



TESINA

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y
FISIATRÍA**

**Título: “Terapia vibratoria en pacientes con Enfermedad de
Parkinson”**

Autores:

Fabro, Agustina. Número de libreta: 5395

Montenegro, Mavia. Número de libreta: 5485

Directora:

Lic. Baumann Melisa

Fecha de

Presentación:

18/05/2021

Firmas de Autores

RESUMEN

Introducción: La Enfermedad de Parkinson se considera el segundo trastorno neurodegenerativo más común. Afecta aproximadamente a 1% de la población mayor de 65 años. Actualmente la terapia vibratoria es un posible tratamiento alternativo y es el kinesiólogo quien, a través de esta, previene la discapacidad y restablece la funcionalidad.

Objetivo: Describir los efectos de la terapia vibratoria en relación al equilibrio, control postural y riesgo de caídas en pacientes con Enfermedad de Parkinson.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica a partir de la búsqueda en diferentes bases de datos. Se encontraron 479 artículos a los que se le aplicaron criterios de inclusión y exclusión, considerando 57 de ellos, de los cuales finalmente se seleccionaron 13.

Resultados: se analizaron 13 estudios, 6 evaluaron el efecto de la terapia vibratoria en control postural, 7 en equilibrio y 6 para riesgo de caída. Para ello las herramientas de medición más utilizadas fueron: la posturografía dinámica, la escala UPDRS/UPDRS-MDS, la escala de equilibrio de Berg y el Timed up and go test, respectivamente. En cuanto al control postural aumentó en 5 artículos, a nivel del equilibrio mejoró en los 5 artículos estudiados, manifestando cambios positivos. En relación al riesgo de caídas, los 4 artículos analizados arrojaron resultados diversos, aunque no se evidenció deterioro en esta variable. En 3 artículos se encontraron beneficios en la marcha, lo que indirectamente mejora el equilibrio, riesgo de caídas y control postural.

Conclusión: la terapia vibratoria tiene efectos positivos en la Enfermedad de Parkinson. Si bien tiene múltiples beneficios, es un coadyuvante, ya que su combinación con farmacoterapia y ejercicio físico puede constituir un abordaje útil para la enfermedad. Sin embargo, la evidencia sobre parámetros de intervención y dispositivos adecuados es escasa.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson, terapia vibratoria, control postural, fatiga, calidad de vida, temblor, tratamiento.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS.....	4
III.	MARCO TEÓRICO	5
III. a	Enfermedad de Parkinson	5
III.a 1	Epidemiología	5
III.a 2	Etiología y factores de riesgo	7
III.a 3	Patogenia.....	10
III.a 4	Cuadro clínico.....	11
III.a 5	Diagnóstico	14
III.a 6	Evaluación.....	18
III.a 7	Tratamiento	26
III.a 9	Terapia vibratoria	28
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	32
V.	MATERIAL Y MÉTODOS	33
VI. a	Análisis de resultados	54
VI.	DISCUSIÓN	60
VII.	CONCLUSIÓN	67
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

I. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad de Parkinson (EP) se define como una entidad neurodegenerativa crónica la cual se caracteriza por la pérdida de dopamina en las neuronas, especialmente en los ganglios basales, que conduce a una alteración progresiva de los movimientos automáticos, como la marcha y la estabilidad postural ¹. Se considera un trastorno progresivo que se manifiesta clínicamente a través de síntomas motores y no motores con diversos grados de discapacidad. Es el segundo trastorno neurodegenerativo más común después de la Enfermedad de Alzheimer (EA). Es una condición clínica frecuente en los ancianos y afecta aproximadamente al 1% de la población mayor de 65 años ²⁻³. Las manifestaciones clínicas motoras cardinales de la EP incluyen bradicinesia, temblor en reposo, rigidez e inestabilidad postural, las cuales se relacionan con la degeneración de neuronas dopaminérgicas en la pars compacta de la sustancia negra (SNpc) y la reducción de la dopamina estriatal ²⁻³. La EP suele diagnosticarse al inicio de las manifestaciones motoras, asimismo los hallazgos pueden ir precedidos durante 20 años o más por manifestaciones no motoras, como lo son el deterioro del olfato, el estreñimiento, la depresión, la excesiva somnolencia diurna, el deterioro cognitivo, los trastornos autonómicos, el dolor y la fatiga ²⁻³. Esta última, es un síntoma de aparición frecuente, aproximadamente un tercio de los pacientes con EP afirma que este es el síntoma más incapacitante ²⁻³. La fatiga se considera "patológica", cuando presenta una duración de más de 3 meses, con una intensidad mayor a las fatigas antes experimentadas y que compromete a las actividades de la vida diaria (AVD) tanto como a la calidad de vida (CV). Respecto al pronóstico, se han desarrollado tratamientos eficaces farmacológicos y no farmacológicos para los síntomas, pero hasta el momento no hay cura para la enfermedad, siendo ésta progresiva, con un empeoramiento de las manifestaciones motoras y no motoras, responsables del incremento en la discapacidad del paciente ²⁻³.

Uno de los aspectos fundamentales que influyen constantemente en las actividades funcionales de las personas a lo largo de su vida es el equilibrio. Desde niños se aprende a controlar el cuerpo para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación (BS). El equilibrio reúne características estáticas y dinámicas, basadas en el control postural y el desarrollo de las actividades del

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

movimiento. El mismo es un factor importante de la motricidad, la cual se relaciona estrechamente con el desarrollo del sistema nervioso central (SNC) ⁴.

Según lo antes mencionado, el control postural se refiere a la capacidad de una persona para mantener, alcanzar o restaurar el estado de equilibrio mientras se realizan actividades o al mantener diferentes posturas ⁵⁻⁶. Las estrategias de control postural pueden ser predictivas (anticipatorias) o reactivas (compensatorias), aunque puede ocurrir que se produzca una combinación de ambas ⁵⁻⁶. Una estrategia de control postural anticipatoria puede implicar un movimiento voluntario, o un aumento de la actividad muscular por una alteración prevista; mientras que una estrategia de control postural compensatoria implicaría un movimiento o una respuesta muscular después de una alteración imprevista ⁵⁻⁶. Estas reacciones pueden volverse más eficientes y efectivas con un entrenamiento de las mismas. La eficacia del control postural influye directa e indirectamente sobre el riesgo de caídas ⁵⁻⁶. En relación a esto, los factores de riesgo (FR) que se asocian a las caídas en relación a la EP son: el congelamiento de la marcha (CDM), la disminución de la altura del paso, la bradicinesia y la alteración de los reflejos posturales ⁵⁻⁶. Las personas con EP suelen adoptar una postura erguida más inestable. Incluso los individuos que se han caído como los que no, pueden desarrollar miedo a caerse y éste puede llevar a restricciones de las AVD, siendo éste otro FR para futuras caídas, afectando su CV ⁵⁻⁶. Regresando a lo expuesto anteriormente, la estabilidad será mayor si la BS es de gran tamaño; al igual que si un centro de gravedad es más bajo o más central ^{5,7}.

En base a lo expuesto, se considera a la calidad de vida relacionada a la salud (CVRS) como un concepto importante en cuanto a la investigación; el mismo se refiere principalmente al componente físico, el cual también puede incluir un componente psicológico ^{5,7}. Asimismo, esta es multidimensional y dinámica, ya que varía de acuerdo a cada individuo y cambia según el momento de la vida del mismo ^{5,7}. La CVRS consiste en componentes objetivos y subjetivos, ya que depende de la sensación propia de la persona. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la CV como "La percepción individual de su posición en la vida en el contexto de la cultura, el valor en cuanto al sistema en el que viven, y en relación con sus objetivos, expectativas, normas y preocupaciones" ^{5,7}.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

En cuanto al tratamiento, además del manejo farmacológico y quirúrgico, existen terapias complementarias, programas de entrenamiento y fisioterapia, estudiados en períodos tanto a corto como a largo plazo ^{1:8}. Entre estas numerosas opciones de tratamiento, se hace hincapié en la terapia vibratoria (TV), la cual consiste en el entrenamiento mediante la aplicación de vibraciones que provocan un efecto similar al del entrenamiento, con ciclos de estiramiento y acortamiento, lo cual permite un mayor control y favorece la integridad del aparato locomotor ^{1:8}. Mediante este efecto de vibración, el tejido muscular se encuentra sometido a una modificación de su longitud en un corto período de tiempo, lo cual favorece a la aparición del reflejo tónico vibratorio ^{1:8}.

En relación a lo expuesto anteriormente se plantea el siguiente interrogante:

¿Cuáles son los efectos de la terapia vibratoria en relación al equilibrio, el control postural y el riesgo de caída en pacientes con EP?

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

II. OBJETIVOS

Como objetivo general se propuso:

- Describir los efectos de la terapia vibratoria en relación al equilibrio, control postural y riesgo de caídas en pacientes con EP.

Como objetivos específicos fueron propuestos:

- Analizar el impacto de la terapia vibratoria en relación a los síntomas motores como lo son la bradicinesia, el temblor, y los síntomas no motores tales como el dolor y la fatiga en pacientes con EP.
- Describir los efectos de la terapia vibratoria sobre la calidad de vida relacionada a la salud de los pacientes con EP.
- Identificar si existen tiempos recomendados y frecuencias preestablecidas en la aplicación de la terapia vibratoria.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

III. MARCO TEÓRICO

III. a Enfermedad de Parkinson

La EP idiopática es un trastorno neurodegenerativo y progresivo, el cual aparece en la edad adulta y fue descrita por primera vez por el médico griego Galeno, quien al observar a diferentes pacientes notó temblores y alteraciones de la marcha. Sin embargo, la enfermedad nació en 1817, cuando el cirujano británico James Parkinson publicó su distinguida monografía, cuyo nombre en español es “Un ensayo sobre la parálisis temblorosa”. Años más tarde, el neurólogo francés Charcot desarrolló en profundidad los aspectos clínicos, y también le atribuyó a la patología el nombre “mal de Parkinson” ^{2:9}.

Como ya se mencionó anteriormente afecta aproximadamente al 1% de la población mayor a 65 años y en cuanto a las personas jóvenes afecta solo al 10% aproximadamente, siendo genética la causa principal ^{2:10}.

Una característica principal de la EP es la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas de la SNpc del mesencéfalo, a su vez, aparecen cuerpos de Lewy, que son inclusiones intracelulares formadas por agregados insolubles de proteína alfa-sinucleína anormalmente plegadas. La acumulación de esta última a su vez, puede ser secundaria a una predisposición genética de la persona ⁹⁻¹⁰.

Este proceso degenerativo tiene como resultado la denervación dopaminérgica de las proyecciones de la SNpc hacia el núcleo estriado, esto produce una alteración en la fisiología normal de los ganglios basales, la cual conduce a las principales manifestaciones de la enfermedad ⁹.

III.a 1 Epidemiología

Según la OMS, esta patología afecta a 1 de cada 1000 individuos mayores de 65 años; y después de los 75 años, se afectan de 1 cada 100. Con el transcurso de los años, la EP se ha convertido en una cuestión de gran interés en lo que a salud se refiere, ya que representa una alta prevalencia actual y estimada para los próximos años, junto al impacto socioeconómico que ocasiona tanto para los pacientes como para los familiares, cuidadores y sistemas sanitarios en general ¹¹⁻¹².

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

La EP es el segundo trastorno neurodegenerativo más frecuente después de la EA. En cuanto a su incidencia aumenta con la edad, siendo poco frecuente su aparición antes de los 50 años; a su vez, también prevalece más en hombres que en mujeres. Asimismo, se observa en aproximadamente el 2% de la población mayor de 65 años, afectando a 1-2 personas de cada 1000. Según los estudios epidemiológicos realizados en todo el mundo, esta patología muestra resultados heterogéneos en la prevalencia (18-12.500 / 100.000) e incidencia (5-346 / 100.000), siendo estos últimos los menos usuales ¹⁰⁻¹².

Actualmente no se encuentran datos precisos sobre la incidencia de la EP en América del Sur; por este motivo, en Argentina se llevó a cabo un estudio con la intención de determinar la densidad de incidencia (DI). Esta se define como el número de casos incidentes por persona en un tiempo determinado y en la población que padece EP. La organización de mantenimiento de la salud de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina, fue quien llevó a cabo esta investigación ¹². Se encontraron 992 pacientes, de los cuales 418 comenzaron antes del 1 de enero de 2003. Hubo 574 casos incidentes de parkinsonismo, en los 6 años que duró el estudio ¹².

Finalmente 14 fueron diagnosticados indeterminados, 5 con EP, 5 parkinsonismos secundarios y 4 parkinsonismos atípicos. Se encontraron 239 casos incidentes de EP. La edad de las personas de la muestra fue de un promedio de $71,5 \pm 10,8$ años. La DI bruta fue 31,2/100.000 personas al año (IC del 95%: 27,4-35,4 / 100.000 personas-años). La DI para los hombres fue de 36,1/100.000 personas al año, mientras que para las mujeres fue de 27,5/100.000 personas al año ¹².

Este estudio puso en evidencia que la DI aumentó con la edad. En cuanto a la DI anual, se observó una frecuencia de enfermedad estable durante todo el período de análisis. La DI adecuada a la población estándar mundial fue de 10,7/100.000 personas al año, 22,4/100.000 al adecuarse a la población de la ciudad de Buenos Aires de 2001 y 13,7/100.000 personas al año, cuando se adaptó a la población de Argentina de 2001 ¹¹.

La prevalencia bruta de EP al 31 de diciembre de 2008 fue de 219/100.000 y 394/100.000, en la población mayor de 40 años ¹¹⁻¹².

Una revisión reciente de estudios epidemiológicos de alta calidad publicados en Europa demostró tasas de prevalencia de 108 a 257/100.000. Se encontraron tasas más altas de 1280-1500 / 100.000 en poblaciones mayores de

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

60 años. La prevalencia bruta de 218/100.000 y de 394/100.000 en personas mayores de 40 años en Argentina, se asemeja a las reportadas en otros países, en especial en los europeos. La prevalencia ajustada de la EP, la cual estudia tanto la incidencia como la mortalidad, fue menor en África en comparación con Europa y América. A su vez, la incidencia en Asia fue semejante a la de Europa y América ¹²⁻¹³.

Un estudio llevado a cabo en Nueva York, EE. UU., enfocado en estudiar las etnias y su incidencia con la EP, evidenció que las personas de raza oscura tenían mayor relación en la incidencia al compararse con personas de raza blanca; asimismo, la incidencia de la EP adecuada por edad y sexo fue más alta entre los hispanos (6-16 / 100.000 personas), seguida de los blancos no hispanos (6-13), asiáticos (3-11) y por último la raza oscura (2-10) ¹³.

Debido a los avances en el diagnóstico de diferentes síndromes parkinsonianos, pudo disminuirse anualmente un 6% la EP entre 1999 y 2009 en el Reino Unido, lo que se debe a la mejora del diagnóstico, ya que la incidencia de la patología se mantuvo constante ¹³.

III.a 2 Etiología y factores de riesgo

Durante el siglo pasado, la comprensión ha evolucionado enormemente en cuanto a la etiología de la EP. En 1919, se reconoció que la pérdida de pigmentación en la SNpc del mesencéfalo es una característica del examen cerebral post mortem de pacientes con EP. Además, en la década de 1950, se comprendió que las neuronas que se degeneraban en la SNpc son dopaminérgicas. De este modo, se concluye que esta pérdida en los circuitos motores subcorticales es la que está implicada en el mecanismo del trastorno del movimiento en la EP. A su vez se demostró, a través de diferentes estudios genéticos, la posibilidad de asociar genes específicos con la vulnerabilidad a desarrollar esta enfermedad ^{10;14}.

La causa específica por la cual una persona puede tener EP es desconocida, ya que los primeros síntomas de la patología se vuelven evidentes luego del deterioro dopaminérgico de un 80% aproximadamente. Esto supone una gran neurodegeneración, la cual pudo iniciarse varios años antes de que se presenten las primeras manifestaciones. Por este motivo no pueden establecerse con claridad los motivos por la que ciertas personas desarrollan la patología, ya que se deben

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

tener en cuenta las exposiciones a ciertos tóxicos, a la interacción entre ellos, o a causas genéticas. En países industrializados se reportó una alta prevalencia de EP en personas que trabajaron en cultivos de vegetales con pesticidas; como también quienes trabajan en industrias metaleras con alta exposición a cobre y plomo (esto último predispone más al sexo masculino) ¹⁴⁻¹⁵.

Aunque se sabe que la alteración patológica que subyace a la EP es la pérdida de las neuronas dopaminérgicas, aún se desconoce la causa real de la enfermedad. Se estima que se produce por la combinación de factores genéticos y ambientales, donde también interactúan FR y factores protectores (FP), generando un efecto diferente según la carga genética. Se cree que existe una predisposición a padecer la enfermedad entre las personas con antecedentes familiares de temblor o EP. Uno de los FR más importantes es la edad del paciente, la cual podría estar relacionada con los cambios que ocurren en el SNC durante el envejecimiento ^{14-15;16}.

- ✚ Factores genéticos: Los estudios familiares y de gemelos han permitido identificar genes causales y variantes genéticas que incrementan el riesgo. Un 10 al 20% de los casos depende de mutaciones transmitidas de forma autosómica dominante o recesiva. Entre las formas dominantes se encuentran las mutaciones de los genes de la Alfa-sinucleína, la cual es causante de cuadros clínicos graves, relacionados a demencia, mioclonías y disautonomías; y las mutaciones de la proteína LRRK2 ¹⁵⁻¹⁷.
- ✚ Factores ambientales: Se han señalado factores de riesgo como la edad, el sexo masculino, la raza blanca, el antecedente familiar de la enfermedad, el estrés, la personalidad, los agentes infecciosos, la exposición a gases emitidos por automóviles e industrias, diversas sustancias como aleaciones de acero y metales pesados como el hierro o el manganeso ¹⁵⁻¹⁷.

Factores de riesgo:

- ✚ Consumo de leche y productos lácteos: se encontró una asociación positiva en este factor, y también en el consumo de otros productos lácteos en la Cohorte Europea sobre el Cáncer y la Nutrición. A su vez esta asociación fue más fuerte en hombres que en mujeres ¹³.
- ✚ Plaguicidas: la hipótesis fue sugerida por el descubrimiento de los efectos neurotóxicos de un metabolito de MPTP, el cual se convierte una vez dentro del cuerpo en una molécula pro-parkinsoniana con una estructura similar a la

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

herbicida paraquat. A su vez dentro de este factor de riesgo coexisten las herbicidas y/o pesticidas ¹³⁻¹⁴.

- ✚ Metanfetamina: esta sustancia daña las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra produciendo cambios patológicos similares a los observados en el cerebro de los pacientes con EP ¹³.
- ✚ Cáncer: se comprobó que las personas con melanoma tienen un mayor riesgo de EP. A su vez, los fumadores tienen un riesgo notablemente reducido de desarrollar la enfermedad, aunque los diferentes tipos de cáncer relacionados con el consumo de tabaco y la EP tienden a tener una relación inversa ¹³.
- ✚ Lesión cerebral traumática: al romperse la barrera hematoencefálica se produce un aumento de la liberación de glutamato y acumulación de Alfa-sinucleína en el cerebro, lo cual podría contribuir a una mayor incidencia de la EP ¹³.
- ✚ Índice de masa corporal (IMC): El mismo, sugiere que la distribución adiposa podría ser un mejor indicador del riesgo de EP en comparación con la masa en general¹³.
- ✚ Colesterol e hipertensión en sangre: en la cohorte de Rotterdam se encontró un menor riesgo de EP en participantes con colesterol alto en sangre, mientras que en una cohorte en Finlandia se informó un aumento del riesgo ¹³.
- ✚ Alcohol: existe un riesgo de EP moderadamente menor entre los que consumen alcohol en comparación con los que no. Sin embargo, un estudio en Suecia que incluyó más de 1.000 casos de EP y personas con consumo elevado de alcohol, concluyó que hay una asociación entre el alcohol y un mayor riesgo de EP ¹³.
- ✚ Hormonas posmenopáusicas: la mayor incidencia de EP en relación al sexo se da en pacientes masculinos que en femeninos, sugiriendo que ciertas condiciones hormonales pueden determinar el riesgo de EP. El uso de hormonas posmenopáusicas podría asociarse con un aumento en el riesgo de EP, en lugar de disminuir el mismo, confirmando así la diferencia entre ambos sexos ¹³.

Factores protectores:

- ✚ Tabaco: en diversas investigaciones se demostró que el riesgo disminuye hasta en un 70% con el consumo, esto se debe a que parece haber una

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

menor capacidad de respuesta a la nicotina durante la fase prodrómica de la enfermedad. Cabe destacar que el efecto de la nicotina es protector y no de restauración, por lo tanto, el daño nigroestriatal no puede revertirse ¹³⁻¹⁴⁻¹⁷.

- ✚ Actividad física (AF): la AF moderada o vigorosa se asocia con una reducción del 34% en el riesgo de EP. Aunque existe la posibilidad de que los individuos con predisposición a la EP evitan la AF en la vida adulta temprana, estos resultados son claros sobre el efecto neuroprotector propio de la AF ¹³.
- ✚ AINES: en la EP, la degeneración neuronal suele ir acompañada de una respuesta glial sustancial, por la activación de la microglía, que podría favorecer la neurodegeneración. Estos fármacos podrían contribuir a retrasar o prevenir la EP clínica al eliminar las respuestas proinflamatorias de la microglía ^{13;17}.

III.a 3 Patogenia

Esta enfermedad comienza con la degeneración de neuronas dopaminérgicas y no dopaminérgicas, cuerpos de Lewy y deterioro del SNpc, los cuales se anticipan a los síntomas prodrómicos, incluyendo el estreñimiento y la hiposmia. Se cree que la progresión de la EP comienza en el sistema nervioso entérico (SNE) o bulbo olfatorio y luego pasa a la sustancia negra y al SNC. Dado a que comienza en el SNE, una teoría sustentada en evidencia animal y epidemiológica concluye que el origen de la enfermedad se inclina hacia factores ambientales que colaboran en la patogénesis de la misma ¹⁵. A su vez, debido a que se cree que el estrés oxidativo juega un papel relevante, se esperaría que altas concentraciones de urato se asociaran con un menor riesgo de padecer EP ^{13;15;18}.

El deterioro perceptible de la sustancia negra y la dopamina estriatal disminuida ocurren antes de que aparezcan los primeros signos motores. Por esta razón, los síntomas clínicos aparecen lentamente y de manera intermitente. En las personas con un mayor riesgo de desarrollar EP, la tomografía por emisión de positrones se puede utilizar para detectar el deterioro de la sustancia negra; aunque este estudio es costoso y no todos los pacientes pueden acceder a la misma ¹⁵.

Existe una gran necesidad de comprender la relación entre los antecedentes familiares positivos de la EP y los biomarcadores premotores, ya que los biomarcadores no motores y de riesgo son evidentes en la fase prodrómica de la EP ¹⁵.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

III.a 4 Cuadro clínico

En los últimos años se ha incrementado el interés por los síntomas no motores (SNM) de la EP, por lo que esta enfermedad es considerada en la actualidad como un trastorno neurodegenerativo multisistémico, el cual se manifiesta mediante una combinación de déficits motores y una gran variedad de trastornos no motores. Aunque la degeneración del sistema dopaminérgico nigroestriatal se ha considerado tradicionalmente la característica patológica de la EP, nuevos estudios revelaron que la EP se extiende más allá del sistema dopaminérgico, abarcando otras áreas del cerebro, como el sistema olfatorio, los núcleos del tallo cerebral, los núcleos autonómicos y la corteza cerebral ^{2:19-20}.

Asimismo, y ya que es una enfermedad que avanza acompañada del empeoramiento de sus síntomas, se pueden distinguir distintos estadios y/o fases en su transcurso según la gravedad de las manifestaciones clínicas y el grado de incapacidad: la escala de estadificación Hoehn y Yahr (H&Y) es una de las más utilizadas para diferenciar los estadios, la misma consta de cinco estadios: I (leve) donde generalmente es unilateral y no presenta limitaciones funcionales. A su vez el estadio II (moderado) presenta manifestaciones bilaterales. En cuanto al estadio III (moderadamente grave) las manifestaciones se tornan más generalizadas, lo que provocan limitaciones funcionales parciales. El estadio IV (invalidez completa) se caracteriza por incapacidad, hipocinesia y rigidez, que da lugar a un grado notable de incapacidad funcional. Por último, el estadio V (invalidez completa) se describe como la incapacidad para pararse y caminar y requiere atención para suplir todas sus necesidades ¹⁷.

En cuanto a sus manifestaciones clínicas se dividen en síntomas motores y SNM. Estos últimos, han ganado relevancia en los últimos años por su impacto en la CV de los pacientes y su contribución a la institucionalización en la etapa avanzada de la enfermedad. Los SNM se encuentran presentes al inicio de la enfermedad y algunos, como los trastornos psiquiátricos y del sueño, pueden incluso preceder a los síntomas motores ¹⁸.

Síntomas motores:

- ✚ Temblor: se presenta a menudo en estadios precoces de la enfermedad. Se caracteriza por aparecer de forma asimétrica en las manos, en reposo y con una frecuencia de 4-6 Hz. Este, sin embargo, puede disminuir al mantener una postura. Afecta principalmente las manos y los pies, aunque también puede dañar la cara (los labios pueden adoptar la mueca “de conejo”), la mandíbula y

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

los músculos de la lengua. El temblor de las manos produce un signo muy frecuente, denominado “cuenta monedas”, el cual se manifiesta con una postura de muñeca flexionada, dedos extendidos y pulgares aducidos; el mismo suele comenzar por un brazo y posteriormente extenderse al brazo contralateral o a la pierna ^{2;20-20}.

- ✚ **Bradicinesia:** se la considera un factor sumamente incapacitante de la enfermedad. Compromete principalmente a la cara y los músculos axiales. Este síntoma, en combinación con el temblor y la rigidez, hace que las tareas simples, como escribir, vestirse o abrocharse botones, se conviertan en acciones imposibles de realizar, ya que los movimientos voluntarios se enlentecen progresivamente. Esto trae consecuencias sobre la marcha (la cual se da “a pequeños pasos”), las rotaciones en la cama; además se afecta la destreza manual, lo que conduce a la micrografía. La característica nombrada de la marcha es llamada CDM, donde el paciente repentinamente se queda estancado en el sitio, volviéndose incapaz de dar un paso hacia adelante. Esto suele ocurrir cuando el paciente se levanta de una silla, al igual que si intenta cambiar de dirección mientras camina, o si cambia de una superficie a otra ^{2;17;20}.
- ✚ **Rigidez:** estos pacientes presentan este síntoma con frecuencia en los músculos de las extremidades afectadas, lo que favorece al incremento del tono a lo largo de todo el movimiento pasivo de la extremidad. En la mayoría de los pacientes hay una disminución física del tono, que ocasiona una rigidez en “rueda dentada”, la cual se pone en evidencia al flexionar y extender pasivamente la muñeca, o si la misma se coloca en supinación y pronación ^{2;17;20}.
- ✚ **Alteración de reflejos posturales:** con la progresión de la enfermedad, los pacientes se sienten inestables y se percatan de los constantes ajustes posturales. Tienen dificultad para mantenerse de pie en posición erguida, y cuando intentan caminar, la cabeza y el tronco se mueven descoordinadamente en relación a los pies, impidiendo seguirlos para evitar la caída. No logran cambiar de dirección sin antes detenerse y recuperar su postura inicial, para repetir el proceso completo. Las tareas sencillas como la higiene, pueden acabar en caídas, y éstas, en complicaciones mayores ¹⁷.

Síntomas no motores:

- ✚ **Trastornos del habla:** la disartria del paciente con EP es hipocinética y se combina con una hipofonía ¹⁷.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- ✚ Alteraciones autonómicas: dentro de ésta se encuentran la hipotensión ortostática, la impotencia, el estreñimiento, la seborrea y las alteraciones de la regulación térmica, las cuales suelen ser manifestaciones tardías de la enfermedad ¹⁷.
- ✚ Trastornos del sueño: son muy frecuentes en la EP y consisten inicialmente en una alteración del ritmo, con despertares nocturnos y más tarde se convierten en un insomnio debido a diferentes causas, como la falta de movilidad, calambres, poliuria, temblores, dolor, acatisia (incapacidad para mantenerse sentado o de pie sin moverse), necesidad imperiosa de mover las extremidades superiores o inferiores constantemente y mioclonus nocturno, los cuales son movimientos anormales e involuntarios que consisten en sacudidas musculares bruscas y de breve duración, que pueden englobar a un segmento corporal o ser generalizadas. Además, frecuentemente se observa el síndrome de las piernas inquietas. ¹⁷⁻²¹.
- ✚ Depresión: Se la reconoce como un problema relevante y muy frecuente en la EP, incluye aproximadamente al 40% de los pacientes que padecen la enfermedad. Desde las primeras instancias puede existir una depresión, a veces ansiedad, y en ocasiones una sensación de intranquilidad interior, junto con acatisia ¹⁷⁻²¹.
- ✚ Demencia: el 15 al 25% de las personas con EP la padecen, y aunque es clínicamente distinguible de la EA, a veces no es fácil diferenciarlas, no obstante, pueden coexistir ambas ya que las dos son frecuentes en los ancianos. La demencia de la EA es cortical y se caracteriza por pérdida de memoria, afasia, apraxia y agnosia. El deterioro cognitivo de la EP es subcortical y predomina el enlentecimiento de los procesos del pensamiento, dificultad para cambiar la atención mental, falta de iniciativa, apatía, depresión y, de forma menos frecuente, un síndrome afasoapractoagnósico como en la EA. La prevalencia de este tipo de deterioro cognitivo aumentó un 8,5% en casi el 50% de los pacientes. ¹⁷⁻²¹
- ✚ Dolor: El dolor es un problema común y característico de la EP, ya que la evidencia demuestra que estos pacientes son capaces de experimentar más dolor en comparación con personas sanas de la misma edad. La etiología del mismo es multifactorial. De todos modos, el dolor de origen musculoesquelético parece ser mucho más frecuente que el propio de la enfermedad, al menos en pacientes con quejas graves. La dificultad se presenta a la hora de la

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

evaluación, ya que el dolor es una experiencia subjetiva, la cual depende de la interpretación de cada persona de acuerdo a sus vivencias pasadas. A su vez, se presenta como un factor importante ya que influye negativamente en la CVRS. ^{18:21-22}.

- ✚ Fatiga: en la actualidad se la reconoce como una fuente importante de discapacidad en la EP. Se la define como la sensación de cansancio o agotamiento percibido por el paciente. Surge al inicio de la enfermedad y persiste durante mucho tiempo. La misma puede conducir a la necesidad de reducir el horario de trabajo o a evitar reuniones sociales, lo cual tiene un impacto perjudicial en los pacientes, principalmente es un CV. A menudo suele ser comórbida con otros síndromes que suelen estar presentes en la EP, como depresión, apatía o dolor. ^{15-21;23-24}.

III.a 5 Diagnóstico

La evaluación diagnóstica de los pacientes con EP comienza con la anamnesis y un examen físico, con el fin de detectar los signos y síntomas descritos anteriormente, ya que no se dispone en la actualidad de un estudio de laboratorio o de imágenes específico que pueda ayudar al diagnóstico certero. Una parte esencial de la evaluación es excluir el efecto de los medicamentos que pueden dar lugar a efectos secundarios extrapiramidales y manifestaciones motoras que, en ocasiones, son muy semejantes a la EP clásica ⁹⁻¹⁰.

Es importante excluir otras afecciones neurodegenerativas, como la enfermedad por cuerpos de Lewy y la atrofia multisistémica, las cuales pueden presentarse con la EP, pero tienen diferencias sutiles que las distinguen. De manera similar, las tauopatías (como la parálisis supranuclear progresiva) pueden presentarse con bradicinesia, rigidez y alteración de la marcha ¹⁰.

Aunque el diagnóstico de EP suele darse al inicio de las manifestaciones motoras, estos descubrimientos pueden estar precedidos, durante 20 años o más, por manifestaciones no motoras como deterioro olfativo, estreñimiento, trastorno del comportamiento del sueño con movimientos oculares rápidos, depresión y somnolencia diurna excesiva. El deterioro cognitivo, los síntomas psiquiátricos, los trastornos autonómicos, el dolor y la fatiga pueden ser parte de la sintomatología ².

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

En lo que respecta a investigaciones, la EP continúa siendo una de las pocas condiciones médicas en las que el diagnóstico formal se realiza a través del examen clínico ¹⁰.

Dentro del diagnóstico de EP temprana se encuentra la siguiente clasificación:

- Enfermedad preclínica: hace referencia a un estado en el que ha comenzado la neurodegeneración, pero no hay signos ni síntomas evidentes ^{15;25}.
- Enfermedad prodrómica: los signos o síntomas de neurodegeneración están presentes, pero no están en el umbral de la EP clínica. Aun es insuficiente para el diagnóstico ^{15;25}.
- Enfermedad clínica: se define como presencia de parkinsonismo neurodegenerativo, incluye bradicinesia acompañada de temblor en reposo, rigidez o ambos ^{15;25}.

Luego se creó una categoría de EP “clínicogenética”, como un subtipo de EP; la cual se define como un parkinsonismo genético con degeneración neuronal de la sustancia negra, en el que los pacientes cumplen los criterios de diagnóstico clínico de la EP (como portadores de genes predominantemente sintomáticos), pero el depósito de Alfasinucleína puede estar ausente ²².

Asimismo, se reconoció que las características no motoras eran decisivas para el diagnóstico de la EP en las primeras etapas, y que deberían establecerse criterios tanto para las etapas prodrómicas como clínicas ²².

El diagnóstico de la EP desde el punto de vista clínico incluye los criterios del Banco de Cerebros del Reino Unido, que además de haber demostrado su confiabilidad, son ampliamente utilizados y aceptados como estándar en ensayos clínicos y proyectos de investigación a nivel mundial ¹⁹⁻²⁵. A continuación se describen estos criterios:

El sistema de Banco de Cerebros involucra 3 pasos: el primero establece la presencia de un síndrome parkinsoniano, el segundo paso involucra la exclusión de otras causas de parkinsonismo y, por último, se documenta el diagnóstico definitivo de EP ^{9,17}. Primeramente se evalúa si el paciente cumple con los criterios para el diagnóstico de parkinsonismo (bradicinesia, más al menos un criterio de temblor, rigidez o inestabilidad postural). Luego, se adjunta una lista de 16 características excluyentes, las cuales descartan por completo el diagnóstico. A continuación, se enumera una lista de 8 características de apoyo (es decir,

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

características que aportan positivamente al diagnóstico de EP). La EP probable se puede definir por la ausencia de características de exclusión. Un total de 3 características de apoyo y 0 características de exclusión hace un diagnóstico de EP clínicamente definida ^{9;22;25}.

Dentro de los criterios de soporte o apoyo se encontraron 4, los cuales se desarrollan a continuación. Es importante señalar que se necesitan al menos 2 para establecer el diagnóstico ¹⁷.

- ✚ Respuesta clara a la terapia con dopamina: esta respuesta es el rasgo distintivo de la EP, y posiblemente la clave más importante para el diagnóstico. La definición de una respuesta clara es el regreso a la función normal o casi normal con tratamiento. La ausencia de respuesta a la dopamina es un criterio de exclusión absoluto ²².
- ✚ Discinesia inducida por levodopa: la discinesia es muy poco común en el parkinsonismo atípico, por lo que es un argumento a favor de la EP ²².
- ✚ Temblor en reposo de una extremidad: aunque es una característica fundamental del parkinsonismo, también es útil para realizar el diagnóstico diferencial, ya que la presencia de un temblor en reposo es menos frecuente en parkinsonismos atípicos ²².
- ✚ Pruebas de diagnóstico: se encontraron 2 biomarcadores de diagnóstico, los cuales incluyeron hiposmia y gammagrafía con MIBG (metayodobencilguanidina) cardíaca anormal ²².

En cuanto a la demencia con cuerpos de Lewy; esta no se considera un criterio de exclusión, ya que es un SNM frecuente que puede ocurrir en cualquier etapa de la EP. Sin embargo, esta característica nunca excluye a la EP si es el primer síntoma predominante. Siguiendo este razonamiento, la demencia debe tratarse de la misma manera²².

Si la persona presenta más de 2 señales de alerta o banderas rojas se considera que no padece EP, sino que se trata de otra patología. De todos modos, pueden ser compatibles con un diagnóstico de EP si se presenta un igual número de características de apoyo. Dentro de las banderas rojas se encuentran las siguientes ²²:

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- ✚ Progresión rápida del deterioro de la marcha, la cual requiere el uso de silla de ruedas dentro de los 5 años posteriores al inicio.
- ✚ Ausencia completa de progresión de los signos y síntomas motores durante 5 años o más, a menos que la estabilidad se relacione con el tratamiento.
- ✚ Disfunción bulbar temprana, definida como una disfonía grave, disartria.
- ✚ Disfunción respiratoria inspiratoria, tanto diurna como nocturna.
- ✚ Insuficiencia autonómica grave en los primeros 5 años de enfermedad.
- ✚ Caídas recurrentes (mayor a una caída por año), debido al deterioro del equilibrio dentro de los 3 años posteriores al inicio.
- ✚ La presencia de anterocolis desproporcionados (de naturaleza distónica) o contracturas de manos o pies en los primeros 10 años.
- ✚ Ausencia de SNM comunes de la enfermedad luego de 5 años, a pesar de la duración de la patología. Éstas incluyen: disfunción del sueño, disfunción autónoma, hiposmia, disfunción psiquiátrica, signos del tracto piramidal como debilidad piramidal o hiperreflexia patológica, parkinsonismo simétrico bilateral durante todo el curso de la enfermedad ²².

El diagnóstico diferencial entre los distintos síndromes parkinsonianos consta de cierta dificultad, principalmente en las etapas iniciales. Hay enfermedades que se deben tenerse en cuenta al realizar el diagnóstico de EP, como por ejemplo los tipos de Parkinsonismos, detallados a continuación:

- ✚ Juvenil
- ✚ De reciente comienzo y curso rápidamente progresivo
- ✚ Muy asimétrico
- ✚ De comienzo simétrico
- ✚ No tembloroso
- ✚ Con mioclonías presentes
- ✚ Con inestabilidad postural
- ✚ Con ataxia, piramidalismo, demencia, alteraciones oculomotoras, disautonomías ²⁶.

Además, existen otros diagnósticos diferenciales comunes como la Parálisis supranuclear progresiva, la atrofia multisistémica, temblor esencial y los parkinsonismos secundarios. Cabe recordar que se consideró a la demencia por cuerpos de Lewy como un diagnóstico falso negativo, ya que la misma no es una

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

exclusión diagnóstica para la EP. Finalmente, las progresiones de la patología pueden inclinarse hacia el reclutamiento de pacientes más atípicos, difíciles de diagnosticar ^{10;22;26}.

III.a 6 Evaluación

Uno de los aspectos más relevantes en la evaluación clínica del paciente con EP, es el registro de las afecciones motoras y no motoras; ya que como se sabe, estos influyen en la CV del paciente. A su vez, se cuenta con diversas escalas, las cuales deben emplearse para mejorar la precisión diagnóstica. A continuación, se describen cada una de las mismas:

- ✚ Unified Parkinson’s Disease Rating Scale (UPDRS): esta escala continúa siendo uno de los estándares de oro para medir el deterioro motor en la EP, al igual que la escala H&Y. Esta escala se basa en cuatro apartados, contemplando el estado mental, AVD, aspectos motores (temblor, control postural, bradicinesia, marcha) y finalmente, las complicaciones en el tratamiento. Dentro de cada categoría se encuentran diferentes preguntas, las cuales debe responder el paciente con alguna de las 5 opciones sugeridas que discurren desde el 0 (nulo) a 4 (incapacidad completa)^{16;27}.
- ✚ La prueba de tracción (PT): en 1987 se incorporó a la UPDRS, la misma se utiliza como una medida de la inestabilidad postural en la EP y otros trastornos del movimiento ²⁸.
- ✚ Movement Disorder Society – Unified Parkinson’s Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): esta escala es utilizada en la actualidad y la modificación que presenta es la inclusión de una sección que integra elementos no motores de la EP. Los 4 dominios son: parte I: experiencias no motoras de la vida diaria, (dentro de ellas el dolor); parte II: experiencias motoras de la vida diaria (temblor, congelamientos); parte III: examen motor (CDM, estabilidad postural, temblor); y parte IV: complicaciones motoras (discinesias). Todos los ítems poseen 5 opciones de respuesta: 0 = normal, 1 = mínimo, 2 = leve, 3 = moderado, y 4 = severo ²⁹.
- ✚ Berg Balance Scale (BBS): esta herramienta es utilizada con el fin de identificar el deterioro en el equilibrio durante las actividades funcionales. Además, posee buena sensibilidad en cuanto a la medición del riesgo de caídas. La misma comprende 14 ítems con puntuaciones de 0 a 4, los cuales

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

representan las AVD. La suma total de todas las preguntas con respecto al riesgo de caída se interpreta de la siguiente manera:

- 0-20: alto riesgo de caída
- 21-40: moderado riesgo de caída
- 41-56: leve riesgo de caída

En cuando al equilibrio:

- 0: equilibrio gravemente afectado
- 56: excelente equilibrio.

De acuerdo a las puntuaciones obtenidas permite obtener información acerca de la capacidad motora y funcional del paciente.

Se pueden establecer 5 grupos:

- Grupo de inicio de bipedestación (33-39)
- Grupo de inicio de marcha (40-44)
- Marcha con/sin ayuda técnica (45-49)
- Marcha independiente (50-54)
- Marcha funcional (55-56) ³⁰⁻³¹.

✚ Timed up and go test (TUG test): es utilizado principalmente para medir la movilidad y el riesgo de caídas en personas mayores. En primer lugar, se mide el tiempo necesario para levantarse de la silla, en lo posible sin ayuda de los brazos, luego se le pide al paciente que camine hasta una marca aproximadamente a 3 metros, darse la vuelta y sentarse nuevamente. Para ello el paciente puede emplear su dispositivo de apoyo habitual y obedecerá a la orden de caminar a un paso ligero pero seguro.

- Riesgo bajo: tiempo menor a 10 seg entre 10 y 20 seg
- Riesgo moderado: tiempo entre 10 y 20 seg
- Riesgo elevado: tiempo mayor a 20 seg ³².

✚ Impresión clínica global modificada (ICG): es una medida estándar para realizar evaluaciones globales de la enfermedad. Consta de 3 medidas diferentes diseñadas para calificar la efectividad de un tratamiento en particular:

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- I: Gravedad de la enfermedad: evaluación de la gravedad actual de los síntomas del paciente
- II: Mejora global: comparación de la condición inicial del paciente con su condición actual
- III: Índice de eficacia: se compara la condición inicial del paciente con una proporción del beneficio terapéutico actual y la gravedad de los efectos secundarios ³³.

✚ Escala de la gravedad de la fatiga (EGF): es un cuestionario de 9 ítems que evalúa el efecto de la fatiga en las AVD. Cada ítem es una declaración sobre la fatiga que el sujeto califica de 1, "completamente en desacuerdo" a 7, "completamente de acuerdo". Los pacientes con una puntuación media de 4 o más se consideran con fatiga significativa ³⁴.

✚ Índice de la calidad del sueño de Pittsburg (ICSP): es un cuestionario que evalúa tanto aspectos cualitativos como cuantitativos de la calidad del sueño. El mismo consta de 24 preguntas, de las cuales 19 deben responderse por el paciente y los 5 restantes por el acompañante. Tras la corrección, se obtienen 7 puntuaciones que brindan información sobre diversos aspectos de la calidad del sueño: la calidad subjetiva, la latencia, la duración, la eficiencia habitual, las perturbaciones, el uso de hipnóticos, y la disfunción diurna. A cada uno de estos componentes se le asigna una puntuación que puede ir de 0 a 3; el valor 0 indica que no existen problemas al respecto, mientras que un puntaje de 3 señala problemas graves. El sumatorio de todas ellas otorga una puntuación total con un máximo de 21, presentando un punto de corte de 5 para catalogar a los pacientes en: buenos dormidores (menor o igual a 5) o malos dormidores (mayor a 5) ³⁵.

✚ Escala de Somnolencia de Epworth (ESE): es un cuestionario que evalúa la probabilidad a quedarse dormido en 8 situaciones sedentarias diferentes. Fue creado para que el paciente pueda responderlo mediante autorrespuesta, dando varias opciones para cada ítem, con puntuaciones posibles de 0 a 3 (0= nunca, 1= leve, 2=moderado y 3=severo). Al final se puntúa entre 0 a 24. Los puntajes altos representan mayor grado de somnolencia ³⁶⁻³⁷.

✚ Beck Depression Inventory (BDI): es una medida de autoevaluación de la depresión, utilizada tanto en la investigación como en la clínica. El mismo consta de 21 ítems, que incluyen síntomas y actitudes, cuya intensidad va

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

de 0 a 3. Los mismos hacen referencia a tristeza, insatisfacción, sentimiento de fracaso, autodesprecio, autodestrucción, ideas suicidas, entre otros ³⁸.

En pacientes con trastornos afectivos, el "Centro de Terapia Cognitiva", recomienda los siguientes puntos de corte:

- Menor a 10 = sin depresión o depresión mínima
- 10 a 18 = depresión, leve a moderada
- 19 a 29 = depresión, de moderada a severa
- 30 a 63 = depresión severa ³⁸.

✚ Beck Anxiety Inventory (BAI): utilizado principalmente para valorar la presencia de síntomas de ansiedad y la gravedad de los mismos. Se trata de un inventario de autoinforme compuesto por 21 ítems. Cada ítem selecciona un síntoma de ansiedad y para cada uno de ellos, la persona evaluada debe indicar el grado en que se ha visto afectada por él durante la última semana, utilizando para ello una escala tipo Likert de 4 puntos: 0 (nada en absoluto), 1 (levemente, no me molestó mucho), 2 (moderadamente, fue muy desagradable, pero podía soportarlo) o 3 (gravemente, casi no podía soportarlo). Cada ítem se valora de 0 a 3 puntos en función de la respuesta y, tras sumar los valores, se obtiene una puntuación total cuyo rango es de 0 a 63. Los puntos de corte son los siguientes:

- 0-7: ansiedad normal;
- 8-15: leve;
- 16-25: moderada;
- 26-63: grave ³⁹.

✚ Immediate Status Questionnaire (ISQ): es una escala análoga de satisfacción del tratamiento, su puntuación varía de 0 (nada satisfecho) a 100 (completamente satisfecho). La misma tiene en cuenta dolor, estado de ánimo, ansiedad, fatiga, apatía y bienestar general ⁴⁰.

✚ Sensory Organization Test (SOT): permite analizar el aporte individual y combinado que cada sistema tiene en el mantenimiento del equilibrio. Se realiza mediante un posturógrafo, ilustrado en la **imagen 1**, donde se le pide al paciente que mantenga el equilibrio en 6 condiciones diferentes en las que se produce una distorsión selectiva de la información sensorial, haciendo 3 intentos, de 20 seg de duración.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Condiciones de estudio en el SOT:

- Condición 1: Ojos abiertos, entorno visual fijo y plataforma fija.
- Condición 2: Ojos cerrados y plataforma fija.
- Condición 3: Ojos abiertos, entorno visual móvil y plataforma fija.
- Condición 4: Ojos abiertos, entorno visual fijo y plataforma móvil.
- Condición 5: Ojos cerrados y plataforma móvil.
- Condición 6: Ojos abiertos, entorno móvil y plataforma móvil ⁴¹.

- ✚ Stability Limits (LOS): informa acerca del área en la cual el paciente puede moverse con total seguridad, sin perder el equilibrio. Para ello se le pide que vea la representación de su centro de presiones en la pantalla situada frente a él, la desplace en 8 direcciones diferentes, las cuales van a ir apareciendo en el monitor, siempre partiendo de la posición central ⁴¹.



Imagen 1. Posturógrafo ⁴¹.

- ✚ Escala de Tinetti: el objetivo principal es valorar el equilibrio estático y dinámico (marcha). La misma consta de 16 ítems, cuyo valor máximo es de 28 puntos. Permite clasificar el equilibrio en 3 categorías: normal, adaptado o regular y anormal. La marcha es clasificada como: normal, regular y anormal. La puntuación determina el riesgo:
 - Alto riesgo de caídas: puntuación menor a 19.
 - Riesgo moderado: puntuación entre 19 y 25.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

– Riesgo leve: puntuación mayor a 25.

– Equilibrio y marcha íntegros, sin riesgo de caer: puntuación de 28 ⁴².

✚ Tiempo necesario para caminar 8 metros (8M): Su objetivo principal es evaluar la velocidad de la marcha, a través del tiempo necesario para caminar 8 metros ⁴⁴. La prueba consiste en caminar lo más rápido posible y de manera segura la distancia mencionada previamente ⁴³⁻⁴⁴.

✚ La escala de Borg: es una escala visual análoga estandarizada, rápida y fácil de aplicar, que permite evaluar de forma gráfica la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercido. La misma está constituida en un rango de 0 a 10. Es capaz de determinar la intensidad de la disnea y tiene agregado al número una expresión escrita, que ayuda a categorizar la sensación del sujeto. El resultado se registra y se codifica. El intervalo entre los rangos aumenta progresivamente y el número 10 manifiesta la mayor percepción de la disnea (del esfuerzo). Esta escala es fácil de usar si se instruye bien al paciente ¹⁶.

✚ Evaluación de parámetros metabólicos: en cuanto a los valores evaluados para llegar a una conclusión respecto a la fatiga, se encuentran los siguientes:

- Consumo de oxígeno
- VO₂ en ml / min
- VO₂ / kg en ml / min / kg
- Producción de dióxido de carbono (CO₂)
- VCO₂ en ml / min
- Exceso de consumo de oxígeno posterior al ejercicio
- Intercambio respiratorio (RER) en VCO₂ / VO₂

El VO₂ se evalúa a través de calorimetría indirecta monitoreada teleméricamente. En cuanto a los ácidos grasos (FFA) y los aminoácidos (AA) libres, para su análisis se requiere la extracción de sangre venosa en un tubo 30 min antes del ejercicio y 2 horas posteriores al mismo.

Las determinaciones de FFA se basan en la técnica de análisis de acil-CoA sintetasa / oxidasa, utilizando un kit de análisis de ensayo. Los resultados se expresan en mmol / L.

Las concentraciones de aminoácidos se ensayaron usando un procedimiento de cromatografía líquida de alto rendimiento ⁴⁵.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

✚ Overall Stability Index (OSI): representa la variación del desplazamiento de la plataforma del pie en grados desde el nivel, en todos los movimientos durante una prueba. Un número alto indica mucho movimiento durante una prueba con medidas estáticas; siendo la excursión angular del centro de gravedad del paciente ⁴⁶.

✚ Dizziness Handicap Inventory (DHI): está compuesto por 25 preguntas que pertenecen a 3 subescalas (emocional, funcional y física) divididas en: 9 preguntas de tipo emocional, 9 preguntas de tipo funcional y 7 preguntas de tipo físico; por eso esta evaluación determina la inclinación de la sintomatología existente en uno o en todos los segmentos propuestos ⁴⁶.

En la actualidad es una herramienta que permite distinguir aspectos de discapacidad que no pueden ser medidos con una evaluación clínica, ya que éste es más específico en relación a los demás inventarios, tratando de obtener una respuesta desde la perspectiva del paciente. El DHI se enfoca en tratar de expresar en forma objetiva lo que es altamente subjetivo en los pacientes que padecen de vértigo: la autopercepción de la discapacidad multisensorial que les genera el tener vértigo, mareo o inestabilidad ⁴⁶.

Con respecto a la calificación de la escala, el puntaje máximo es de 100 puntos derivado de los 36 puntos que abarca la subescala emocional (9 preguntas), 36 puntos de la escala funcional (9 preguntas) y 28 puntos de la escala física (7 preguntas) ⁴⁶.

✚ Activities Specific Balance Confidence (ABC): la misma puede ser autoadministrada o administrarse mediante una entrevista. Se indican las siguientes instrucciones para los participantes: para cada uno de los ítems, se le pide al paciente que indique su nivel de confianza para realizar la actividad sin perder el equilibrio o volverse inestable, dentro de los puntos porcentuales en la escala del 0% al 100%. Si actualmente no realiza la actividad en cuestión, se le indica que intente imaginar cuán seguro estaría si tuviera que hacer la actividad. Si normalmente usa una ayuda para caminar para realizar la actividad o se sujeta a alguien, califique su confianza como si estuviera usando estos soportes ⁴⁷.

Instrucciones para puntuar: El ABC es una escala de 11 puntos y las calificaciones deben constar de números enteros (0-100) para cada elemento. Las calificaciones se suman (rango posible = 0 - 1600) y se dividen por 16 para obtener la puntuación ABC de cada sujeto ⁴⁷.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- ✚ Test and limits of stability (SBDT): es un test que se utiliza para medir equilibrio, y consiste en las siguientes tareas:
 - De pie sobre las 2 piernas con los ojos abiertos
 - De pie sobre las 2 piernas con los ojos cerrados
 - De pie sobre una pierna con los ojos abiertos
 - De pie sobre una pierna con los ojos cerrados
 - Dar 8 pasos de tándem con los ojos abiertos
 - De pie sobre las 2 piernas con los ojos abiertos sobre una superficie de apoyo de espuma
 - De pie sobre las 2 piernas con los ojos cerrados sobre una superficie de apoyo de espuma
 - De pie en una pierna sobre una superficie de apoyo de espuma
 - Dar 8 pasos de tándem con los ojos abiertos, sobre una superficie de apoyo de espuma
 - Caminar 3 metros con los ojos abiertos
 - Caminar 3 metros con los ojos abiertos mientras se gira la cabeza
 - Caminar 3 metros con los ojos abiertos mientras inclina verticalmente la cabeza al ritmo
 - Caminar 3 metros hacia adelante con los ojos cerrados
 - Caminar sobre 4 barreras ⁴⁸.
- ✚ Registro de caídas en los últimos 3 meses: este número se obtiene de la entrevista realizada por un médico. Una caída se definió como un evento inesperado donde la persona, inadvertidamente, cayó al suelo o en un nivel inferior ⁴⁸.
- ✚ Hoehn y Yahr escale (H&Y): como ya se mencionó anteriormente, esta escala es considerada el estándar de oro para medir el deterioro motor en la EP. Fue creada con el objetivo de calificar y estimar la función clínica en la EP. Es una herramienta útil para detectar las etapas clínicas durante el tratamiento con levodopa, así como también quienes no estén asociados al mismo. La progresión en las etapas en la escala HY, se correlacionan con el deterioro motor y la disminución de la CV ¹⁵.
- ✚ Parkinson's Disease Quality of Life Questionnaire - into Brazilian Portuguese (PDQL-BR): está basada en la percepción y expectativas del individuo en relación con su estado de salud en los últimos tres meses.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Consta de 37 preguntas, las cuales se responden con puntajes del 1 (si percibe ese síntoma todo el tiempo) al 5 (nunca) ⁴⁹.

III.a 7 Tratamiento

Los objetivos principales del tratamiento en la EP se enfocan en mejorar los síntomas, retrasar su progresión y prevenir la aparición de complicaciones a corto y largo plazo. Los tratamientos posibles se pueden dividir en farmacológicos y no farmacológicos. Este último, consiste en favorecer la situación física y psíquica del paciente, según el estadio evolutivo. En cuanto a la terapia farmacológica, la mayoría proporciona un buen control de los síntomas durante los primeros 3 a 6 años. Sin embargo, posterior a ello, la enfermedad progresa y no responde a los mismos. En general, los pacientes más jóvenes deben ser tratados de forma más agresiva que las personas mayores ^{10:17}. No obstante, si bien los fármacos son eficaces para los temblores y la bradicinesia, no presentan el mismo efecto para la inestabilidad postural y CDM. Esto establece la necesidad de una intervención no farmacológica ⁵⁰.

- ✚ Tratamiento farmacológico: dentro del mismo se encuentran los fármacos anticolinérgicos y los agonistas dopaminérgicos ⁵¹.
- ✚ Fármacos anticolinérgicos: son utilizados como adyuvantes en la reducción de deficiencias motoras en los estadios iniciales de la EP. Su función es bloquear a los receptores colinérgicos muscarínicos, y así corregir el exceso de neurotransmisión colinérgica estriatal originado por la deficiencia dopaminérgica. Resultan efectivos para suprimir el temblor en reposo al usarse en combinación con levodopa. Las dosis suelen incrementarse gradualmente hasta llegar a la mejoría máxima, o hasta la aparición de efectos secundarios ⁵¹.
- ✚ Fármacos agonistas dopaminérgicos: surgen como una alternativa eficaz y segura a la levodopa en sujetos jóvenes. Se indican tanto en fases iniciales de la enfermedad, como también asociados a levodopa en EP avanzada; aunque suelen tener efectos adversos. En cuanto a su efecto neuroprotector se encuentran sus propiedades antioxidantes, capaces de disminuir la liberación de dopamina, y por tanto la formación de radicales libres. Según la evidencia, poseen eficacia en la EP inicial y mejoran de forma significativa las escalas de incapacidad de los pacientes, retrasando también la aparición de discinesias. En la EP avanzada reducen el tiempo off, además se

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

obtienen mejoras en la puntuación de la escala UPDRS en fase on y off y, en paralelo, permiten reducir la dosis total de levodopa ⁵².

Entre los fármacos anticolinérgicos figuran:

- ✚ Parkinonil: resulta eficaz en la mejoría del temblor y la rigidez. Se reserva para pacientes jóvenes donde el síntoma predominante es el temblor ¹⁷.
- ✚ Levodopa: El tratamiento farmacológico actual se basa en gran medida en el precursor de la dopamina, la levodopa, y los agonistas de la dopamina. Este fármaco continúa siendo el "estándar de oro" en el tratamiento, dentro de sus beneficios se encuentra el alivio sintomático de la rigidez, bradicinesia y temblor ⁶.

Si bien se conocen los efectos positivos de los medicamentos sobre la EP, también es relevante nombrar las complicaciones motoras más comunes inducidas por estos fármacos:

- ✚ Fluctuaciones en las fases ON y OFF
- ✚ Disonía de la madrugada: espasmo muscular incontrolable y a veces doloroso.
- ✚ Disquinesias: movimientos involuntarios, de gran amplitud e inquietos, los cuales suelen ocurrir en dosis máxima ⁶.

Tratamiento no farmacológico:

- ✚ Educación: consiste en instruir al paciente y a la familia sobre los aspectos característicos de la enfermedad, con el objetivo de conservar sus funciones el mayor tiempo posible y así mejorar su CV ¹⁷.
- ✚ Dieta: la misma debe aportar vitaminas, minerales, carbohidratos y proteínas, además de mantener el peso adecuado. Asimismo, debe evitarse la desnutrición. Son importantes los alimentos ricos en fibra, a fin de eliminar el estreñimiento, propio de la inactividad física que presenta el parkinsonismo en sí ¹⁷.
- ✚ Ejercicios o fisioterapia: su objetivo principal es ayudar al paciente a mantener su independencia lo mayor posible y aconsejar a los familiares sobre el trato hacia los pacientes a medida que la actividad progresa. Dentro de los múltiples beneficios se encuentran las mejoras en los aspectos psicológicos y sociales, así como en su función motora y en su CV ^{17;53}.
- ✚ Terapia ocupacional: indicada para realizar de forma más eficaz las AVD ¹⁷.
- ✚ Rehabilitación del lenguaje: El objetivo se basa en incrementar las capacidades y los volúmenes respiratorios, con el fin de mejorar la

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

capacidad del aparato fonoarticular ¹⁷.

- ✚ Psicología: principalmente se busca conseguir la aceptación de la enfermedad, mediante el conocimiento de la misma ¹⁷.
- ✚ Musicoterapia: es una terapia alternativa no verbal, que permite aumentar la autoestima del individuo, además de promover interacciones grupales. Se lo considera un verdadero coadyuvante en el tratamiento, ya que incrementa la CV ¹¹.

Sin embargo, no todos los pacientes responden a las mismas medidas terapéuticas, por lo tanto, existe una disponibilidad cada vez mayor de técnicas, como por ejemplo la estimulación cerebral profunda (ECP), la cual se utiliza para estabilizar el equilibrio, siendo esta una nueva esperanza para los pacientes avanzados y un área de estudio que continúa progresando ¹⁰.

III.a 9 Terapia vibratoria

El efecto de la estimulación vibratoria sobre el sistema neuromuscular ha sido estudiado en diferentes campos de la rehabilitación. Actualmente se conocen dos formas principales de aplicación: la vibración muscular focal (VMF) y la técnica de vibración cuerpo entero (VCE). La primera de ellas es una técnica que se caracteriza por aplicar un estímulo vibratorio de baja amplitud y alta frecuencia a un músculo específico o a su tendón. Esto produce que, a nivel de la médula espinal, cuando se coloca un vibrador mecánico sobre un músculo relajado, el mismo realice una contracción tónica del agonista y relajación del antagonista. Esto se conoce como “reflejo de vibración tónica”, el cual se entiende como un reflejo autógeno. Por otra parte, si la vibración se aplica sobre un músculo relajado o su tendón, puede causar actividades motoras involuntarias en el mismo o su antagonista. Se cree que la mayoría de estos efectos se originan a partir de la activación inducida por vibración de los aferentes del huso, conocida como inhibición presináptica. A su vez, cuando se aplica la vibración a un músculo espástico, el mismo aumenta su tono, pero al hacerlo sobre el antagonista, se produce una inhibición recíproca de los músculos espásticos ^{54;62}

Como se mencionó anteriormente, existe otro tipo de vibración denominado VCE, la cual es una herramienta de gran utilidad para personas con dificultades en la marcha y con menor capacidad de participar en un entrenamiento más vigoroso. Esto se menciona ya que se evidenció una mejoría en el rendimiento motor luego del entrenamiento aeróbico en las AVD y a nivel funcional en pacientes con EP; lo

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

cual solo se mantiene mientras exista una continuidad en el tiempo del programa de ejercicios ⁵⁵⁻⁵⁶.

Aunque es sabido que el tratamiento físico es beneficioso para estos pacientes, en especial para incrementar el resultado funcional de la marcha, el equilibrio y la postura, preservar la CV y prevenir complicaciones propias de la enfermedad, la literatura a disposición sobre el programa de rehabilitación más adecuado es escasa. En relación a esto, la VCE simula dinámicas fisiológicas del cuerpo humano a través de los parámetros vibratorios seleccionados, lo que la hace similar al ejercicio; y al mismo tiempo es capaz de estimular la propiocepción, favoreciendo a las personas con EP. Tal es así que los pacientes que realizan ejercicio aeróbico (EA) requieren un mayor tiempo de recuperación de sustratos energéticos en comparación a los que realizan VCE, esto indica que el EA presenta mayor sensación de fatiga. Por lo tanto, se recomienda alternar entre EA y su descanso correspondiente, ya que es importante para lograr las estrategias de compensación adecuadas, en particular en sujetos con EP, quienes frecuentemente se quejan de síntomas de fatiga ⁴⁵.

Con respecto al temblor, la rigidez y la bradicinesia, la evidencia demuestra que pueden beneficiarse con un tratamiento con fármacos, pero aún no hay modalidades efectivas desde el punto de vista farmacológico para tratar funciones motoras complejas como lo son el equilibrio y la marcha. Por ese motivo, existe la necesidad de indagar en nuevos enfoques que conduzcan a resultados significativos en este campo. De este modo, el entrenamiento mediante “estimulación vibratoria” surge como una posible modalidad alternativa de ejercicio, donde se realizan ajustes posturales mediante la aplicación de una entrada propioceptiva externa ²⁰.

Al aplicar esta terapia se reduce el temblor, la rigidez, y el riesgo de caída. A su vez, los pacientes obtienen mejorías en la fuerza muscular y en parámetros de equilibrio y estabilidad postural. Otra ventaja es que se puede aplicar a personas con enfermedad avanzada que podrían no formar parte de intervenciones más exigentes de fisioterapia y, por lo tanto, podría convertirse en una valiosa adquisición dentro de la variedad de terapias ^{43;57}.

El objetivo principal del entrenamiento mediante VCE es transmitir oscilaciones mecánicas sinusoidales, las cuales indirectamente son aplicadas a la musculatura. Así, el paciente debe realizar diversas posiciones o ejercicios sobre la plataforma vibratoria. Dentro de las actividades más frecuentes se incluyen sentadillas,

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

estocadas, unipodal estático, etc, siendo la posición más utilizada la bipedestación con semiflexión de piernas⁵⁸⁻⁵⁹, tal como se observa en la **imagen 2**.

La TV genera estímulos mecánicos caracterizados por un movimiento oscilatorio determinado por la frecuencia, la amplitud, el tiempo de exposición y recuperación. Las frecuencias que normalmente se emplean varían entre los 20 y 60Hz. Las frecuencias bajas, menores a 20Hz, tienen como objetivo mejorar la propiocepción, la flexibilidad y conseguir la relajación muscular. Sin embargo, las frecuencias superiores a los 20Hz se utilizan con el fin de fortalecer la musculatura y producir un efecto osteoblástico. Entre los efectos agudos de las vibraciones sobre el organismo se encuentra un aumento del consumo de oxígeno y del flujo sanguíneo, lo que puede favorecer a la disminución del dolor muscular^{58-59;63}.

En cuanto a la amplitud, la mayoría de las plataformas permiten valores entre 2 y 10 mm; y con respecto al tiempo de aplicación, existe una gran variabilidad, aunque se concluye que el tiempo total de aplicación es de 4 a 20 min, distribuidos en varias series de pocos minutos o segundos (30seg-3min), intercalando descansos de 30 a 60 seg, realizándose con una periodicidad de entre 3 a 5 veces a la semana⁵⁸⁻⁵⁹.



Imagen 2. Diversos ejercicios sobre la plataforma vibratoria⁶⁰.

Otro aspecto a tener en cuenta son los cambios fisiológicos en distintos niveles,

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

ya que se estimulan los receptores de la piel, los husos neuromusculares y el sistema vestibular. Todo esto a su vez conduce a cambios en la actividad cerebral, en la corteza somatosensorial, el tálamo, y en las concentraciones de dopamina y serotonina ⁶¹.

Se cree que esta terapéutica puede favorecer a una integración central y una elaboración de estímulos propioceptivos, lo que conduciría a una mejora en el control postural, a través de la provocación del estiramiento reflejo tónico y la activación de las áreas sensibles del SNC ⁵⁷.

Los receptores propioceptivos inducen, por un lado, una contracción refleja denominada "reflejo tónico vibratorio", involucrando unidades motoras que son reclutadas por una vía polisináptica. Esta vía comenzaría en las terminaciones primarias del huso neuromuscular. Al mismo tiempo, las vibraciones provocan el abandono del reclutamiento de unidades motoras en actividad, por un mecanismo de inhibición presináptica, lo que resulta en una inhibición de las unidades motoras involucradas en la contracción muscular ⁵⁷.

La vibración terapéutica a su vez puede clasificarse de acuerdo a si su patrón vibratorio es estocástico (no sinusoidal, aleatorio) o no estocástico (sinusoidal, no aleatorio). Existe evidencia débil de que la terapia de vibración aleatoria (estocástica) puede ser superior a la vibración no aleatoria; esto es debido a que esta última es ineficaz en la EP, mientras que la aleatoria mejora la función motora ⁶⁴.

Cabe destacar que su uso inadecuado (frecuencia, amplitudes demasiado elevadas, tiempo de ejercicio demasiado prolongado) puede provocar efectos indeseados y, en particular, dolores musculares o articulares que en ocasiones son incapacitantes. Por este motivo, la mayoría de los protocolos utilizados durante los estudios que involucran a personas mayores, se realizan con un aumento gradual de la carga ^{6;57}.

Dentro de las contraindicaciones para su uso se encuentran: pseudoartrosis discopatías, hernia discal, espondilólisis, valvulopatías, injertos metálicos, osteosíntesis, marcapasos, alteraciones del ritmo cardiaco, riesgo de trombosis, Intervenciones quirúrgicas recientes, enfermedad inflamatoria reumática, enfermedad maligna, epilepsia, embarazo, infección en la zona de tratamiento ⁵⁸.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

IV. JUSTIFICACIÓN

A razón del actual incremento en la esperanza de vida del ser humano, y como consecuencia directa, el aumento en los casos de EP, el abordaje de este tema se ha convertido en una fuente de investigación ya que tiene efectos en la persona que la padece; lo cual a su vez repercute a nivel familiar y social.

A nivel personal, se produce una discapacidad que impacta sobre las AVD y la CV. Por estos motivos la persona pierde su independencia de manera progresiva, como consecuencia, profesionales de la salud, la familia y los cuidadores comienzan a hacerse cargo del paciente con EP. A nivel social, específicamente en el área de la salud, esta patología representa un grave problema ya que supone abordarla mediante estrategias que asuman el impacto de la enfermedad y los costos que ésta supone. Gran parte de dichos costos se relacionan con el uso de drogas farmacológicas para el tratamiento de la enfermedad, por lo que resultaría útil complementarlas o sustituirlas con terapias de similar eficacia.

Como ya se mencionó anteriormente, la EP es una patología de entidad crónica neurodegenerativa y progresiva, es por ello que es importante comenzar con el tratamiento de la persona tan pronto como sea posible luego de su diagnóstico, para así apaciguar la evolución de la sintomatología. Se planteó el estudio de esta problemática con el fin de brindar una opción adicional de tratamiento basado en la evidencia, para intentar favorecer la adhesión al tratamiento por parte del paciente.

La misma ha sido enfocada en incrementar o mantener el equilibrio, control postural y a su vez disminuir los SNM tales como el riesgo de caída, el dolor y la fatiga. Esta última se ha considerado una barrera a la hora de llevar a cabo la terapéutica, ya que se presenta de forma repentina en la AF, es por ello que surge esta nueva herramienta planteada, con el fin de atenuar este síntoma, el cual suele ser incapacitante.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

V. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica a partir de la cual como base de datos se utilizaron las siguientes plataformas: Biblioteca Virtual en Salud Bvs, Biblioteca electrónica de ciencia y tecnología del MinCyT, Scielo, Pubmed, Bireme y Google Académico. Los términos de los diccionarios Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH) que se emplearon para elaborar las estrategias de búsqueda son nombrados a continuación.

Palabras Clave	Término DeCS	Termino MeSH
Enfermedad de Parkinson	Enfermedad de Parkinson	Parkinson Disease
Vibración	Vibración	Vibration
Control postural	Equilibrio postural	Postural balance
Rehabilitación	Rehabilitación	Rehabilitation
Fatiga	Fatiga	Fatigue
Calidad de vida	Calidad de vida	Quality of Life
Temblor	Temblor	Tremor
Tratamiento	Terapéutica	Therapeutics

Término libre:

- Vibration Therapy
- Parkinson
- Plataforma vibratoria
- VCE
- Equilibrio

Teniendo en cuenta los términos mencionados, se comenzó la búsqueda bibliográfica para la que se elaboraron las estrategias de búsqueda detalladas a continuación, añadiéndose como filtro el año de publicación: artículos desde el 2009 a la actualidad.

**“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE
PARKINSON”**

Estrategia de búsqueda	Total de artículos	Artículos escogidos
<p>Pubmed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Parkinson Disease” [MeSH] AND “Vibration therapy” [all fields] 4 1 • (“Parkinson Disease” [MeSH] OR “Parkinson” [all fields]) AND (“Vibration therapy” [all fields] OR “Vibration” [MeSH]) AND “Postural balance” [MeSH]. 29 3 • “Parkinson disease” [MeSH] AND Rehabilitation [MeSH] AND Vibration [MeSH]. 20 7 		
<p>Biblioteca Virtual en Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Parkinson Disease” AND “Vibration therapy” 83 7 • “Vibration therapy” AND Fatigue AND “Parkinson Disease” 13 2 • “Parkinson disease” AND “Quality of life” AND “Vibration therapy” 7 1 • (“Vibration Therapy” OR Vibration) AND (“Parkinson Disease”) AND (Fatigue OR “Quality of life” OR “Postural Balance” OR Tremor) 84 9 • (“Parkinson Disease” OR “Parkinson”) AND (“Vibration therapy” OR “Vibration”) AND “Fatigue” 22 4 • (“Parkinson Disease” OR Parkinson) AND (“Vibration therapy” OR vibration) AND “Postural balance” 34 3 • “Parkinson disease” AND Rehabilitation AND Vibration 46 8 		

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Google Académico:		
• Parkinson; Terapéutica; Plataforma Vibratoria; Vibración de cuerpo entero	96	3

Al realizar la búsqueda bibliográfica, se utilizaron criterios de inclusión y exclusión con el motivo de reducir la cantidad de bibliografía encontrada y de esta manera seleccionar los artículos de mayor interés para la revisión.

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron:

- Participación de personas que tuvieran EP, diagnosticada o probable
- Contenidos que abordaran los efectos de la TV en relación a la EP y a las variables de los objetivos propuestos anteriormente.
- Pacientes con capacidad de deambulación y cierta independencia funcional.

Para los criterios de exclusión se tuvieron en cuenta:

- Participantes que no padecían EP o se encontraran en silla de ruedas
- Artículos que correspondieran a fechas de publicación anteriores al año 2009.

Por último, fueron descartados aquellos artículos que no presentaban relación con los objetivos propuestos o que no se consideraban relevantes, con el fin de hallar y obtener la información correspondiente y precisa para el correcto desarrollo del trabajo de investigación. Todo lo descrito se encuentra expresado en el siguiente diagrama de flujo, donde se detalla el proceso de la búsqueda efectuada, que concluye en la selección final de los artículos.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

VI. RESULTADOS

TABLA 1. Según variable de estudio: Equilibrio

Autor-Año	Título	Población muestra	Intervención	Variables	Resultados
Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸ . (2012).	“Vibrotactil e neurofeed back balance training in patients with Parkinson' s disease: reducing the number of falls”.	N=10 pacientes con EP idiopática. 8 hombres, 2 mujeres, de edad promedio de 67 años.	El tratamiento fue llevado a cabo mediante un dispositivo denominado Vertiguard – RT, con una unidad principal en la cadera y almohadillas vibratorias. Tuvo una duración de 2 semanas de entrenamiento supervisado (10 sesiones). Cada una de ellas consistió en 5 repeticiones de 6 tareas de entrenamiento seleccionadas. El paciente recibió una señal de retroalimentación vibrotáctil en aquellas direcciones que mostraban un balanceo corporal mayor.	<ul style="list-style-type: none"> - Balanceo corporal en campo libre (PDC). - Equilibrio (SBDT) - Equilibrio: (SOT) de PDC. - Número de caídas en los últimos 3 meses. - Mareos, inestabilidad y vértigo (DHI) - Equilibrio (ABC) 	<p>Balanceo del cuerpo: disminuyó 43.5% en el tono y por 42,2% en la dirección de balanceo, además, lograron mantenerse posterior a 3 meses.</p> <p>SBDT: se redujo a 56,4 con gran diferencia estadística (p = 0,001); aunque luego de 3 meses, ascendió a 64,4. Lo que no fue significativo en comparación con el nivel posterior al entrenamiento.</p> <p>SOT: mejoró de 47,6 a 66,0. Tras los 3 meses, la puntuación no fue significativa en comparación</p>

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

					<p>con el nivel posterior al entrenamiento.</p> <p>N° de caídas: disminuyó de 18,6 a 6,4 posterior al mismo. Los resultados de parámetros subjetivos (ABC, DHI) evidenciaron mejoras después del entrenamiento, aunque no hubo mejoras significativas a los 3 meses.</p>
<p>Español LM et al 33. (2012)</p>	<p>“Entrenamiento con estímulos vibratorios en enfermos de parkinson. Evaluación de los</p>	<p>N= 24 pacientes (18 mujeres y 6 hombres) con EP Idiopática. Promedio de edad: 67 años y con una media de años de evolución de la enfermedad de $9,83 \pm 7,388$.</p>	<p>Se utilizó la plataforma Vibrosphere®, durante 30 a 60 seg de entrenamiento, con descanso de 15-60 seg. Todos recibieron 3 sesiones de fisioterapia basada en ejercicios. <u>Grupo experimental (GE):</u> plataforma 2 veces/semana, con 5 ejercicios en cada sesión, por 3 meses. Se establecieron</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CV, control postural, marcha y equilibrio (UPDRS Parte II) - Equilibrio (BBS) - Marcha: escala de la Marcha para la EP. - Equilibrio, movilidad y capacidad locomotora (TUG Test). - Calidad del 	<p><u>GE:</u> mejoraron los aspectos motores y disminuyó la media obtenida en la UPDRS, la rigidez de MMSS y MMII, coordinación, postura y equilibrio ($p < 0,05$). La evaluación de la marcha, la calidad y velocidad de la pronosupinación y el equilibrio muscular</p>

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

	cambios obtenidos”		cambios de posición, o aumento gradual de la frecuencia y tiempo de trabajo. <u>GC:</u> no recibió plataforma vibratoria, únicamente fisioterapia.	- movimiento de pronosupinación y presa término-terminal	obtuvieron resultados favorables. <u>GC:</u> empeoró sus resultados, exceptuando las relacionadas con la rigidez de MMII, movimientos de pronosupinación y el balance muscular del cuádriceps.
Teixeira Soares L et al ⁶⁰ . (2014)	“Balance, gait and quality of life in Parkinson's disease: Effects of whole body vibration treatment”	n= 10 pacientes (5 mujeres y 5 hombres) con EP. La edad media fue de 61 años. Todos los pacientes se encontraban en los estadios I a III en la escala H&Y.	Consiste en 12 sesiones de plataforma vibratoria Globus®, con una amplitud de 2 mmy 35 Hz de frecuencia. Consta de 4 ejercicios,3 series cada una. En las 3 primeras sesiones, los pacientes se sometieron a 3 series de ejercicios con un descanso de 20 seg. Luego de la tercera sesión, el tratamiento fue de 40 min de ejercicio y 20 seg de descanso.	- Equilibrio (TB) y marcha (TG) (Tinetti) - CV emocional y social (PDQL-BR).	Se logró una mejora en los puntajes de la escala PDQL-BR. A su vez, no altera el balance de los voluntarios, examinado a partir de TB a diferencia de TG y Tinetti total que tuvo puntuaciones altas posteriores al tratamiento. Hubo una correlación positiva entre Tinetti y PDQL-BR en ambos, antes

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

					y después del tratamiento. El tratamiento no modificó el equilibrio ($p=0,438$), la CV emocional ($p=0,450$) y social ($p=0,171$). Sin embargo, mejoró marcha ($p=0,003$), Tinetti total ($p=0,001$), CV ($p\leq 0,001$) y PDQL-BR ($p\leq 0,001$).
Guadarrama-Molina E et al ⁶⁵ . (2020)	“Comparison of the effect of whole-body vibration therapy versus conventional therapy on function	N= 45 pacientes con EP sin restricciones de edad ni sexo. Se encontraban en grado I-III en la escala H&Y. La edad media fue de 63 años.	Se realizaron 3 sesiones/semana. Se dividieron en 3 grupos de 15 pacientes: <u>GC</u> : terapia convencional (termoterapia, fortalecimiento, coordinación y equilibrio). <u>GE</u> : terapia con VCE para los MMSS y MMII mediante 8 posturas, a una frecuencia de 20 Hz, con una duración de 20 seg, a un nivel bajo de amplitud de 2 mm y reposo de 30 a 60 seg.	- Equilibrio funcional (Escala BBS)	Al comparar los puntajes BBS, las diferencias fueron significativas entre la GC y el GTC ($p= 0,021$), pero no entre la GC y GE ($p = 0,370$), ni GE y GTC ($p= 0,052$). Estos resultados sugieren que una terapia combinada podría ser más beneficiosa en pacientes que solo reciben terapia convencional.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

	nal balance of patients with Parki nson’s disease: adding a mixed group”		- <u>Grupo terapia combinada (GTC):</u> terapia convencional y terapia VCE.		
<u>Ghoseiri</u> K et al ⁶⁶ . (2009)	“Effects of vibratory orthosis on balance in idiopathic Parkinson’ s disease”.	n= 14 pacientes, 12 hombres y 2 hombres. Su edad media fue de 59 años. En cuanto a su altura era de 163.2 + 6.2 cm y su masa corporal fue de 66,2 + 10,8 kg. Todos se encontraban en estadio II a IV	Protocolo de equilibrio Biodex en una plataforma móvil que varía de estable a inestable. La duración fue de 30 seg, con una frecuencia de 97 Hz. La ortesis vibratoria se colocó en la región lumbar. <u>Situación 1:</u> Plataforma activada y ojos abiertos vs plataforma desactivada y ojos abiertos. <u>Sit 2:</u> Plataforma activada y ojos cerrados vs Plataforma desactivada y ojos	- Equilibrio (OSI). - Porcentaje de tiempo - que el centro de gravedad del paciente transcurrió en las zonas A a D y también en los cuadrantes I a IV en todas las situaciones	OSI: la vibración aumenta el equilibrio al tener los ojos abiertos. A su vez, el mismo mejora con la plataforma apagada. Hubo diferencias en las situaciones 3 y 4, donde la mejoría del OSI con la plataforma encendida y ojos abiertos, se relaciona con la retroalimentación visual. El aumento de OSI en la situación 1 (p = 0.013),

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

		según la escala de H&Y.	cerrados. <u>Sit 3:</u> Plataforma desactivada y ojos abiertos vs plataforma desactivada y ojos cerrados. <u>Situación 4:</u> Plataforma activada y ojos abiertos vs Plataforma activada y ojos cerrados en estudio a el nivel se fijó en 0,05.		explica la efectividad de la vibración en cuanto al equilibrio. En la situación 2 en el cuadrante II, la situación 3 en los cuadrantes II y IV, y la situación en los cuadrantes I y IV se encontraron diferencias en el tiempo transcurrido. En la situación 2, el equilibrio fue menor en la plataforma activada que en la desactivada (p = 0,934).
--	--	-------------------------	---	--	--

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

TABLA 2. Según variable de estudio: Control postural.

Autor/año	Título	Población muestra	Intervención	Variables	Resultados
Kaut O et al ⁴³ . (2015)	“Postural Stability in Parkinson’s Disease Patients Is Improved after Stochastic Resonance Therapy”	N=56 pacientes (36 hombres y 20 mujeres) con EP, divididos en 2 grupos: GE (n=30) y GC (n=26).	Se utilizó plataforma (SR-Zepto) en posición de semisquat, con los ojos abiertos. <u>GE</u> : 8 series de SRT en 8 días diferentes, compuesto por 6 estímulos de 60 seg y un descanso de 60 seg. con frecuencia de 7 Hz, amplitud de 3 mm. <u>GC</u> : recibieron tratamiento simulado, con la frecuencia más baja posible (amplitud de 3 mm, sin función de interferencia).	<ul style="list-style-type: none"> - Control postural (PDC) - Estabilidad postural: (UPDRS) - Riesgo de caídas (TUG test y Tinetti) - Velocidad de marcha: 8 MW - CDM, control postural, temblor (UPDRS Parte III) 	Se demostró que el control postural dentro del GE aumentó en un 17,5% (p = 0.005), en contraste con el GE y el GC. Al analizar los grupos entre sí, luego del tratamiento, también se mostró una mejoría significativa en cuanto a la estabilidad postural (p = 0,03). En el análisis dentro del grupo, se mejoraron variables como bradicinesia 23,7% (p= 0,001). % (p = 0,006) y la puntuación total UPDRS III 23,9% (p= 0,000), aunque no se pudo lograr valores significativos en el análisis entre grupos.

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

<p>Lee BC et al ⁶⁷. (2018)</p>	<p>“The Effects of Coding Schemes on Vibrotactile Biofeedback for Dynamic Balance Training in Parkinson’s Disease and Healthy Elderly Individuals”</p>	<p>- Pacientes con EP (PD): 9 personas de edad 67,1 ± 6,5 años; 7 hombres y 2 mujeres. - Pacientes sanos (HO): 9 personas de edad 67,7 ± 6,9 años; 7 mujeres, 2 hombres. Al grupo PD se le diagnosticó EP idiopática con síntomas bilaterales e inestabilidad</p>	<p>Se les colocó un sistema de biorretroalimentación vibrotáctil, donde se miden los desplazamientos, a una frecuencia de 250 Hz. Todos llevaron a cabo ejercicios dinámicos de equilibrio con desplazamiento de peso en función del esquema de codificación y la dirección del movimiento durante 20 intentos. Cada prueba duró menos de 1 min, y entre cada una de ellos se tomó un descanso de 20 seg.</p>	<p>- Límites de Estabilidad (LOS), (PDC).</p>	<p>LOS: fue mayor posterior al ejercicio que antes del mismo, independientemente del grupo y la dirección del movimiento. Sin embargo, las manifestaciones principales de los efectos de grupo e interacción (es decir, ejercicio de grupo x) para LOS en la dirección A / P y M / L no fueron significativos. El esquema de codificación continua (vibración continua) produjo un rendimiento mayor (p< 0,0001) que el esquema binario (p< 0,0001) (vibración intermitente) en ambos grupos al realizar ejercicios de equilibrio con desplazamiento de peso más el dispositivo de</p>
---	--	---	---	---	--

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

		postural y presentaban un valor de III o IV en la escala H&Y.			retroalimentación vibrotáctil, independientemente de la dirección del movimiento
--	--	---	--	--	--

TABLA 3: Según variable de estudio: Riesgo de caída.

Autor/año	Título	Población muestra	Intervención	Variables	Resultados
Marazzi S et al ²⁰ . (2020)	“Effects of vibratoy simulation on balance and gait in Parkinson’s disease: a systematic review and	Se incluyeron 5 estudios que comparaban la VCE o localizada versus la fisioterapia convencional.	GE: VCE aplicada mediante plataforma vibratoria, se comparó con fisioterapia convencional, fue una intervención pasiva, es decir, sin tratamiento.	- Riesgo de caída (TUG Test)	VCE: su efecto resultó ser significativamente mejor que el tratamiento estándar para mejorar la marcha (medido mediante la prueba TUG Test). La VCE no fue significativamente mejor que el

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

	meta-analysis”				tratamiento estándar para todos los demás resultados.
--	----------------	--	--	--	---

TABLA 4: Según variable de estudio: Marcha

Autor/año	Título	Población muestra	Intervención	VARIABLES	Resultados
Camerota F et al ⁶⁸ . (2016)	“Focal Muscle Vibration Improves Gait in Parkinson's Disease: A Pilot Randomized, Controlled Trial”	N=20 pacientes con EP (12 mujeres; y 8 hombres). La edad media de los pacientes era de 64 años.	Todos recibieron fisioterapia estandarizada. GE: n=10: VMF de forma “real”. GC: n=10: VMF “simulada”. Todos recibieron 3 sesiones de 10 min, con 1 min de descanso. El tiempo total fue de 60 min. El mismo protocolo se repitió durante 3 días consecutivos. La amplitud fue de 200-500 µm y la frecuencia de 100 Hz. Se realizó una evaluación antes de VMF (T0), 24 horas	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad (m / s) - Longitud del paso (m) - Longitud de la zancada (m) - Porcentaje de la postura (como porcentaje del ciclo de la marcha) 	GE: la velocidad aumenta en T1 (P = 0,036) y T2 (p= 0,02) y también hubo una tendencia para aumentar la velocidad en T3 (P = 0,058). Además, la longitud de la zancada también

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

			<p>(T1), 1 semana (T2) y 3 semanas (T3) después de la última sesión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - apoyo doble (como porcentaje del ciclo de la marcha) - Cadencia (paso / min); - Ancho de paso (m); - Velocidad de balanceo (m / s). 	<p>aumentó en T1 (p = 0,021), T2 (p = 0,008) y T3 (p = 0,025). Finalmente, la longitud del paso aumentó en T1 (p = 0,022), T2 (p = 0,001) y T3 (p = 0,025), y la velocidad de balanceo mejoró en T1 (p = 0,006), T2 (p = 0,005) y T3 (p = 0,049). Por el contrario, las restantes variables de la marcha (cadencia de ancho de paso, tiempo de postura y doble apoyo)</p>
--	--	--	--	--	---

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

					permanecieron sin cambios en los tres puntos de tiempo considerados. GC: no se encontraron diferencias significativas en todas las variables de la marcha consideradas.
De Nunzio AM et al ⁶⁹ . (2009)	“Alternate rhythmic vibratory stimulation of trunk muscles affects walking cadence and velocity in Parkinson’s disease”	N= 30 personas. GE: 15 pacientes con EP (8 mujeres y 7 hombres, con edad media de 68 años. GC: 15 personas sanas (7 mujeres y 8 hombres, con edad media de 60	Caminaron sobre una pasarela instrumentada de 4 mts en 4 condiciones: sin vibración (No-Vib), vibración de tibial anterior (TA-Vib), sóleo (Sol-Vib) y erector de la columna (ES-Vib) de ambos lados. La caminata fue de 10 m con una frecuencia interna de 100 Hz. El descanso fue de 2 min entre series y el	<ul style="list-style-type: none"> - Longitud de la zancada - Cadencia del paso - Velocidad al caminar ancho de la base de sustentación - Postura - Tiempo de balanceo 	No-Vib: en el GE la longitud de zancada (p:<0,05) y la velocidad, fue menor a comparación del GC. A la inversa, el ancho del paso y el tiempo de apoyo fueron mayores en

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

		años)	procedimiento total duró 30 min aproximadamente.		<p>GE a comparación del GC.</p> <p>ES-Vib: en el GE aumentó la longitud de la zancada, la cadencia, la velocidad y al igual que Sol-Vib, disminuyeron el tiempo de oscilación y aumentaron la base de apoyo. En el GC tanto la ES-Vib como Sol-Vib aumentaron la cadencia y la base de apoyo.</p> <p>En el GE la Sol-Vib: no aumentó la longitud de</p>
--	--	-------	--	--	---

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

					zancada y la TA-Vib: disminuyó significativamente la longitud de zancada.
--	--	--	--	--	---

TABLA 5: Según variable de estudio: Bradicinesia

Autor/año	Título	Población muestra	Intervención	Variables	Resultados
Pereira M et al ⁷⁰ . (2016)	“Freezing of gait in Parkinson's disease: Evidence of sensory rather than attentional mechanisms through	n= 16 pacientes con EP idiopática y CDM (14 hombres y 2 mujeres). Sus edades se encontraban en 70 años.	<p>Caminaron sobre pasarela electrónica denominada Zeno Walkway – ProtoKinetics® de 5 mts. La vibración se aplicó en el tendón del tríceps sural. Se utilizó una placa electrónica que se llevaba como cinturón para controlar los dispositivos vibratorios. La frecuencia fue de 100 Hz y 1,2 mm de amplitud.</p> <p>Se compararon 3 condiciones: sin vibración (No-Vib), vibración en la</p>	- CDM (UPDRS-III: congelamiento de la marcha, estabilidad postural, temblor)	Se observó un efecto en el primer episodio de CDM, mientras se demostró que la vibración en MeA, redujo la gravedad de CDM. Los resultados de MA fueron similares tanto en No-Vib

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

	muscle vibration”		extremidad menos afectada (MeA) y vibración en la extremidad más afectada (MA). Cada participante realizó 4 ensayos de cada afección.		como en MeA. Por lo tanto, la vibración no previno la CDM, ya que la duración de la misma al caminar con vibración estuvo cerca de ser más larga en MA que en No-Vib ($p = 0,071$) y no fue diferente en Mea en comparación con No-Vib ($p = 0,930$). No hubo diferencia entre MA y Mea ($p = 0,127$); por lo que, si la vibración se aplica posterior al
--	-------------------	--	---	--	---

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

					inicio de la CDM y en MeA, podría aliviar los episodios de la misma.
--	--	--	--	--	--

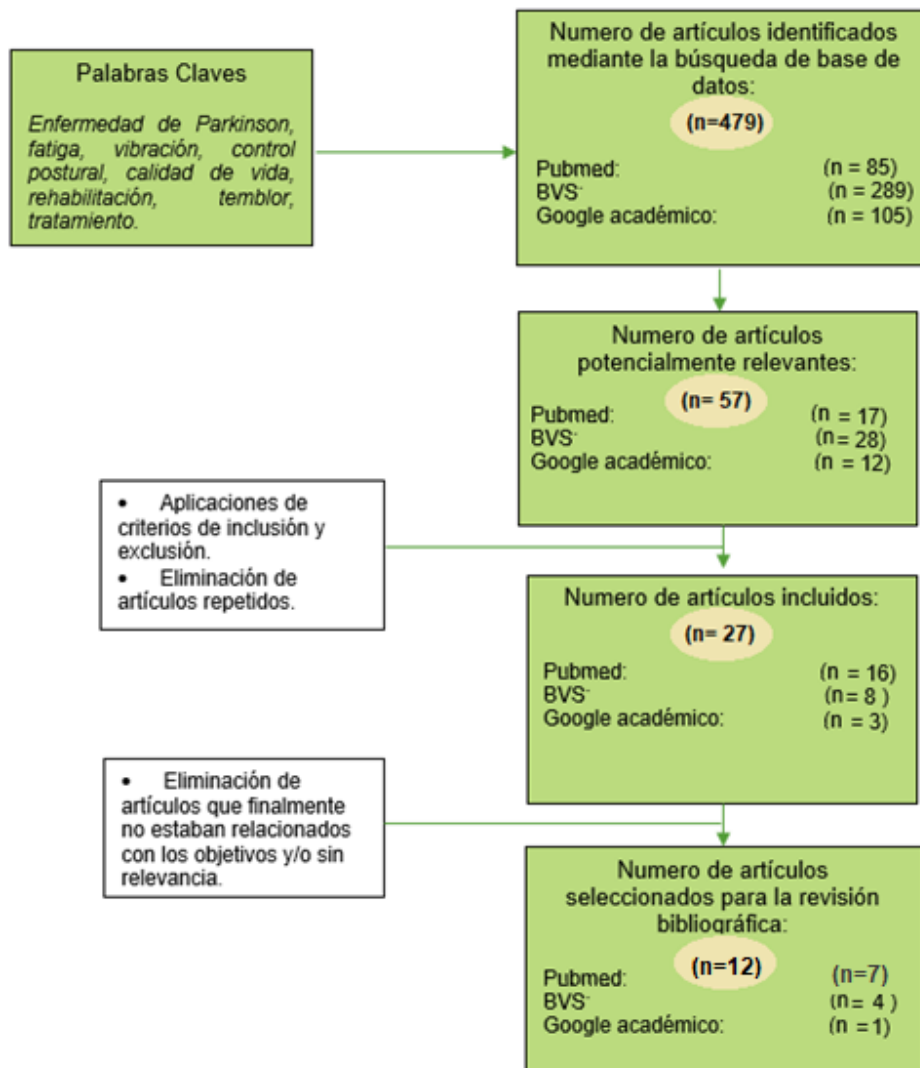
TABLA 6. Según variable de estudio: Fatiga

Autor/año	Título	Población muestra	Intervención	Variables	Resultados
Corbianco S et al ⁴⁵ . (2018)	“Whole body vibration and treadmill training in Parkinson’s disease rehabilitation: effects on energy cost and recovery phases”	N= 20 pacientes hombres con EP idiopática, de 51 a 66 años. Todos se encontraban en etapa II de la escala H&Y.	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Entrenamiento aeróbico en cinta rodante (AER)</u>: 4 series de 5 min de marcha en cinta, con un 1 min de descanso, a una velocidad capaz de mantener el 75% de la frecuencia cardíaca de reserva. - <u>Entrenamiento con VCE</u>: se utilizó una plataforma vibratoria alterna mediante un sistema de arnés. El peso corporal se alivió en un 20%, luego fue aumentando, de modo que al final del 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo de oxígeno (VO2) - Intercambio respiratorio (RER) - FFA y AA libres - Fatiga (Escala de Borg). 	<u>Grupo AER</u> : el VO2 aumentó más en este grupo (p < 0,01) así como la disponibilidad de FFA (p < 0,01). A su vez, el tiempo para recuperar los sustratos energéticos fue mayor. El RER

“TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

			<p>tratamiento el peso corporal sobre la plataforma fue del 100%. El protocolo consistió en 1 min en posición semisquat isométrico, con 1 min de descanso. La frecuencia utilizada fue de 26 Hz y una amplitud de 4 mm.</p>		<p>aumenta al inicio, pero menos que en el otro grupo. <u>Grupo VCE:</u> El RER al inicio aumenta más en este grupo ($p < 0,05$). Sin embargo, en reposo, el valor retorna, por lo que el tiempo de recuperación de los sustratos energéticos es menor, lo que conduce a una menor sensación de fatiga.</p>
--	--	--	---	--	---

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”



“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

VI. a Análisis de resultados

En el apartado “métodos”, ha sido desarrollado el diagrama de flujo con los 12 artículos finalmente seleccionados para la investigación. Los mismos fueron analizados y resumidos considerando las características más importantes detalladas en las tablas que discurren del 1 al 6 agrupadas según las variables de estudio más relevantes, siendo ellas equilibrio, control postural, riesgo de caída, marcha, bradicinesia y fatiga respectivamente. Sin embargo, al tener en cuenta estudios donde se evalúan más de una variable, es posible que las tablas no logren su división por categoría de forma exacta.

En cuanto al diseño de los 12 artículos, se encontraron que 7 de ellos eran ensayos clínicos controlados (Español LM et al ³³, Guadarrama, Kaut O et al ⁴⁴, Lee BC et al ⁶⁷, Corbianco S et al ⁴⁶, Camerota F et al ⁶⁸, De Nunzio AM et al ⁶⁹) 4 eran ensayos clínicos no controlados (Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸, Teixeira Soares L et al ⁶⁰, Ghoseiri K et al ⁶⁶ y Pereira M et al ⁷⁰) y 1 revisión sistemática (Marazzi S et al ²⁰).

En base a ello, se determinó que la muestra fue similar en estos estudios, ya que en todos se incluyeron a pacientes con EP con una media de edad mayor a los 55 años; aunque en algunos textos no constaba la edad de los participantes. También se incluyeron pacientes con capacidad para la bipedestación y la marcha. En todos los artículos los pacientes consumían regularmente su medicación antiparkinsoniana.

Para determinar el nivel de discapacidad de los sujetos y por ende el estadio, se incluyó en la mayoría de los estudios la Escala H&Y, siendo 8 de ellos los autores que la utilizaron.

En el estudio de Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸ y Lee BC et al ⁶⁷, et al ⁶² incluyeron a los pacientes más graves dentro de los estudios revisados, con estadios de III a IV. Por su parte, hay 4 autores, Marín Español et al ³³, Kaut O et al ⁴³, Marazzi S et al ²⁰ y Pereira M et al ⁷⁰, quienes no presentaron ninguna escala o índice con la que se evalúe el grado de discapacidad de sus participantes. Los autores Teixeira Soares et al ⁵⁵, Guadarrama Molina et al ⁶⁵ y De Nunzio AM et al ⁶⁹ incluyeron pacientes en estadio I a III. Por su parte, en el estudio de Ghoseiri et al ⁶⁶ los pacientes reclutados tuvieron puntajes II a IV con la mayor amplitud en el rango de estadios. Camerota F et al ⁶⁸ seleccionaron pacientes en estadio II a III. Para finalizar, Corbianco S et al ⁴⁵, únicamente incluyó pacientes con estadio II.

En todos los artículos anteriormente nombrados, sus pacientes no utilizaban

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

ningún dispositivo de marcha, considerando estos criterios de exclusión en diversos estudios; por lo que se concluyó que los pacientes investigados se encontraron en un nivel de discapacidad leve a moderado.

En lo referente a los tipos de intervención, existió cierta heterogeneidad, por lo que autores como Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸ y Lee BC et al ⁶⁷, et al ⁶² realizaron su estudio a través de sistemas de neurofeedback vibrotáctil con cinturones en la zona lumbar. Marín Español et al ³³, Teixeira Soares et al ⁵⁵, Guadarrama Molina et al ⁶⁵, Kaut O et al ⁴³, Marazzi S et al ²⁰ y Corbianco S et al ⁴⁵, evaluaron los efectos de las plataformas vibratorias, ya sea de forma aislada o en combinación con fisioterapia convencional. Marazzi S et al ²⁰ estudiaron en su metaanálisis diferentes tipos de vibraciones. Respecto a Ghoseiri et al ⁶⁶ incluyeron en su protocolo una plataforma de equilibrio, sumada a una ortesis vibratoria en la región lumbar, la cual proveía los estímulos vibratorios. Camerota F et al ⁶⁸ utilizó para su estudio VMF, con una anterior aplicación de fisioterapia estandarizada. Los autores De Nunzio AM et al ⁶⁹ y Pereira M et al ⁷⁰ evaluaron la acción de las vibraciones mediante pasarelas instrumentadas.

La aplicación de las vibraciones se llevó a cabo mediante los dispositivos nombrados a continuación. Cabe destacar que algunos de ellos proporcionaron VMF y otros, VCE.

Dentro de los instrumentos que brindan VMF se encontraron a los autores Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸ y Camerota F et al ⁶⁸, el primero de ellos describió un sistema de neurofeedback vibrotáctil RT con unidad principal y almohadillas vibratorias. Por otra parte, los instrumentos que brindan VCE se encontraron a la plataforma Vibrosphere® utilizada por Marín Español et al ³³. Teixeira Soares L et al ⁶⁰ utilizaron una plataforma de la marca Globus®. Los autores Kaut O et al ⁴³ llevaron a cabo su tratamiento mediante la plataforma la SR-Zeptor de segunda generación con función de interferencia. Por último, se utilizó la plataforma vibratoria alterna Galileo Med L2000, Novotec Medical GmbH, dada por Corbianco S et al ⁴⁵.

Continuando con las VCE, se encontraron las pasarelas instrumentadas como es el caso de los autores Lee BC et al ⁶⁷, quienes utilizaron cinturones vibratorios lumbares. A demás, fueron encontrados los artículos de Molina et al ⁶⁵ y Marazzi S et al ²⁰ quienes no especificaron los modelos que utilizaron. A su vez, los autores Ghoseiri et al ⁶⁶ utilizaron un dispositivo de vibración en la región lumbar, sumado a una plataforma de equilibrio denominado Biodex modelo

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Sw45_30D_E6N. Para finalizar De Nunzio AM et al ⁶⁹ y de Pereira M et al ⁷⁰ describieron el dispositivo utilizado, el cual fue denominado Zeno Walkway–ProtoKinetics®.

En lo que respecta a la frecuencia (Hz), amplitud (mm) y tiempos utilizados, según la bibliografía, las frecuencias que habitualmente se emplearon, discurrieron en un amplio rango desde 7 a 500 Hz. Cabe mencionar que las mismas fueron las variables a modificar por el operador.

En los estudios de Marín Español et al ³³, Teixeira Soares et al ⁶⁰, Guadarrama Molina et al ⁶⁵, Ghoseiri et al ⁶⁶ y Lee BC et al ⁶⁷, utilizaron frecuencias de 25-45, 35, 20, 97 y 250 Hz respectivamente. El estudio de Kaut O et al ⁴³ con frecuencia de 7 Hz, mejoró la estabilidad postural y riesgo de caídas principalmente. Por su parte Marazzi S et al ²⁰, utilizaron un rango de 3 a 500 Hz, mientras que Camerota F et al ⁶⁸ y De Nunzio AM et al ⁶⁹ 100 Hz. Pereira M et al ⁷⁰ utilizaron frecuencias de 100 Hz y observaron una reducción en la gravedad de los episodios de CDM. Por último, Corbianco S et al ⁴⁵, utilizaron frecuencias de 26 Hz, encontrando resultados en cuanto al tiempo de recuperación de los sustratos energéticos, el cual fue menor, lo que conduce a una menor sensación de fatiga. Los demás artículos no manifiestan sus parámetros de aplicación ya que fueron personalizados.

En cuanto a su utilidad, las superiores a 30 Hz fueron empleadas para provocar una contracción tetánica, mientras que las menores de 20 Hz produjeron una estimulación beneficiosa sobre los tendones y propioceptores articulares ⁴⁴. Sin embargo, Ghoseiri et al ⁶⁶ utilizaron una frecuencia de 97 Hz, con el objetivo de provocar activación muscular.

Otro de los parámetros a discutir es la amplitud de la vibración, en la cual no se observó una gran diferencia en los artículos seleccionados, las cuales varían entre 0,2 a 3mm.

En relación al tiempo de aplicación de la vibración, se observó que los valores utilizados fueron diversos, así fue que los autores Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸ realizaron 5 repeticiones de 6 tareas de entrenamiento (cada repetición duró 20 seg). Por otra parte, Marín Español et al ³³ utilizaron 30 a 60 seg para realizar el entrenamiento, con un descanso de 15 a 60 seg entre repeticiones. Teixeira Soares et al ⁶⁰ llevaron a cabo su tratamiento mediante 40 min de ejercicio y 20 seg de descanso. El estudio de menor tiempo fue el de Guadarrama Molina et al ⁶⁵ quienes consideraron que su prueba sea de 20 seg de duración, con 30 a 60 seg de reposo.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Para Ghoseiri et al ⁶⁶ la duración de cada prueba fue de 30 seg, con un descanso de 1 min. A su vez, Kaut O et al ⁴³ llevaron a cabo 6 estímulos de 60 seg de duración y un descanso entre estímulos de 60 seg. Lee BC et al ⁶⁷ midieron sus tratamientos según la cantidad de sesiones, con tiempo aproximados a los 30 min; cada prueba duró menos de 1 min, y entre cada una de ellos se tomó un descanso de 20 seg. Camerota F et al ⁶⁸ por su parte utilizaron 60 min. De Nunzio AM et al ⁶⁹ lo llevaron a cabo en 30 min. Con respecto a Pereira M et al ⁷⁰, no se encontraron tiempos recomendados. Por último, Corbianco S et al ⁴⁵ quienes basaron en series de 1 min de trabajo, con 1 min de descanso durante 20 min.

En la bibliografía consultada, no se observó una recomendación para el tiempo total de entrenamiento vibratorio, presentando heterogeneidad en los artículos analizados. El entrenamiento varió entre 2 a 5 sesiones semanales y se prolongó en el tiempo desde sesiones únicas realizadas en un día, hasta un máximo de 12 semanas. Según los datos analizados, los autores Izquierdo M et al ⁴⁸ y Kaut O et al ⁴³ plantearon un entrenamiento de 2 semanas de duración, de 4 y 5 veces/semana respectivamente. Los autores Marín Español et al ³³ y Camerota F et al ⁶⁸ realizaron su tratamiento en un periodo de 12 semanas, 2 y 3 veces/semana respectivamente. Por su parte, los autores Teixeira Soares et al ⁶⁰ y Guadarrama Molina et al ⁶⁵ no tuvieron coincidencias con otras intervenciones, realizando el primero 3 veces/semana durante 7 semanas y el segundo, 2 veces/semana durante un total de 5 semanas. Por último, Corbianco S et al ⁴⁵, extendieron el entrenamiento hasta 4 semanas, con intervenciones de 4 veces/semana.

Cabe recordar que, de los 12 artículos, 7 de ellos evaluaron los efectos de la TV en personas con EP para la variable equilibrio, 5 mencionaron al control postural y 6 informaron sobre la variable “riesgo de caídas”. A su vez, a través del entrenamiento de la marcha, también pudo evaluarse en un estudio el control postural. Por otra parte, se encontraron 2 artículos donde se evaluó la marcha, lo que indirectamente tiene efectos positivos sobre el equilibrio y el riesgo de caídas.

Como se mencionó anteriormente, los pacientes deben llevar a cabo ciertas actividades, generalmente en posturas estáticas de semisquat, cómodas y estables como utilizaron Teixeira Soares et al ⁶⁰, Kaut O et al ⁴³ y Corbianco S et al ⁴⁵. A su vez, tanto De De Nunzio AM et al ⁶⁹ como Pereira M et al ⁷⁰, utilizaron una pasarela, en la cual los pacientes caminaban.

Con respecto a los instrumentos y formas de medición de la variable equilibrio, fueron encontrados 7 artículos sin lograr una correlación entre la bibliografía

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

consultada. Los estudios de Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ utilizaron el Test SBDT (indicador de riesgo de caída) como herramienta de medición y añadió escalas subjetivas como la DHI y la ABC. Asimismo, Marín Español et al ³³ y Guadarrama Molina et al ⁶⁵ emplearon la escala BBS. Por su parte, Los autores Teixeira Soares et al ⁶⁰ Ghoseiri et al ⁶⁶ lo evaluaron a través de OSI y Tinetti, respectivamente. Camerota F et al ⁶⁸ por su parte, midieron la marcha de manera tridimensional a través de un sistema optoelectrónico, el cual contaba con marcadores pasivos y cámaras. Esta diversidad de herramientas empleadas para evaluar el equilibrio también pudo haber colaborado en la obtención de diferentes resultados en su estudio. De Nunzio AM et al ⁶⁹ evaluaron las pisadas a través de una pasarela, la cual contaba con un software capaz de procesar los datos obtenidos y calcular así los parámetros temporales y espaciales de la marcha.

Asimismo, para evaluar el control postural, Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ llevaron a cabo su medición a partir de la PDC (balanceo corporal) y la SOT. Marín Español et al ³³ y Kaut O et al ⁴³ utilizaron la escala UPDRS, aunque este último a su vez también empleó la PDC. Lee BC et al ⁶⁷, mediante la PDC y LOS efectuaron su medición. Marazzi S et al ²⁰ emplearon la escala UPDRS-MDS.

Respecto al riesgo de caída, los autores Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ midieron a partir del número de caídas en los últimos 3 meses. Marín Español et al ³³, Kaut O et al ⁴³ y Marazzi S et al ²⁰ emplearon el TUG test para evaluarlo. A su vez el segundo de ellos también utilizó la escala de Tinetti. Por otra parte, otros 2 autores (De Nunzio AM et al ⁶⁹ y Camerota F et al ⁶⁸) también evaluaron esta variable de forma indirecta a través de la marcha, aunque sin especificar la herramienta utilizada para la medición.

Para evaluar la bradicinesia Kaut O et al ⁴³ y Pereira M et al ⁷⁰ utilizaron la escala UPDRS parte II (CDM) y a su vez, el primero de ellos utilizó el test 8M.

En cuanto al temblor, Kaut O et al ⁴³ utilizaron la escala UPDRS parte III. Para evaluar la CVRS, Marín Español et al ³³ midieron a partir de la escala UPDRS, parte II (experiencias motoras de la vida diaria).

Por otra parte, Teixeira Soares et al ⁶⁰ midieron la fatiga a partir de la escala PDQL-BR. Corbianco S et al ⁴⁵, llevaron a cabo su medición a través de la escala de Borg y a su vez, se tuvo en cuenta el consumo de oxígeno, el intercambio respiratorio, los ácidos grasos y los aminoácidos libres.

En relación al periodo de intervención se encontró que tanto los autores Rossi Izquierdo M et al ⁴⁸, Español LM et al ³³ y Camerota F et al ⁶⁸ realizaron el

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

seguimiento de sus pacientes en investigación, contando los dos primeros con un estudio posterior a la intervención de 3 meses de duración, mientras que Camerota F et al ⁶⁸ decidió observar a sus pacientes por 3 semanas luego del tratamiento. Con respecto a Marazzi S et al ²⁰, no se consideraron los seguimientos como parámetros relevantes de la revisión, por lo que no son detallados. Los demás autores (Teixeira, Guadarrama-Molina E et al ⁶⁵, Ghoseiri K et al ⁶⁶, Kaut O et al ⁴³, Lee BC et al ⁶⁷, De Nunzio AM et al ⁶⁹, Pereira M et al ⁷⁰ y Corbianco S et al ⁴⁵) no consideraron de interés hacer un seguimiento de sus pacientes al finalizar la prueba.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

VII. DISCUSIÓN

Desde la búsqueda inicial en las distintas bases de datos hasta la selección de los 12 artículos incluidos en base a los objetivos planteados, se destaca el gran número de estudios que abordan a la TV como herramienta terapéutica para disminuir los síntomas motores y no motores en las personas que padecen EP. No obstante, no se puede esperar que esta terapéutica disminuya las alteraciones que se producen, pero sí que se apacigüe el declive característico de la enfermedad.

Como se mencionó anteriormente, el entrenamiento mediante estimulación vibratoria surge como una posible modalidad alternativa de ejercicio, donde su objetivo está basado en ajustes posturales mediante la aplicación de una entrada propioceptiva externa ⁵¹. Además, dentro de sus beneficios en los pacientes con EP, se encontraron mejoras en las condiciones clínicas relacionadas con las alteraciones de la marcha, el equilibrio y la CV ⁵².

A continuación, se describieron las distintas intervenciones para cada una de las variables estudiadas:

En relación al equilibrio, a pesar de la heterogeneidad de las intervenciones, no sólo en cuanto al programa de la TV sino también respecto a sus parámetros, el mismo mejoró respecto a los GC, que continuaban con su tratamiento habitual de cuidados (tratamientos farmacológicos y consultas médicas) como lo nombra el artículo de Marín Español et al ³³. En este estudio el GE mejoró en cuanto al equilibrio. De igual manera se obtuvieron resultados beneficiosos en cuanto al mismo en el artículo de Guadarrama Molina et al ⁶⁵ aplicados en el grupo de TC (termoterapia, estiramiento, fortalecimiento, coordinación y equilibrio) sumado a plataforma vibratoria. Los autores Camerota F et al ⁶⁸ y De Nunzio AM et al ⁶⁹ decidieron evaluar los parámetros de la marcha, con lo cual ambos obtuvieron mejorías en la misma.

Los hallazgos de estos últimos 2 autores, también fueron relevantes ya que, si bien su objetivo fue evaluar la marcha, indirectamente aportó beneficios en el equilibrio. Esta información tiene su fundamento basado en diferentes estudios: tal es así que Protas et al ⁷¹ logró encontrar efectos beneficiosos en cuanto al riesgo de caída, la marcha y el equilibrio dinámico en los pacientes con EP, tras el protocolo de entrenamiento de la marcha. Sumado a esto, Mak et al ⁷² concluyó que se obtuvo un incremento en los efectos relacionados a la longitud de la zancada, el equilibrio, el rendimiento funcional y el CDM, tras un protocolo de

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

entrenamiento basado en la marcha dirigido a pacientes con EP. Esto a su vez determinó que, al estimular la misma, independientemente del modo en que se realice, se obtienen mejorías que respaldan el entrenamiento de la antes mencionada para aumentar el equilibrio.

Por su parte los autores Rossi Izquierdo et al ⁴⁸, Teixeira Soares et al ⁶⁰ y Ghoseiri et al ⁶⁶ encontraron diferentes resultados con respecto al equilibrio. Rossi Izquierdo et al ⁴⁸, tras su tratamiento, encontró que el equilibrio aumenta a corto plazo, así como en los parámetros subjetivos (ABC, DHI), aunque estas diferencias no se mantuvieron a los 3 meses. En contraposición el equilibrio no se modifica significativamente tras el tratamiento que aplicó Teixeira Soares et al ⁶⁰. Es importante recordar que tanto como Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ como Teixeira Soares et al ⁶⁰ no contaban con GC con los cuales contrastar los resultados obtenidos, es por esto que no pueden compararse realmente si hubo diferencias o similitudes en relación a un grupo de características semejantes que no haya sido intervenido.

En el estudio de Ghoseiri et al ⁶⁶ que se llevó a cabo a partir de una plataforma de equilibrio móvil, se logró demostrar que el mismo obtuvo una mejoría con los ojos abiertos y las plataformas activadas. Este mismo autor, encontró mejorías con los ojos abiertos y la aplicación de la vibración, ya que la visión actúa como una vía propioceptiva, aumentando la misma y así el equilibrio. Esto hace referencia a que los pacientes con EP al presentar alteraciones en la propiocepción y percepción del movimiento pueden verse favorecidos, ya que la TV estimula estos receptores provocando una biorretroalimentación en el cerebro, para así elegir el mejor patrón de activación muscular. A su vez, el sistema visual proporciona la retroalimentación necesaria para el control del equilibrio ⁶⁶.

Muñoz et al ⁷³ realizaron una búsqueda bibliográfica y lograron demostrar que los estímulos visuales producen mejoras en parámetros temporoespaciales de la marcha, la ejecución de giros, la disminución de CDM y caídas en la EP, lo que indirectamente mejora el equilibrio ⁷³.

Teniendo en cuenta esto, se puede afirmar que la TV ha demostrado incrementar el equilibrio en general, mayormente como coadyuvante de otros tratamientos o fisioterapia, independientemente de los parámetros o dispositivos vibratorios. Los efectos positivos dentro de este nivel se evidenciaron principalmente en marcha y riesgo de caída.

En relación a la variable control postural, se revisaron 5 artículos cuyos autores fueron: Rossi Izquierdo et al ⁴⁸, Marín Español et al ³³, Kaut O et al ⁴³, Lee BC et al

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

⁶⁷ y Marazzi S et al ²⁰.

El primero de ellos, observó una disminución en el balanceo del cuerpo, en la dirección del mismo y en el tono, manteniéndose después de 3 meses. De forma semejante, Marín Español et al ³³ evaluó la estabilidad postural y encontraron mejoras en GE por sobre GC. De igual manera, Kaut O et al ⁴³ encontró efectos beneficiosos en la estabilidad postural. A su vez, posterior al análisis de SOT, los resultados previos y posteriores al entrenamiento mostraron una mejoría. Estos 3 autores explicados exhibieron mejorías en sus GE en comparación con los GC, demostrando que el control postural aumentó al aplicar la TV, independientemente del dispositivo empleado. Para finalizar, los autores Lee BC et al ⁶⁷ arrojaron el mismo resultado independientemente del grupo, demostrando resultados positivos para el control postural. No obstante, luego de 3 meses, la puntuación no fue significativa en comparación con el nivel posterior al entrenamiento. Pese a ello, los autores Marazzi S et al ²⁰ explicaron que el control postural aumenta indirectamente a través de la mejoría de la marcha, lo cual puede justificarse en estudios como el de Cakit et al ⁷⁴, quienes demostraron que al estimular la marcha a través de ejercitación en cinta rodante se puede reducir el miedo a sufrir una caída, en personas con EP. Los resultados de su intervención indicaron que el miedo se redujo por un aumento del control postural. De igual manera, la revisión de Marazzi S et al ²⁰, donde se comparó la VCE con fisioterapia convencional, obtuvo como resultado un efecto significativamente mejor que el tratamiento estándar para favorecer los parámetros de la marcha. Asimismo, Lee BC et al ⁶⁷ fue el único en arrojar beneficios a corto plazo, lo cual pudo deberse a los estadios más avanzados de la muestra.

Los estudios que demostraron mayores resultados positivos se encontraron en estadios leves a moderados de la EP, donde el control postural disminuye, pero no es incapacitante para la persona. Jackeline et al ⁷⁵ observaron que la inestabilidad postural es un problema importante en la EP, la cual aumenta la frecuencia de los episodios de caídas y sus consecuencias. A su vez, afirma que el riesgo de caídas en la EP varía entre el 38% y el 68%, y que las caídas recurrentes ocurren con mayor frecuencia en las últimas etapas de la enfermedad, de la mano de las alteraciones en los parámetros de la marcha. En conclusión, en los estadios leves a moderados del paciente, aún se conserva un control postural aceptable ⁷².

Por otra parte 6 autores de la literatura consultada (Rossi Izquierdo et al ⁴⁸, Marín Español et al ³³, Kaut O et al ⁴³, Marazzi S et al ²⁰, Camerota F et al ⁶⁸ y De

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Nunzio AM et al ⁶⁹) decidieron evaluar la mejoría del riesgo de caídas. Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ observaron una disminución del número de caídas posterior al tratamiento vibratorio. De todos modos, este autor no contó con un GC para contrastar resultados. De manera semejante, Marín Español et al ³³ obtuvo una mejoría en el GE para los aspectos motores evaluados, mientras que el GC empeoró sus resultados. En su estudio, Kaut O et al ⁴³ encontraron resultados satisfactorios en ambos grupos, aunque el GC mostró beneficios relacionados al efecto placebo. Con respecto a la medición de la variable, hubo cierto acuerdo ya que Rossi Izquierdo et al ⁴⁸, Marín Español et al ³³ y Marazzi S et al ²⁰ emplearon el TUG test para predecir el riesgo de caídas. Sumado a esto, Kaut O et al ⁴³ también incluyó a la puntuación de Tinetti, mientras que Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ registraron el número de caídas en la entrevista a los pacientes. En cuanto al resultado de Marazzi S et al ²⁰ obtuvieron mejorías en cuanto a la disminución del riesgo de caídas. A su vez, el efecto placebo de las vibraciones puede ayudar a las personas con EP a realizar el tratamiento basado en ejercicios con mayor seguridad en sus movimientos. De otro modo, Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ no obtuvo mejores resultados luego de 3 meses de la intervención, lo que explicaría que las vibraciones tienen efecto a corto plazo para tratar el riesgo de caídas. En contraposición Camerota et al ⁶⁸ quien evaluó esta variable a partir de la marcha, obtuvo resultados satisfactorios al evaluar los parámetros de la misma a largo plazo. Esto es relevante, ya que ambos autores utilizaron dispositivos de VMF y de manera similar ambos llevaron a cabo el seguimiento de sus pacientes, con una duración de 3 meses y 3 semanas respectivamente. Sin embargo, la carencia de resultados a largo plazo en el estudio de Rossi Izquierdo et al ⁴⁸ podrían estar asociados a los estadios más avanzados de los pacientes incluidos en la muestra, lo que influye negativamente en los aspectos motores. Por el contrario, Camerota et al ⁶⁸ incluyó pacientes en estadio leve a moderado, con menores manifestaciones de la patología lo que se ve reflejado en sus efectos favorables a largo plazo en cuanto a los parámetros de la marcha. A su vez, según este último autor, la aplicación de esta terapia y sus resultados beneficiosos podrían reflejar cambios neuroplásticos en áreas cerebrales responsables de los movimientos voluntarios. Cabe recordar que De Nunzio et al ⁶⁹ al igual que Camerota et al ⁶⁸, estudiaron esta variable indirectamente a través de la marcha.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Los autores Kaut O et al ⁴³ y Pereira M et al ⁷⁰ analizaron los efectos de la TV sobre la bradicinesia. El primero de ellos evaluaron mediante la escala UPDRS III (CDM, estabilidad postural, temblor), y también incluyó el test 8M. Concluyeron en que la bradicinesia mejoró en sus estudios, independientemente del grupo evaluado. Por esta razón puede incluirse este tratamiento para estimular funciones específicas dentro de la sesión, como por ejemplo la motricidad fina. Cabe recordar que este mismo autor encontró mejoría en el análisis dentro del grupo del 8M, lo que sugiere que el GC probablemente tuvo un efecto placebo. Ramón Bayes et al ⁷⁶ explica que este efecto se genera a partir de que la persona inconscientemente desvía su atención hacia otros estímulos, lo que contribuye a reducir la sensación subjetiva de malestar. En el artículo de Kaut O et al ⁴³ quien utilizó un dispositivo de VCE, demostró que el efecto placebo puede exacerbarse por la sensación corporal que genera el mismo.

Por el contrario, Pereira M et al ⁷⁰, demostró que la vibración en MeA redujo la gravedad de los episodios de CDM, aunque no en MA. Es decir que, mediante la vibración, siempre que se aplique posterior al inicio de la CDM y en MeA, podría aliviar los episodios de la misma.

En síntesis, se obtienen resultados favorables en cuanto a la bradicinesia independientemente del tipo de vibración empleado, ya sea mediante una intervención directa sobre la misma a través de VCE o al evaluarse de forma integral con VMF como ocurre al estudiar la CDM.

Para finalizar, debe recordarse que se desconocen los efectos a largo plazo en los pacientes considerados en la muestra, debido a que no se realizó seguimiento en ninguno de los artículos.

De manera aislada, Corbianco S et al ⁴⁵, estudiaron la variable fatiga, demostrando que los pacientes con EP sometidos a un tratamiento mediante EA, requirieron un mayor tiempo de recuperación de los sustratos energéticos a comparación del grupo al que se le aplicó VCE, esto indica que el primer grupo experimentó una mayor sensación de fatiga. De este modo se puede observar que el tratamiento agudo mostró beneficios por sobre los crónicos en el abordaje de esta variable.

En relación a lo anteriormente dicho, es importante recordar que los efectos de la terapia supervisada son mayores que las no supervisadas realizadas en el hogar, aunque el exceso de atención en este aspecto por parte del terapeuta podría llevar al paciente a disminuir la adherencia a largo plazo del programa de rehabilitación ⁶.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

En base a esto, se cree relevante incorporar la TV en las primeras etapas de la intervención, con el fin de atenuar el esfuerzo y conducir a una ganancia de resistencia, para luego emplearse otros tipos de intervenciones para la etapa crónica, tal vez más intensos, donde podría pensarse en un entrenamiento para el hogar con el objetivo de aumentar la adhesión al tratamiento.

Con respecto al dolor, no se encontraron artículos que analicen esta variable en relación a la TV y la EP, pero sí se obtuvieron resultados acerca de la TV sobre aspectos generales del mismo. Tal es así, que los autores Rittweger et al ⁷⁷ afirman que aplicar vibración favorece la disminución de la percepción del dolor (aunque no contempla al dolor muscular de aparición tardía), y que la VCE es efectiva para mejorar el dolor lumbar crónico. La mayoría de los autores sostienen que el alivio del dolor se explica mediante la teoría de la compuerta; y que potencialmente el alivio del mismo puede involucrar mecanismos supraespinales.

A su vez, los autores Kapur et al ⁴⁰ realizaron su investigación mediante VCE a través de un sillón vibratorio. Las escalas que se tuvieron en cuenta fueron la UPDRS-MDS, CGI, FFS, PSQI, ESS, BDI, BAI, ISQ. Sus resultados demostraron que tras la TV mejoraron los puntajes de la escala UPDRS-MDS en la Parte I (la cual incluye a la variable dolor) al igual que en todas las demás escalas nombradas.

Con respecto al temblor Kaut O et al ⁴³ lo evaluaron mediante la escala UPDRS-MDS Parte II y III, encontrando resultados favorables para la parte III en el GE, no siendo así para la II, donde no hubo cambios significativos. No se evidenciaron cambios significativos en la Parte III en ambos grupos tras el tratamiento agudo. De manera similar, no se evidenciaron cambios significativos en la parte III en ambos grupos tras el tto, ya que se encontró una mejoría pero la misma no alcanzó el nivel de significancia en el análisis entre grupos.

En cuanto a los parámetros de la aplicación de la vibración, en especial la frecuencia, debido a la diversidad de objetivos entre los operadores, no se logró llegar a un acuerdo sobre cuál es la aplicación óptima de la vibración.

De los 12 artículos analizados, 2 tuvieron en cuenta a la CVRS, la cual se ve perjudicada con la progresión de la patología ⁶. El primero de ellos, Español LM et al ³³, encontraron un beneficio del GE por sobre el GC, a través de la escala UPDRS Parte II; lo que pone en evidencia que la TV obtiene beneficios superiores en comparación al tratamiento únicamente con fisioterapia. La mejoría de las AVD que se encontraron en esta parte de la escala influye positivamente en la CVRS del paciente. En contraste, Teixeira Soares et al ⁶⁰ analizaron a partir de ensayos

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

clínicos no controlados, la CV emocional y social, obteniendo resultados prometedores. En cuanto a las subcategorías de la escala PDQL-BR, no hubo cambios significativos en los ítems emocional y social; a pesar de ello, el resultado total de la misma mostró un aumento posterior al tratamiento con VCE; lo cual puede deberse a los estadios iniciales que presentan los sujetos de la muestra. Asimismo, no hay certezas sobre los efectos a largo plazo en cuanto a este autor, ya que no contó con un seguimiento posterior a la intervención aplicada. En comparación, Español LM et al³³ encontraron resultados a los 3 meses lo cual demuestra la eficacia de la TV al compararse con un tratamiento donde únicamente se aplicó fisioterapia. Por estos motivos, la TV parece demostrar su efecto beneficioso sobre la CVRS ya que esta variable se beneficia en todas las intervenciones de los artículos nombrados, independientemente del grupo. Para finalizar, según Keus et al⁶ los síntomas como la depresión, el riesgo de caídas y la dificultad para realizar rotaciones son aspectos determinantes en el deterioro de la CV de estos pacientes, por esta razón es importante su abordaje.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

VIII. CONCLUSIÓN

En la actualidad aún no se ha encontrado una cura para la EP, por lo que el abordaje está comprendido principalmente por terapias farmacológicas cuyo objetivo es atenuar la intensidad de los síntomas, sin embargo, como no siempre se consiguen los resultados esperados, es de suma importancia ofrecer alternativas terapéuticas coadyuvantes, como es la TV.

Si bien existe una gran variedad en los artículos incluidos tanto en relación a parámetros como intervenciones, el beneficio de obtener los efectos de la TV es claro.

Con respecto al equilibrio, se pudo observar un incremento del mismo, especialmente en el riesgo de caídas y la marcha. Y si bien, es de esperar que lo mismo sucediera con otras intervenciones, como ser el EF, los beneficios que produjo la vibración fueron mayores. Cabe recordar que lo importante es lograr una estimulación constante de las vías propioceptivas, independientemente de la vibración empleada, para poder disminuir el progreso de la pérdida del equilibrio.

A nivel del control postural se conoce que resulta eficaz para mejorar las AVD y también para adquirir funciones más complejas. Aunque es sabido que el control postural y el equilibrio disminuyen con la edad, aún en personas sanas, esta pérdida se acentúa y se presenta más frecuentemente en la población con EP. En términos generales, favorecer el equilibrio y el control postural al aplicar las vibraciones incrementa la autoestima y la experiencia positiva tanto dentro como fuera del consultorio del kinesiólogo.

Con respecto al riesgo de caídas, la TV produjo una disminución de las mismas, lo cual es de suma importancia ya que este es uno de los principales inconvenientes que afecta a los adultos mayores.

Al estudiarse los SNM se lograron las siguientes conclusiones:

En cuanto a la fatiga, se observaron resultados prometedores ya que se logró disminuir los valores percibidos por los pacientes. Al disminuir la misma, el paciente encuentra que aumentan sus capacidades físicas, lo cual le permite realizar tareas que, previas al tratamiento, no conseguía llevarlas a cabo por las limitaciones en su independencia.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Se encontraron efectos positivos que apoyan al uso de la TV en el tratamiento del dolor en la EP, tanto en la etapa aguda como crónica de la enfermedad. Esto es de especial relevancia ya que el dolor es una de las variables más influyentes en la CV y en el estado general del paciente.

En relación a los síntomas motores, se concluyó que:

Con respecto a la bradicinesia se encontraron beneficios tras la aplicación de vibraciones, lo cual favoreció de manera integral al movimiento del paciente, obteniendo ganancias principalmente en la marcha. Por otra parte, la mejoría en los parámetros de la misma podría retrasar el uso de dispositivos de ayuda marcha, aunque se necesitan más estudios que validen esta teoría.

Acerca del temblor, limitados artículos se centraron sobre el mismo, llegando a conclusiones diversas. De este modo no se encontraron beneficios de la aplicación de la TV a largo plazo, aunque sí existieron mejorías en las intervenciones a corto plazo.

La TV tiene un efecto beneficioso sobre la CVRS ya que esta variable se benefició en todas las intervenciones de los artículos que la estudiaron, lo que condujo a pensar que los pacientes con EP pueden favorecerse de esta terapéutica gracias a los múltiples beneficios en parámetros tanto objetivos como subjetivos.

Asimismo, se evidencia que la TV mejora ciertas funciones físicas motoras y no motoras producidas por la EP, por lo que se considera una alternativa no farmacológica de interés para mejorar o mantener el estado en estas personas. Por otra parte, cabe recordar que todas estas mejorías tienen un beneficio potencial para el paciente y a su vez beneficia a todo su círculo íntimo, afectando de manera positiva a su familia y cuidadores.

No obstante, no hay consenso respecto a qué frecuencia, intensidad y tiempo pueden ejercer un mayor efecto, por lo que también varía la dosificación de la vibración. Esto depende del propio terapeuta y su experiencia, y del objetivo que persigue con la aplicación de la misma. Cabe mencionar que hay escasez de estudios que validen los parámetros óptimos, lo que también puede deberse a los diferentes modelos de dispositivos vibratorios y sus aplicaciones.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Si bien la TV tiene claros efectos sobre la EP, hay que considerar que esta no debe implementarse como único tratamiento, sino siempre como coadyuvante a la farmacoterapia. Es importante recordar que ningún tratamiento será efectivo si no se lo mantiene en el tiempo, por este motivo se recomienda hacer énfasis en el abordaje integral a largo plazo de la patología.

En resumen, puede afirmarse que la TV es completamente aplicable para los casos de deterioro leve, moderados y severos, los cuales puedan mantener la bipedestación y cuenten con un estado mental que les permita acatar órdenes y ejecutarlas en forma correcta.

Se considera de suma importancia realizar nuevas investigaciones para obtener una metodología y un protocolo definidos que proporcionen una información más detallada sobre el impacto producido por la TV en este tipo de pacientes, para así definir el programa o dispositivo más adecuado para su tratamiento.

Sin embargo, cabe destacar que se trata de aparatología costosa y no todos los profesionales tienen acceso a la misma, lo que a su vez disminuye la disponibilidad para los pacientes.

Finalmente se concluye que esta intervención otorga efectos positivos en los pacientes, aunque es necesario continuar investigando sobre la misma para que se implemente como terapia habitual dentro del tratamiento de la EP, por este motivo, un gran avance es incorporar a los profesionales de la salud e informarlos para que sus pacientes gocen de los beneficios de esta terapia, ya sea a corto como a largo plazo.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Serio F, Minosa C, De Luca M, Conte P, Albani G, Peppe A. Focal Vibration Training (Equistasi®) to Improve Posture Stability. A Retrospective Study in Parkinson's Disease. *Sensors (Basel)*. 2019; 19(9): 2101.
- 2- Nassif DV, Pereira JS. Fatigue in Parkinson's disease: concepts and clinical approach. *Japanese Psychogeriatric Society*. 2018; 18(2): 143–150.
- 3- Elbaz A, Carcaillon L, Kab S, Moisan F. Epidemiology of Parkinson's disease. *Revue Neurologique*. 2016; 172(1): 14–26.
- 4- Araya L, Vergara F, Arias I, Fabr  H, Soxo M, Muñoz C. Diferencias en equilibrio est tico y dinámico entre niños de primero básico de colegios municipales y particulares subvencionados. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*. 2013; 15 (1): 17-23.
- 5- Pollock AS, Durward BR, Rowe PJ, Paul JP. What is balance? *Clinical Rehabilitation*. 2000; 14(4): 402–406.
- 6- Keus SHJ, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. *European Physiotherapy Guideline for Parkinson's disease*. 1  ed. Países Bajos; 2014.
- 7- Vanleerberghe P, De Witte N, Claes C, Schalock RL, Vert  D. The quality of life of older people aging in place: a literature review. *Quality of Life Research*. 2017; 26(11): 2899–2907.
- 8- Usano R, Abi n P, Abi n-Vic n, J. Efectos del entrenamiento con plataforma vibratoria en el equilibrio de mujeres mayores. *Arch MedDeporte*. 2014; 31(6): 391-396.
- 9- Martínez-Fernández R, Gasca-Salas CC, Sánchez-Ferro  ,  ngel Obeso J. ACTUALIZACIÓN EN LA ENFERMEDAD DE PARKINSON. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2016; 27(3): 363-379.
- 10- Zafar S, Yaddanapudi SS. Parkinson Disease. En: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 [citado 20 de marzo de 2021] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470193/>
- 11- Santos FR dos, Coronago VM MO. Uso da Musicoterapia como Terapia Alternativa no Tratamento da Doença de Parkinson. ID on line *REVISTA DE PSICOLOGIA*. 2017; 11(35): 341-360.
- 12- Bauso DJ, Tartari JP, Stefani CV, Rojas JI, Giunta DH, Cristiano E. Incidence and prevalence of Parkinson's disease in Buenos Aires City,

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

Argentina. Eur J Neurol. 2012; 19(8): 1108-1113.

- 13-Ascherio A, Schwarzschild MA. The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. The Lancet Neurology. 2016; 15(12): 1257-1272.
- 14-Hurtado F, N Cárdenas MA, Cárdenas F, León LA. La Enfermedad de Parkinson: Etiología, Tratamientos y Factores Preventivos. Univ psychol. 2016; 15(5): 1-26.
- 15-Getz SJ, Levin B. Cognitive and Neuropsychiatric Features of Early Parkinson's Disease. 2017 [citado 20 de marzo de 2021]; 32(7): 769–785. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29077803/>
- 16-Chávez AV, Orozco JHJ, Marchán DLD. Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados [Internet]; 2012 [citado 20 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=36209>
- 17-Mesa Valiente R, Pérez Pérez Y, Turro Mesa LN, Turro Caró E, Mesa Valiente R, Pérez Pérez Y, et al. Conducta terapéutica en ancianos con enfermedad de Parkinson. MEDISAN. 2018; 22(7): 614-629.
- 18-Barone P, Antonini A, Colosimo C, Marconi R, Morgante L, Avello TP, et al. The PRIAMO study: A multicenter assessment of nonmotor symptoms and their impact on quality of life in Parkinson's disease. Mov Disord. 2009; 24(11): 1641-9.
- 19-Morales-Briceño H, Cervantes-Arriaga A, Rodríguez-Violante M. Diagnóstico premotor de la enfermedad de Parkinson. 2011 [citado 20 de marzo de 2021]; 147: 22-32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=29852>
- 20-Marazzi S, Kiper P, Palmer K, Agostini M, Turolla A. Effects of vibratory stimulation on balance and gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Eur J Phys Rehabil Med; 2020.
- 21- Akbar U, D'Abreu A, y Friedman JH. Síntomas no motores en la enfermedad de Parkinson. Seminars in Neurology. 2017; 37 (2): 158-166.
- 22- Antonini A, Tinazzi M, Abbruzzese G, Berardelli A, Chaudhuri KR, Defazio G, et al. Pain in Parkinson's disease: facts and uncertainties. Eur J Neurol. julio de 2018; 25(7): 917-69.

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- 23- Pfeiffer RF. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016 [citado 20 de marzo de 2021]; 22 Suppl 1: S119-122.
- 24- Siciliano M, Trojano L, Santangelo G, De Micco R, Tedeschi G, Tessitore A. Fatigue in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Mov Disord.* 2018; 33(11): 1712-23.
- 25- Postuma RB, Berg D. The new diagnostic criteria for Parkinson's disease. *Int Rev Neurobiol.* 2017; 132: 55–78. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0074774217300089>
- 26- Rodríguez Pupo JM, Díaz Rojas YV, Rojas Rodríguez Y, Ricardo Rodríguez Y, Aguilera Rodríguez R. Actualización en enfermedad de Parkinson idiopática. *Correo Científico Médico.* 2012; 17(2): 163-77.
- 27- De Ánimo IEMCYE. Unified Parkinson's disease rating scale (updrs); 1987. Disponible en: <http://www.neuroloxia.com/wp-content/uploads/2017/03/UPDRS-CALCNEUROLOGIA.pdf>
- 28- Hunt AL, Sethi KD. The pull test: a history: History of the Pull Test. *Mov Disord.* 2006; 21(7): 894–9.
- 29- Rodríguez-Violante M, Cervantes-Arriaga A. La escala unificada de la enfermedad de Parkinson modificada por la Sociedad de Trastornos del Movimiento (MDS-UPDRS): aplicación clínica e investigación. *Archivos de Neurociencias.* 2014; 19(3): 157-63.
- 30- Vithas. NEURO RHB [internet]. España: Vithas; 2013 [citado el 20 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://neurorhb.com/blog-dano-cerebral/escala-berg-valoracion-delequilibrio-en-pacientes-con-dca/>
- 31- Merck Goup. ¿ Qué es la Escala de Berg? [Internet]. Alemania: Merck Group; 2018 citado el 20 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.conlaem.es/actualidad/escala-berg>
- 32- Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up and Go Test, and Gait Speeds. *Phys Ther.* 2002; 82(2): 128-37.
- 33- Español LM, Aizpuru JL, Miguel EPC, Torres, PN y Romero. SV (nd). ENTRENAMIENTO CON ESTÍMULOS VIBRATORIOS EN ENFERMOS DE PARKINSON. EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

OBTENIDOS.

Disponible

en:

<http://www.safran.es/files/PROMstudyParkESP.pdf>

- 34- Herlofson K, Larsen JP. Measuring fatigue in patients with Parkinson's disease - the Fatigue Severity Scale. *Eur J Neurol.* 2002; 9(6): 595-600.
- 35- García PC, Miranda FRH, Sandoval ÁD y García ML. Calidad del sueño según el Pittsburgh Sleep Quality Index en una muestra de pacientes recibiendo cuidados paliativos. *Medicina Paliativa.* 2013; 20(2): 44-8.
- 36- Chica-Urzola HL, Escobar-Córdoba F, Eslava-Schmalbach J. Validación de la Escala de Somnolencia de Epworth. *Rev salud pública.* 2007; 9 (4): 558-67.
- 37- Castillo CJL, Araya DF, Montecino RL, Torres MC, Oporto SS, Aranda Ch W et al. Aplicación de un cuestionario de sueño y la escala de somnolencia de Epworth en un centro de salud familiar. *Rev. chil. neuro-psiquiatr.* 2008; 182–191.
- 38- Gorenstein C, Andrade LHSG de Inventario de depressao de Beck: propriedades psicometricas da versao em portugues. *Rev psiquiatr clín (São Paulo).* 1998; 245-50.
- 39- Huertas-Vieco MP, Pérez-García R, Albalate M, Sequera P de, Ortega M, Puerta M, et al. Factores psicosociales y adherencia al tratamiento farmacológico en pacientes en hemodiálisis crónica. *Nefrología (Madr).* 2014; 737-42.
- 40- Kapur SS, Stebbins, GT, Goetz CG. Vibration therapy for Parkinson's disease: Charcot's studies revisited. *Journal of Parkinson's Disease.* 2012; 2(1): 23–27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23939405/>
- 41- Civantos CC y Cabanillas MIC. Primeros pasos en la posturografía dinámica computarizada. *Revista ORL.* 2018; 9 (3): 227-23
- 42- Estrella-Castillo DF, Euán-Paz A, Pinto-Loría ML, Sánchez-Escobedo PA, Rubio-Zapata HA. Alteraciones del equilibrio como predictoras de caídas en una muestra de adultos mayores de Mérida Yucatán, México. *Rehabilitación (Madr, Ed impr).* 2011; 45 (4): 320-6.
- 43- Kaut O, Brenig D, Marek M, Allert N, Wüllner U. Postural Stability in Parkinson's Disease Patients Is Improved after Stochastic Resonance Therapy. *Parkinsons Disease.* 2016; 7948721.
- 44- Benussi A, Koch G, Cotelli M, Padovani A y Borroni B. Estimulación

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

- cerebelosa transcraneal con corriente continua en pacientes con ataxia: un estudio doble ciego, aleatorizado y controlado de forma simulada: CEREBELLARtDCS EN TRASTORNOS ATAXICOS. Trastornos del movimiento: Diario oficial de la Sociedad de trastornos del movimiento. 2015; 30 (12): 1701-1705. Disponible en: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mds.26356>
- 45-Corbianco S, Cavallini G, Baldereschi G, Carboncini MC, Fiamingo FL, Bongioanni P, Dini M. Whole body vibration and treadmill training in Parkinson's disease rehabilitation: effects on energy cost and recovery phases. *Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*. 2018; 39(12): 2159–2168. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10072-018-3566-0>
- 46-Walteros DP, Bernal E, Pineda ÁM, Oliveros JC, Guerrero AS. Validez y confiabilidad del DHI versión colombiana. *Areté*. 2009; 9: 122–39. Disponible en: <https://revistas.iberro.edu.co/index.php/arete/article/view/418>
- 47-Powell LE, Myers AM (1995). The Activities-specific Balance Confidence (ABC) scale. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*. 1995; 50(1): 28-34.
- 48-Rossi-Izquierdo M, Ernst A, Soto-Varela A, Santos-Pérez S, Faraldo-García A, Sesar-Ignacio A, et al. Vibrotactile neurofeedback balance training in patients with Parkinson's disease: reducing the number of falls. *Gait Posture*. 2013; 37(2): 195-200.
- 49-Campos M. Tradução, Adaptação Cultural e Validação do Parkinson s Disease Quality of Life-questionnaire (PDQL) para o português falado no Brasil, o PDQL-BR; 2010. Disponible en: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12683>
- 50-Mehanna, R, Moore S, Hou J, G Sarwar, Al, Lai EC. Comparing clinical features of young onset, middle onset and late onset Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2014; 20(5): 530–534.
- 51-Góngora-Alfaro JL, Moo-Puc RE, Toledo JV, Arankowsky-Sandoval G, Álvarez-Cervera FJ, Pineda-Cortés JC, et al. La cafeína y los antagonistas de los receptores A2A de la adenosina como posibles adyuvantes de la

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

terapia anticolinérgica en la enfermedad de Parkinson. *Rev Biomed.* 2005; 16(2): 99-112.

- 52-Alonso Cánovas A, Luquín Piudo R, García Ruiz Espiga P, Burguera JA, Campos Arillo V, Castro A, et al. Agonistas dopaminérgicos en la enfermedad de Parkinson. *Neurología (Barc, Ed impr).* 2014; 29(4): 230-41.
- 53-Cancela Carral JM, Ayán C, Nascimento C y Rodríguez P. Efecto de un programa de ejercicio físico acuático en la enfermedad de Parkinson: Estudio piloto sobre mujeres diagnosticadas con un grado leve o moderado. *Kronos.* 2013; 12 (2): 73–79.
- 54-Murillo N., Valls-Sole, J., Vidal, J., Opisso, E., Medina, J., Kumru, H. (2014). Focal vibration in neurorehabilitation. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine.* 2014; 50(2): 231-242.
- 55-Sharififar S, Coronado RA, Romero S, Azari H, Thigpen M. The Effects of Whole Body Vibration on Mobility and Balance in Parkinson Disease: a Systematic Review. *Iran J Med Sci.* 2014; 39(4): 318-26.
- 56-Ibarra de Vidal L del C, Rangel YM, Araujo H, Salinas PJ. Efectos del ejercicio, supervisado o no, en la calidad de vida de pacientes con enfermedad de Parkinson. *MedULA: revista de la Facultad de Medicina.* 2010; 19(2): 95-101.
- 57-Raschilas F, Blain H. Que faut-il penser de l'utilisation des plateformes vibrantes chez les sujets âgés ? *La Presse Médicale.* 2010; 39(10): 1032-7.
- 58-Martin BJ, Park HS. Analysis of the tonic vibration reflex: Influence of vibration variables on motor unit synchronization and fatigue. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology.* 1997; 75(6): 504-11.
- 59-Martínez-Pardo E, Martínez-Ruiz E, Alcaraz P, Rubio-Arias J. Efectos de las vibraciones de cuerpo completo sobre la composición corporal y las capacidades físicas en adultos jóvenes físicamente activos. *Nutr Hosp.* 2015; 32(5): 1949-59.
- 60-Soares, L. T., Pereira, A. J. F., Magno, L. D. P., Figueiras, H. de M., Sobral, L. L. Balance, gait and quality of life in Parkinson's disease: Effects of whole body vibration treatment. *Fisioterapia Em Movimento.* 2014; 27(2): 261–270.

Disponibile

en:

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-718246>

- 61- Alashram AR, Padua E y Annino G. Efectos de la vibración de todo el cuerpo sobre las deficiencias motoras en pacientes con trastornos neurológicos: una revisión sistemática: una revisión sistemática. *Revista Estadounidense de Medicina Física y Rehabilitación*. 2019; 98(12): 1084–1098. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31246611/>
- 62- Aprile I, Di Sipio E, Germanotta M, Simbolotti C y Padua L. Vibración focal muscular en sujetos sanos: evaluación de los efectos sobre el rendimiento motor del miembro superior medidos con un dispositivo robótico. *Revista europea de fisiología aplicada*. 2016; 116 (4): 729–737.
- 63- Carrasco Legleu C, Candia Luján R, De León Fierro LG, Urita Sánchez O, y Candia Sosa KF. La vibración como terapia preventiva y tratamiento del dolor muscular tardío. Una revisión sistemática. *Arco medicina deporte*. 2016; 194-199.
- 64- https://www.researchgate.net/publication/7061649_The_effects_of_random_whole-body-vibration_on_motor_symptoms_in_Parkinson%27s_disease y tmb referencia <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15438620500222588>
- 65- Guadarrama-Molina E, Barrón-Gámez CE, Estrada-Bellmann I, Meléndez-Flores JD, Ramírez-Castañeda P, Hernández-Suárez RMG, et al. Comparison of the effect of whole-body vibration therapy versus conventional therapy on functional balance of patients with Parkinson's disease: adding a mixed group. *Acta Neurol Belg*; 2020.
- 66- Ghoseiri K, Forogh B, Sanjari MA, Bavi A. Effects of vibratory orthosis on balance in idiopathic Parkinson's disease. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*. 2009; 4(1): 58-63.
- 67- Lee BC, Fung A, Thrasher TA. The Effects of Coding Schemes on Vibrotactile Biofeedback for Dynamic Balance Training in Parkinson's Disease and Healthy Elderly Individuals. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2018; 26(1): 153-60
- 68- Camerota F, Celletti C, Suppa A, Galli M, Cimolin V, Filippi GM, et al. Focal muscle vibration improves gait in Parkinson's disease: A pilot randomized, controlled trial. *Movement Disorders Clinical Practice*. 2016; 3(6): 559–566. Disponible en: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mdc3.12>

“EFECTOS DE LA TERAPIA VIBRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDAD DE PARKINSON”

323

- 69-De Nunzio AM, Grasso M, Nardone A, Godi M, Schieppati M. Alternate rhythmic vibratory stimulation of trunk muscles affects walking cadence and velocity in Parkinson's disease. *Clinical Neurophysiology*. 2010; 121(2): 240-7.
- 70-Pereira MP, Gobbi LTB, Almeida QJ. Freezing of gait in Parkinson's disease: Evidence of sensory rather than attentional mechanisms through muscle vibration. *Parkinsonism Relat Disord*. 2016; 29: 78-82.
- 71-Protas EJ, Mitchell K, Williams A, Qureshy H, Caroline K, Lai EC. Gait and step training to reduce falls in Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*. 2005; 20(3): 183-90.
- 72-Mak MKY, Wong-Yu ISK. Exercise for Parkinson's disease. *Int Rev Neurobiol*. 2019; 147: 1-44.
- 73-Hellín EM, de la Cuerda RC, Page JCM. Guías visuales como herramienta terapéutica en la enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática. *Revista española de geriatría y gerontología*. 2013; 48(4): 190–197.
- 74-Cakit BD, Saracoglu M, Genc H, Erdem HR, Inan L. The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease; 2007; 21(8): 698-705. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17846069/>
- 75-Fukunaga JY, Quitschal RM, Doná F, Ferraz HB, Ganança MM, Caovilla HH. (2014). Postural control in Parkinson's disease. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2014; 80(6): 508–514
- 76-Bayés, R. Analysis of the placebo effect. *Quaderns de Psicologia*. 2009; 8(15): 161
- 77-Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *European Journal of Applied Physiology*. 2012; 108(5): 877–904.