Ha S-Y, Sung Y-H. Effects of Vojta approach on diaphragm movement in children with spastic cerebral palsy. <i>J Exerc Rehabil.</i> diciembre de 2018;14(6):1005-9.	2
Jung MW, Landenberger M, Jung T, Lindenthal T, Philippi H. Vojta therapy and neurodevelopmental treatment in children with infantile postural asymmetry: A randomised controlled trial. <i>J Phys Ther Sci.</i> 2017;29(2):301-6.	4
Zmyślina A, Kiebzak W, Żurawski A, Pogorzelska J, Kotela I, Kowalski TJ, et al. Effect of physiotherapy on spinal alignment in children with postural defects. <i>International journal of occupational medicine and environmental health.</i> 2019;32(1):25-32.	0
Żurawski A, Kiebzak W, Zmyślina A, Pogożelska J, Kotela I, Kowalski TJ, et al. Efficacy of the use of the McKenzie and Vojta methods to treat discopathy-associated syndromes in the pediatric population. <i>Int J Occup Med Environ Health.</i> 27 de febrero de 2019;32(1):33-41.	0
Perales-López L, Fernández-Aceñero MJ. Is reflex locomotion therapy transferable to a tele-rehabilitation platform in the treatment of the adult patient? <i>Rehabilitacion.</i> 2013;47(4):205-12.	3