
FACULTAD DE
CULTURA FÍSICA Y DEPORTES

CENTRO DE ESTUDIOS
AFIT/COMB

PROGRAMA DOCTORAL EN
CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

EJERCICIOS FÍSICOS RESPIRATORIOS EN PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOSA

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA
FÍSICA

YUSLEIDY MARLIE GORDO GÓMEZ

Holguín

2021



FACULTAD DE
CULTURA FÍSICA Y DEPORTES

CENTRO DE ESTUDIOS
AFIT/COMB

PROGRAMA DOCTORAL EN
CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA

EJERCICIOS FÍSICOS RESPIRATORIOS EN PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOS

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO CIENTÍFICO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA CULTURA
FÍSICA

Autora: P. Aux. Yusleidy Marlie Gordo Gómez, MSc.

Tutor: Prof. Tit., Lic. Darvin Manuel Ramírez Guerra, DrC.

Co-Tutor: Prof. Tit., Lic. Roberto Rodríguez Labrada, DrC.

Holguín
2021



AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento eterno a mi madre querida, por su amor, apoyo incondicional y entrega sin límites. A mi hija por ser mi mayor inspiración. A mi hermana y mis sobrinos por ser parte importante en mi vida.

A los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 por su disposición e incondicionalidad para conmigo y la investigación.

A mis excelentes tutores DrC. Darwin Manuel Ramírez Guerra y DrC. Roberto Rodríguez Labrada por su acertada conducción y asesoría.

Al Cirah y en especial al DrC. Julio César Rodríguez Díaz, la DrC. Jacqueline Medrano y la Lic. Elizabeth por su asesoría y apoyo.

A los compañeros del centro de Estudio Afit/comb y de la Facultad de Cultura física que de una forma u otra se preocuparon por el desarrollo de la presente investigación.

A mis amigos incondicionales.

A todos muchas gracias

DEDICATORIA

A mi adorable y maravillosa madre.

A mi mayor tesoro que es mi hija.

A mi gran amigo y compañero DrC. Darvin Manuel Ramírez Guerra,

A todos los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 y en especial con los que he trabajado directamente desde el 2006 hasta la actualidad.

Ellos son los principales artífices de esta obra.

SÍNTESIS

Los ejercicios físicos con fines terapéuticos son considerados uno de los mejores blancos en el manejo de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, pues permiten retardar la evolución de esta enfermedad. En relación con esto, se pudo constatar en el diagnóstico preliminar, la carencia de una plataforma metodológica que contribuya desde lo físico terapéutico a la atención de las alteraciones respiratorias en pacientes con esta entidad neurodegenerativa. Para este fin, se elaboró una metodología para la atención físico-terapéutica, estructurada por un aparato cognitivo en el que se declaran las premisas, leyes, principios, reglas, categorías, conceptos y otro instrumental, que cuenta con etapas, acciones, procedimientos, un grupo de ejercicios físicos respiratorios y la estructuración de una batería de pruebas funcionales. La propuesta fue valorada de forma teórica por los expertos correspondientes, los cuales la valoraron como pertinente, pues existió concordancia entre sus criterios. En la instrumentación práctica se realizó un cuasi-experimento, donde se demostró la efectividad de la propuesta, pues los resultados del grupo experimental mejoraron de forma significativa con respecto al de control, lo cual permitió constatar la hipótesis declarada.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO FÍSICO TERAPÉUTICO EN PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOSA TIPO 2	10
I.1 Consideraciones teóricas sobre el proceso físico terapéutico de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2	10
I.1.1 La Ataxia Espinocerebelosa tipo 2: sus manifestaciones clínicas y principales estudios antecedentes	17
I.2 La atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2	26
I.3 Fundamentos teóricos de la atención físico-terapéutica las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2	33
CAPITULO II. METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN FÍSICO-TERAPÉUTICA A LAS ALTERACIONES RESPIRATORIAS DE PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOSA TIPO 2	47
II.1 Organización de la investigación	47
II.1.1. Estado actual de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1	48
II.2 Descripción de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1	59
CAPÍTULO III. VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA Y FUNCIONALIDAD EN LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA	100
III. 1 Resultados del método criterio de experto	100
III.2. Valoración de los resultados obtenidos en la aplicación práctica de la metodología	104
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	-
ANEXOS	-

INTRODUCCIÓN

Lograr una mejor calidad de vida de las personas con algún padecimiento siempre es una prioridad importante, máxime si es por alguna afección que le impida o limite su movilidad, el desarrollo de las actividades de la vida diaria e incluso su desempeño laboral. Para este fin existen disímiles blancos terapéuticos, donde se encuentran desde los farmacológicos hasta los físico-terapéuticos.

Estos últimos son significativos porque constituyen un pilar importante en la rehabilitación física de pacientes con diferentes patologías neurológicas tales como: la enfermedad de Alzheimer, Epilepsia, Parálisis Cerebral, Parálisis Braquial Obstétrica, Accidentes Vasculares Encefálicos, Neuropatías, Parkinson y la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 (SCA2, del inglés *Spinocerebellar Ataxia type 2*).

La SCA2 es la segunda forma molecular más frecuente entre las ataxias autosómicas dominantes a nivel mundial. Específicamente en Cuba se reporta la tasa de prevalencia más elevada debido a la existencia de un efecto fundador en la provincia de Holguín, donde se concentran aproximadamente 43 enfermos y 180 portadores de la mutación por cada 100 000 habitantes. Todo esto unido al patrón de herencia dominante, el efecto de anticipación y el curso inexorablemente progresivo de la enfermedad, muestran la gravedad de este problema de salud que afecta a esta región del país (Velázquez, 2015).

Todo ello generó que en el año 2000, surgió el Centro para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias (Cirah), como respuesta a este serio problema de salud. Además, se incrementó el equipamiento tecnológico del departamento de neurofisiología con laboratorios de electronistagmografía, video polisomnografía, función olfatoria, aprendizaje visuomotor y cognición. Aspectos que potenciaron el desarrollo investigativo de esta enfermedad.

Esta patología se caracteriza por alteraciones de la marcha, por inestabilidad postural, dismetría, disartria cerebelosa, disdiadococinesia, así como, enlentecimiento de los movimientos oculares sacádicos, neuropatía periférica, trastornos disautonómicos, disfunción cognitiva, trastornos del sueño y signos de lesión de motoneuronas superiores e inferiores. Velázquez, (2015).

Desde el punto de vista molecular, la SCA2 es causada por una mutación dinámica, consistente en el incremento del número de repeticiones del trinucleótido citosina-adenina-guanina (CAG), en el gen ATXN2, localizado en el brazo largo del cromosoma 12. Esta mutación causa una expansión del dominio poliglutamínico de la proteína ataxina 2, la que le confiere funciones tóxicas para las neuronas (Pulst, et al., 1996).

Las alteraciones neurofisiológicas están relacionadas con la velocidad sacádica lenta, los trastornos del sueño, la disfunción corticospinal, y la disfunción de vías sensoriales. Desde el punto de vista imagenológico, se describe la atrofia del sistema ponto-cerebeloso (Velázquez, et al., 2017).

Otros estudios de autores como Sánchez et al., (2012); Sriranjini, et al. (2009); Gordo et al (2018), han demostrado algunas alteraciones respiratorias en estos pacientes, tales como: bajos niveles de capacidad vital pulmonar y del flujo respiratorio máximo, lo que sumado a que unas de las principales causas de muerte de estos pacientes son la bronconeumonía y broncoaspiraciones. Hacen evidente la necesidad de seguir profundizando en esta temática.

Hasta la fecha no se cuenta con alternativas terapéuticas farmacológicas neuroprotectoras capaces de curar o prevenir la enfermedad, por tal sentido la preocupación tanto nacional como internacional de varios investigadores como: Velázquez, (2009); Chen; Lin, Wu, (2012); Hötting, & Röder, (2013); Rodríguez (2019) en relación con la búsqueda de un tratamiento medicamentoso para combatir la SCA2 es cada año creciente. Sin embargo, se ha demostrado que el ejercicio físico terapéutico constituye uno de los pilares fundamentales en el tratamiento de los pacientes, lo cual es apoyado recientemente por la profundización de estudios sobre el concepto de neuroplasticidad, Knaepen, (2010); Rodríguez, (2020).

A partir de esta última afirmación se puede plantear que los ejercicios físicos aplicados en las afecciones del sistema nervioso ejercen una acción multilateral sobre el organismo a través de sus mecanismos nerviosos y humorales, de los cuales el primero es básico pues no solo determina la reacción de todo el organismo sino que también condiciona la conducta del paciente con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en el proceso de ejecución de los ejercicios físicos.

En relación con lo antes abordado, varios son los autores e instituciones que se han pronunciado al respecto, es por ello que se implementa un programa de rehabilitación para atáxicos dirigido por el Cirah. En el cual se encuentran los procedimientos, orientaciones metodológicas y los ejercicios físicos, en su mayoría orientados hacia la parte motriz, cognitiva y el lenguaje de la enfermedad. Sin embargo, estos son insuficientes para el

mejoramiento de las alteraciones respiratorias de los atáxicos. Lo cual genera que los profesores de la Cultura física que laboran en las áreas de salud, durante el desarrollo de las sesiones de rehabilitación, no le presten la atención requerida al sistema respiratorio de estos pacientes. Esto demanda una nueva visión metodológica que responda a las características de esta entidad neurodegenerativa.

En la revisión bibliográfica realizada sobre el proceso físico terapéutico de pacientes con SCA2, se destacan diversos autores como: Paneque (2001), Del Río (2001), Mora (2004), Pérez et al. (2004), Rodríguez (2008), Ilg, (2009), Gordo (2009), Jorge (2011), Valle (2012), Morales, (2014) Rodríguez (2017); Rodríguez (2019); Rodríguez et al. (2020), donde los principales resultados se centran en: la evaluación de parámetros autonómicos durante la rehabilitación física, de los miembros inferiores y superiores, el profesor ambulatorio de Cultura física, su influencia en la calidad de vida de estos pacientes, la evaluación de programas de ejercicios físicos, la orientación familiar y el efecto del ejercicios físico en estos pacientes.

En el tratamiento bibliográfico realizado con anterioridad a la rehabilitación física de esta enfermedad, se reconoce la novedad y pertinencia de tales aportes. No obstante, es válido resaltar que se centran en la influencia del ejercicio físico sobre las principales manifestaciones clínicas de la enfermedad, lo que corrobora el insuficiente abordaje al estado funcional del sistema respiratorio en estos pacientes y la influencia que ejerce el ejercicio físico sobre el mismo.

En la búsqueda realizada por la autora del presente trabajo en diferentes bases de datos de publicaciones científicas, libros y tesis de maestría y doctorado, pudo constatar que han sido poco sistematizados los estudios relacionados con las alteraciones respiratorias en pacientes con SCA2. En concordancia con lo anterior, es necesario destacar la investigación realizada por Sriranjini, et al. (2009), donde demostraron la existencia de alteraciones importantes, tales como: la disminución de la capacidad vital pulmonar forzada, la presión inspiratoria máxima, la presión espiratoria máxima y de la ventilación pulmonar voluntaria máxima en nueve pacientes con SCA2.

Por su parte Gordo et al (2018), plantean que a pesar de lo anterior, poco se ha abordado sobre el estado funcional del sistema respiratorio en estos pacientes y el control que ejerce el sistema nervioso sobre el mismo. Sin embargo, el estudio de la función respiratoria en este tipo de entidad reviste una importancia adicional, pues las enfermedades poliglutamínicas se caracterizan por un creciente déficit energético a nivel neuronal dado la alta demanda de ATP que exige la degradación de las proteínas mal plegadas productos a la expansión poliglutamínica.

Por otro lado, resulta necesario estudiar las capacidades pulmonares en estos pacientes, debido a la estrecha relación de las mismas con las potencialidades funcionales de los individuos para su adaptación al ejercicio físico, como principal alternativa terapéutica de la SCA2. Lo cual devela la necesidad investigativa para la comunidad científica.

La existencia de este patrón de alteraciones se debe a una afectación de la coordinación motora de los músculos inspiratorios y espiratorios. Otros estudios sobre la apnea central del sueño realizados por Rodríguez, et al. (2011), y revisiones sobre la importancia de la función respiratoria en pacientes con SCA2 Gordo, et al. (2018), han logrado identificar alteraciones respiratorias en esta enfermedad, tales como bajos niveles de la capacidad vital pulmonar, en el tiempo de apnea tanto en inspiración como en espiración y la ventilación pulmonar voluntaria máxima. Razón que despiertan el interés científico de esta investigadora.

Todo lo abordado con anterioridad, evidencia que han sido poco sistematizadas las investigaciones sobre el sistema respiratorio en la SCA2; lo que unido al reducido número de trabajos de revisión publicados y las alteraciones respiratorias evidenciadas en ellos, justifican la necesidad de profundizar en la aplicación de ejercicios físicos respiratorios en la atención de estos pacientes, además del alto nivel de prevalencia de esta patología en la provincia, justifican la importancia de esta investigación.

A partir de un diagnóstico recurrente realizado en los municipios Báguanos, Urbano Noris, Holguín y Cacocum de la provincia Holguín, como parte del proyecto de investigación entre el Cirah y el centro de estudio Afit/comb de la facultad de Cultura física y Deporte de la Universidad de Holguín: estudio de la capacidad vital pulmonar y la fuerza muscular en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, respaldado por la aplicación de observaciones, encuestas y revisión de documentos (Anexos 1, 2 y 3), se confirman algunas de las limitaciones de índole empíricas, las cuales se resumen en:

- Se evidencian alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, lo cual limita su desempeño en el proceso físico terapéutico.
- La carencia de procedimientos y orientaciones metodológicas en el proceso físico terapéutico dificulta la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, por parte de los profesionales de la Cultura física que laboran en las áreas de salud.
- En el Programa integral de rehabilitación física de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, no se reflejan contenidos específicos en todas las partes de la sesión de rehabilitación para la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

- Limitado aprovechamiento de las potencialidades de los medios y mecanismos de la Cultura Física Terapéutica para mejorar la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- Existe un pobre conocimiento teórico y metodológico de los profesionales de la Cultura física que laboran en las áreas de salud para desarrollar la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Del análisis de estas insuficiencias y de las investigaciones estudiadas se puede apreciar que son escasos los fundamentos teórico-metodológicos, debido a la carencia de una base teórica sistematizada que sustente la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Las principales inconsistencias teóricas al respecto pueden resumirse en:

- Existe como regularidad poco tratamiento teórico y metodológico a la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- Se constata la carencia de fundamentos teórico-metodológicos que revelen las relaciones estructurales y funcionales en la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- La atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, precisa de una orientación teórica hacia su caracterización.

Las insuficiencias teórico-metodológicas y empíricas que se manifiestan como resultado del diagnóstico demuestran la necesidad de ofrecerle un enfoque integrador y contextualizado a la atención físico-terapéutica de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

En concordancia con lo anterior se formula la siguiente situación problemática, la cual se refleja en insuficiencias teórico-metodológicas en el proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 y la necesidad de instrumentar herramientas metodológicas que permitan su aplicación en aras de mejorar la atención a las alteraciones respiratorias de estos pacientes.

Los argumentos planteados hacen posible declarar el siguiente problema científico: ¿Cómo contribuir a la atención físico-terapéutica para el mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1?

Sobre la base de las valoraciones realizadas, el problema antes declarado, se identifica como objeto de estudio: El proceso físico terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

En consonancia con lo anterior se reconoce como objetivo de investigación: elaborar una metodología para la atención físico-terapéutica, que contribuya al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

La formulación del objetivo posibilitó la precisión del campo de acción como: la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

En aras de ser consecuente con el objetivo y el problema planteado se proponen como objetivos específicos:

1. Analizar los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso físico terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
2. Diagnosticar la situación actual de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 de las áreas de salud de la provincia de Holguín.
3. Identificar los componentes estructurales y funcionales de la metodología para la atención físico-terapéutica, que contribuya al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.
4. Valorar la pertinencia y funcionalidad de la metodología para la atención físico-terapéutica, que contribuya al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Como guía para el cumplimiento del objetivo y la solución del problema se presenta la siguiente hipótesis: la aplicación de una metodología para la atención físico-terapéutica, que toma en consideración las relaciones procedimentales entre sus componentes y articule la contextualización teórica, con un conjunto de acciones, ejercicios, orientaciones metodológicas, talleres y pruebas funcionales, entonces contribuirá al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

La investigación se enmarca en el ámbito de la Cultura física Profiláctica y Terapéutica y en ella se aplica un enfoque mixto con la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos Estévez, (2004).

A los atáxicos que participaron en el presente estudio, se les brindó información detallada sobre el mismo y firmaron un consentimiento informado, junto a un testigo propuesto por él. Teniendo en cuenta los principios de la Declaración de Helsinki, (2000), en relación con las investigaciones en seres humanos. Para el cumplimiento de estas tareas fue necesario la selección y aplicación de un conjunto de métodos teóricos, empíricos y estadísticos que a continuación se argumentan.

Métodos teóricos

Histórico-lógico: se empleó para analizar la evolución y el desarrollo del proceso de físico-terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Analítico-sintético: permitió realizar un estudio acerca de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso físico-terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Facilitó la sistematización, generalización y concreción de la información procesada. Fue útil en la interpretación de la indagación empírica obtenida, así como en la elaboración de la metodología.

Inductivo-deductivo: permitió hacer inferencias y generalizaciones del proceso físico-terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2; así como la interpretación de los datos obtenidos en la elaboración de la metodología, a partir de las cuales se deducen nuevas conclusiones lógicas.

Hipotético-deductivo: se empleó como guía científica de la investigación, a partir del planteamiento de la hipótesis y la determinación de sus variables e indicadores, los que derivan respuestas que explican el fenómeno y que vuelven a ser confirmadas en la práctica mediante un diseño de un cuasi-experimento.

Sistémico-estructural-funcional: se utilizó en la comprensión de las interacciones que se producen entre los componentes de la metodología, que permitió explicar las relaciones estructurales y funcionales de sistema establecidos entre ellos, con vistas a contribuir con el proceso físico-terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Métodos, técnicas y procedimientos empíricos

Observación científica participante: se implementó durante varias sesiones de rehabilitación física en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Encuesta: se aplicó para obtener información del problema con un amplio número de profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud.

Análisis de documentos: permitió conocer los aspectos normativos, las orientaciones, indicaciones, resultados de ensayos clínicos y el Programa de neurorrehabilitación integral del Centro para la investigación y rehabilitación de las ataxias hereditarias.

Triangulación metodológica: permitió contrastar los resultados obtenidos con vistas a determinar el estado actual de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico y arribar a las regularidades del estudio.

Experimento pedagógico: se seleccionó el diseño cuasi-experimental con el objetivo de analizar los resultados de la aplicación práctica de la metodología en un grupo de pacientes que asisten al servicio científico técnico de neurorrehabilitación del Cirah y a la sala de rehabilitación del área de salud donde se implementó la investigación, el cual se dividió en dos subgrupos uno experimental y otro de control.

Para la valoración teórica de la metodología elaborada, se recurrió al criterio de expertos, según las recomendaciones de Campistrous y Rizo, (2003), Mesa, (2006) y Mesa, Fleitas y Vidaurreta, (2015).

Métodos matemáticos-estadísticos: permitieron el procesamiento de la información obtenida a través de los métodos y técnicas del nivel empírico. Los más empleados fueron: la estadística descriptiva, dentro de ella (la confección de tablas, el cálculo de la frecuencia absoluta y relativa).

Se utilizó la Prueba de Normalidad Shapiro-Wilk, para conocer el tipo de distribución, además de las Décimas de Chi cuadrado y de los pares igualados de Wilcoxon (no paramétrica), que propició la comparación de los resultados en los dos momentos evaluados, durante la fase de implementación de la metodología.

La contribución a la teoría: se concreta en la contextualización e integración de los fundamentos teóricos que articulan elementos de las ciencias psicosociales, biológicos y la disciplina Cultura Física Terapéutica con las manifestaciones clínicas de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, lo que unido a la interrelación sistémica de las categorías inherentes al aparato cognitivo, permiten la declaración de las premisas, la sistematización de leyes, principios, la elaboración de reglas y la caracterización teórica de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de estos pacientes, constructos teóricos que enriquecen la Cultura Física Terapéutica como disciplina científica.

Contribución a la práctica: radica en un conjunto de acciones, ejercicios, orientaciones metodológicas, talleres y pruebas funcionales que contribuyen al proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, todo ello permite insertar la atención a las alteraciones respiratorias en el programa integral de rehabilitación de estos pacientes.

La novedad de la investigación radica en una metodología para la atención físico-terapéutica, con un carácter integrador y contextualizado, que revela las relaciones que emergen entre los aparatos y componentes de la misma, además, propician la articulación coherente entre las bases teóricas del aparato cognitivo con las etapas del aparato instrumental y así se establece una nueva dinámica para el mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

La memoria escrita consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones y anexos. En el primer capítulo se precisan los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso físico terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

En el capítulo dos se realiza un diagnóstico de la situación actual que presenta la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, donde se demuestra que existe disminución de la función respiratoria en estos pacientes. Se presenta y explica la metodología propuesta, así como los procedimientos para su concreción en la práctica. En el tercer capítulo se analiza la pertinencia y los resultados teóricos y prácticos de la metodología, que permite constatar los cambios ocurridos durante el proceso investigativo.

CAPÍTULO I FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO FÍSICO TERAPÉUTICO EN PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOSA TIPO 2

En este capítulo, se precisan los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso físico terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Se parte de un estudio del fenómeno investigado y se analiza la necesidad de este blanco terapéutico en pacientes con esta patología. Además, se precisan las principales bases del ejercicio físico y su importancia como medio esencial para la atención a las alteraciones respiratorias de estos pacientes con esta entidad neurodegenerativa.

I.1 Consideraciones teóricas sobre el proceso físico terapéutico de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Realizar investigaciones que aborden el proceso físico terapéutico de diferentes enfermedades en la actualidad es complejo, por la diversidad de métodos y técnicas que son sistematizados por la comunidad científica tanto nacional como internacional. Sin embargo, existe un consenso importante por numerosos autores tales como Sentmanat (2004), More (2008), Torres (2008), Macías; (2009), Fernández (2011), Hechavarría (2018) y Rodríguez (2019), quienes consideran que éste tiene sus bases en la Cultura Física Terapéutica (CFT), pues plantean que la misma desempeña un papel esencial en la terapéutica integral como método de terapia funcional o patogenética, debido a que los ejercicios físicos y otros de sus medios influyen en el grado de reacción de todo el organismo e incorporan los mecanismos que participan en el proceso mórbido.

La Cultura Física Terapéutica contempla la ejecución consciente y activa de los ejercicios físicos, por parte de los enfermos. Durante las clases, ellos adquieren hábitos de utilización de los factores naturales, con fines de temple, así como para la realización de ejercicios físicos con fines terapéuticos y profilácticos. Esto permite considerar a esta disciplina como un *proceso terapéutico-pedagógico*. Popov, S. (1988)

Autores como Popov, S. (1988), en sus estudios, han sistematizado que la CFT (...) "*una disciplina médica independiente que aplica los medios de la Cultura física en la curación de las enfermedades y lesiones, en la profilaxis de sus agudizaciones y complicaciones, así como para la recuperación de la capacidad de trabajo. El principal medio que emplea la CFT como estimulador esencial de las funciones vitales del organismo, son los ejercicios físicos*" (...) (p.9)

Por otra parte Horsford, & Sentmanat, (2006) consideran que la CFT es la ciencia interdisciplinaria fundamentalmente relacionada con la fisiología, la clínica y la pedagogía.

Al respecto Mederos, (2015) considera que CFT es una disciplina que aplica los medios de la Cultura física en la curación de enfermedades y lesiones cuyo elemento fundamental y estimulador esencial para la recuperación de las funciones del organismo son los ejercicios físicos. Consiste en la aplicación de ejercicios físicos con fines profilácticos y medicinales para lograr un rápido y completo restablecimiento de la salud, de la capacidad de trabajo y la prevención de las consecuencias de los procesos patológico.

Es de resaltar lo sistematizado por Coll, (2017), quien considera que la CFT es una disciplina que aplica los medios de la Cultura física en la prevención y curación de enfermedades, donde los ejercicios físicos son un elemento fundamental que la diferencia de otros medidas terapéuticos. Es en esta disciplina, especialmente donde se abordan temas relacionados con la atención a pacientes con diferentes enfermedades neurológicas como es el caso de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Sobre estos argumentos, Horsford, & Sentmanat, (2006) plantean que los ejercicios físicos, aplicados en las afecciones del sistema nervioso, ejercen una acción multilateral sobre el organismo a través de sus mecanismos nerviosos y humorales de los cuales el primero es el básico, pues no sólo determina la reacción de todo el organismo, sino que también condiciona la conducta del hombre en el proceso de la ejecución de los ejercicios.

Por otra parte Hechavarría (2018) plantea que el origen de la aplicación institucionalizado de la CFT en Cuba, tiene su base en la creación de las Áreas terapéuticas de la Cultura física, el 24 de mayo de 1982, cuya finalidad era la atención a los escolares que, por padecer diferentes enfermedades o deformidades ortopédicas, eran eximidos de la Educación física y a la población en general que presentaran algunas alteraciones físicas previo diagnóstico e indicación del médico.

Es por ello que, la base principal del proceso físico terapéutico es la aplicación de ejercicios físicos con fines de curar o prevenir complicaciones de diferentes enfermedades. Aspectos que no son actuales, sino que se han utilizado desde generaciones anteriores en aras de mejorar la funcionalidad de diferentes sistemas del organismo humano.

Los primeros indicios del uso del ejercicio físico con fines terapéuticos se remontan al año 2600a.n.e. en China, donde documentos prehistóricos refieren la práctica de movimientos, danzas y la utilización del masaje corporal. Horsford, Sentmanat, (2006). Este mismo autor asevera que Platón (428-347a.n.e.) y Aristóteles (384-322 a.n.e.), difundieron ampliamente la gimnasia terapéutica. Hipócrates, fue el fundador de

la medicina clínica, concediéndole gran importancia a la gimnasia terapéutica en el tratamiento de las enfermedades, considerando además, que esta debía tener un carácter estrictamente individual.

La realización de ejercicios físicos con cierta regularidad y con una intensidad determinada según el estadio del atáxico, retarda el deterioro del sistema nervioso y esto le permite mantener su independencia por más tiempo y con mejor capacidad funcional, es decir, mantener la destreza en la movilidad, lo que involucra varios elementos como el sensorio-perceptual, locomotor, cardiovascular, respiratorio, entre otros.

La ejecución volitiva y consciente de los ejercicios físicos por los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, logran disminuir trastornos psíquicos asociados al curso progresivo e irreversible de la enfermedad, reduce el estado de inhibición del sistema nervioso e incrementa su excitabilidad; mejorando las condiciones tanto para el surgimiento como para la conducción de la excitación.

Por su parte Popov, (1988), plantea que la acción terapéutica de los ejercicios físicos se manifiesta en forma de cuatro mecanismos básicos. Aspectos sistematizados por Horsford, Sentmanat, (2006); Hernández y Aguilar, (2006) y contextualizados por la autora de la presente investigación en correspondencia con las características de los pacientes con SCA2:

- Mecanismo de acción tonificante o estimulante de los ejercicios físicos: se produce porque al enviar los impulsos al aparato locomotor, la zona motora de la corteza cerebral excita paralelamente los centros del sistema nervioso vegetativo. La acción tonificante de los ejercicios físicos es la más universal. Estos se indican para todas las enfermedades, a partir de una etapa determinada, con el fin de estimular los procesos de excitación del sistema nervioso central; mejorar la actividad de los sistemas cardiovascular, respiratorio y demás sistemas e intensificar el metabolismo y las diferentes reacciones de defensa, incluyendo las inmunológicas.

Para lograr en las sesiones de rehabilitación la acción tonificante de los ejercicios físicos en las personas con SCA2, es necesario, tener en cuenta durante la selección, planificación y ejecución de los ejercicios los siguientes aspectos: el carácter de la enfermedad, estadio en que se encuentra el paciente, la intensidad y el tiempo de duración de la sesión de trabajo, el volumen de la masa muscular movilizada y las emociones positivas durante la ejecución de los ejercicios físicos.

- Mecanismo de acción trófica: los ejercicios son un potente estimulador del metabolismo que, al aplicarse sistemáticamente, aumentan las reservas energéticas y ejercen un efecto positivo sobre las estructuras de los órganos y tejidos. Además, se manifiestan en la aceleración de los procesos de regeneración y el

mejoramiento de los procesos de oxidación del organismo. Bajo el efecto de la actividad muscular se retrasa el desarrollo de las atrofas por la hipoquinesia. Si la atrofia muscular ya se encuentra desarrollada, la restitución de la estructura y de las funciones de los músculos solamente es posible bajo la acción de los ejercicios físicos, factor a considerar en la rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa de tipo 2.

- Mecanismo de formación de las compensaciones: la acción terapéutica de los ejercicios físicos se manifiesta en la formación de las compensaciones y la regulación de estos procesos ocurre de manera refleja en el organismo.

Durante las enfermedades se producen alteraciones de las funciones de los órganos y sistemas, lo cual trae como consecuencia, la variación de la regulación de estas y la modificación de los sistemas que compensan la función alterada. Ante estos trastornos, la aplicación de los ejercicios físicos, crea nuevos reflejos motoro-visceral que perfeccionan la compensación y hacen posible la ejecución del trabajo muscular en mejores condiciones.

Las compensaciones se dividen en temporales y permanentes, las primeras se emplean fundamentalmente con fines de adaptación durante el período de la enfermedad, y a veces cierto tiempo después de la recuperación. Sin embargo, las segundas son necesarias cuando tiene lugar la pérdida irreversible o la brusca alteración de una función determinada. De ahí la necesidad de contribuir con la formación de estas últimas mediante el proceso de rehabilitación física en los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa de tipo 2.

- Mecanismo de normalización de las funciones: para la completa recuperación resulta insuficiente restituir la estructura y las funciones del órgano lesionado. También se hace necesario recuperar su correcta regulación y normalizar las funciones de todo el organismo. Si la normalización de muchas de las funciones puede tener lugar de manera pasiva, bajo la acción de los distintos métodos terapéuticos, la recuperación de la regulación motoro-visceral vitalmente necesaria, es imposible sin el empleo del trabajo muscular. Los plazos para la recuperación de esta regulación dependen de la correcta selección y dosificación de los ejercicios. Los ejercicios físicos contribuyen a la eliminación de los desarreglos del arco motor reflejo. En el caso de los pacientes atáxicos a través de este mecanismo se contribuye a retardar la evolución de la enfermedad, teniendo en cuenta el estadio en que se encuentran.

Existen en el mundo una gran variedad de técnicas y métodos para tratar el área motora del paciente con afección neurológica, según comenta Jiménez, (2008), algunas de las más usadas en Cuba son:

Técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptivas. Método de Kabat: este método se basa en la diferenciación del movimiento en masa en espiral y diagonal, las dos diagonales de movimiento de las partes principales del cuerpo constan de sendos componentes de flexión y extensión que se combinan siempre con movimientos laterales y de rotación. El movimiento empieza y termina con rotación y progresa de la flexión a la extensión y viceversa.

Método de Bobath: se basa en los principios de neurodesarrollo con una visión dinámica, secuencial, cefalocaudal, de proximal a distal, con automatismo anterior a la conciencia con una respuesta y adaptación.

Método Vojta: se basa en la utilización de los reflejos de reptación y de rolado, estimulando las vías sensoriales aferentes a través del toque, elongación y presión para facilitar el movimiento, además con el engatillado (triggering) usa la resistencia para provocar reacciones musculares tónica o fásicas y reacciones de enderezamiento.

Método Frenkel: se basa en la consecución de la regulación voluntaria del movimiento mediante el uso de cualquier parte del mecanismo sensorial que haya permanecido intacto, particularmente la vista, la audición y el tacto, para compensar la pérdida de la sensación cinestésica. El proceso de aprendizaje de este método alternativo de regulación es semejante al requerido para aprender cualquier nuevo ejercicio; sus principios esenciales son:

- Concentración de la atención.
- Precisión.
- Repetición.

Este es uno de los métodos más utilizados en la rehabilitación física de las personas con Ataxias Espinocerebelosas tipo 2, por contribuir a la regulación del movimiento, de forma que el paciente sea capaz de realizarlo y que adquiera confianza en la práctica de aquellas actividades que son esenciales para su independencia en la vida diaria.

La realización de los ejercicios de Frenkel por los pacientes con SCA2 debe empezar lo más temprano posible. Si el paciente es presintomático o está en estadio ligero, conviene realizar los movimientos más complejos posibles sin llegar a la fatiga. Sin embargo, cuando se encuentra en los estadios más avanzados

de la enfermedad los ejercicios se ejecutan con movimientos muy simples y progresar gradualmente hasta los más complicados.

Durante el proceso físico terapéutico de los sujetos con SCA2 se deben observar las reglas siguientes establecidas por Frenkel, H.S, sistematizado por Gordo, (2009); Rodríguez, (2019).

- Las Instrucciones deben realizarse con voz monótona y uniforme y los ejercicios en forma numerada.
- Cada ejercicio o grupo de ejercicios deben ser exhibidos por el paciente, es decir, que debe ser capaz de realizarlo de forma correcta antes de permitirle pasar a un ejercicio más difícil. Debe lograr una precisión de prácticas, pero los ejercicios deben ser suficientemente variados para evitar el aburrimiento.
- No deben realizarse ejercicios que supongan un intenso trabajo muscular. La progresión se realiza por complejidad, pero no por potencia.
- Los movimientos de amplitud completa son más fáciles que los de corta amplitud y, por consiguiente, deben realizarse los primeros antes que los últimos, pero ningún movimiento debe sobrepasar su límite normal, ya que la hipotonía de los músculos y la laxitud de los ligamentos pueden predisponer a la luxación o al comienzo de la articulación de Charcot.
- Los movimientos deben realizarse, al principio de forma más rápida y después más lentamente; esta última modalidad es más difícil ya que exige una mayor regulación.
- El paciente debe realizar al principio los movimientos con los ojos abiertos y después con los ojos cerrados.
- Cada paciente debe ser atendido individualmente y no debe dejarse sin atención en el caso de que se caiga o se lesione.
- Es conveniente intercalar pausas de reposo entre los ejercicios; después de determinados minutos de trabajo debe realizarse igual número de reposo.
- En el planeamiento de cualquier esquema de tratamiento, es conveniente tomar en consideración el estado general del paciente y su actitud mental, el estado de sus músculos y todas las posibles combinaciones, tales como las articulaciones de Charcot. Es conveniente llevar un cuidadoso registro del trabajo realizado por el paciente y de su progreso día a día.

En las afecciones del sistema nervioso el desarrollo del movimiento activo se logra por medio de la superación gradual de las discinesias, gracias al entrenamiento de los mecanismos conservados, la automatización de los movimientos, así como la adquisición de nuevos reflejos condicionados. El enriquecimiento de las actividades reflejas condicionadas del paciente, bajo la acción de los ejercicios físicos, se analizan teniendo en cuenta que todo movimiento repetido varias veces se hace dominante y esta propiedad se intensifica, incluso, por las excitaciones adicionales secundarias.

Popov, (1988), plantea que para intensificar los procesos de excitación del sistema nervioso central, se emplean ejercicios en los que se realicen grandes esfuerzos musculares donde se ejerciten grandes planos musculares, mientras que para intensificar los procesos de inhibición se ejecutan ejercicios de relajación, respiración, entre otros. La recuperación de los procesos nerviosos se logra, alternando todos estos ejercicios. Tomando como referencia este planteamiento en la rehabilitación física de las personas con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 se deben alternar los ejercicios activos y pasivos según el estadio de la enfermedad. Otro aspecto a tenerse en cuenta es lo planteado por Delgado Macías y García Miranda hacen referencia a los efectos locales y generales del ejercicio físico, sistematizado por Gordo, (2009).

Efectos locales:

- El ejercicio mejora la circulación, ya que el movimiento de músculos y articulaciones ejerce una acción de bomba mecánica que contribuye al retorno venoso y linfático.
- Produce, asimismo, un aumento del volumen muscular por hipertrofia de las fibras y/o aumento de la red capilar.
- Las contracciones musculares provocan la combustión del glucógeno y un mayor flujo de sangre al músculo (hiperemia), lo que le confiere mayor amplitud funcional y aumento de la contractilidad.
- Los movimientos activos fortalecen los músculos y su resistencia, y favorecen la potencia muscular.
- Los movimientos pasivos pueden distender estructuras fibrosas que pudieran estar acortadas o retraídas.
- Las articulaciones se ven también favorecidas por los ejercicios ya que el estiramiento de cápsulas y ligamentos, junto a un estímulo de la secreción sinovial, hacen más fácil la realización de los movimientos.
- Los nervios periféricos se ven también favorecidos por las movilizaciones, ya que su estiramiento estimula su funcionamiento y la transmisión del impulso nervioso a la placa motora, lo que se traduce en una mejora en el equilibrio y la coordinación de los movimientos.

B) Efectos generales

-El ejercicio produce un aumento del trabajo cardíaco, que puede conducir a una mejor vascularización e hipertrofia.

- Si los movimientos son generalizados y de suficiente intensidad, puede aumentarse la circulación general por una disminución de la resistencia periférica, lo que favorece el intercambio tisular.

- La actividad muscular activa la termogénesis, lo que se traduce en una elevación de la temperatura.

- El ejercicio conlleva efectos psíquicos favorables y conduce a un estado físico satisfactorio, factor importante por sus repercusiones en el deseo de recuperación de los enfermos.

El proceso de rehabilitación física de pacientes con SCA2 se basa en el tratamiento de acuerdo con el estadio en que se encuentre la enfermedad, cuanto menos avanzada esté, mayores serán las potencialidades de las que dispondrá el atáxico para su rehabilitación. Se ha demostrado por Rodríguez (2019), que el 68 por ciento mejoran sus capacidades físicas y coordinativas, esto se manifiesta en el desempeño de las tareas de la vida cotidiana.

I.1.1 La Ataxia Espinocerebelosa tipo 2: sus manifestaciones clínicas y principales estudios antecedentes del proceso físico terapéutico

El término ataxia se refiere a un estado patológico de la coordinación de los movimientos. Se utiliza para describir un trastorno de la marcha que se manifiesta por inestabilidad, incoordinación y aumento de la base de sustentación. Resultante de una disfunción a nivel del cerebelo y/o sus vías, así como, de alteraciones en la médula espinal, nervios periféricos o una combinación de estas tres condiciones.

La Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, es una enfermedad neurodegenerativa e invalidante de origen hereditario. Esta se transmite a la descendencia siguiendo un patrón de herencia autosómico dominante. Se caracteriza por un síndrome cerebeloso asociado a enlentecimientos de la velocidad ocular sacádica y a neuropatía periférica sensitiva. Los síntomas se inician generalmente entre la tercera y cuarta década de la vida, con una evolución de diez a quince años. La enfermedad progresa rápidamente cuando se inicia antes de los veinte años.

Epidemiología de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Según se plantea en investigaciones desarrolladas por Auburger, et al., (1990); Velázquez, et al., (2009), en Cuba, la SCA2 representa la forma de ataxia hereditaria y enfermedad poliglutaminica más común. Un estudio epidemiológico nacional publicado por Velázquez et al. (2009 y 2020) y sistematizado por Rodríguez, (2019) reveló que el 87% de los pacientes con ataxias cerebelosas autosómica dominantes

pertenece al subtipo SCA2. El estudio identifica más de 120 familias, con casi 600 pacientes y 7200 descendientes directos en riesgo concentrados, fundamentalmente, en la provincia de Holguín, como resultado de un efecto fundador de la mutación.

Características fenotípicas

En aras de profundizar en las manifestaciones clínicas que están relacionadas con el síndrome cerebeloso, se realizó una búsqueda bibliográfica donde sobresalen autores tales como: Orozco, Estrada, Perry, Araña y Fernández (1989), Velázquez et al. (2009), Rodríguez, (2019), los que coinciden en plantear que esta enfermedad es caracterizada por ataxia de la marcha, inestabilidad postural, dismetría, disartria cerebelosa, y adiadococinesia. El síntoma inicial más frecuente es la ataxia de la marcha, el que se presenta el 95,5% de los pacientes.

Las personas que presentan esta patología pierden la capacidad para detener un acto motor y, de inmediato, continuar con otro movimiento diametralmente opuesto al anterior. El paciente cerebeloso carece de la facultad de efectuar movimientos rápidos y rítmicos, alternativos, como la pronación y la supinación. Sin embargo, las manifestaciones iniciales que los enfermos informan son los trastornos de la marcha y del lenguaje. Esto se debe a que dichas funciones se realizan en las actividades de la vida diaria y en el desempeño social del individuo. Velázquez (2009); Rodríguez, (2019). La ataxia de la marcha es un marcador clínico del proceso degenerativo del cerebelo y sus vías. Los cambios en la intensidad de la marcha ocurren cada dos años, aunque algunos atáxicos empeoran más rápido.

En investigaciones realizadas por Le Pira et al., (2002) y Rodríguez, (2013), plantean que en estos pacientes también se afectan las funciones cognitivas, dentro de estas se observa la disfunción fronto ejecutiva, alteraciones de memoria verbal, la atención y la concentración. En concordancia con lo anterior la propia evolución de la SCA2 ocasiona serias afectaciones psicológicas en los atáxicos tales como: estados de ansiedad, depresión, estrés, mecanismos patológicos de enfrentamiento al diagnóstico, entre otros. Lo que trae consigo efectos negativos, que agudizan y agravan los síntomas de la enfermedad.

Otras alteraciones son respiratorias, las que fueron caracterizadas por López y Peraita (2000) y Flores (2011) como anomalías o trastornos que presentan los pacientes durante el ciclo respiratorio. En el caso particular de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, autores como: Sriranjini, et al. (2009); Velázquez et al. (2011); Gordo et al (2018); Gordo et al (2020) han identificado algunas de estas alteraciones, tales como:

- ✓ Aumento significativo del índice de apneas centrales del sueño.

- ✓ Disminución de la capacidad vital pulmonar forzada.
- ✓ Disminución de la presión inspiratoria máxima, la presión espiratoria máxima y de la ventilación pulmonar voluntaria máxima.
- ✓ Disminución los tiempos de apnea en inspiración y espiración.
- ✓ Variación en la curva espirométrica.

Además, otros autores como Coutinho, et al. (2006), plantean que las primeras familias fueron descritas en Portugal y exhibían un patrón de herencia autosómico dominante, con un inicio tardío de la tos. Por otra parte, investigadores cubanos y mexicanos, Velázquez et al. (2014), describieron una familia mexicana y otra italiana con este cuadro, pero a diferencia de las familias portuguesas, estas seguían un patrón de herencia autosómico recesivo con un inicio temprano de la tos.

Características de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Factor precedente: hereditario.

Período evolutivo: por toda la vida.

Período progresivo: daño cerebral progresivo e irreversible que evoluciona hasta ocasionar la muerte.

Período de estabilización: no se estabiliza, pero a través del ejercicio físico se pueden retardar la aparición de las complicaciones motoras asociadas a ellas, así como sus secuelas y mejorar la calidad de vida de estos pacientes.

La edad de inicio de la enfermedad es variable, aunque usualmente debuta entre la tercera y cuarta década de la vida. En la población cubana, este parámetro varía entre tres y 79 años de edad con una media de 32 años. Esto se encuentra asociado según comenta Rodríguez, (2013) al número de repeticiones del trinucleótido CAG.

Por otra parte, según describe (Sánchez et al., 2012).El período de tiempo comprendido entre el comienzo del síndrome cerebeloso y la incapacidad para caminar es también variable, aunque usualmente está entre 4 y 10 años. La muerte puede ocurrir hasta 45 años después del inicio de la enfermedad, como resultado de bronconeumonía y broncoaspiraciones, entre otras causas.

Manifestaciones genotípicas

La comunidad científica que investiga esta enfermedad, donde sobresalen Pulst, et al., (1996); Sanpei, et al., (1996); Imbert, et al., (1996), Rodríguez, (2013), Velázquez, (2017) concuerdan en afirmar que esta se localiza en el brazo largo del cromosoma 12 (12q 23-24.1), y codifica para la proteína ataxina-2. Además,

abordan que en el primer exón del gen aparece una región repetitiva del trinucleótido CAG, interrumpida hasta 3 veces por el trinucleótido CAA (Sahba, et al., 1998), Rodríguez, (2013).

Los autores antes mencionados coinciden respecto a que los alelos con 32 o más repeticiones se asocian con la enfermedad y por tanto se consideran alelos expandidos. En la población cubana, estos alelos varían entre 32 y 79 repeticiones Velázquez et al., (2009), aunque en otras poblaciones se han reportado expansiones significativamente grandes de 200 y hasta 750 repeticiones.

El investigador cubano Velázquez et al., (2009), argumenta que los alelos patológicos poseen una marcada inestabilidad intergeneracional, con una frecuencia de expansiones superior al 89%. Entre sus principales determinantes se han identificado a las transmisiones paternas y la pérdida de interrupciones de CAA.

La presencia de las expansiones poliglutamínicas en la ataxina 2 mutada provoca modificaciones en la estructura de esta proteína la que, en consecuencia, adquiere propiedades tóxicas en células nerviosas y/o pierde parcialmente su función biológica en estas o en otros tejidos. Aspectos que han sido sistematizados por Velázquez, et al., (2017).

Períodos evolutivos de la enfermedad

Según el grado de validismo de los pacientes con SCA₂ la enfermedad se clasifica de la siguiente forma: Velázquez et al. (2011).

Estadio I. Pacientes que presentan trastornos ligeros de la marcha, ya que pueden desempeñar de forma independiente las actividades de la vida diaria. Esta fase se distingue, además, por la presencia de hiporreflexia osteotendinosa y manifestaciones sensoriales de daño mielínico, lo que se acompaña de la aparición de la dismetría sacádica, y la prolongación de la latencia de estos movimientos.

Estadio II. Pacientes que necesitan apoyo para caminar y ayuda para realizar de forma relativamente independiente las actividades de la vida diaria. En este estadio se acrecientan las manifestaciones anteriormente mencionadas, y aparecen otras como la arreflexia osteotendinosa y los trastornos motores del sueño, como el síndrome de piernas inquietas, y los movimientos periódicos de las extremidades. A lo anterior, se suman los primeros signos de neuropatía sensorimotora.

Estadio III. Pacientes que no logran trasladarse por sí solos, que son dependientes para realizar las actividades de la vida diaria y que están confinados a una cama o silla de ruedas. Además de las manifestaciones típicas de las fases anteriores, en esta los pacientes muestran una disfagia importante, insomnio, atrofia muscular severa, y en los momentos más avanzados aparece la demencia subcortical.

En la actualidad, el desarrollo de las neurociencias y el alto nivel científico alcanzado por el equipo interdisciplinario del Cirah, ha puesto a disposición de la comunidad científica internacional una nueva clasificación de la evolución de la enfermedad Velázquez, et al., (2017). En esta clasificación, la primera fase es la asintomática en la que, como su nombre lo indica, no hay presencia de síntomas clínicos, ni electrofisiológicos característicos de esta enfermedad.

La segunda etapa es la fase prodrómica, que incluye la presencia de contracturas musculares dolorosas, manifestaciones sensoriales, cognitivas y ligeras alteraciones de la postura en tándem. Acto seguido, la evolución de la enfermedad conlleva al paciente a cursar por los estadios I y II, en un tiempo aproximado de duración entre 5 a 15 o más años, en dependencia de factores genéticos como el tamaño de la mutación, los ambientales y la realización de los ejercicios del Programa Integral de Rehabilitación del Cirah, diseñado y avalado en esta institución, con una experiencia de 20 años de creado, y más de 1000 pacientes entre nacionales y extranjeros beneficiados con el mismo.

Principales estudios antecedentes del proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Numerosos son los investigadores que han dado aportes significativos sobre las ataxias hereditarias, entre ellos pueden ser citados algunos como Galen, en 1821, citado por Valle, (2012) quien realizó las observaciones iniciales sobre la marcha atáxica y sustentó el efecto de la senilidad como desencadenante de la misma.

Las primeras observaciones realizadas sobre las ataxias hereditarias en Cuba provienen del año 1965 y fueron realizadas por el Dr. Rafael Estrada. Quien reveló que todos los pacientes con estas afecciones atendidos en el Instituto de Neurología y Neurocirugía procedían de la región oriental del país.

Valles (1978) en su estudio descriptivo realizado a 73 familias con 11 505 miembros, detectó a 706 enfermos vivos, de ellos 526 con enfermedades neurodegenerativas espinocerebelosas y reportó una prevalencia de 41,3 por cada 100 mil habitantes para las ataxias dominantes y predijo un total de 4 540 enfermos, lo que representó el 0,4 % de la población de Oriente Norte.

Es válido destacar que a partir de un estudio realizado en la India por Wadia y Swani (1971), se publican las descripciones iniciales de la SCA2. Estos autores definieron esta patología como una “*degeneración espinocerebelosa heredofamiliar con movimientos oculares enlentecidos*”, determinando específicamente el síntoma que la diferencia de otros tipos de ataxias hereditarias. En el año 1978 varios investigadores tales

como: Valles, Estrada y Basterrechea, reportaron que el mayor número de familias afectadas por esta enfermedad eran de la región nororiental de Cuba.

Orozco, et al. (1989), a partir de un estudio realizado a 263 personas con ataxia cerebelosa autosómica dominante de la provincia de Holguín, destacaron como criterio diagnóstico, la ataxia de la marcha, disartria, dismetría y adiadococinesia. La edad de inicio variaba entre 2 y 65 años, con una media de 31,7 años.

En 1993, a partir de un estudio genético molecular realizado por Gispert et al. En familias holguineras, se publicó el descubrimiento del cromosoma de esta enfermedad. A esta forma de ataxia se le dio la designación molecular de Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 (SCA2, del inglés Spinocerebellar Ataxia type 2) y le fue atribuido un lugar en la clasificación de las ataxias hereditarias en el Handbook of Clinical Neurology: Punto G 11.51: dominant ataxia Cuban type with imbalance, slow eye movements and decreased reflexes. OPCA 12th chromosome. En 1995 Gispert et al. Lograron reducir la región candidata del gen a 1 cM. Hechos que facilitaron en el año 1996 la identificación del tipo de mutación para esta forma molecular de ataxia por laboratorios de diferentes países (Japón, Francia y USA).

A partir del año 1998, surge una nueva etapa en el proyecto de investigación de las ataxias hereditarias en Cuba. Esta se caracterizó por una reorganización del proceso investigativo y asistencial, con un enfoque multidisciplinario que se inició con el primer estudio neuroepidemiológico en la totalidad de los enfermos y descendientes con riesgos de la provincia de Holguín, extendiéndose en el 2003 a todo el país.

En el 2000 surge el Centro de investigación y rehabilitación de las ataxias hereditaria (Cirah), único de su tipo en Cuba. Encargado de la neurorrehabilitación multifactorial, caracterización neurofisiológica de los sistemas somáticos y autonómicos, identificación de los factores modificadores de la edad de inicio y el curso de la enfermedad, y la instauración de un programa de diagnóstico prenatal y presintomático para la SCA2.

Por su parte Sánchez et al (2001), describieron la presencia de alteraciones clínicas disautonómicas periféricas y centrales en un grupo de sujetos enfermos de SCA2, caracterizado por un síndrome disautonómico central y periférico en el cual predominaron las alteraciones vasomotoras y de la regulación del apetito y el peso corporal, identificándose posteriormente por estudios de intervalometría RR la presencia de un estado de hiperactividad simpática mantenida que se incrementa a medida que evoluciona la enfermedad.

A partir de los estudios y publicaciones sobre la rehabilitación física de esta enfermedad consultados por la autora de la presente investigación, se pudo constatar que existen diversos referentes teóricos sobre la

Cultura Física Terapéutica en las ataxias hereditarias, donde sobresalen Leyva, (2003), quien implementó un programa de rehabilitación física a pacientes con esta entidad neurodegenerativa, sin cambios significativos en la muestra estudiada. Lo cual ocasionó que no se generalizara.

Otro de los investigadores que contribuyó con la rehabilitación física es Pérez et al, (2004), quien validó un programa de ejercicios físicos. Los resultados obtenidos con su implementación le permitieron ratificar el efecto beneficioso de este medio de la Cultura Física Terapéutica, al observarse mejorías en los parámetros marcha, equilibrio y coordinación en los pacientes aquejados por esta enfermedad. Esto facilitó la apertura de nuevas líneas investigativas en esta área del conocimiento.

En este mismo año, otros profesionales de la rehabilitación en el área de las ciencias médicas, incursionan en la investigación de esta enfermedad. Un ejemplo de ello es Mora, (2004), quien logró realizar la evaluación de parámetros autonómicos durante la rehabilitación física, en los que se observaron mejorías en el grupo de 30 pacientes en estadio ligero que recibió el efecto del tratamiento ofrecido.

Por otra parte, Pérez (2005) valoró la influencia de la implementación del programa de rehabilitación del Cirah, por parte del profesor ambulatorio de Cultura física en coordinación con profesionales de las ciencias de la salud. Mostrando una estabilidad general en los parámetros de la calidad de vida evaluados en los pacientes atáxicos tipo 2, posterior a los seis meses de aplicada la investigación.

En concordancia con los resultados de las dos investigaciones antes citadas, la autora del presente estudio, ratifica la necesidad de continuar profundizando mediante la cooperación de los profesionales de diferentes ramas del saber, en la rehabilitación física desde la aparición de las principales manifestaciones sutiles de la enfermedad.

Un hecho relevante, realizado en el 2005 en colaboración el Centro de ingeniería y biotecnología (Cigb) y el Cirah en la provincia de Holguín, fue el desarrollo de un modelo celular en un ratón transgénico para la SCA2 [SCA2 DNA-(CAG)]. Suceso que abrió las puertas a nuevas investigaciones en varios campos, entre ellos el avance de diferentes ensayos clínicos y su vinculación con el proceso de rehabilitación física.

Es importante resaltar que Rodríguez, (2008), publicó el artículo Evaluación de la restauración neurológica en pacientes con SCA2 cubana. Donde demostró los resultados logrados con la implementación del programa de neurorrehabilitación de las ataxias hereditarias. Pues los pacientes mejoraron el equilibrio y la marcha.

Como parte de los estudios de maestría en actividad física en la comunidad Gordo (2009), validó una estrategia de orientación familiar para la rehabilitación física de los atáxicos. Sus resultados permitieron consolidar la investigación de esta temática en la Facultad de Cultura física, por concebir una transformación en la concepción de la rehabilitación física de estos pacientes al lograr la implicación directa de la familia en dicho proceso. Aspectos que enriquecen los fundamentos metodológicos del tratamiento de esta enfermedad.

Por su parte en investigaciones de la maestría en Cultura Física Terapéutica en la Universidad de Ciencias de la Cultura física de conjunto con el Centro de Restauración Neurológica (Ciren) Jorge (2011), demostró la existencia de mejoras significativas en los parámetros correspondiente a los trastornos de la postura, la marcha y las funciones del movimiento en los pacientes portadores de ataxia cerebelosa que recibían el programa de restauración neurológica de Sentmanat, (2004).

Otros de los investigadores que han contribuido con la rehabilitación física de esta enfermedad es Valle, (2012), quién profundizó en el efecto del tratamiento rehabilitador con inclusión del treadmill en pacientes con ataxia. Sus resultados evidencian que se favoreció la recuperación de la marcha en cuanto a cantidad y velocidad del paso. Lo cual hace evidente la efectividad de la mecanoterapia, al verificar los beneficios del empleo de la estera rodante para estos pacientes.

Por otra parte Morales, (2014), generalizó la estrategia de orientación familiar para contribuir a la rehabilitación física de las personas con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Sus resultados permitieron realizar importantes contextualizaciones a la atención física terapéutica en el contexto familiar. Derivados de estos resultados, Reynaldo, (2015) modificó y aplicó determinados instrumentos para diagnosticar la implicación de la familia en la rehabilitación física de los pacientes con SCA2.

En el año 2015 se logra la realización de un proyecto de investigación entre la facultad de Cultura física de la Universidad de Holguín y el Cirah, el que aportó resultados en esta área. Una muestra de esto es el inicio de los primeros estudios sobre la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, donde participaron especialistas de ambos centros. En este mismo año es publicado por Gordo et al. (2018), un artículo de revisión bibliográfica, en el que se fundamentó la existencia de alteraciones respiratorias en estos pacientes. Cuestión que abrió una nueva línea de investigación sobre esta temática.

Como parte de los estudios de la maestría atención físico-terapéutica comunitaria se realizan importantes investigaciones en el año 2018, que permiten seguir perfeccionando la rehabilitación física. Donde sobresalen:

Ramírez, (2018) quien vincula la biomecánica como factor significativo en la evaluación de la marcha de pacientes con esta enfermedad. Este aporte es importante pues le permite dar una mayor cuantificación a la evaluación de esta alteración patológica. Aspecto a tener en cuenta por parte del profesor de Cultura física para lograr una mejor planificación de la sesión de rehabilitación física.

Guillen, (2018) quien evaluó el efecto de los juegos adaptados como potenciadores de la memoria en afectados por esta neurodegeneración. Evidencia a través de los resultados obtenidos, que con una adecuada planificación de estos se puede contribuir a retardar las alteraciones frontoejecutivas.

Por su parte Rodríguez, (2019), defiende la primera tesis de doctorado en ciencias de la Cultura física sobre la SCA2. Quien demostró los beneficios del ejercicio física en la fase prodrómica. Resultados significativos pues permiten enfrentar la enfermedad antes de que aparezcan sus manifestaciones fenotípicas.

En el año 2020 se defendieron dos tesis de maestría atención físico-terapéutica comunitaria, una sobre el perfeccionamiento de instrumentos biomecánicos para la evaluación de la capacidad física equilibrio en pacientes con SCA2, Martínez, (2020) y Reynaldo, (2020), que evaluó la adherencia del programa de neurorrehabilitación del Cirah. Resultados que abren nuevos horizontes en la rehabilitación de esta enfermedad.

Para realizar una valoración de los antecedentes antes abordados, se aplicó la técnica de triangulación de resultados descrita por Ruiz, (2012). Derivados de ella se arriban a las siguientes regularidades:

- Predominio de las investigaciones científicas centradas en contribuciones prácticas, las que adolecen de la adecuada sistematización teórica que sustenten la aplicación de ejercicios físicos respiratorios en la rehabilitación de la SCA2.
- Existencia de diversidad de instituciones científicas y académicas que articulan la investigación en la rehabilitación física, aspectos que permiten un mayor alcance de los resultados obtenidos y así potenciar un enfoque integrador.
- Se han centrado las investigaciones sobre el conocimiento fisiopatológico, la rehabilitación física de las alteraciones ocurridas en el sistema nervioso central y las funciones fronto ejecutivas, en

deterioro de otros sistemas del organismo humano que también presentan alteraciones como lo es el respiratorio.

I.2 La atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

La atención al paciente, ha sido sistematizada desde diversos enfoques y perspectivas, pero sin lugar a dudas Dorland's, (2008), ha aportado elementos importantes a esta categoría, pues alude que se orienta a la prevención, el tratamiento terapéutico, el manejo de la enfermedad y la preservación del bienestar físico, funcional y mental, a través de los servicios ofrecidos por los profesionales de la salud o ciencias y disciplinas afines. Dentro de esta última se encuentra la CFT, que como disciplina, desempeña un rol protagónico en la combinación de los elementos de la rehabilitación integral y sus medios, los cuales son herramientas viables para lograr estimular los procesos metabólicos, acelerar la regeneración de los tejidos y mejorar la capacidad respiratoria y funcional del organismo.

La atención físico-terapéutica es abordada y cuenta con legitimación en leyes y resoluciones de numerosos países de Latinoamérica, tal es el caso de Colombia, país que la tiene instituida como un programa de trabajo y atención a su población, según el Instituto de Deportes de Colombia, Indeportes, (2020). En el caso particular de Cuba, constituye un ejemplo baluarte en este tipo de labor, sustentado en la atención primaria de salud pública y la creación de los combinados deportivos a nivel comunitario del Inder, como estructuras organizativas que potencian la calidad de vida de su población a nivel micro.

La atención físico-terapéutica va dirigida a mejorar la capacidad física, funcional, mental y las principales alteraciones de las personas con diferentes enfermedades, que requieran de tratamiento a través de ejercicios físicos, u otro medio de la CFT. Argumentos sistematizado por Ramírez, (2016), los que son asumidos en la presente investigación, por estar en correspondencia con las características del objeto de estudio y las manifestaciones de la enfermedad investigada.

En la actualidad, la atención físico-terapéutica a pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, se realiza bajo un enfoque integral y multidisciplinar, en el que se conjuga el trabajo de diferentes disciplinas tanto médicas, psicológicas, sociales, neurofisiológicas, terapistas ocupacional, así como, de la CFT. En el caso de Cuba conducidas y lideradas por el Centro para la investigación y rehabilitación de las ataxias hereditarias (Cirah) y su programa de neurorrehabilitación.

En este sentido, se destaca la atención físico-terapéutica a pacientes que padecen de esta patología, mediante el apoyo psicológico, la dieta, la educación para la salud y el ejercicio físico. Este último desempeña un papel preponderante, pues según manifiestan Velázquez y Rodríguez (2012), es el principal blanco terapéutico para la atención a estos pacientes, aspecto que se mantiene vigente actualmente.

Es por ello que, cada vez están más unidos los vínculos de la actividad física y salud. En concordancia con esto último, según autores como Airasca, (2002); Garcés, (2006); Rosales, (2016); y que la autora comparte para la presente investigación, se han identificado tres grandes perspectivas que vinculan a ambas: a) una perspectiva rehabilitadora; b) una perspectiva preventiva; y c) una perspectiva orientada al bienestar.

Para este estudio, se tuvo en cuenta la perspectiva rehabilitadora por considerar a la actividad física como si de un medicamento se tratara, es decir va orientada hacia el proceso físico terapéutico. Pues es un instrumento mediante el cual puede recuperarse la función de la zona enferma o lesionada y disminuir sus efectos negativos sobre el organismo humano. Así, por ejemplo, los ejercicios físicos que prescribe el médico y que realizan los licenciados en Cultura física que laboran en las áreas de salud, para las enfermedades del sistema respiratorio caso de esta investigación, con la supervisión del fisiatra, son prácticas que corresponden a esta perspectiva de relación entre la actividad física y la salud.

Sobre la base de los argumentos antes planteados, la autora de este estudio considera pertinente profundizar en los medios de la CFT que se utilizan para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Esta investigación se adscribe a los descritos por Popov, (1988), quien plantea que estos son: los ejercicios gimnásticos, los ejercicios deportivos y aplicados, los juegos y los factores naturales (el sol, el aire y el agua). Entre ellos, el medio principal es el ejercicio físico, empleado con fines terapéuticos. Aspecto que corroboran otros autores tales como: Horsford, Sentmanat, (2006); Román, (2014), Coll, (2017), Hechavarría (2018) y Rodríguez (2019).

En la presente investigación se toma el último por la importancia que reviste para potenciar el sistema respiratorio de diferentes enfermedades, con énfasis en la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Pues según comentan estos autores, los ejercicios físicos influyen en el grado de reacción de todo organismo y la incorporación de manera general de los mecanismos que participan en el proceso patológico.

A nivel internacional cada año se le presta mayor interés a la utilización del ejercicio físico en aras de prevenir y curar diferentes enfermedades Rosales, (2016). Es por ello que en el presente epígrafe se

profundizará en las características, definiciones y particularidades de los ejercicios físicos respiratorios como componente del proceso físico terapéutico de pacientes con SCA2.

En concordancia con lo anterior el *American College of Sports Medicine* (2014), reconoce que el ejercicio físico es una actividad que aumenta la frecuencia cardiaca y la respiración durante el uso de grandes grupos musculares de forma repetitiva y rítmica. La práctica de ejercicios físicos aeróbicos mejora todos los procesos fisiológicos, sobre todo el sistema respiratorio, haciendo que los procesos metabólicos necesarios para el mantenimiento de la vida se hagan con mayor eficacia y como resultado de la adaptación a las cargas de trabajo, de las que se derivan otros beneficios, entre ellos:

- Aumenta el VO_2 máx, mejorando la capacidad funcional y reduciendo la fatiga ante las actividades de la vida cotidiana: andar, subir escaleras, hacer las compras.
- Mejora la capacidad respiratoria, aumentando la capacidad vital forzada, la elasticidad pulmonar y la fuerza en los músculos respiratorios, lo que reduce la evolución de las alteraciones respiratorias.

En correspondencia con lo antes abordado, se asume que los ejercicios físicos tienen una probada influencia y desempeñan un rol protagónico para diferentes sistemas del organismo humano. Sin embargo, abordar temas relacionados con la acción físico-terapéutica de los ejercicios, es bastante polémico respecto a las contradicciones alrededor del tipo, la dosificación y la adaptación del ejercicio a aplicar según la enfermedad o alteración existente.

En tal sentido Pilates, citado por Martínez, (2020) planteó que: estas contradicciones permiten una aproximación desde la ciencia en un intento por solventar lagunas que se imponen en la aparición de nuevas y complejas enfermedades. Sobre todo las neurológicas que repercuten en los restantes sistemas de órganos, tal como lo es la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2; no obstante caben muy pocas dudas, de que los ejercicios físicos ejercen un efecto de acción directa y multilateral al organismo y sus diferentes sistemas.

En el surgimiento de las condiciones de vida material y laboral, los ejercicios físicos, poseen un importante papel desarrollador, por la repercusión que tienen en las acciones del hombre. Los ejercicios físicos como parte de fenómenos complejos se valen de la ejercitación y dinamizan la vida de los seres humanos de manera espontánea o de forma proyectada de acuerdo al objetivo que se persiga. Además, influyen en el desarrollo multidireccional de las fuerzas físicas del hombre a fin de prepararlo para la vida y su subsistencia y más tarde por la necesidad de transmitir la experiencia motora orientada.

Por otra parte según Coll,(2012): “El ejercicio físico como núcleo central del proceso físico terapéutico tiene gran importancia en la recuperación del paciente, por su fuerte influencia en los sistemas sensoriales, motores y cognitivos; (...) además, que la actividad física induce en su organismo cambios importantes en los diferentes sistemas y órganos, lo cual favorece a un mejor estado general y equilibrio biológico.” (p.31)

Por su parte Rosales, (2016) plantea que los ejercicios físicos son "todo movimiento corporal que se realiza con determinada estructura y carácter repetitivo, con objetivos bien definidos y bajo un control de su intensidad y volumen" (p-36)

Para Pavlov citado por Andrew, (2017) “...los ejercicios físicos son movimientos intencionados y la base científica de la comprensión de la propia naturaleza...” ya que la peculiaridad que los distingue de otros movimientos está dado por su carácter consciente. Tales movimientos son inconcebibles sin un objetivo planeado y sujetos a la libre voluntad, que según Sechénov “...son dirigidos por la mente y la capacidad del esfuerzo.” p-56

Los ejercicios físicos poseen una amplia gama de efectos, estos no solo son empleados con un fin netamente rehabilitador, sino también con fines profilácticos y están determinados por la realización sistemática de una acción motora (ejercicios físicos) con prescripciones y dosificaciones científicas, los cuales se realizan en un tiempo planificado, para un descanso activo, en un desarrollo físico y psíquico individual.

Por tal sentido, en las sesiones de rehabilitación física para pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 se emplean tanto ejercicios tonificantes generales, como especiales. Al mejorar la función de todos los órganos y sistemas, los ejercicios tonificantes generales también activan la función del aparato respiratorio; para ello se emplean ejercicios de intensidad media y grande. No obstante, cuando esta estimulación no es indicada (por ejemplo, durante el estadio 3 de la SCA2), se orientan ejercicios de poca intensidad en correspondencia con la fase o estadio del paciente.

Son numerosos los autores que han profundizado sobre los aspectos teóricos y metodológicos de la utilización de ejercicios físicos sobre el sistema respiratorio dentro de ellos se destacan: Popov, (1988); Álvarez (2018) y Gordo (2018), todos coinciden en la necesidad de recordar que, la ejecución de ejercicios físicos no habituales puede ocasionar la alteración del ritmo respiratorio, por lo que la combinación correcta del ritmo de los movimientos y la respiración solo se establece después de muchas repeticiones. La ejecución de los ejercicios a tiempo rápido también puede ocasionar el incremento de la frecuencia

respiratoria y la hiperventilación, acompañada de una eliminación excesiva de anhídrido carbónico, influyendo desfavorablemente en el estado general de los enfermos.

Según Popov, (1988) los ejercicios respiratorios, activan y mejoran la función de la respiración a nivel pulmonar, y contribuyen a disminuir los gastos energéticos del organismo después de ejecutar ejercicios intensos. Además, favorecen el aumento de la circulación sanguínea del sistema respiratorio. Estos ejercicios pueden ser de carácter estático (sin movimiento de los brazos ni del tronco) o dinámico (con movimiento de los brazos y del tronco). Es conveniente aplicarlos en posición inicial con las manos en la cintura; para algunas enfermedades de los órganos respiratorios. La mayoría de los ejercicios se deben combinar con una espiración prolongada, emitiendo sonidos.

Al ejecutar los ejercicios la fase de inspiración se facilita levantando los brazos por los lados del cuerpo y extendiendo el tronco; a la fase de espiración contribuyen el descenso de los brazos, la inclinación y la flexión de las piernas por las articulaciones coxofemoral y de la rodilla. Las flexiones y torsiones del tronco, en combinación con los ejercicios respiratorios, contribuyen a la distensión de la pleura.

La combinación de ejercicios de desarrollo general con los respiratorios, contribuye a mejorar la respiración a nivel pulmonar, a desarrollar en los enfermos el hábito de dominar la respiración. Lo cual es también muy importante para las locomociones de carácter aplicado, por ejemplo: la marcha y la carrera.

Sobre la base de los argumentos anteriores se debe tener en consideración que los ejercicios físicos respiratorios están dirigidos a mejorar el mecanismo de la respiración en reposo y durante la actividad muscular, a fortalecer la musculatura respiratoria, incrementar la movilidad de la caja torácica y del diafragma, distender las adherencias pleurales y limpiar las vías respiratorias de la secreción patológica. Para la efectividad de los ejercicios físicos respiratorios es fundamental la selección de una posición inicial correcta.

Los ejercicios para la cintura escapular contribuyen a fortalecer la musculatura de esta región, por lo que es de vital importancia su empleo en todas las afecciones de los órganos respiratorios. Las torsiones y flexiones del tronco se indican cuando es necesario intensificar la ventilación de determinados lóbulos de los pulmones. Por otra parte, los ejercicios de relajamiento son beneficiosos para los enfermos de asma bronquial y otras afecciones respiratorias (según el mecanismo de los reflejos condicionados, el relajamiento de la musculatura esquelética conduce al relajamiento de la musculatura lisa de los bronquios y a la disminución del espasmo).

Entre los ejercicios especiales ocupan un lugar prominente los respiratorios estáticos y dinámicos.

Entre los ejercicios físicos respiratorios se pueden destacar los siguientes:

1. Ejercicios con respiración rítmica y pareja.
2. Ejercicios de reducción de la respiración.
3. Ejercicios con variación del tipo de respiración: torácica, abdominal y mixta.
4. Ejercicios con modificación de la estructura del ciclo respiratorio:
 - a) alargando la espiración;
 - b) haciendo resistencia a la espiración;
 - c) con espiración a golpes,
 - d) con espiración entrecortada;
 - e) con pausas en la inspiración;
 - f) con disminución del nivel de profundidad de la respiración o pronunciando sonidos durante la espiración.

Ejercicios que suavizan la ejecución del acto respiratorio: para aligerar la inspiración y que operen para facilitar la espiración.

Es conveniente comenzar la enseñanza de los ejercicios físicos respiratorios en reposo. Solo después de establecerse una respiración rítmica y en reposo, debe pasarse a la formación de los hábitos respiratorios de la actividad motora. Cuando la respiración es rítmica, el tono bronquial varía más coordinado con las fases de la respiración, los bronquios se dilatan mediante la inspiración y se estrechan en la espiración. La respiración arrítmica conduce a una ventilación de los pulmones.

Al principio, es conveniente inculcar los hábitos de una respiración rítmica y pareja al ejecutar la actividad motora de la marcha. Además, se debe prestar especial atención a la intensificación de la respiración costal, por cuanto durante la marcha se dificulta la abdominal.

La respiración correcta es la que se realiza a través de la nariz, ya que junto con la purificación y el humedecimiento del aire inspirado, excitan los receptores de las vías respiratorias superiores. Esto conduce, de manera refleja, a la dilatación de los bronquiolos, la profundización de la respiración y al aumento de la saturación de la sangre con oxígeno. Solamente en los casos de una actividad que requiera un incremento considerable de la ventilación, se recomienda respirar a la vez por la boca y la nariz. Es conveniente recordar que la hiperventilación es un fenómeno indeseable, o sea, una ventilación desmedida puede ocasionar el

desplazamiento del medio interno en sentido alcalino, espasmo de los vasos sanguíneos, en particular del cerebro, e influir desfavorablemente en el estado de los pacientes con SCA2.

En concordancia con lo anterior y debido a la naturaleza fisiológica casi toda la actividad del organismo humano es refleja. Precisamente, es la regulación refleja la que garantiza la adaptación del organismo a las variables condiciones del medio interno y externo, ocasionando la correspondiente reestructuración de las funciones de los diferentes órganos y sistemas. Hernández, Aguilar, (2006).

A su vez, el estudio de la función respiratoria resulta de gran importancia para la correcta atención física de los pacientes con SCA2, ya que brinda indicadores funcionales que permiten valorar la eficacia del proceso rehabilitador, en especial los parámetros que definen la CVF. Aspectos que asume la autora de la presente investigación a partir de lo planteado por Zaldívar, (2016).

De acuerdo con lo antes abordado es de resaltar que en el programa para la rehabilitación de los pacientes afectados por Ataxias Hereditarias Pérez et al, (2004), un aspecto importante lo constituye la gimnasia respiratoria, que se realiza en la parte final de la sesión de rehabilitación física. Mediante el perfeccionamiento de este programa, los investigadores del Cirah han introducido técnicas como el Yoga u otras afines de los ejercicios terapéuticos tradicionales, que permitan al paciente recuperarse de la carga física que reciben durante el período de rehabilitación física, aspecto que revierte gran valor en el sistema respiratorio de los pacientes con SCA2. Sin embargo, es válido señalar que no se aprovechan las potencialidades de los ejercicios físicos respiratorios en todas las partes de la sesión de rehabilitación.

Otra manifestación de los ejercicios físicos que pueden ser utilizados para potenciar el sistema respiratorio en estos pacientes es el masaje terapéutico, pues autores como Rivero, Aguilar, Ceballos, (2007) y Álvarez (2018), argumentan que la aplicación en la caja torácica de manipulaciones del masaje tales como: el golpeo, macheteo y la frotación en los espacios intercostales, hace que la respiración sea más profunda.

El masaje prolongado en la caja torácica mejora la función respiratoria. La frotación y amasamiento de los músculos de la espalda y de los torácicos e intercostales, así como en la región en la que se adhiere el diafragma a las costillas, elimina la fatiga de la musculatura respiratoria. El masaje además, puede influir sobre la musculatura pulmonar lisa, de acuerdo con el mecanismo de formación de los reflejos condicionados.

Aspectos que denotan la necesidad de continuar profundizando en el estudio de esta patología con un marcado énfasis en la función respiratoria; en aras de determinar las alteraciones de este sistema en

pacientes con SCA2 y valorar la influencia de los ejercicios físicos respiratorios, tradicionales y el masaje sobre el mismo. Esto requiere de una sistematización desde diversas ciencias y disciplinas, aspectos que conforman el apartado siguiente.

I.3 Fundamentos teóricos de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Fundamentos filosóficos

La atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, en cualquier contexto que se desarrolle es sin dudas, una forma de actividad, lo que implica un análisis de las transformaciones y cambios ocurridos en este proceso. Para ello se asume como referente filosófico la concepción dialéctico materialista, sustentada en la comprensión de la práctica social, la cual concibe al hombre como un ser activo que transforma la naturaleza y la sociedad, al tiempo que se transforma a sí mismo.

Es incuestionable el papel de la actividad en la formación de la conciencia humana, en la solución de diversas necesidades y con ello, la formación armónica de la personalidad. Los cambios ocurridos a su vez, en el entorno, los modos y condiciones de vida, en el trabajo y en el lenguaje articulado, constituyen sustentos de valor incalculable en la consolidación de un conjunto de reflejos condicionados, donde la comunicación le concede un carácter eminentemente social a la actividad humana.

El papel de la actividad, como categoría multidisciplinar es abordado por varios autores, entre los que se encuentran los clásicos Marx, Engels y Lenin; quienes le conceden un valor supremo en el desarrollo socio-histórico del hombre. En Cuba la han enriquecido estudios realizados por Fabelo (1989), Pupo (1990), Núñez (2001) y Pérez (2008), entre otros.

En particular, Pupo (1990), concibe la actividad como el punto de partida y base donde tiene lugar la transformación humana en reciprocidad con el medio social, con ella se logra formar todo el legado histórico-social y nuevos sistemas de conocimientos que permiten, en su esencia, una nueva concepción, percepción y conducta del ser humano; a su vez, aclara su papel en dos direcciones, una como concentración de la interacción entre la naturaleza viva y la vida social y la otra como esencia de todas las transformaciones materiales.

Sotolongo Codina, citado por Russell, (2012) valora desde el interior de la relación sujeto-objeto, el verdadero papel de la actividad, al concebirla como totalidad y se necesita acceder a ella desde una instancia

mediadora, que sin reducirse a ninguno de los dos polos de dicha reciprocidad, contenga el modo dialéctico en ambas. Esta instancia mediadora no es otra cosa que la praxis humana, conjuradora en sí mismo de los aspectos positivos y subjetivos del quehacer cotidiano de los hombres.

La atención a las alteraciones respiratorias constituye una actividad social, en el caso particular del área de la Cultura Física Terapéutica, participan como sujetos activos los pacientes y profesionales de la Cultura física, es decir, los actores implicados, los que se forman, desarrollan, aprenden y se socializan producto de las interacciones manifestadas en el proceso de físico terapéutico.

Se establece, por lo tanto, una actividad práctica que requiere de una ejecución sistemática de la atención a las alteraciones respiratorias de los pacientes estudiados, de la cual surge una contradicción cognitiva entre lo conocido y lo nuevo por conocer para contribuir al perfeccionamiento del proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 desde una visión integradora. Esta transita desde lo singular a lo universal, de lo simple a lo complejo integrando una multiplicidad de factores que permiten socializar a los pacientes como seres activos en correspondencia con sus propias condiciones y contextos de actuación.

Los citados criterios, se hacen pertinentes a partir de lo referido por Pupo, (1990) cuando esboza que: *“La conciencia del hombre no sólo refleja el mundo objetivo sino que la crea a medida que la transforma con su actividad práctica.”* Dicha afirmación se consolida en las valoraciones aportadas por Enríquez (2009), que citando a Fabelo aclara: *“(…) la práctica, tomada en su sentido más amplio, representa todo el conjunto de formas objetales de actividad humana que garantiza la existencia y desarrollo de la sociedad y como resultado de la cual es creada la cultura material y espiritual.”*

La atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, desde lo físico terapéutico, como un proceso consciente, práctico y de carácter social, no tiene solamente entre sus objetivos principales, desarrollar las capacidades y habilidades físicas, sino que el asume la unidad de lo externo y lo interno, desde donde los atáxicos se configuran como sujetos de su propia actividad y en interacción con los objetos que en ella intervienen. De ahí que, a partir de su participación activa y transformadora se satisfagan sus necesidades, objetivos y metas, se estimulen su conciencia y conducta en un verdadero proceso de socialización; aspectos que constituyen sustentos básicos, dada su marcada influencia en el logro de este objetivo, que requiere la integración de los diferentes actores sociales.

Fundamentos psicológicos

Las contribuciones de Leontiev, (1982) y González, (1995) desde la teoría de la actividad, resultan válidas, por la incidencia y repercusión en el estudio de los distintos procesos dinámicos manifestados en los grupos de pacientes con SCA2. Estos autores especifican, que la actividad humana posee una significación psicológica esencial del hombre, expresada en su actividad y determinada por el sistema de relaciones sociales.

Es esencial tener en consideración los postulados sociopsicológicos que se manifiestan en la dinámica de los grupos sociales, desde la relación dialéctica de unidad individuo-grupo-sociedad, descrita por Russell y González, (1994); Cañizares, (2004) y Fuentes, (2005). Por ser el proceso físico terapéutico de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 una actividad interrelacionada y conjunta de los grupos de pacientes, lo que incide en las características y regularidades que estos poseen, de ahí la significación de las categorías actividad y comunicación como procesos y propiedades esenciales en la relación instaurada.

En concordancia con los referentes teóricos anteriores, la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, implica analizar la actividad de los atáxicos y los grupos sociales formados, como escenario donde estos experimentan sus aprendizajes y transformaciones, asimilan y se implican en el proceso, cambian su conducta, satisfacen sus necesidades, motivos y metas. Aspectos que permiten la orientación, dirección y sentido de la misma, constituyendo en sí, sujetos de la actividad; criterios sustentados desde la psicología, la cual ha sido ampliamente sistematizada, por Rubinstein, Leontiev y Petrosky citados por Russell (2012).

La teoría de la actividad encuentra su mayor concreción desde los postulados de Leontiev (1982), asumida en la presente investigación a partir del análisis desarrollado para el trabajo grupal por Russell (2012) y contextualizada desde la plena vigencia de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico, al valorarse como:

- Las necesidades, los motivos y metas que posibilitan analizar a los grupos de pacientes como sujetos de la actividad, que actúan como un todo íntegro en el marco de acciones determinadas para el logro de los objetivos definidos.
- Para alcanzar los objetivos de la actividad en los grupos que participan en la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico se requiere la aplicación de métodos y procedimientos, que materialicen

las distintas acciones a desarrollar por los profesionales de la Cultura física que laboran en las áreas de salud con estos pacientes.

Es importante aseverar que, la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico exige que los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, valoren la personalidad de los atáxicos que participan y aprenden, como una organización en continuo desarrollo y transformación. Para su comprensión deben estudiarse sus personalidades en su contexto social e interpersonal y profundizar en el plano social, familiar y lo personalógico de los pacientes en función de su formación; criterios concretados a partir de los aportes desarrollados por la psicología humanista, entre los que se encuentran González, (1995) y Ortiz, (2003).

Por la importancia que reviste la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con SCA2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico, se hace necesario tener presente la relación entre lo instructivo, educativo y la capacitación, a partir del principio Vigoskiano sustentado en la unidad dialéctica entre la enseñanza y el desarrollo.

El papel de la categoría Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) resulta de especial connotación, dado que constituye una exigencia para alcanzar niveles superiores de aprendizaje en la concatenación de los pacientes y profesionales de la Cultura física que participan en este proceso, donde los actores sociales que dirigen su práctica y con ello el proceso físico terapéutico, deben buscar un aprendizaje potencial en el resto de los habitantes del entorno social y familiar, en función de la diversidad educativa presente en los entornos donde se desarrollan.

A partir del propio desarrollo de los conocimientos sobre la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de los pacientes y los grupos sociales que lo rodean, existen sujetos con diferentes niveles de aprendizaje. Esta diversidad educativa permite socializar los conocimientos y potencialidades entre cada uno de los actores implicados.

De ahí que resulte una exigencia para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en estos pacientes, la potenciación de la ZDP, teniendo como base, la necesidad de lograr un nivel de desarrollo potencial a través de la resolución de un problema bajo la guía de otro compañero más capaz. Ello implica valorar el papel de la comunicación educativa, intragrupal y de los profesores con los pacientes, la cual permitirá la activación de su pensamiento.

Fundamentos sociológicos

La sociología estudia el sistema de relaciones donde los grupos e instituciones conforman una estructura y persigue la búsqueda de un conocimiento objetivo que tiene en su centro al ser humano. Se considera oportuno demostrar la relación que tiene la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico con esta ciencia. Partiendo de que su práctica contribuye a mejorar las relaciones sociales, pues los pacientes intercambian constantemente; cuestión que permite articular las interacciones interpersonales, a partir de que propicia una mejor comunicación, se crean nuevas amistades y se vinculan pacientes de diferentes grupos etarios. El proceso físico terapéutico propicia esos vínculos por su carácter multidisciplinar.

Para la sociología es extraordinario el papel que desempeña el proceso de socialización de los diferentes grupos de pacientes y profesores de Cultura física, a partir de la simultánea y sistemática influencia social que se establece. Además, en su seno actúa tanto lo individual como lo grupal, se asimilan y reflejan los condicionamientos más generales y se encuentran potencialidades educativas en cuanto a la auto-transformación y desarrollo de los atáxicos.

En la socialización hay que tener en cuenta distintos aspectos como son: el paciente con SCA2 en situación de aprendizaje, los agentes socializadores o personas que actúan como modelos de referencia (médicos, profesores de la Cultura física, familias y el entorno social en que se desempeña) y las condiciones sociales en las que se producen las interacciones (la familia, la institución de salud y otras instituciones sociales).

Por otra parte, se puede plantear que existe una relación importante entre la socialización y la educación a partir de lo abordado por Gómez, (2006), quien plantea que en el trabajo simultáneo con vista a fomentar la conciencia de los pacientes, asimismo desarrollar sus sentimientos, hábitos y un aprendizaje social significativo, es necesario una influencia sistémica y planificada sobre la esfera intelectual, la esfera emocional y la esfera volitiva. Si desaparece uno solo de estos componentes el proceso de educación no logra sus objetivos.

En correspondencia con lo anterior, la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico permite orientar a los pacientes hacia la importancia y beneficio que tienen estos para su crecimiento social, educativo, así como en el mejoramiento de su calidad de vida. Es necesario mantener sensibilizado a los pacientes sobre la importancia de fomentar la participación sistemática en dicho proceso.

Fundamentos pedagógicos

Es necesario tener presente en esta investigación el modelo pedagógico cubano, donde Martínez Llantada, García y Zilberstein, citados por Russel, (2012) hacen énfasis en la relación escuela-familia-comunidad y conciben a la escuela como un centro cultural importante en este contexto. En correspondencia con lo antes planteado, la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico constituye una potencialidad porque establece una correcta articulación entre la comunidad, las instituciones de la salud y el combinado deportivo, las diferentes instituciones y organizaciones sociales, así como sus recursos humanos y materiales. Involucrando a todos los actores en el proceso.

Es trascendental señalar que, desde el punto de vista de la Educación Física y del Deporte se asume el modelo médico, el que también es denominado como socio-crítico o socio-deportivo, por autores como Devís y Peiró, (1992) y López (2006) a partir de promover la integración de la familia y la comunidad a la práctica de la actividad física con fines profilácticos y terapéuticos, lo cual constituye un referente importante para la presente investigación.

El enfoque pedagógico, también permitió identificar y delimitar las leyes generales que rigen la aplicación de ejercicios físicos respiratorios en el proceso físico terapéutico con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, con sustento particular en las declaradas por Chávez (1992) para la pedagogía general y contextualizadas por Rodríguez, (2019), a la CFT de pacientes con SCA2 y son las siguientes:

- El carácter condicionado y condicionante de la sesión de rehabilitación física desarrollada.
- La unidad que se ofrece entre el proceso terapéutico, la aplicación de ejercicios físicos respiratorios en la rehabilitación de la SCA2 y los otros agentes educativos de la sociedad, en un momento histórico determinado.
- La aplicación de ejercicios físicos respiratorios en la atención a las alteraciones respiratorias contribuye, esencialmente, a la socialización del paciente.
- Los ejercicios físicos respiratorios, tienen como fin el perfeccionamiento del proceso físico terapéutico en pacientes con SCA2.

En la investigación se identificaron los principios pedagógicos para dirigir el proceso. Estos poseen función lógica-gnoseológica, y rigen la actividad. La primera función se cumple cuando sirven de instrumento lógico para explicar, organizar o fundamentar la búsqueda de conocimientos, y la segunda cuando se explica un nuevo conocimiento o se esclarece la vía para alcanzar los objetivos de esta actividad, actuando como

elementos reguladores y normativos de la conducta heurística humana. Addine, González y Recarey, (2003) consideran los siguientes principios:

- De la unidad del carácter científico e ideológico del proceso pedagógico.
- De la vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo, en el proceso de educación de la personalidad.
- Del carácter colectivo e individual de la educación de la personalidad y el respeto a esta.
- De la unidad de lo instructivo, lo educativo y lo desarrollador.
- De la unidad de lo afectivo y lo cognitivo.
- De la unidad entre la actividad, la comunicación y la personalidad.

Un aspecto pedagógico importante a tener en cuenta en la aplicación de ejercicios físicos respiratorios en la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, es la carga física que se les emplea. Este indicador fisiológico influye de manera directa en el sistema respiratorio. Además, es el estimulador por excelencia para las modificaciones que sufre este sistema con la aplicación de ejercicios físicos. Por lo que se dejan claro los argumentos que propician una adecuada planificación de los ejercicios respiratorios en las sesiones de rehabilitación física.

Por tal sentido en esta investigación se comparte el criterio de Andrew, (2017), quien asevera que para una correcta planificación de ejercicios físicos es necesario considerar que la capacidad de recuperación funcional depende de muchos factores, entre ellos la edad, el sexo, el estado general de salud, la alimentación, las condiciones y el régimen del trabajo y descanso, el nivel de preparación física y psíquica que posea el individuo.

Tanto en el desarrollo de capacidades físicas y la formación o reeducación de habilidades motrices, está presente un factor que influye directamente en estos procesos. Ese factor es la carga física, implícita en la realización de cualquier actividad relacionada con el movimiento corporal.

En la disciplina CFT por lo general se hace referencia a dos tipos de carga física: la interna y la externa. La primera se refiere al efecto que produce la actividad en el organismo, denominada también carga biológica. Mientras que la segunda se relaciona con la influencia externa que provoca esa reacción orgánica, es decir, los diferentes ejercicios físicos que desarrolla el individuo. O'Sullivan, Schmitz, citado por Andrew, (2017). Tanto la carga interna como la externa son importantes en la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico.

La carga externa se compone de varios elementos, como son:

- El volumen: cantidad o magnitud de trabajo que realiza el paciente. Puede manifestarse en peso, repeticiones, tiempo, distancia.
- La intensidad: potencia del estímulo o el rendimiento del trabajo en una unidad de tiempo.
- La densidad: relación temporal entre la fase de trabajo (carga) y la recuperación (pausa).
- La duración: tiempo que dura el esfuerzo de un ejercicio o una serie de ejercicios.
- La frecuencia: reiteración de los estímulos o la ejercitación en la sesión de rehabilitación física en el día o la semana.

A partir de lo sistematizado en este apartado se deriva la fundamentación pedagógica de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Fundamentos fisiológicos

Para profundizar en las bases fisiológicas de los ejercicios físicos respiratorios se debe iniciar analizando este sistema y el papel que juega la respiración como su componente importante.

Según plantea Guyton, (2006) el sistema respiratorio proporciona oxígeno a los tejidos y elimina el dióxido de carbono. Los principales acontecimientos funcionales de la respiración son: 1) la ventilación pulmonar, es decir, cómo el aire entra y sale de los alvéolos pulmonares; 2) la difusión del oxígeno y del dióxido de carbono entre los alvéolos y la sangre; 3) el transporte del oxígeno y del dióxido de carbono hacia y desde los tejidos periféricos, y 4) la regulación de la respiración.

Por otra parte Zaldívar, (2016), plantea que los procesos respiratorios suceden por etapas consecutivas que se efectúan con carácter de ciclo en el que, de manera tentativa, se puede entender que el ingreso del oxígeno y la salida del gas carbónico se cumplen siguiendo una secuencia que resulta inalterable. Así, el oxígeno llega a los pulmones, pasa a la sangre, es transportado a los tejidos y se entrega a las células para su empleo. El CO₂, pasa a la sangre, se transporta hasta los pulmones y sale al exterior del organismo.

Este ciclo transita por varias etapas que se interrelacionan entre sí. En la Tabla 1, se muestran cada uno de ellos con sus características, los cuales son tenidos en cuenta para la planificación de los ejercicios físicos respiratorios en el proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Tabla 1. Etapas de la respiración y sus principales características.

Fuente: Zaldívar, (2016)

Etapas	Características
Respiración externa	Expresa el intercambio de O ₂ y CO ₂ entre el medio externo y el aire alveolar
Intercambio gaseoso alveolar	Indica la entrega de O ₂ a la sangre y la recogida del CO ₂ que se verifica a nivel de alveolos pulmonares
Trasporte de gases	Aborda el trasporte de gases, que realiza la sangre, trasladando oxígeno hacia los tejidos y gas carbónico hacia los alveolos
Intercambio gaseoso tisular	Inicia la entrega de O ₂ a los tejidos y la recogida del CO ₂ que se verifica a nivel de capilares sanguíneos
Respiración interna o tisular	Expresa el empleo del oxígeno en la actividad metabólica celular y como resultado de esta, la formación de gas carbónico

Es válido señalar que los mecanismos fisiológicos que regulan la respiración son heterogéneos. Las modificaciones de la respiración de acuerdo con el consumo de oxígeno en el organismo humano, se logran mediante un complejo sistema de influencias humorales que ejerce su efectos sobre el centro respiratorio situado en el bulbo raquídeo.

La ventilación pulmonar puede aumentar o disminuir con las señales que llegan al centro nervioso que controla la respiración mediante los mecanismos de los reflejos incondicionados. Además, al bulbo raquídeo, arriban constantemente los impulsos originados en la corteza de los grandes hemisferios cerebrales dando lugar a los reflejos condicionados, los que intervienen en el control de la respiración. Los cambios de la respiración se producen bajo la influencia de los desplazamientos de la tensión parcial del gas carbónico y del oxígeno en sangre, es decir, vía humoral.

El denominado centro respiratorio se localiza en el cuarto ventrículo de la formación reticular del bulbo. Su composición corre a cargo de neuronas especializadas que permiten el desarrollo de un proceso de inspiración y, a continuación, otro de espiración. Zaldívar, (2016). Aspecto que comparte la autora de la presente investigación, pues la acción de la inspiración está a cargo de determinadas neuronas, mientras que otras se encargan del proceso opuesto, la espiración. Lo que garantiza que el bulbo raquídeo realice su función de forma automática.

Otros aspectos planteados por Zaldívar, (2016), a tener en consideración en la presente investigación, es que durante la espiración, el diafragma se relaja, y el retroceso elástico de los pulmones, de la pared torácica y de las estructuras abdominales comprimen los pulmones. Durante la respiración enérgica, las fuerzas elásticas no tienen la potencia suficiente para provocar la necesaria espiración rápida.

La fuerza adicional se consigue fundamentalmente mediante la acción de los músculos abdominales, que empujan el contenido abdominal contra el diafragma. La elevación y el descenso de la caja torácica hacen que los pulmones se expandan y se contraigan. Cuando la caja torácica se eleva, las costillas se dirigen casi directamente hacia delante, de forma que el esternón también lo hace, alejándose de la columna, lo que aumenta el grosor anteroposterior del tórax.

Los músculos que elevan la caja torácica son músculos inspiradores; se trata de los intercostales externos, aunque otros músculos también contribuyen, como los esternocleidomastoideos, los serratos anteriores y los escalenos. Los músculos que comprimen la caja torácica son músculos espiradores; se trata de los intercostales internos y los rectos abdominales. Otros músculos abdominales comprimen el contenido abdominal hacia arriba, contra el diafragma.

La renovación del aire alveolar se desarrolla gracias a las modificaciones del volumen de la caja torácica, en lo que participan las acciones contráctiles de la musculatura intercostal y del diafragma, que generan los movimientos respiratorios de inspiración y espiración. Para que estos movimientos se produzcan es necesario que se combine la acción contráctil de un importante grupo de músculos con las características estructurales de la jaula torácica, donde resulta de mucha importancia el papel asignado a la pleura.

Es necesario tener en cuenta que los sacos pulmonares no desarrollan movimientos por sí mismos; esto implica que su llenado y vaciado - inspiración y espiración - dependan de la actividad de las estructuras que los acogen y protegen. Dentro de esta, la importancia principal recae sobre la pleura, la membrana que recubre a los pulmones y que presenta dos capas, una visceral, en contacto directo con los pulmones, y otra parietal, que se relaciona con la pared interna de la cavidad torácica. Entre ambas láminas existe una separación herméticamente cerrada, que se denomina espacio interpleural. Para que se desarrolle el movimiento de la inspiración resulta indispensable que se incremente el volumen de la caja torácica.

Esto se logra por la contracción de los músculos intercostales externos y del diafragma. El acto contráctil de los intercostales externos está dirigido al levantamiento de las costillas y el esternón, incrementándose las dimensiones de la caja torácica, tanto en el orden antero posterior como lateral. El aplanamiento del

diafragma, que ocurre por la contracción de las fibras musculares que lo integran, propicia que se amplíe la dimensión torácica, en este caso en dirección vertical, lo que se acompaña de cierto incremento de la presión sobre los órganos de la cavidad abdominal.

El trabajo muscular siempre está relacionado con el incremento del intercambio gaseoso, debido a que la energía es extraída durante el proceso de oxidación de las sustancias nutritivas. Los cambios en la respiración se manifiestan marcadamente, incluso en las cargas físicas realizadas por pequeños grupos musculares. En el trabajo ligero, el intercambio de los gases puede incrementarse 2 o 3 veces en relación con las condiciones de reposo relativo. Díaz, Ponce, citado por Álvarez (2018).

El ejercicio físico sistemático bien planificado ocasiona adaptaciones en el sistema respiratorio del organismo humano y según Rosales, (2016), dentro de estas se encuentran: disminución de la cantidad de movimientos respiratorios al aumentar las posibilidades de oxigenación del cuerpo y mejorar el sistema de respiración a nivel tisular. Ayuda a conservar y aumentar la elasticidad del tejido pulmonar, haciendo la respiración más profunda.

Lo anterior identifica al ejercicio físico como una de las estrategias terapéuticas más eficientes para mejorar la función respiratoria en los humanos y de manera especial en entidades neurodegenerativas como la SCA2. Atendiendo a los fundamentos expuestos, los ejercicios físicos respiratorios poseen un carácter terapéutico.

Son numerosas las pruebas utilizadas para conocer la influencia del ejercicio físico en el funcionamiento del sistema respiratorio, sin embargo, según plantea Roig, (2012) la espirometría es una de las más realizadas para conocer la CVF, pues determina la cantidad de aire que una persona es capaz de expeler después de haber realizado una inspiración y contiene un mayor nivel de fiabilidad cuando se realiza con espirómetros.

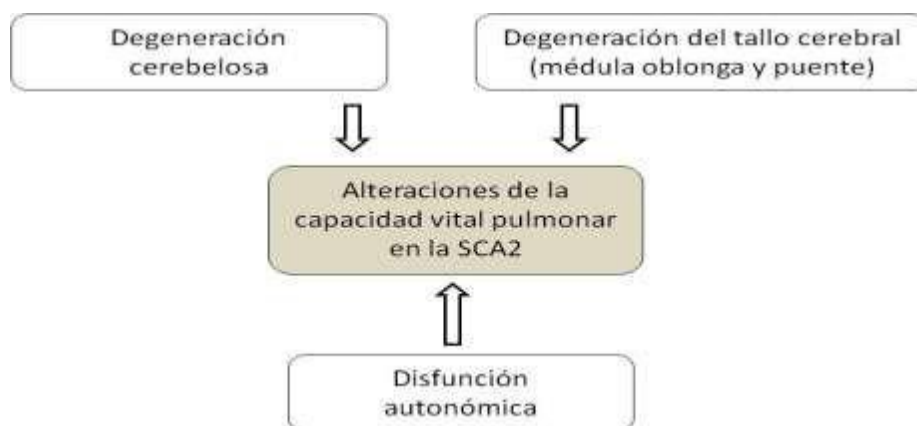
Los parámetros para evaluar la CVP presentan una gran variabilidad interindividual y dependen de las características antropométricas de las personas. Para la valoración de los resultados se tienen en cuenta los siguientes indicadores: capacidad vital forzada (FVC), el volumen de aire exhalado (FEV), la tasa de flujo espiratorio pico (PEFR), la ventilación pulmonar y la presión espiratoria máxima, entre otros. Para la estimación de estos parámetros se utilizan las ecuaciones de predicción próximas a la población, entre ellos los valores de referencia de Casan, Roca, Sanchis, (1983) para (rango 6-20 años de edad) y Roca, Sunyer, (1998) para (rango 21-65 años de edad). Este último es asumido por la autora de la presente investigación para la evaluación de este indicador en pacientes con SCA2.

Hasta la fecha, son insuficientes los trabajos publicados relacionados con la evaluación de la CVP en pacientes con SCA2. Es de resaltar el estudio realizado por Sriranjini et al., (2009), quienes evaluaron a 9 pacientes con SCA2, 13 con SCA1 y 8 con SCA3 procedentes de Bangalore, India y un total de 30 controles. Los principales resultados del estudio indicaron que los pacientes con SCA2 muestran el patrón más afectado de alteraciones de la CVP, las que pueden ser observadas en la totalidad de los casos. La alteración más común es un incremento del índice FEV1/PEFR por encima de 8.5 ml/l/min. El FEV1 consiste en el volumen de aire exhalado durante el primer segundo de una exhalación forzada después de una inhalación completa (capacidad vital pulmonar forzada) y refleja el estado funcional de las vías aéreas periféricas y centrales.

Por otro lado, el PEFR es la tasa de flujo espiratorio pico y mide la primera porción dependiente del esfuerzo en la maniobra espiratoria forzada, por lo que este es un indicativo predominante del estado funcional de la vía aérea central. Por tanto, el incremento del índice FEV1/PEFR en pacientes con SCA2 obedece fundamentalmente a la reducción del PEFR lo que puede interpretarse como una alteración funcional de las vías aéreas largas.

Otras alteraciones importantes observadas por estos autores fueron la disminución de la capacidad vital pulmonar forzada (CVF), la presión inspiratoria máxima, la presión espiratoria máxima y de la ventilación pulmonar voluntaria máxima. La existencia de este patrón de alteraciones es sugestiva de una afectación de la coordinación motora de los músculos inspiratorios y espiratorios.

Un análisis integral del control fisiológico de la respiración y las evidencias anatomopatológicas disponibles en la SCA2 permite sugerir las bases que justifican las alteraciones de la CVP en estos pacientes, las que se muestran en el esquema 1.



Esquema 1. Bases anatomopatológicas de las alteraciones de la Capacidad Vital Pulmonar en la SCA2.

Fuente: Gordo, et al. (2018)

El papel del cerebelo en el control voluntario de la respiración ha sido demostrado mediante tomografía por emisión de positrones. En este sentido se conoce que los núcleos cerebelosos internos amplifican las respuestas respiratorias hacia los quimiorreceptores y mecanorreceptores, fundamentalmente ante esfuerzos respiratorios grandes. Xu, Frazier, (2002).

Además de la degeneración cerebelosa, la degeneración del tallo cerebral puede estar involucrada en las alteraciones espirométricas. Se conoce de la existencia del centro respiratorio a nivel de la médula oblonga, en específico el grupo respiratorio dorsal involucrado en el control de la inspiración, el grupo respiratorio ventral relacionado con la espiración, así como el centro pneumotáxico localizado en la parte posterior del puente, el que regula la frecuencia y profundidad de la respiración, aspectos sistematizados por Guyton, (2006).

En el caso de la SCA2, los estudios neuropatológicos muestran una degeneración severa de la médula oblonga y el puente, las que son más notables entre otras formas de ataxias dominantes como la SCA1, SCA3, SCA6, SCA7 y SCA17, según Seidel, et al, (2012). Sin embargo, no existen estudios neuropatológicos específicos del centro respiratorio en la SCA2, aunque se conoce de la degeneración moderada del núcleo del tracto solitario, según comenta este mismo autor, donde se localizan la mayoría de las neuronas del grupo respiratorio dorsal, tal y como apunta Guyton, (2006). Lo anterior le ofrece un papel adicional a la espirometría como biomarcador funcional del proceso degenerativo en esta estructura.

Otra posible explicación a las alteraciones de la CVP en la SCA2 consiste en la degeneración de fibras simpáticas y parasimpáticas que controlan la respiración. Las primeras proceden de los ganglios paravertebrales T3, T4, T5 y T6 mientras que las parasimpáticas forman parte de los nervios vago y glossofaríngeo, los que conducen información sensitiva hacia el centro respiratorio Guyton, (2006). Un estudio neuropatológico realizado por Gierga et al, (2005) demostró la severa desmielinización y atrofia de las fibras autonómicas del nervio vago, lo que justifica el papel del sistema nervioso autonómico en la fisiopatología de las alteraciones respiratorias en la SCA2, lo anterior también se apoya en estudios clínicos y electrofisiológicos previos que evidenciaron una implicación temprana del sistema nervioso autónomo en la SCA2, en especial, una disfunción cardiovascular autonómica D'Agostino, (2008).

Los estudios polisomnográficos en la SCA2 son limitados y con la excepción de dos reportes realizados en la población cubana de pacientes Velázquez, et al, (2011) y presintomáticos Rodríguez et al, (2012), el resto ha involucrado un número reducido de casos Tuin, et al, (2006); Boesch et al, (2006). Las principales alteraciones polisomnográficas de los pacientes son la reducción de la eficiencia del sueño, disminución del porcentaje de la fase de sueño REM y la presencia de movimientos periódicos de las extremidades. Sin embargo, en el estudio realizado por Velázquez, et al, (2011) con 32 pacientes se observó un aumento significativo del índice de apneas centrales del sueño, en comparación con los sujetos controles.

Las apneas centrales del sueño consisten en el cese o disminución del esfuerzo ventilatorio durante el sueño, lo que se acompaña del descenso de los niveles de oxígeno en la sangre, Guyton, (2006). Estas son causadas por la afectación trasciende del control neural que ejerce el centro respiratorio sobre los músculos inspiratorios y espiratorios. Durante estos períodos de apneas se produce un incremento progresivo de los niveles de CO₂ sanguíneos, los que al llegar a un valor umbral desencadenan el reinicio del esfuerzo respiratorio Guyton, (2006).

En la SCA2, esta alteración respiratoria durante el sueño se puede atribuir a la severa degeneración de la médula oblonga y el puente Seidel, et al, (2012), donde se localiza el centro respiratorio Guyton, (2006), así como la disfunción autonómica. Sin embargo, la posible implicación de la atrofia cerebelosa en esta alteración no puede ser obviada, aunque necesita confirmación.

Conclusiones del capítulo I

- Los presupuestos teóricos y metodológicos consultados permitieron destacar las características, los tratamientos, las recomendaciones para el manejo de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 y las alteraciones respiratorias que presentan, así como la importancia del ejercicio físico para la atención a estas.
- La revisión bibliográfica permitió confirmar que la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, se fundamenta en categorías y bases teóricas de las ciencias biológicas, médicas, pedagógicas en general y particularmente en la Cultura Física Terapéutica.
- El estudio de las fuentes consultadas reveló la carencia de metodologías relacionadas con la forma de argumentar y desarrollar la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN FÍSICO-TERAPÉUTICA A LAS ALTERACIONES RESPIRATORIAS DE PACIENTES CON ATAXIA ESPINOCEREBELOSA TIPO 2

En este capítulo se exponen la organización de la investigación, el tipo de estudio, los resultados del diagnóstico, así como los componentes estructurales y funcionales para la elaboración de la metodología físico-terapéutica para la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

II.1 Organización de la investigación

La organización de la investigación fue concebida, dadas las características del estudio, y se realiza por tres fases para su cumplimiento, al seguir las recomendaciones de Ruiz, (2007). Las fases se interrelacionaron al facilitar un proceder científico flexible y organizado, lo que permitió arribar a la propuesta que se presenta como producto final de la obra realizada.

La primera fase: se concretó en el capítulo I con el estudio de los fundamentos teóricos y responde a la exposición de los antecedentes mediante los métodos análisis documental, analítico-sintético, inductivo-deductivo e histórico-lógico.

La segunda fase: se materializó en el capítulo II de la investigación y se relaciona con el diagnóstico del estado de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico-terapéutico, esta se materializa con el empleo de métodos como la observación científica, la encuesta, el análisis documental y la estadística descriptiva.

En la tercera fase se describen la justificación teórica y diseño de la metodología (bases teóricas, premisas, principios y contenido) y la valoración teórica y práctica de la metodología que se propone. Se aplican métodos teóricos y empíricos para la realización de la investigación dentro de los cuales sobresalen el analítico-sintético, el sistémico estructural y funcional, la observación, el criterio de expertos, las encuestas, el experimento y la medición.

El tipo de diseño es de naturaleza cuantitativa y cualitativa; según exponen Estévez, (2004), con un cuasi-experimento con pretest y posttest para dos grupos. El trabajo de campo de la investigación fue realizado durante los meses de marzo a septiembre de 2019, tanto por la autora como por el grupo de investigadores que participó en la investigación.

Se realizó un estudio poblacional a los 30 profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud pública de los municipios estudiados, con una edad promedio de 10,8 años de graduados y más de 5 años

laborando en las áreas de salud del Ministerio de salud pública de Cuba. Todos firmaron el consentimiento informado y estuvieron de acuerdo a participar en la investigación.

Para confirmar las alteraciones respiratorias de estos pacientes se seleccionó una muestra a 30 pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 de los municipios de Báguanos, Holguín, Cacocum, Urbano Noris. Se excluyeron los del estudio 3, pues en el pilotaje desarrollado no pudieron realizar las pruebas funcionales para su diagnóstico. Todos los seleccionados participan en las sesiones de rehabilitación, tanto del Centro para la investigación y rehabilitación de las ataxias hereditarias, como del Centro de estudio de actividad física terapéutica y deportes de combate de la Facultad de Cultura física y deportes de la Universidad de Holguín (Afit/Comb) y de las salas de rehabilitación de las áreas de salud de los municipios estudiados. La técnica de selección fue aleatoria, con el procedimiento de tómbola. Estos pacientes tienen una edad promedio de 39,6 años.

II.1.1. Estado actual de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Los criterios planteados en las experiencias investigativas sistematizadas, pueden ser confirmados mediante el diagnóstico realizado desde enero de 2018 a junio de ese mismo año. Este se ejecutó en dos momentos; el primero, dirigido a la caracterización de la muestra seleccionada y, el segundo, a conocer el estado actual de la temática investigada. Para ello se establecieron los siguientes objetivos:

1. Caracterizar demográficamente y clínicamente la muestra estudiada.
2. Diagnosticar el estado de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

En el estudio diagnóstico se emplearon métodos y técnicas tales como: la encuesta, la observación a sesiones de neurorrehabilitación, y el análisis de documentos. Se siguió el orden descrito a continuación:

- La caracterización demográfica y clínico de la muestra seleccionada.
- Se encuestaron a los 30 profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, de los municipios de Báguanos, Cacocum, Holguín, y Urbano Noris. Su selección fue a partir del nivel de prevalencia de esta enfermedad. La encuesta se presenta en el Anexo 1.

Se llevaron a cabo observaciones a 5 sesiones de rehabilitación física del Cirah, del servicio científico técnico del centro de estudio Afit/comb y de las salas de rehabilitación de las áreas de salud de los municipios estudiados, además se revisaron las historias clínicas de los participantes (Anexo2).

- Se analizó el Programa de Neurorehabilitación física del Cirah. (Anexo 3)
- Se realizaron pruebas de Capacidad Vital Forzada (CVF), tiempo de apnea en inspiración y espiración para demostrar la existencia de alteraciones respiratorias en estos pacientes.

Momento 1

La muestra seleccionada fue constituida por 30 profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, de los municipios de Báguanos, Cacocum, Holguín, Urbano Noris y para la dimensión aplicada se tuvieron en cuenta a 30 pacientes con SCA2, 13 son del sexo masculino y 17 del femenino, donde la edad promedio es de 45,3 años y la talla 156 cm, todos en estadio 1, son atendidos por servicios científico técnico de rehabilitación del Afit/Comb y de sus respectivas áreas de salud o instituciones aprobadas para este fin en sus territorios.

Momento 2

El diagnóstico permitió analizar la realidad y detectar aspectos significativos, con el fin de generar posibles soluciones y tomar decisiones al respecto. Para ello se asumieron las dimensiones e indicadores, sistematizadas por Rodríguez, (2019), las que fueron contextualizadas a las características del objeto de estudio y campo de acción de la presente investigación. (Tabla 2).

Tabla 2. Dimensiones e indicadores utilizados para el diagnóstico de la atención físico-terapéutico a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Dimensiones	Indicadores
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento teórico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud sobre las principales alteraciones de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 • Preparación de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, para atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2
Metodológica	<ul style="list-style-type: none"> • Accionar metodológico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud en la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 • Utilización de ejercicios respiratorios en las tres partes de la sesión de rehabilitación física

Aplicativa	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones rehabilitadoras del programa de neurorrehabilitación del Cirah para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias • Valoración de las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2
------------	--

Resultados de la dimensión cognitiva

Para identificar los resultados de esta dimensión se aplicó una encuesta con el objetivo de conocer el conocimiento teórico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud sobre las principales alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 y la preparación de ellos para enfrentar esta temática.

Por tal razón los encuestados son especialistas que laboran en los servicios de rehabilitación integral, en el Cirah, el centro de estudio Afit/Comb y de los municipios de Báguanos, Holguín, Urbano Noris y Cacocum, pues estos según el estudio epidemiológico nacional son los de mayor incidencia y prevalencia de esta patología respectivamente (Anexo 1).

Para la tabulación de los resultados se empleó una escala de tipo Likert, donde se agruparon los profesionales en tres categorías: los que conocen, conocen algo y no conocen. Los primeros son aquellos que explican entre 4 y 5 alteraciones o más, mientras que los segundos son los que dominan entre 2 y 3, y los que no conocen son aquellos que muestran 1 o menos alteraciones.

Resultados del indicador conocimiento teórico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud sobre las principales alteraciones de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Al tabular los resultados de la encuesta aplicando la técnica de tarjado se muestran los siguientes resultados. En el gráfico 1 se evidencia que solo 6 profesores para un 20% de la muestra en estudio evidenciaron conocer entre 4 y 5 alteraciones. Mientras que 3 para un 10% mostraron conocer algunos aspectos de las alteraciones respiratorias en pacientes con SCA2. Mientras que la mayoría (21 para un 70%) de los profesores en estudio, manifestaron no conocer elementos teóricos sobre las alteraciones respiratorias.

Los resultados mostrados en este primer indicador de la dimensión son una prueba inequívoca de la necesidad de ofrecer conocimientos a estos profesionales sobre la temática investigada. Por tal sentido una mirada especial desde las ciencias aplicadas a la Cultura física requiere esta temática.

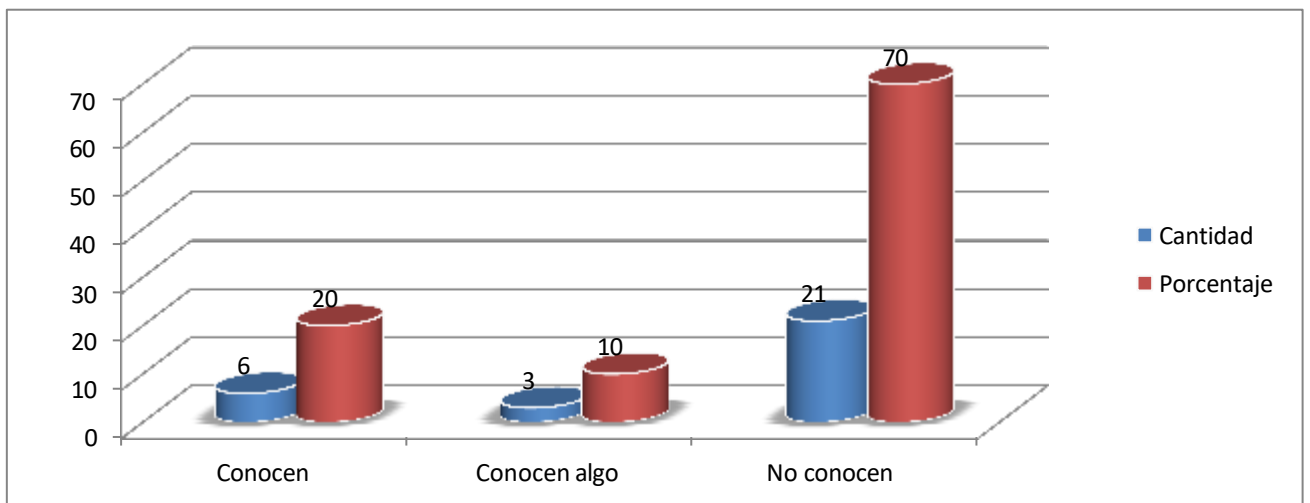


Gráfico 1 Resultados obtenidos del indicador conocimiento teórico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud sobre las principales alteraciones de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Fuente: procesador Microsoft Excel para Windows

Resultados del indicador preparación de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Para el análisis de los resultados del segundo indicador de la dimensión cognitiva, se estableció la siguiente escala tipo Likert, se agruparon los profesionales en tres categorías: preparado, algo preparado y no preparado. Los primeros son aquellos que ejemplifican entre 6 y 8 ejercicios físicos, métodos, medios o más, mientras que los segundos son los dominan entre 3 y 5, los terceros son aquellos que ejemplifican 2 o menos.

Los resultados de la pregunta referida a la preparación de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, se ilustran en el gráfico 2. Donde 6 profesores para un 20% mostraron estar preparados sobre la temática investigada. No obstante, todos planteaban en la respuesta al inciso a) de la pregunta que se realizan para recuperar al pacientes en la parte final de la sesión de rehabilitación física.

En la categoría algo preparado se encuentran 7 profesores para un 23,3%, estos manifestaron que lo realizaron como auto-superación personal, mientras que la mayoría de los profesores investigados (17 para un 56,7%), manifestaron no sentirse preparado para enfrentar la atención a las alteraciones respiratorias en

pacientes con SCA 2. Aspectos que denotan la necesidad de brindar herramientas teóricas y metodológicas que contribuyan a preparar a estos profesionales para lograr la concreción de esta temática en la práctica social de sus áreas de desempeño.

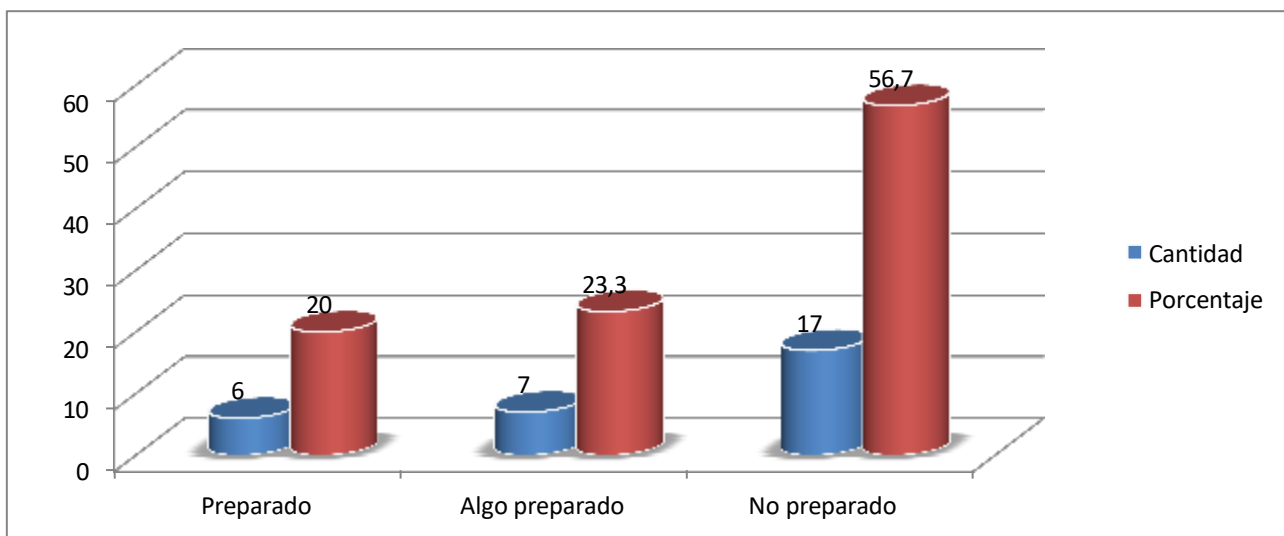


Gráfico 2. Resultados obtenidos del indicador preparación de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Fuente: procesador Microsoft Excel para Windows

Resultados de la dimensión metodológica

Resultados del indicador accionar metodológico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud en la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

En las observaciones realizadas a las sesiones de rehabilitación a los municipios de Báguanos, Holguín, Urbano Noris y Cacocum se evidencia lo siguiente:

Al observar los resultados del gráfico 3, derivado de las observaciones a las sesiones de rehabilitación, tanto en el Cirah, como en diferentes áreas de salud de los municipios estudiados. Se hace evidente que este indicador presenta algunas falencias, pues solo una minoría de 4 profesores para un 13,4% emplea en sus sesiones métodos, medios y procedimientos que pueden contribuir la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias. Es de resaltar que son del Cirah y lo hacen según sus criterios para recuperar al paciente luego de haber aplicado carga física.

Por otra parte, la mayoría de los profesores investigados (26 para un 86,6%) se observó que no lo aplican, pues ellos plantean que esta es una patología en la que predominan las alteraciones motrices. Aspectos que justifican la necesidad de lograr una adecuada preparación para que sean capaces de aplicar herramientas metodológicas que potencien la atención físico-terapéutica a estas alteraciones.

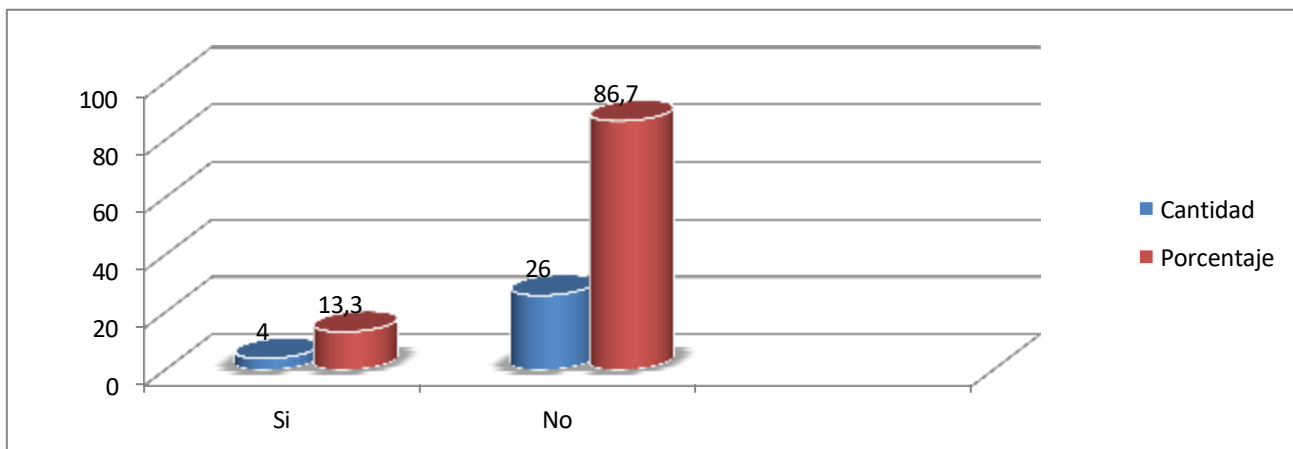


Gráfico 3. Resultados obtenidos del indicador accionar metodológico de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud en la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Fuente: procesador Microsoft Excel para Windows

Al realizar una entrevista con el 100% de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud implicadas en el estudio, se evidenció un insuficiente accionar metodológico referido a la utilización de métodos y procedimientos y el cumplimiento de los objetivos respecto a la atención físico-terapéutica de las alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Pues ellos solo lo aplican para la recuperación de los pacientes en la parte final. Todos plantean que esta no es una enfermedad respiratoria por lo que se debe priorizar las alteraciones que son propios de la Ataxia. Sin embargo, si plantearon que es posible pero requiere valorar si en realidad presentan disfunción pulmonar estos pacientes. Aspectos que dan paso al análisis detallado de la siguiente dimensión.

Resultados de la dimensión aplicativa

En la tabla 3, se muestran los resultados del indicador acciones rehabilitadoras del programa de neurorrehabilitación del Cirah para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias.

Para ello se tuvieron en cuenta cuatro aspectos, tales como los objetivos, contenidos, indicaciones metodológicas y formas de evaluar la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias. Los que se presentan a continuación.

Tabla 3 Aspectos analizados del programa de neurorrehabilitación del Cirah para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias

Aspectos analizados para	Presenta elementos	Función que cumple	Explica y orienta metodológicamente
Objetivos	No presenta objetivos	-	-
Contenidos del Programa para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratoria	Solo presenta ejercicios y juegos en la parte final de la sesión de rehabilitación	Recuperación de los pacientes	Solo plantea la necesidad de realizar ejercicios respiratorios
Indicaciones metodológicas para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias	Cómo realizarlo en la parte final de la sesión de rehabilitación	Recuperación del paciente	Solo explica algunos juegos de movimiento y ejercicios de relajación
Formas de evaluar las alteraciones respiratorias	No presenta formas de evaluar la función respiratoria	-	-

Como se puede evidenciar, en el programa no aparece de forma explícita ningún objetivo dirigido a contrarrestar o mejorar las alteraciones respiratorias que presentan estos pacientes. Por otra parte, en las tres etapas del programa son ineficientes los procedimientos metodológicos para la atención físico-terapéutica, lo cual limita el accionar de los rehabilitadores en esta dirección.

En los contenidos del programa se aprecia que solo presentan ejercicios y juegos en la parte final de la sesión de rehabilitación, donde se describe que la principal función de estos es la recuperación de los pacientes. Por lo que esto resulta insuficiente para lograr el mejoramiento de las alteraciones respiratorias de

estos pacientes. Pues los argumentos sistematizados en esta investigación hacen evidente la necesidad de la ofrecerle una atención en varios momentos de la sesión.

Por su parte, en las orientaciones metodológicas y ejercicios contenidos en el programa prevalece la parte motriz. Solo existe una indicación que sugiere que hay que mejorar la mecánica respiratoria, sin embargo no se muestran ejercicios, métodos, procedimientos y acciones de cómo debe realizarse, cuestión que limita su aplicación en las sesiones de rehabilitación.

Mientras que las formas de evaluar las alteraciones respiratorias de estos pacientes no se muestran en las pruebas e indicaciones para la evaluación que presenta el programa, lo cual hace necesario su inclusión en aras de lograr identificar el efecto de los ejercicios físicos respiratorios en estos pacientes.

Es de resaltar que el programa se encuentra bien estructurado y ha obtenidos resultados relevantes en la parte motriz, logopedia y cognitiva de la neurorrehabilitación, sin embargo en el resulta insuficiente el tratamiento teórico y metodológico a la atención físico terapéutico para el mejoramiento de alteraciones respiratorias de estos pacientes.

Luego del análisis del programa, se hace evidente que se requiere de herramientas metodológicas y científicas que justifiquen desde la teoría, la metodología y la práctica, la forma de proceder para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de estos pacientes. Por lo que la principal fisura encontrada en el programa es el insuficiente tratamiento teórico y metodológico a la atención físico-terapéutica de las alteraciones respiratorias en los atáxicos.

Valoración de las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

Para valorar las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, se realizaron pruebas de Capacidad vital pulmonar forzada y tiempo de apnea en inspiración y espiración.

Resultados de la Capacidad Vital Forzada

En la ejecución de la prueba, se le permitió a cada paciente tres intentos, donde se tabuló el mayor resultado; esto se realizó con el fin de darle mayor nivel de fiabilidad a los resultados, pues se evitó el sesgo de la poca familiarización de los pacientes con el implemento que se ocasiona en el primer intento.

Los parámetros de las pruebas de función pulmonar presentan una gran variabilidad individual y dependen de las características antropométricas de los sujetos (sexo, edad, talla y peso). Para la valoración de los resultados, se utilizaron las ecuaciones de predicción próximas a la muestra investigada, entre ellos, los valores de referencia de Roca, (1998) para adultos.

Al analizar los resultados obtenidos en esta prueba, se evidencia que solo en 4 pacientes del sexo femenino para un 30,7%, existió correspondencia entre su talla, peso y el 80% del rango establecido de la capacidad vital debida. Mientras que del sexo masculino solo 2 para un 11,7% se encuentran dentro del 80% del rango establecido de la capacidad vital debida. De manera general solo 6 pacientes cumplen los parámetros de calificación para ser evaluados de normal para un 20%. Sin embargo, en los restantes 24 pacientes para un 80% no cumplen con los parámetros establecidos de la capacidad vital debida para su grupo poblacional, lo que muestra una tendencia hacia la disminución de la capacidad vital pulmonar forzada. Evidenciando que existe una disminución de la capacidad vital en la mayoría de los pacientes investigados.

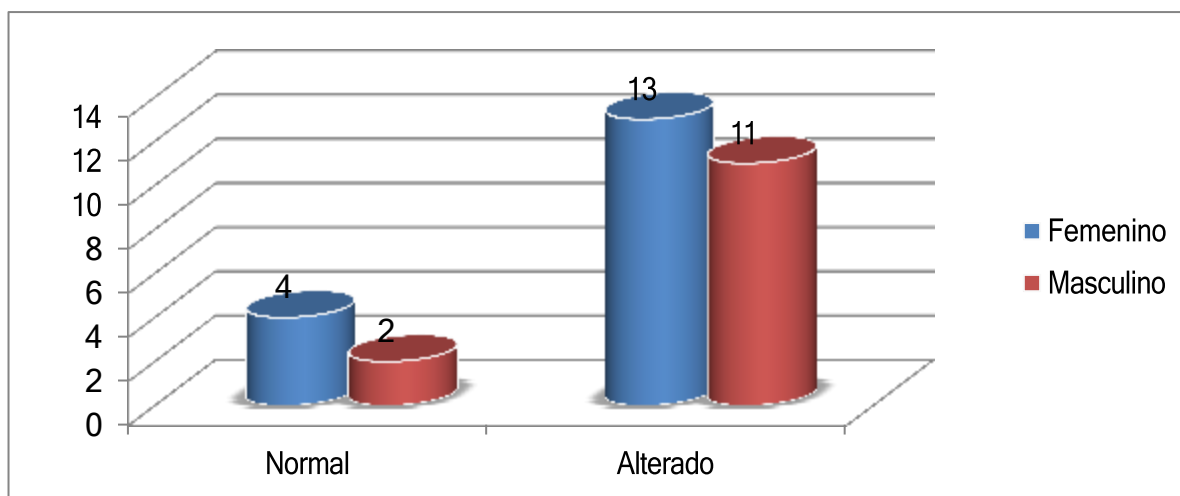


Gráfico 4. Representación de los resultados de la evaluación funcional de la capacidad vital pulmonar.

Los gráficos 5 y 6 que se muestran a continuación evidencian que a mayor edad y evolución de la enfermedad el Límite Inferior de la Normalidad (LIN) y la Capacidad Vital Forzada (FVC) son menores, demostrando una anomalía del funcionamiento de este sistema en los atáxicos.

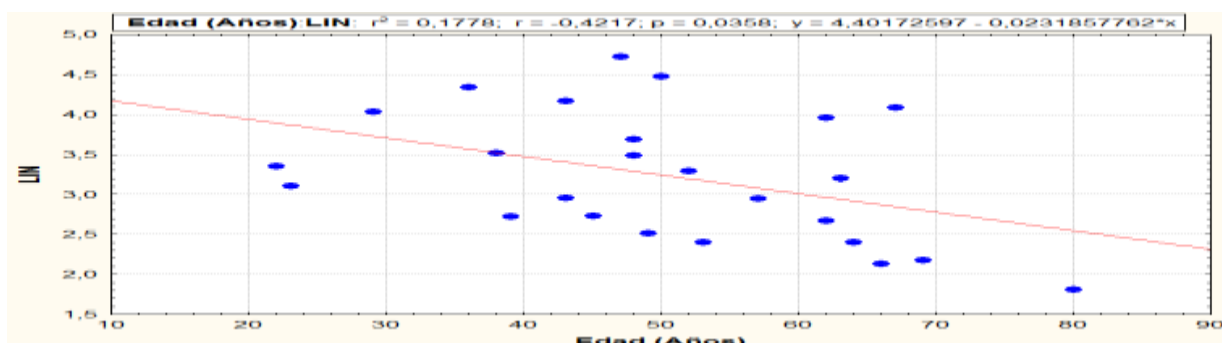


Gráfico 5. Representa la correlación que se establece entre el Límite Inferior de la Normalidad (LIN) de la capacidad vital pulmonar y la edad de los pacientes.

Fuente: paquete estadístico STATISTA v4

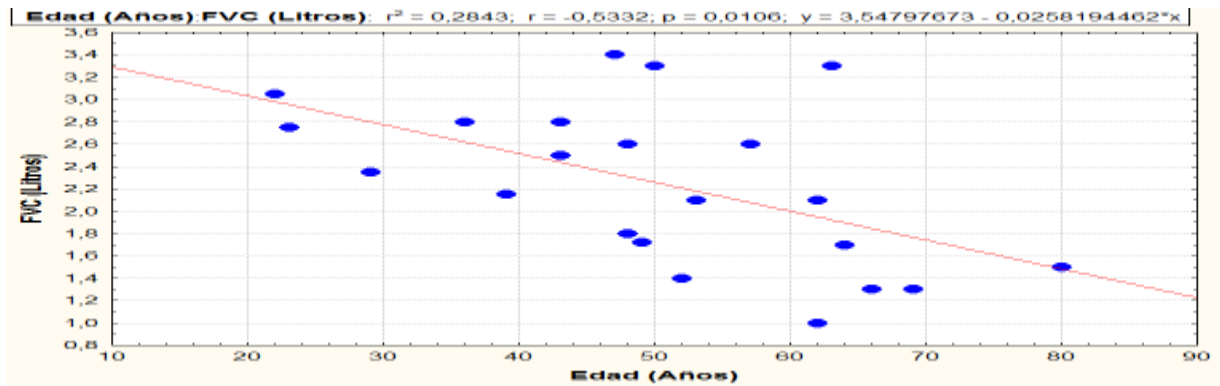


Gráfico 6. Representa la correlación que se establece entre la Capacidad Vital Forzada y la edad de los pacientes.

Fuente: paquete estadístico STATISTA v4

Resultados del tiempo de apnea en inspiración

Para valorar el tiempo de apnea en inspiración y tiempo de apnea en espiración, se sentaron a los pacientes con SCA2 en lugares cómodos y se agruparon en dúos; donde cada uno de ellos tenía un especialista del Centro de estudio Afit/comb o del Cirah con un cronómetro que le indica cuando debían dejar de respirar durante ambas pruebas. Los resultados fueron tabulados según los valores establecidos por Roig, (2010), quien plantea que para el tiempo de apnea en inspiración los valores según el sexo se comportan de la siguiente manera: sexo femenino entre 50(s) y 60 (s) y el sexo masculino entre 70(s) y 80(s) y para tiempo de apnea en espiración los valores para el sexo femenino son 30 (s) y para el sexo masculino 40(s). Los pacientes que en correspondencia con el sexo estén por debajo de estos valores son evaluados de mal.

De los 30 pacientes estudiados del sexo femenino solo 3 estuvieron en los rangos de evaluación de bien 50-60(s), una con 51(s), otra con 56(s) y la última con 58(s), mientras que del sexo masculino 4 pacientes fueron evaluados de bien, pues lograron sostener la respiración entre 70-80(s), de ellos dos estuvieron entre 71(s) y 74(s), otro con 76(s) y el último tuvo 81(s).

Los resultados mostrados evidencian una afectación en estos pacientes en el tiempo de apnea en inspiración, pues de la muestra investigada solo 7 para una 23,3% cumplen los parámetros evaluativos de bien.

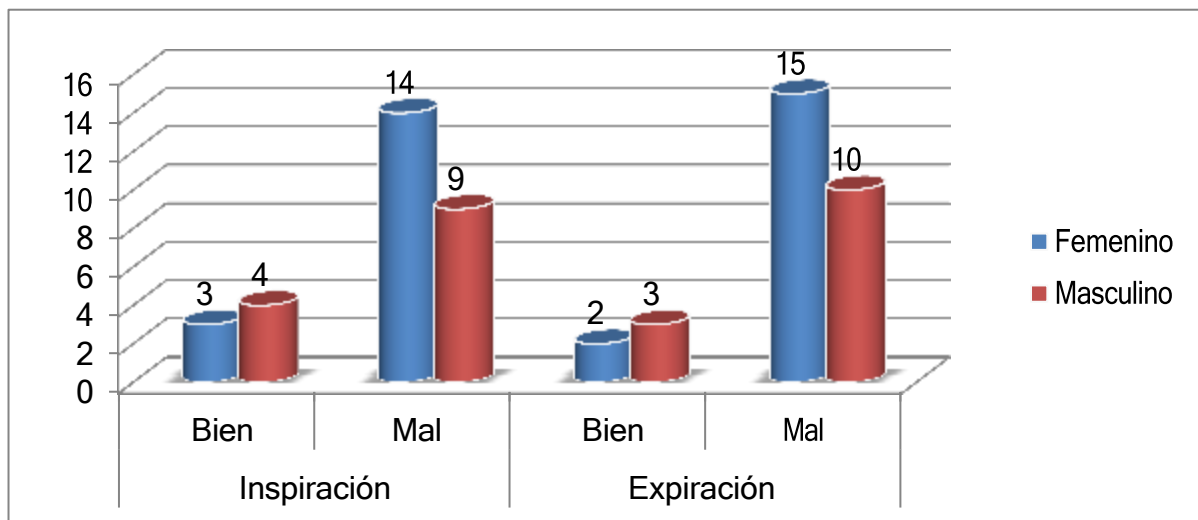


Gráfico 7. Representación gráfica de los resultados del tiempo de apnea en inspiración.

Resultados del tiempo de apnea en espiración

De la muestra investigada del sexo femenino solo 2 pacientes lograron sostener la respiración por encima de los 30(s), una con 33(s) y la otra con 35(s), mientras que del sexo masculino 3 pacientes logran sostener la respiración durante 40(s) o más, donde dos de ellos 40(s) y 41(s) y el último 46(s). Todo ello evidencia también una limitación en el tiempo de apnea en espiración por parte de los atáxicos.

Los resultados obtenidos en esta dimensión ratifican la existencia de alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, lo cual demanda el enriquecimiento del programa de rehabilitación física de estos pacientes y la necesidad de la elaboración de herramientas metodológicas que permitan contribuir al mejoramiento de estas alteraciones, las que se resumen en:

- Disminución de la capacidad vital forzada (CVF) en correspondencia con la edad de los pacientes.
- Alteraciones del límite inferior de la normalidad de la CVF en correspondencia con los años de evolución de la enfermedad.
- Disminución del tiempo de apnea en inspiración.
- Disminución del tiempo de apnea en espiración.
- Alteraciones de las apneas durante el sueño. Esta última identificada en estudios de Velázquez, (2012).

Para realizar la triangulación metodológica se utilizó la técnica de control cruzado, según lo planteado por Arias, (2009). Donde se analizan los métodos y técnicas de investigación tales como: encuesta, entrevista, observaciones a sesiones de rehabilitación física, los resultados de las pruebas funcionales y el análisis del

programa del Cirah, todo esto permitió ratificar las conclusiones o valoraciones en correspondencia con las regularidades emanadas del análisis e interpretación de los datos obtenidos de cada instrumento aplicados en el diagnóstico:

- Los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, no evidencian suficiente dominio teórico y metodológico para la atención físico-terapéutica a las principales alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- En el programa de neurorrehabilitación de esta enfermedad se muestran de manera general algunos ejercicios y juegos para la mecánica respiratoria a desarrollar en la parte final de las sesiones de rehabilitación. Sin embargo, no se particularizan la estructura, contenido y orientaciones metodológicas para la atención físico-terapéutica, que contribuya al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- En general, no se trabajan las alteraciones respiratorias en estos pacientes desde una perspectiva integradora y contextualizada en todas las partes de la sesión de rehabilitación.

De manera general, se concluye que la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, presenta insuficiencias tanto teóricas, como metodológicas y prácticas, que demandan de la realización de herramientas metodológicas que potencien su investigación. Basado en el recorrido teórico del capítulo anterior, y los resultados del diagnóstico, se hace evidente la necesidad de elaborar una metodología que resuelva las insuficiencias detectadas en la presente investigación.

II.2 Descripción de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2

El análisis de diferentes autores, como: Bermúdez & Rodríguez, (1996); Álvarez, (2000); De Armas, (2003) y Leyva, (2006), quienes han tenido en cuenta la forma de determinación de la metodología como resultado científico, asumida en la presente investigación. Sin embargo, han sido numerosos los autores que han definido conceptual esta categoría, tal es el caso de:

Bermúdez y Rodríguez, (1996) plantean que cuando la ciencia pedagógica requiere una vía novedosa que permita al educador dirigir la apropiación del contenido de la educación en los individuos y orientar la realización de actividades de la práctica educativa, se precisa de una metodología.

Por su parte, Leyva, (2006) refiere que “La metodología es un modo de realizar el análisis sistemático de los principios racionales que guían los procesos de configuración de los contenidos de una ciencia o disciplina en sus estructuras, articulación y conexiones temáticas”.

Para esta investigación se asumen los criterios de De Armas, (2003) por estar en concordancia con los fines del presente estudio. La citada autora planteó que *“la metodología es un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas que regulados por determinados requerimientos nos permiten ordenar mejor nuestro pensamiento y nuestro modo de actuación para obtener y descubrir, nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría en la solución de los problemas de la práctica”*.

De Armas, (2003) considera también, que las metodologías se estructuran mediante un aparato teórico cognitivo, donde se presentan las principales categorías, conceptos, leyes, principios y un aparato instrumental que incluye los métodos, procedimientos, técnicas y medios que permiten la dirección del proceso objeto de estudio.

En esta investigación se asumen los criterios emitidos por la referida autora, en atención a las características, necesidades y posibilidades del objeto a transformar. Además, para su construcción, se parte de los resultados del diagnóstico inicial y las adaptaciones realizadas por otros autores que han utilizados los fundamentos recomendados por esta autora, en el contexto de la Cultura física, tales como: Figueredo (2011); Quiala (2017); Peña, (2017); Hernández, (2018) y Rodríguez (2019).

A continuación se realiza un análisis de algunas de las metodologías antecedentes que se desarrollaron en el área de la Cultura Física Terapéutica. De estas se valoran su estructura, resultados y similitudes o diferencias con la propuesta de esta investigación.

En este sentido es de resaltar la propuesta de Figueredo (2011), quien elaboró una metodología para la atención educativa a escolares autistas con bajo nivel de funcionamiento desde la Educación Física Adaptada, esta se estructura en correspondencia con lo sistematizado, sus resultados se llegan por el método científico. No obstante, sus resultados se encuentran en otra área de la CFT.

Por otra parte, el trabajo de Quiala (2017), propuso una metodología para la evaluación de la condición física a escolares de la educación primaria. La cual cumple con la estructura y rigor científico. Sin embargo, sus resultados solo tienen puntos de contacto con la presentada por esta investigadora en la forma de estructurar las pruebas funcionales.

La investigadora Hernández (2018), presentó una metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca. Esta investigación se elaboró en correspondencia con la estructura establecida para ser considerada un resultado científico y aunque presenta vínculos respecto al objeto de estudio, el tratamiento de esa patología difiere del elaborado en esta investigación.

El investigador Rodríguez (2019), elaboró una metodología para la intervención físico-terapéutica en la fase prodrómica de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Aunque presentan objetos de estudios similares, difieren en el área de aplicación pues esta va dirigida a la esfera motriz de sujetos portadores de la enfermedad.

Sobre estos argumentos, para la confección de la metodología se tuvieron en cuenta los pasos recomendados por De Armas (2003) que se enuncian a continuación:

- Objetivo general.
- Fundamentación.
- Aparatos que sustentan la metodología.
- Etapas que componen la metodología como proceso.
- Procedimiento que corresponde a cada etapa.
- Representación gráfica de la metodología.
- Evaluación.
- Recomendaciones para su instrumentación.

Descripción de la metodología propuesta

La metodología elaborada se caracteriza por los rasgos siguientes:

Integradora. Permite articular coherentemente las bases teóricas de las ciencias aplicadas a la Cultura física con los requisitos de la CFT en pacientes con Ataxia Esponocerebelosa tipo 2.

Contextualizada. Se diseñan acciones, talleres y ejercicios físicos respiratorios en correspondencia a las características de la enfermedad según el estadio del paciente, los que pueden adecuarse a la dinámica de cada una de las partes de la sesión de rehabilitación.

Además, la autora comparte lo sistematizado Álvarez, (1999) y Bertot (2018) quien señala que para el estudio de procesos se debe tener en cuenta el enfoque sistémico que a su vez debe tener en cuenta los siguientes peldaños:

- Establecer los límites de lo que se quiere estudiar, o sea definir el sistema.
- Definir el objetivo que se quiere lograr, la nueva situación que va a alcanzar el objeto.

Se define primeramente el problema que se pretende resolver y el objeto de estudio del sistema.

A partir de esto se plantea el objetivo, como la nueva situación que va a alcanzar el objeto que resuelve el problema.

- Determinar la estructura del sistema (el conjunto ordenado de relaciones entre los componentes del sistema para asegurar sus funciones y cumplir el objetivo): precisar las funciones del sistema; determinar los componentes y sus relaciones; organizar esos componentes en el espacio y el tiempo.
- Considerar las condiciones externas que actúan sobre el sistema.

Los peldaños mencionados constituyen los referentes para darle el carácter sistémico a la metodología propuesta. La cual se estructura como un sistema, contentivo de componentes relacionados entre sí, que son: el aparato cognitivo y el instrumental, con los respectivos elementos, que singularizan y le confieren novedad a los resultados que emergen del proceso investigativo.

La lógica interna, que emana de la dependencia y el condicionamiento inherente a la propia dinámica de los componentes que integran la metodología, convierte las relaciones entre ellos en esenciales, estables y necesarias.

Es así, como ambos aparatos se relacionan entre sí mediante la coordinación y subordinación de los componentes de la atención físico-terapéutica de los pacientes investigados que debe mantener el equilibrio, a pesar de posibles entropías, las que pueden estar dadas por elementos culturales y sociales de los componentes personales de los pacientes y profesores; el nivel de compromiso con la actividad, la disposición manifestada y por contingencias de la práctica. En esos casos, el equilibrio puede ser restablecido con la flexibilidad que ofrece la observancia de los principios sistematizados, los cuales constituyen fundamentos de esta investigación.

En concordancia con lo anterior, la metodología está estructurada por un aparato cognitivo como elemento rector. Integrado, a su vez, por su cuerpo legal el cual está compuesto por las premisas, las leyes, los principios y las reglas, estos constituyen los de mayor grado de jerarquía dentro de este componente y conducen a la metodología propuesta. Este aparato está formado, además, por su cuerpo categorial y sus respectivos conceptos que permiten la caracterización teórica de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. El aparato instrumental está conformado por cuatro etapas, que a su vez presenta una relación de subordinación con el aparato anterior.

La primera de diagnóstico, la segunda de planificación, la tercera de aplicación y, la cuarta, de evaluación y ajuste. Hay que señalar que entre el aparato cognitivo, y el instrumental, existe una estrecha relación de subordinación y retroalimentación. Para lograr instrumentar en la práctica la segunda etapa es necesario tener presente los postulados del aparato teórico cognitivo, pues este es el que crea las bases de referencia para guiar el proceso. A partir de la integración de ambos aparatos emana como manifestación de sinergia la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Teniendo en cuenta la sistematización teórica realizada, las deficiencias detectadas en el transcurso de la investigación y la experiencia de la autora en el tratamiento a pacientes con esta enfermedad, la metodología diseñada tiene como objetivo general: contribuir al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde la atención físico-terapéutica.

Fundamentación: los sustentos teóricos en que se apoya la metodología fueron abordados ampliamente en el primer capítulo, a continuación se exponen cinco criterios esenciales que justifican su elaboración:

- Los datos epidemiológicos acerca de la incidencia y prevalencia de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en la provincia de Holguín, Cuba y el mundo.
- Las recomendaciones más actuales hacia esta entidad indican que los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 presentan alteraciones respiratorias, por lo que se debe realizar investigaciones científicas hacia esta temática específica. Esto se sustenta además en que las principales causas de muerte de estos pacientes son la bronconeumonía y broncoaspiraciones.
- La necesidad de una herramienta metodológica que permita establecer una guía de trabajo en las diferentes instituciones de la salud donde laboran los profesionales de la Cultura física, en aras de lograr una adecuada atención a las alteraciones respiratorias de los pacientes con SCA2.
- El trabajo multi-disciplinar donde se aborda esta temática desde lo filosófico, sociológico, pedagógico, psicológico y fisiológico, una adecuada fundamentación a la atención de las alteraciones respiratorias en estos pacientes.

- Favorecer la inclusión y atención de los enfermos en las instituciones primarias de salud, teniendo en cuenta las características, métodos, medios y procederes de la Cultura Física Terapéutica. Lo permite una articulación entre las ciencias medidas, biológicas y pedagógicas, dentro de esta última se enmarca la CFT.

Aparato cognitivo

En el aparato cognitivo se propician las bases conceptuales de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, con sus premisas, leyes, principios, reglas y requisitos de aplicación de la Cultura Física Terapéutica en concordancia con autores tales como Popov, (1988); Gayton, (1998); Ruiz (2007); Coll, (2012) y Zaldívar, (2016).

Cuerpo legal

Está formado por la siguiente estructura: las premisas, las leyes y los principios con sus respectivas reglas para su contextualización, que tienen la función de servir de guía al proceso investigado que a su vez constituyen las bases teóricas que articulan elementos de los fundamentos biológicos, la Cultura Física Terapéutica y las características clínicas de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

El primer componente de este aparato son las premisas, que tienen como función servir de referente y guía a todo el proceso metodológico desarrollado subsiguiente. Pues son la puerta de entrada al proceso investigado, estas se resumen a continuación:

Premisas

La sistematización teórica tratada en este capítulo toma como base los fundamentos científicos del capítulo precedente, los que constituyen el sustento de la metodología elaborada. En este sentido resulta necesario abordar los elementos expresados como premisas teóricas, que son producto de profundas reflexiones, valoraciones lógicas y conclusiones en la relación dialéctica de la teoría con la práctica. Para su elaboración se parte del análisis de la definición de Martínez, (2009) quien las considera como: "(...) postulados teóricos que de forma concatenada sirven de base a una teoría, constituyendo condiciones previas que favorecen un proceso". En consecuencia, se declaran las premisas siguientes:

- El carácter ético humanista de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Esta idea parte del reconocimiento de los aspectos de la ética médica basada en la declaración de Helsinki (2000). En correspondencia con lo antes planteado, se les ofrece a los pacientes toda la información antes

de realizar el proceso investigativo. Además, los ejercicios físicos respiratorios le son inherentes a diversos modos de actuación de los profesores de la Cultura física que laboran en las áreas de salud. Por ese motivo deben estar conscientes del papel formativo que desempeñan en el proceso físico terapéutico de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, pues estos van encaminados a su aplicación con el fin de perfeccionar dicho proceso en esta entidad neurodegenerativa.

- El desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas y métodos de los actores implicados en la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Es esencial redimensionar el conocimiento de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud para enfrentar la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1. Para ello es necesario ir explorando el potencial que poseen estos profesionales sobre el tema objeto de investigación y luego crear las vías y herramientas metodológicas para su concreción en la práctica.

- El carácter integrador y contextualizado de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Para lograr la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, es importante tener en cuenta por parte de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud, los métodos, procedimientos y medios fundamentales de la CFT. Además, de las orientaciones metodológicas que deben seguir para el correcto funcionamiento de la metodología.

En la propuesta se aportan ideas que amplían los recursos teóricos, metodológicos y prácticos para planificar ejercicios físicos respiratorios en todas las partes de la sesión de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1. Además, se les brinda a la teoría y a la práctica existente una nueva perspectiva, cuya base sistematizada permite ubicar a los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud en mejores condiciones para enfrentar la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de los atáxicos.

El segundo componente son las leyes, que tienen una relación de coordinación directa con el componente anterior y su función es servir de pauta al proceso investigado. Estas han sido contextualizadas a las características específicas de la temática investigada.

La primera Ley de este apartado es la de adaptación biológica, pues esta es un vehículo idóneo que vincula las ciencias biológicas con las clínicas y de la Cultura Física Terapéutica, la cual se expresa cuando un organismo en estado de adaptación alcanza un equilibrio entre los procesos de síntesis y degeneración. González (et al., 2017). Esta acción adaptativa necesita de tres condiciones básicas que permitirán la realización del proceso, a veces de forma intencional, y en ocasiones de forma ocasional o fortuita (Selye, 1979).

- La presencia de un estado de equilibrio del organismo del atáxico
- La existencia de una situación estimulante (los ejercicios físicos respiratorios) sobre el organismo de los atáxicos, el cual va a sufrir un desequilibrio
- El ajuste del organismo del atáxico para conseguir una re-equilibración adecuada de sus funciones

Para lograr una correcta adaptación biológica de los pacientes con SCA2 a los ejercicios físicos respiratorios se debe tener presente:

- ✓ Las características de la enfermedad.
- ✓ Los años de evolución de la patología y el estadio en que se encuentra.
- ✓ La actividad y la sistematicidad con que la realizan.

Ley del ejercicio que permite como factor estresor conservar u optimizar el estado físico a partir de una serie de movimientos que se repiten periódicamente, que requieren de un proceso complejo y orientado hacia un objetivo perseguido, el cumplimiento de una tarea motriz, posibilitando ganar fuerza, elasticidad, resistencia, flexibilidad y velocidad con diferentes esfuerzos e intensidades. Con una variedad de movimientos corporales planificados y repetitivos para mejorar o mantener la aptitud física.

La segunda Ley es la del ejercicio, esta ha sido sistematizada por García (2019) y contextualizada por la autora de la investigación en correspondencia con el objeto de estudio. Esta ley permite mantener o favorecer por un tiempo determinado el estado físico y funcional del atáxico a partir de la ejecución sistemática de los ejercicios físicos respiratorios combinados con la actividad motriz, la gimnasia de qi-gong y el masaje terapéutico. Los que demandan de un proceso arduo orientado hacia el cumplimiento de los objetivos de la sesión de rehabilitación en correspondencia con las alteraciones respiratorias que presentan estos pacientes. El tercer componente son los principios, que tienen una relación de coordinación directa con el componente anterior y su función es proyectar los aspectos teóricos para que luego sean concretados en la práctica.

El sistema de principios que sustentan la elaboración y aplicación de la metodología que se propone, son los de la aplicación del ejercicio físico en la rehabilitación, planteados por Rodríguez Vargas, (2008) y sistematizados por Macías, (2009) los que fueron contextualizados a las características de la enfermedad estudiada. Dentro de los que sobresalen los siguientes:

Principio de la especificidad y generalidad de las cargas: los cambios adaptativos más significativos, tienen lugar en los sistemas y órganos funcionales que soportan el esfuerzo físico fundamental, en el caso de la presente investigación es el respiratorio. Por eso, junto a la selectividad de la influencia entrenadora sobre las funciones que se deben rehabilitar, es necesario asegurar una orientación de las cargas físicas que aseguren una adaptación múltiple y garantice una influencia total sobre el organismo.

Principio de la reversibilidad de la acción: los cambios adaptativos provocados en el organismo por el ejercicio físico son pasajeros. Este principio se manifiesta más evidentemente en el efecto de la actividad física que se observa después de terminar la acción del esfuerzo físico y es aplicable por completo, al caso de los efectos acumulativos. Este principio se relaciona con el de sistematicidad.

Repetir los ejercicios sin variación, con lo que se fortalece el estereotipo del movimiento y con ello se logra su consolidación, gracias a que el sistema nervioso tiene gran capacidad para "habituarse" o adaptarse a la actividad repetitiva. Nunca serán exactamente iguales las sesiones de rehabilitación, realizando variaciones cuantitativas y cualitativas a los ejercicios físicos respiratorios de acuerdo con las características y el desempeño de cada paciente, potenciando las posibilidades adaptativas y evitando la actividad rutinaria.

La comprensión de la utilidad de los ejercicios físicos respiratorios combinados con la actividad motriz, la gimnasia de qi-gong y el masaje terapéutico, es determinante para poder mejorar las alteraciones respiratorias en los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. En la medida que el paciente logre comprender lo beneficioso de los ejercicios, se insertará de forma activa en las sesiones de rehabilitación física.

Principio de la sistematicidad: para lograr que los efectos de los ejercicios físicos respiratorios se acumulen en los atáxicos, es necesario que se realicen de forma frecuente y sistemática, es decir de 3 a 5 veces por semana. Lo que se relaciona con el principio del aumento gradual de las cargas y el principio de la reversibilidad de la acción.

Principio de la individualización: al dosificar y aplicar los ejercicios físicos respiratorios se deben tener en cuenta las particularidades individuales de los pacientes: edad, sexo, talla, peso, los resultados de las

pruebas funcionales respiratorias, estadio en que se encuentra, experiencia anterior en la rehabilitación física, estado físico general, evolución de la enfermedad y las enfermedades asociadas.

Principio del aumento gradual de las cargas: estas se deben ir aumentando paulatinamente y según las posibilidades de los pacientes, o sea incrementar el volumen y la intensidad y regular la relación trabajo-descanso para lograr un progresivo desarrollo de la condición física y respiratoria. Este principio, como ya se ha mencionado, se relaciona íntimamente con los principios de la sistematicidad y de la relación del tiempo de trabajo y descanso.

Principio de la relación del tiempo de trabajo y descanso: los momentos en que se relaciona el tiempo de carga y descanso, el período entre una sesión y otra y entre un sistema de sesiones y otro (semana) deben ser los suficientes y necesarios para lograr la adaptación biológica del atáxico y la predisposición a recibir mayores cargas. En dependencia de esta relación es que se orientan y establece la intensidad de los ejercicios físicos respiratorios combinados con la actividad motriz, la gimnasia de qi-gong y el masaje terapéutico hacia diferentes direcciones de trabajo.

Para poder contextualizar estos principios a la naturaleza del objeto de estudio la autora de la presente investigación asume lo planteado por autores como Klingberg y sistematizado por Rodríguez, García, Menéndez (2008) quienes recomiendan la elaboración de reglas, pues estas son indicaciones complementarias para la realización y el manejo de los principios en la práctica. En correspondencia con lo anterior, se establecieron un grupo de reglas que sirven de referencia para su concreción. Para su elaboración se tuvieron en cuenta los resultados del diagnóstico, los antecedentes investigativos, los fundamentos teóricos, las premisas, principios y leyes, estas son:

Primera regla: análisis de las características de la enfermedad, sus manifestaciones clínicas, genotípicas y fenotípicas. Aquí se debe debatir sobre los contenidos antes declarados en función de establecer este elemento como criterio para poder contextualizar los principios, los ejercicios respiratorios y las pruebas funcionales.

Segunda regla: identificación de enfermedades asociadas al sistema respiratorio o que sean o hayan sido fumadores. Este elemento permite establecer criterios para guiar la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias, pues los ejercicios y las repeticiones se realizan en correspondencia de este aspecto.

Tercera regla: identificación de los años de evolución de la enfermedad. Esto es importante para la atención físico-terapéutica de las alteraciones respiratorias, pues se plantea que a mayor evolución de la enfermedad se agudizan estas alteraciones y menos posibilidades de realizar las pruebas de función respiratoria presenta el paciente.

Cuarta regla: valoración de los años de rehabilitación si los tuviese. Este es otro aspecto esencial a tener en cuenta en la planificación de la sesión de rehabilitación. Pues la adaptación al ejercicio físico no es la misma en los que asisten sistemáticamente a las sesiones de rehabilitación. Además esto ofrece el nivel de individualización que requiere el paciente.

Quinta regla: saber el nivel de sensibilización que presentan los pacientes con esta actividad. Esta regla apunta hacia los aspectos positivos que puede generar el estar bien concientizado con la necesidad de que sean atendidas las alteraciones respiratorias de estos pacientes. Pues además propicia una participación activa del paciente.

Sexta regla: conocer el contenido de la sesión de rehabilitación, esto es necesario para poder establecer la relación del tiempo de trabajo y descanso, el aumento gradual de las cargas como elementos importantes en la Cultura Física Terapéutica y el establecimiento del carácter cíclico del proceso físico terapéutico.

Además, se contextualizaron los requisitos de aplicación de la CFT, sistematizados por Sentmanat, (2004) y contextualizado en la presente investigación:

- Selección y ordenamiento adecuado de los ejercicios físicos respiratorios. Se realiza teniendo en cuenta las alteraciones respiratorias identificadas en las pruebas funcionales realizadas, así como, de las particularidades de cada paciente. Por ejemplo, un paciente con muy baja capacidad vital pulmonar no realiza las mismas repeticiones que otro que se encuentre próximo a los rangos normales de evaluación.
- Aplicación sistemática. Los ejercicios físicos respiratorios deben aplicarse regularmente, mínimo tres veces a la semana. Esto garantizará el aumento de las posibilidades funcionales de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, así como una adaptación biológica del mismo.
- Duración. Está en dependencia de los resultados del diagnóstico, las características individuales de los atáxicos, sus posibilidades y potencialidades físicas, respiratorias, cognitivas, del tiempo de evolución de la enfermedad, además, de otros elementos tales como: los medios y métodos de la Cultura física.

- Dosificación. Se comienza con pocas repeticiones y se van incrementando gradualmente. Al principio, con los ejercicios más simples, y paulatinamente se van complejizando en dependencia de los rendimientos individuales, ya que esto aumenta las exigencias para cada paciente.

Cuerpo categorial

El cuarto componente son las principales categorías, este componente tiene una relación de complementación con los restantes y por ello su función es servir de referente en la implementación de la metodología en la práctica:

Categorías fundamentales

- Ejercicio físico
- Ejercicios físicos con fines terapéuticos
- Ejercicios respiratorios
- Ataxia espinocerebelosa tipo 2
- Cultura Física Terapéutica
- Capacidad vital pulmonar

El quinto componente son los conceptos, el que tiene una relación de complementación con los restantes y a su vez es la salida del primer aparato. De ahí su importancia en la metodología propuesta.

Conceptos

Ejercicio físico. Acto motor sintéticamente repetido, que constituye el medio principal para realizar las tareas de la educación física y el deporte, que se materializa en forma de gimnasias, juegos o deportes, según Ruiz (2012).

Ejercicios físicos con fines terapéuticos. Se refieren, específicamente, a los aplicados en las afecciones del sistema nervioso. Popov, (1988)

Ejercicios respiratorios. Conjunto de técnicas de tipo físico y soporte educacional que pretenden prevenir, mejorar o estabilizar las alteraciones del sistema respiratorio. Coria, et. al (2010)

Ataxia espinocerebelosa tipo 2. Es una ataxia hereditaria autosómica dominante y progresiva, con edad de inicio promedio de 32 años y tiempo de evolución de 13 años. Se produce por el incremento del número de repeticiones del trinucleótido CAG en el primer exón del gen SCA2, y se caracteriza por un síndrome cerebeloso, y otras manifestaciones clínicas. Rodríguez, (2019)

Cultura Física Terapéutica: *“una disciplina médica independiente que aplica los medios de la Cultura física en la curación de las enfermedades y lesiones, en la profilaxis de sus agudizaciones y complicaciones, así como para la recuperación de la capacidad de trabajo. El principal medio que emplea la CFT como estimulador esencial de las funciones vitales del organismo, son los ejercicios físicos”* (...) (p.9), Popov, (1988).

Capacidad vital pulmonar. Es la medida de la capacidad total de la persona para inspirar y expirar aire, y depende principalmente de dos factores: la fuerza de los músculos respiratorios y la resistencia elástica de la jaula torácica y los pulmones a la ampliación y la contracción. Guyton, (2006).

En correspondencia con la sistematización teórica abordada en el capítulo anterior, así como las categoría y conceptos, permiten hacer una caracterización teórica de la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 como: *un proceso terapéutico y pedagógico que utiliza al ejercicio físico como medio fundamental, el que se realiza en correspondencia a las manifestaciones clínicas de la enfermedad y las alteraciones respiratorias que presente el paciente.*

El aparato cognitivo tiene una relación funcional de coordinación, por lo que cualquier variación en él se verá afectado el aparato funcional, de ahí la importancia de la precisión y constante estudio de los elementos teóricos que sustentan la atención físico-terapéutica para el mejoramiento de las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Es por ello que, el segundo aparato de la metodología es el instrumental y este guarda una relación funcional de subordinación con el descrito anteriormente. Este tiene un grado inferior en la metodología elaborada, pues en concordancia con las regularidades y bases teóricas, clínicas, pedagógicas y biológicas identificadas es que se elaboran y desarrollan sus etapas, acciones, procedimientos y ejercicios.

Aparato instrumental

Este es el componente de salida en la práctica de la metodología. El mismo está estructurado en cuatro etapas, a saber: diagnóstico, planificación, aplicación, y evaluación y ajuste, las que tienen una relación funcional de coordinación directa entre ellas.

Por otra parte, existe una relación funcional de retroalimentación entre el objetivo de la metodología y la manifestación de sinergia obtenida que en este caso es la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Etapas 1 Diagnóstico

La etapa de diagnóstico constituye el punto de partida para la concreción en la práctica de la metodología, y su objetivo es: describir el proceder para la realización del estado inicial de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico terapéutico.

Se utilizan técnicas tales como: entrevista a profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud y metodólogos provinciales del Inder.

Se revisan documentos normativos tales como: los programas siguientes, el de las áreas terapéuticas de la Cultura física de asma bronquial, el de rehabilitación del Cirah y los de las asignaturas Cultura física profiláctica y terapéutica y Actividad física en las ataxias hereditarias del plan E de la licenciatura en Cultura física de la Universidad de Holguín.

Se realizan pruebas funcionales a los pacientes que forman parte del estudio.

Como parte de esta etapa se definieron las acciones a desarrollar por los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud y que trabajen con pacientes de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Procedimientos a desarrollar:

Procedimiento 1.1 planificación del diagnóstico.

Acciones a desarrollar:

- Efectuar una visita al Centro de Ataxia, con el objetivo de gestionar un intercambio con los especialistas del Cirah, que permita proyectar líneas de trabajo conjunta entre los centros e instituciones implicados en el estudio.
- Sustener una reunión de trabajo con los miembros del equipo interdisciplinario de esta institución de salud, con el objetivo de conciliar acciones conjuntas para desarrollar la investigación.
- Poseer los resultados de la valoración neurológica, psicológica, clínica y física de estos pacientes
- Obtener el consentimiento informado de los pacientes seleccionados para el estudio.
- Identificar las dimensiones e indicadores a utilizar para la realización del diagnóstico.
- Socializar las dimensiones e indicadores con los miembros del equipo interdisciplinario del Cirah, el grupo de investigación Afit de la Facultad de Cultura física y con los miembros de los restantes centros e instituciones implicados en el estudio, con el fin de llegar a una aprobación.

Procedimiento 1.2: ejecución del diagnóstico.

Se deben determinar claramente los conocimientos y habilidades de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud sobre la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1 desde el proceso físico terapéutico.

Acciones a desarrollar:

- Aplicación de los métodos, técnicas e instrumentos que permitan la caracterización de los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud.
- Ejecución de las pruebas funcionales: capacidad vital forzada, tiempo de apnea en inspiración, tiempo de apnea en espiración y curva espirométrica a los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.
- Tabulación e interpretación de los resultados obtenidos aplicando diferentes técnicas estadísticas.
- Socialización de los resultados con los miembros del equipo interdisciplinario del Cirah, el grupo de investigación Afit de la Facultad de Cultura física y los restantes miembros de los centros e instituciones implicados en el estudio

Orientaciones metodológicas generales para la primera etapa

Las orientaciones metodológicas a tener en cuenta son las siguientes:

1. El diagnóstico debe realizarse de forma sistemática pero no es recomendado aplicar más de una prueba al paciente por día
2. Es preciso determinar los objetivos y contenidos del diagnóstico y socializarlos con los que dirigen el proceso (profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud). Para ello se sugiere realizar varias tormentas de ideas u otras técnicas de consenso, con el fin de llegar a su aprobación.
3. Para el diagnóstico resulta imprescindible la aplicación de instrumentos, estos se seleccionan de forma adecuada en correspondencia con el objetivo que se desea medir. Por lo que se sugiere utilizar una variedad de métodos y técnicas para evitar el sesgo de la poca familiarización de los atáxicos con los instrumentos.
4. Es importante capacitar al personal que aplicará los instrumentos, así como lograr una estandarización en la forma de evaluar.
5. Los resultados deben registrarse en un protocolo de control el cual será elaborado como mínimo cinco días antes de obtener los resultados.

Etapa 2. Planificación

Esta etapa tiene como fin la planificación de los ejercicios físicos respiratorios para la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1. Para lo cual se parte del equipo de trabajo multidisciplinario del Cirah y de los profesionales del grupo de investigación Actividad física terapéutica de la Facultad de Cultura física. Estos últimos serán los encargados de organizar, dirigir y evaluar la instrumentación de la propuesta.

Estos especialistas de conjunto con el equipo de investigación de esta obra, serán los encargados de seleccionar los ejercicios físicos respiratorios a desarrollar. Para lo cual se sugiere la aplicación de alguna técnica de consenso. En correspondencia con lo antes mencionado, la sistematización teórica realizada en el capítulo antecedente y la experiencia profesional de la autora, se propone tener en consideración los ejercicios que tengan vínculos específicos con otras afecciones respiratorias, los terapéuticos tradicionales chinos (qi-gong) y el masaje terapéutico. Todos contextualizados a las características de esta enfermedad. Para lo cual se deben realizar reuniones de trabajo (en aras de definir las funciones de cada uno de sus miembros), intercambio con los pacientes, directivos de las áreas de salud.

Las acciones a desarrollar en esta etapa van dirigidas hacia:

- 1- Búsqueda bibliográfica y de programas institucionales para la determinación de los ejercicios físicos respiratorios.
- 2- Contextualización de los ejercicios físicos respiratorios.
- 3- Socialización los ejercicios físicos respiratorios con integrantes del grupo multidisciplinario del Cirah, el grupo de investigación Afit de la Facultad de Cultura física y los restantes miembros de los centros e instituciones implicados en el estudio.

Procedimientos a desarrollar:

Procedimiento 2.1 Identificar las características de la sesión

La sesión de rehabilitación física tiene una duración de 45 a 60 min aproximadamente, divididos en tres partes: la parte inicial, la cual constituye un momento para la preparación del paciente, tiene una duración de 10 a 15 min. Donde se le controla la tensión arterial y el pulso en ascenso progresivo, se comunican los objetivos de la sesión y se realiza el calentamiento, en el cual se vincularán entre cada serie de ejercicios los físicos respiratorios.

Luego le sigue la parte principal que es donde se le da cumplimiento a los objetivos de la sesión. Es en la que se ejecuta el mayor grupo de ejercicios físicos respiratorios, algunos de ellos en combinación con el

equilibrio, la coordinación y la marcha por constituir estas las principales manifestaciones clínicas de la SCA2. Desde el punto de vista biológico es el momento en que el paciente tiene un mayor gasto energético en correspondencia con la dosificación de la carga. Su duración es de entre 30 a 40 min y se le controla nuevamente el pulso el que debe llegar hasta los parámetros límites.

Para concluir se tiene la parte final de la sesión que sería un momento en el que el paciente se recupera hasta llegar a valores de los parámetros funcionales aproximados al inicio de la actividad. En esta tercera parte, tiene una duración entre 10 y 15 min.

Es importante señalar que el tiempo de duración de la sesión está estrechamente vinculado con las características individuales de los pacientes y el estado psicológico, por lo que el rango de tiempo que se mencionó anteriormente puede estar sujeto a cambios si el profesor de Cultura física lo determina. Los objetivos de la sesión se establecen diariamente, pero estos responden a una planificación semanal.

El profesor de Cultura física de las áreas de salud llevará un chequeo del cumplimiento de la sesión de rehabilitación física tres veces a la semana (lunes, miércoles y viernes). Es importante además, que tengan en consideración la manera de seleccionar, aplicar y dosificar los ejercicios físicos respiratorios, por iniciarse su empleo en una enfermedad neurológica que experimenta cambios, por ejemplo: alteraciones en el equilibrio, la marcha, la coordinación y respiratorias, entre otras.

Para llevar una correcta dosificación el profesor de Cultura física de las áreas de salud deben tener en cuenta el tiempo de ejecución del ejercicio, así como la resistencia que se le sitúe y la intensidad con que se ejecute, en correspondencia siempre de los cambios que se puedan producir en el organismo. Por lo que se considera muy importante el control del pulso durante toda la sesión de rehabilitación.

Otro aspecto importante en el momento de dosificar los ejercicios físicos respiratorios son las características individuales de cada paciente, para poder cumplir adecuadamente la relación trabajo descanso, que no le produzca por un lado fatiga y por el otro que incremente su capacidad de trabajo.

Procedimiento 2.2 Selección de los objetivos

- Mejorar la capacidad vital pulmonar en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- Mejorar los tiempos de apnea en inspiración y espiración.
- Mejorar los indicadores de la curva espirométrica.

Procedimiento 2.3 Selección de los ejercicios físicos respiratorios

Grupo de ejercicios físicos respiratorios para la rehabilitación de pacientes con SCA2

Los ejercicios contextualizados se agrupan en cinco subgrupos: los de posición inicial parada, sentada, los de cúbito supino, los combinados y los de masaje. A continuación se describen los mismos.

Subgrupo 1. Desde la posición inicial (PI) parado (bipedestación):

Para lograr la correcta postura de parado, se deben conocer los elementos esenciales para mantenerse parado de forma estable y equilibrada:

- Piernas separadas, al ancho de los hombros
- Las puntas de los pies, 15 grados hacia los bordes externos
- Las rodillas en extensión total
- La cadera en hiperextensión total
- El tronco erguido
- La cabeza erecta

Ejercicio #1. P.I parado, con las manos en la cintura y la vista al frente. Ejecutar flexión de la cabeza al frente inspirando suave. Regresar a la PI, exhalando. Repetir de 4 - 8 veces en ritmo lento.

Ejercicio #2. P.I parado, con las manos en la cintura, realizar flexión bilateral de la cabeza, retornando entre ambos movimientos a la P.I. Cuando se realiza hacia el lateral izquierdo se inhala y cuando se realiza hacia el lateral derecho se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #3. P.I parado, con las manos en la cintura, realizar movimientos alternativos semicirculares con la cabeza, retornando entre ambos movimientos a la P.I. Cuando se realiza hacia el lateral izquierdo se inhala y cuando se realiza hacia el lateral derecho se exhala. Repetir de 4 - 6 veces.

Ejercicio #4. P.I parado, con los brazos al lado del cuerpo y la vista al frente, subir un hombro y después el otro, de forma alterna. Cuando se elevan los hombros se inhala y cuando descenden hasta la posición inicial se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #5. P.I parado, con los brazos al lado del cuerpo y la vista al frente, subir y bajar ambos hombros al mismo tiempo, combinado con la respiración torácica. Cuando se elevan los hombros se inhala y cuando descenden hasta la posición inicial se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #6. P.I parado, con las yemas de los dedos apoyadas en los hombros y la vista al frente, realizar círculos de los hombros hacia delante y atrás. Ejecutando una respiración rítmica ascendente en correspondencia con el movimiento. Repetir de 4 - 6 veces.

Ejercicio #7. P.I parado, con las yemas de los dedos apoyadas en los hombros, cerrar los brazos tocando los codos. Cuando se separan los codos se inhala y cuando se vuelven a unir se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #8. P.I parado, con los brazos al lado del cuerpo y la vista al frente, realizar elevación de un brazo arriba extendido y el otro permanece abajo e ir alternando dicho movimiento. Cuando se eleva el brazo izquierdo se inhala y al descenderlo se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #9. P.I parado, vista al frente y brazos flexionados con las manos entrelazadas a la altura del pecho. Hacer extensión de los brazos, combinando los movimientos de pronación al frente e inhalar y exhalar cuando se retorna a la posición inicial. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #10. P.I parado, vista al frente, brazos al lado del cuerpo flexionados en ángulo recto y las palmas de las manos hacia arriba. Realizar la extensión y pronación de ambos brazos al frente, cerrando las manos e inhalar y exhalar cuando se retorna a la posición inicial. Repetir de 4 - 6 veces.

Ejercicio #11. P.I parado, manos en la cintura, realizar flexión bilateral izquierda – derecha del tronco, retornando entre ambos movimientos a la P.I. Cuando se realiza hacia el lateral izquierdo se inhala y cuando se realiza hacia el lateral derecho se exhala. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #12. P.I parado, manos en la cintura, realizar flexión ventral del tronco e inhalar y durante la dorsal exhalar. Retornando entre ambos movimientos a la P.I. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #13. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar de forma alterna la flexión de las piernas al pecho e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #14. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar flexión de una pierna hacia adelante y la otra extendida hacia atrás. Alternar el movimiento con ambas piernas. Cuando se flexionan las piernas se inhala y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 6 veces.

Ejercicio #15. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar semicuclillas e inhalar y exhalar cuando se retorna a la posición inicial. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #16. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar flexión plantar e inhalar y exhalar cuando se hace la flexión dorsal. Repetir de 4 - 8 veces con cada pie.

Ejercicio #17. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar rotación interna de los pies e inhalar y exhalar cuando se hace la rotación externa. Repetir de 4 - 6 veces con cada pie.

Ejercicio #18. P.I parado, vista al frente, manos en la cintura, realizar tres pasos de conga a la izquierda e inhalar y tres a la derecha y exhalar, vinculando los brazos con palmadas al frente y a los lados. La respiración debe ser lenta y el ejercicio se ejecutará de 1 - 3 minutos.

Ejercicio #19. P.I parado, vista al frente, ejecutar marcha en el lugar, alternando la respiración abdominal y torácica cada un min. Repetir de 2 - 4 veces.

Ejercicio #20. P.I parado, vista al frente, ejecutar marcha a una distancia de 10m con respiración dirigida (inhalar y exhalar cada tres pasos). En este ejercicio se pueden ir aumentando la cantidad de pasos de acuerdo con las características del paciente.

Ejercicio #21. P.I parado, vista al frente, subir y bajar escalones de forma cíclica. Se inhala al subir el escalón y se exhala al bajar del mismo. Repetir de 6 - 10 veces con cada pierna a ritmo lento.

Ejercicio #22. P.I parado, lanzar la pelota hacia el frente contra una superficie dura a una distancia de 2m e inhalar y recibirla de rebote con las dos manos y exhalar. Realizar el ejercicio de 8 -10 repeticiones.

Ejercicio #23. P.I parado, vista al frente, brazos a los laterales del cuerpo o extendidos a la altura de los hombros; talones y tobillos unidos y la punta de los pies hacia fuera. Mantener la posición durante 10(s) y alternar entre las repeticiones la apnea en inspiración y espiración. Repetir de 4 - 8 veces. En este ejercicio se puede ir aumentando el tiempo de acuerdo a las características del paciente.

Ejercicio #24. P.I parado, vista al frente, brazos a los laterales del cuerpo, caminar una distancia de 12m sobre una línea recta, alternar la respiración torácica y abdominal cada 3m. Repetir de 2 - 4 veces. En este ejercicio se pueden ir aumentando la distancia y número de repeticiones de acuerdo con las características del paciente.

Ejercicio #25. P.I parado, vista al frente, brazos a los laterales del cuerpo, caminar una distancia de 12m sobre una línea recta, alternar cada 3m la apnea en inspiración y espiración. Repetir de 2 - 4 veces. En este ejercicio se pueden ir aumentando la distancia y número de repeticiones de acuerdo con las características del paciente.

Ejercicio #26. P.I parado, vista al frente, brazos extendidos a la altura de los hombros, caminar en zig - zag una distancia de 8m sobre una línea previamente establecida, alternar la respiración torácica y abdominal cada 2m. En este ejercicio se pueden ir aumentando la distancia y número de repeticiones de acuerdo con las características del paciente.

Ejercicio #27. P.I parado, vista al frente, brazos extendidos a la altura de los hombros, caminar en zig - zag una distancia de 8m sobre una línea previamente establecida, alternar cada 2m con la apnea en inspiración y espiración. En este ejercicio se pueden ir aumentando la distancia y número de repeticiones de acuerdo con las características del paciente.

Otros de los ejercicios seleccionados son los terapéuticos tradicionales chinos, de qi-gong. Estos permiten una estrecha relación entre la respiración profunda controlada y los movimientos físicos rítmicos, logrando una confluencia entre la respiración y el cuerpo. Estos ejercicios favorecen la transmisión nerviosa, el adecuado control respiratorio y la circulación energética.

El qi-gong es considerado actualmente como un útil método integral de ejercicios terapéuticos que benefician todos los órganos y sistemas. Existen múltiples escuelas de qi-gong con particularidades específicas, sin embargo, todas tienen como objetivo común, el control de la mente, la respiración y el cuerpo. Dentro de estas sobresalen: la taoísta, la budista, la confuciana, la marcial y la médica Mulet, (2016). Esta última persigue fines profilácticos y terapéuticos haciendo énfasis en la promoción de salud, en prolongar la vida, elevar su calidad y en prevenir enfermedades. Razones por las cuales se asume en la presente investigación.

Sugerencias generales para la práctica del qi-gong. Calle, citado por Mulet, (2016) y contextualizados a la rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

1. Realizarlo con calma y no precipitarse. El esfuerzo excesivo y el entrenamiento muy fuerte va en contra de los beneficios naturales del qi-gong
2. Si se realiza de manera correcta, se puede practicar frecuentemente (de 3 a 5 veces a la semana)
3. Durante su práctica se pueden hacer ajustes según las necesidades, posibilidades y limitaciones de cada paciente
4. Regular la respiración de manera que tanto al inhalar como al exhalar sean lentas y profundas según lo descrito por Li Ding, citado por Mulet, (2016).

A continuación se muestran las secuencias de los ejercicios de qi-gong seleccionados, a partir de lo descrito por Li Ding, citado por Mulet, (2016). Los cuales se asumen por ser esta una de los ejercicios terapéuticos tradicionales aprobados por el Ministerio de salud pública para los profesionales de la Cultura física.

1. P.I parado, vista al frente, brazos extendidos con las palmas de las manos delante de la pelvis. Inhalar mientras se elevan los brazos al frente hasta que alcance el nivel de los hombros con las palmas de las manos hacia abajo y exhalar cuando se bajan los brazos lentamente hasta la posición inicial.
2. P.I parado, vista al frente, brazos extendidos con las palmas de las manos delante de la pelvis. Inhalar mientras se elevan los brazos hacia los lados hasta alcanzar el nivel de los hombros con las palmas de las manos hacia abajo.
 - 2.1. Realizar una semicucilla lentamente y retener el qi (aire), llevar los brazos al frente en posición de estar reteniendo una gran pelota o esfera mientras se exhala.
 - 2.2. Enderezar el cuerpo lentamente y elevar los brazos sobre la cabeza, sosteniendo la pelota o esfera mientras se inhala.
 - 2.3. Llevar los brazos y las manos hacia abajo reteniendo el qi, pasando por la cara, el cuello y el tórax y exhalar. Realizar el ejercicio de 8 -10 repeticiones.
3. P.I parado, vista al frente. Colocar las manos a dos pulgadas por debajo del ombligo, las puntas de los dedos unas frente a las otras. Poner tenso el abdomen, contraer los músculos alrededor de la pelvis y cerrar los dientes mientras se respira normalmente. Hacer esto último 3 veces. Realizar el ejercicio de 6 - 8 repeticiones.
4. P.I parado o sentado mantener los ojos ligeramente cerrados, las manos con las palmas vueltas hacia dentro, las puntas de los dedos unas frente a las otras dos pulgadas por debajo del ombligo. Efectuar una inhalación a la vez que se elevan las manos hacia la parte inferior del esternón. Posteriormente realizar tres pequeñas inspiraciones adicionales mientras elevas las manos con cada empuje hasta el nivel de las axilas, manteniendo esa posición por el tiempo que le sea posible. Luego se voltean las palmas de las manos hacia abajo y se exhala lentamente mientras se bajan las manos suavemente hasta el nivel donde estaban cuando comenzó el ejercicio. Al final agregar empujes adicionales de exhalación hasta vaciar lo más que se pueda los pulmones, mientras bajan las manos. Realizar el ejercicio de 6 - 8 repeticiones.

Subgrupo 2 Posición de sedestación

Para adoptar la correcta postura en sedestación, se deben tener en cuenta cinco elementos básicos:

- Los glúteos al centro del asiento.
- Las piernas separadas al ancho de los hombros.
- Las puntas de los pies marcando un ángulo de 15 grados hacia los bordes externos.

- El tronco, los muslos y las piernas deben formar ángulos rectos.

Ejercicio #1. P.I sentado, brazos extendidos al frente a la altura del tórax y las manos entrelazadas. Realizar una elevación, pronación y extensión máxima de los brazos por encima de la cabeza mientras inhala y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #2. P.I sentado, vista al frente, brazos extendidos al frente a la altura del tórax con las palmas de las manos hacia abajo, sosteniendo en cada uno de ellas una mancuerna con el peso correspondiente a la edad y el sexo. Realizar al unísono la flexión y supinación de ambos brazos e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #3. P.I sentado, vista al frente, brazos flexionados al lado del cuerpo formando un ángulo de 90 grados con las palmas de las manos hacia arriba, sosteniendo en cada uno de ellos una mancuerna con el peso correspondiente a la edad y el sexo. Realizar de forma alterna la extensión y pronación de los brazos e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #4. P.I sentado, vista al frente, los brazos sobre los muslos. Realizar de forma alterna la pronación y la supinación de los brazos e ir cerrando y abriendo las manos simultáneamente. Sostener una respiración profunda y suave durante todo el ejercicio. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #5. P.I sentado, sosteniendo en las manos una pelota. Realizar lanzamientos de la pelota hacia arriba e inhalar y al agarrarla exhalar. Este ejercicio se realiza de forma lenta. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #6. P.I sentado, vista al frente, realizar lanzamientos de la pelota a otro compañero e inhalar y al recepcionar la pelota exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #7. P.I sentado, sosteniendo en las manos una pelota. Realizar lanzamientos de la pelota hacia arriba, dar una palmada e inhalar y al agarrarla exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #8. P.I sentado, vista al frente, manos sobre los rodillas, tocarse con la mano derecha la oreja izquierda y con la mano izquierda la oreja derecha, de forma alternada, sin realizar movimientos de la cabeza. Cuando se realiza el toque se inhala y al retornar a la P.I, se exhala.

Ejercicio #9. P.I sentado, manos en la cintura, realizar torsión del tronco hacia el lateral derecho e inhalar y durante la torsión del tronco hacia el lateral opuesto exhalar. Retornando entre ambos movimientos a la P.I. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #10. P.I sentado, vista al frente y las manos en la cintura, realizar de forma alterna la extensión de las piernas e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #11. P.I sentado, vista al frente y las manos en la cintura, realizar al unísono la extensión de ambas piernas e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #12. P.I sentado, vista al frente y las manos en la cintura, extender las piernas y sostener entre ellas una pelota. Realizar elevación de las piernas hacia arriba e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Este ejercicio se realiza de forma lenta. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #13. P.I sentado, vista al frente y brazos a los laterales del cuerpo. Realizar elevación lateral de los brazos hasta la altura de los hombros e inhalar. A continuación realizar tres pequeñas inspiraciones adicionales mientras elevas los brazos con cada empuje hasta el nivel superior de la cabeza, manteniendo esa posición por el tiempo que le sea posible. Luego exhalar mientras descienden los brazos hasta la altura de los hombros y agregar empujes adicionales de exhalación hasta vaciar lo más que pueda los pulmones, al retornar a la P.I. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #14. P.I sentado, colocar una pelota o globo grande sobre las piernas y sostenerlo con las manos. Realizar una flexión ventral del tronco hasta presionar la pelota o globo. Respirar a la mayor capacidad posible y de forma lenta durante 15(s) a 1min. Repetir de 2 - 6 veces.

Subgrupo 3 Posición de cúbito supino

Ejercicio #1. P.I. De cúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo. Llevar los brazos extendidos por los laterales hasta arriba y realizar una inhalación profunda y al retornar a la P.I, exhalar suavemente.

Ejercicio #2. P.I. De cúbito supino, vista al frente, piernas flexionadas en un ángulo de 45 grados y las manos entrelazadas sobre el abdomen. Respirar suavemente, llenando y vaciando los pulmones a máxima capacidad. Repetir de 8 -10 veces.

Ejercicio #3. P.I. Decúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo, piernas extendidas. Realizar de forma alterna la flexión de las piernas en dirección al pecho e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #4. P.I. Decúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo. Realizar la flexión de ambas piernas en dirección al pecho e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #5. P.I Decúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo. Realizar de forma alterna la elevación de las piernas e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #6. P.I Decúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo. Realizar al unísono la elevación de las piernas hasta lograr un ángulo recto con el tronco e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Ejercicio #7. P.I Decúbito supino, vista al frente, brazos al lado del cuerpo. Realizar flexión del tronco e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Subgrupo 4 Posición de cúbito prono

Ejercicio #1. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar elevación de los brazos hasta formar un ángulo de 90 grados con respecto al tronco mientras inhalan y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir el ejercicio de 4 - 8 veces.

Ejercicio #2. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar elevación lateral de los brazos hasta la altura de los hombros e inhalar. A continuación realizar tres pequeñas inspiraciones adicionales mientras eleva los brazos con cada empuje hasta el nivel superior de la cabeza. Luego exhalar mientras descienden los brazos hasta la altura de los hombros y agregar empujes adicionales de exhalación hasta vaciar lo más que pueda los pulmones, al retornar a la P.I. Repetir el ejercicio de 4 - 8 veces.

Ejercicio #3. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar hiperextensión (arqueo) basados en la extensión del tronco atrás e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir el ejercicio de 4 - 6 veces.

Ejercicio #4. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar de forma alterna la flexión de las piernas tratando de tocar los glúteos e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir el ejercicio de 4 - 8 veces.

Ejercicio #5. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar flexión de ambas piernas tratando de tocar los glúteos e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir el ejercicio de 4 - 8 veces.

Ejercicio #6. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar de forma alterna la flexión de las piernas formando un ángulo de 90 grados e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir el ejercicio de 4 - 8 veces.

Ejercicio #7. P.I Decúbito prono, brazos al lado del cuerpo. Realizar flexión de ambas piernas formando un ángulo de 90 grados e inhalar y al retornar a la P.I, exhalar. Repetir de 4 - 8 veces.

Subgrupo 5 Ejercicios de masaje terapéutico

Para la realización de los ejercicios descritos anteriormente se deben seguir las siguientes indicaciones metodológicas:

1. Se debe enfatizar en mantener una postura correcta: hombros bajos, cuello y espalda relajados.

2. Todos los ejercicios se repetirán 4-10 repeticiones a un ritmo lento y suave. Estos se irán aumentando 4-10 veces según las posibilidades del paciente.
3. Si algún paciente siente vértigos, debe de detener la ejecución del ejercicio y comenzar a realizarlo más lentamente si las condiciones se lo permiten.
4. La dosificación que se indica puede ser variada por el profesor de Cultura física que labora en las áreas de salud según su criterio y la evolución de los pacientes.
5. Estos ejercicios se realizarán sistemáticamente.

Esquema de tratamiento del masaje terapéutico.

Objetivo: activar el sistema respirarlo en pacientes con SCA 2.

Medios utilizados: mesa de masaje y aceites

Tipo de masaje: local, este se realiza en una parte determinada o segmento determinado del cuerpo.

Zona del cuerpo de aplicación: la espalda

Posición del cuerpo: Decúbito Prono

Descripción: orden metodológico para la aplicación del masaje terapéutico en la espalda de los pacientes con SCA2. Es necesario señalar que en cada sesión de masaje terapéutico cuando se vayan a realizar las diferentes manipulaciones, entre cada una de ellas se debe aplicar una fricción y estas deben tener el orden siguiente:

Manipulación:

- 1- Fricción, en su variedad simultánea
- 2- Frotación: variedades, circular con la yema de los dedos y luego con los nudillos, (Ambas se realizan con las dos manos). Luego se realiza nuevamente la:
- 3- Fricción: variedad simultánea
- 4- Amasamiento: variedades, simple, simultáneo, alternado, con la región tenar y el pulgar
- 5- Fricción: variedad simultánea
- 6- Percusión: variedades, cacheteo, de cajita, digiteo (cualquiera de sus dos formas)
- 7- Fricción: variedad simultánea
- 8- Sacudimiento: variedad plano
- 9- Fricción: variedad simultánea

Procedimiento 2.4 Dosificación de los ejercicios físicos respiratorios

Tabla 4 Distribución semanal de los ejercicios físicos propuestos

Actividad	Frecuencia	dosificación
Ejercicios físicos respiratorios (en diferentes posiciones iniciales)	3 veces a la semana 25-35 min	4 a 10 repeticiones
Ejercicios terapéuticos tradicionales (qi-gong)	Tres veces a la semana 10 -15 min	6 a 10 repeticiones
Masaje terapéutico	Dos veces a la semana 10min	4 a 8 repeticiones

Tabla 5. Distribución de los contenidos por días de la semana

CONTENIDO	DÍAS DE LA SEMANA				
	L	M	M	J	V
Ejercicios de calentamiento	X		X		X
Ejercicios físicos respiratorios específicos por posiciones iniciales	X		X		X
Ejercicios terapéuticos tradicionales chinos (qi-gong)	X		X		X
Masaje terapéutico	X				X

En la tabla 5 se expone la distribución de las actividades por días de la semana. Obsérvese que tres veces se hace el calentamiento, los ejercicios físicos respiratorios en diferentes posiciones y los terapéuticos tradicionales. El masaje terapéutico solo dos veces. Todo ello obedece a las características de la enfermedad, así como a los resultados del diagnóstico y el análisis de la historia clínica del paciente.

Procedimiento 2.5 Principales métodos utilizados

El método del ejercicio estrictamente reglamentario: este según refiere Navarro y de la Paz (2008) Se caracteriza por:

- El establecimiento de un programa riguroso de ejercicios. (Conjunto de ejercicios seleccionados previamente, el orden de sus repeticiones, los cambios y uniones de unos con otros)
- Una rigurosa dosificación de la carga y la dirección de su dinámica durante la realización de los ejercicios, así como una valoración de los intervalos de descanso lo más exacta posible y un riguroso establecimiento del orden de sucesión de los mismos con la fase de carga

- La creación o utilización de condiciones externas, que faciliten la dirección de la ejecución de los ejercicios físicos respiratorios en los pacientes con SCA2 (formación o distribución de los atáxicos en el lugar de la sesión de rehabilitación física que permitan la utilización de los medios auxiliares u otros medios técnicos y contribuya a la realización de este proceso, la dosificación de la carga y el control sobre su influencia.

Esta forma de trabajo posibilita las condiciones óptimas para la asimilación de los contenidos específicos de la sesión de rehabilitación física. El método del ejercicio estrictamente reglamentado presenta innumerables variables cuya utilización depende del contenido y los objetivos a lograr en las sesiones de rehabilitación física de pacientes con SCA2.

Los fundamentos estructurales que se explican con anteriormente permiten comprender los rasgos generales y diferenciales de estas variantes. Se hará referencia únicamente a las que se relacionan directamente con la aplicación de los ejercicios físicos respiratorios en pacientes con SCA2. Este método posee como rasgo distintivo las diferentes formas de regulación de la carga y el descanso.

Método de repetición. Se caracteriza por la realización repetida de ejercicios y serie de ejercicios donde tanto el volumen como la intensidad permanecen invariables. La repetición sistemática de este proceso da, como resultado, que el organismo vaya adaptándose y se mejore la capacidad de trabajo neuromuscular progresivamente.

Orientaciones metodológicas generales para la segunda etapa

Las orientaciones metodológicas para planificar los ejercicios físicos respiratorios en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 son:

1-Al identificar las características de la sesión de rehabilitación física con la aplicación de ejercicios físicos respiratorios es importante tener presente los siguientes aspectos:

- Revisión de la historia clínica de cada uno de los pacientes del grupo
- Consultar al equipo interdisciplinario del Cirah, el grupo de investigación Afit de la Facultad de Cultura física y los restantes miembros de los centros e instituciones implicados en el estudio
- Consultar fuentes bibliográficas que ilustren las bases principales de la sesiones de rehabilitación física.

2- Al plantear el objetivo se debe elegir una formulación clara donde se especifiquen los contenidos. Además, este debe contener todas las exigencias para la elaboración de ejercicios físicos respiratorios para este tipo de pacientes.

3-Para la selección de los ejercicios físicos respiratorios es importante realizar una búsqueda de patologías que los empleen en su rehabilitación y contextualizarlo a las características de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Los que antes de aplicar deben ser sometidos a criterios del grupo multidisciplinario o expertos del tema.

4-En la dosificación de los ejercicios físicos respiratorios es fundamental tener presente las alteraciones respiratorias de los pacientes, siendo consecuente con los principios declarados en esta investigación en el primer apartado de esta metodología.

5-Es importante utilizar una diversidad de métodos que se adecuen a los objetivos, contenidos y características de la enfermedad, unido a la edad de los pacientes.

En resumen, el carácter proyectivo de la etapa de planificación desde un enfoque integrador, compromete con un análisis profundo de las acciones en la metodología para llevar a cabo su concreción en la práctica, la cual será explicitada en la etapa siguiente.

Etapa 3. Aplicación

Luego de haber diseñado y planificado el proceso, se transita a la etapa de implementación. Es donde se convierten las ideas en resultados, mediante la instrumentación de los ejercicios físicos respiratorios descritos con anterioridad. Su objetivo es aplicar lo planificado para el mejoramiento de las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Procedimientos a desarrollar:

Procedimiento 3.1 Preparación del personal que implementará la metodología

Para ello se desarrollaron 10 talleres durante 10 semanas, a través de los cuales se preparan a los profesores de Cultura física de las áreas de salud, de forma teórico-metodológica y práctica para que empleen los ejercicios físicos respiratorios en las diferentes partes de las sesiones de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

En la presente investigación se asume el taller a partir de lo planteado por Gordo et al. (2020) quien refiere que es una estrategia de particular importancia en proyectos de acción participativa. Su fortaleza estriba en la

posibilidad que brinda al abordar desde una perspectiva integral y participativa situaciones sociales que requieren algún cambio o desarrollo.

En este estudio se toman en consideración las características del taller a partir del análisis comparativo realizado respecto a los diversos usos que se les da desde la Psicología del trabajo social y la investigación acción participativa, quienes coinciden en que:

- Se desarrolla en un espacio tiempo (es forma).
- Favorece el aprendizaje participativo de grupo.
- Favorece la participación sujeto- sujeto, sujeto - problema de aprendizaje, sujeto - sociedad.
- Se apoya en el conocimiento y experiencias de los participantes.
- Favorece el compromiso e identidad con el problema de aprendizaje.
- Favorece la formación de valores sociales.

Taller # 1

Objetivo: elevar la preparación de los profesores de Cultura física de las áreas de salud para el manejo adecuado del paciente con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 a partir del conocimiento de las características de la enfermedad, sus estadios y secuelas.

Contenido: la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, su evolución y secuelas.

Medios: computadora, papel y lápiz.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 1

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación.

Taller # 2

Objetivo: elevar la preparación de los profesores de Cultura física de las áreas de salud respecto a las principales alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Contenido: principales alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Medios: computadora, papel y lápiz.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 1

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación.

Taller # 3

Objetivo: elevar el nivel de conocimiento teórico de los profesores de Cultura física de las áreas de salud sobre la respiración, la importancia de esta y del empleo sistemático de los ejercicios físicos respiratorios en las diferentes partes de la sesión de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Contenido: la respiración, los ejercicios físicos respiratorios sistemáticos y su importancia en las diferentes partes de la sesión de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Medios: computadora, papel y lápiz.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 1

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Taller # 4

Objetivo: preparar de forma metodológica y práctica a los profesores de Cultura física de las áreas de salud sobre los ejercicios físicos respiratorios a emplear en las sesiones de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, a partir del conocimiento de los componentes que la integran.

Contenido: los ejercicios físicos respiratorios, métodos y procedimientos a emplear en las diferentes partes de las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Medios: computadora, papel y lápiz.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 2

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Taller # 5

Objetivo: dotar de conocimientos metodológicos y prácticos a los profesores de Cultura física de las áreas de salud sobre los ejercicios terapéuticos tradicionales (qi-gong) a emplear en las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, a partir del conocimiento de los componentes que la integran.

Contenido: los ejercicios terapéuticos tradicionales (qi-gong), métodos y procedimientos a emplear en las diferentes partes de las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Medios: computadora, papel y lápiz.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 1

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Taller # 6

Objetivo: dotar de conocimientos metodológico y práctico a los profesores de Cultura física de las áreas de salud sobre el masaje terapéutico a emplear en las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, a partir del conocimiento de los componentes que la integran.

Contenido: el masaje terapéutico, métodos y procedimientos a emplear en las diferentes partes de las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Medios: computadora, papel, lápiz, mesa de masaje y talco o aceites corporales.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 5

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Taller # 9

Objetivo: preparar de forma metodológica y práctica a los profesores de Cultura física de las áreas de salud sobre las pruebas funcionales para evaluar el comportamiento del sistema respiratorio en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Contenido: la prueba funcional capacidad vital pulmonar forzada con espirómetro (espirometría) y sin espirómetro (conteo espirométrico). El tiempo de apnea voluntaria en inspiración y espiración y la curva espirométrica.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 3

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Taller # 10

Objetivo: realizar por los profesores de Cultura física de las áreas de salud los ejercicios físicos respiratorios en las sesiones de rehabilitación a partir de los conocimientos adquiridos en los talleres anteriores.

Contenido: sesión general de rehabilitación.

Medios: papel, lápiz y reloj.

Participan: profesores de Cultura física de las áreas de salud y el equipo de investigación.

Frecuencia: 4

Hora: 4:30 p.m

Duración: 1 hora

Local: sala de rehabilitación

Cada uno de los ejercicios físicos respiratorios a implementar debe ser analizado por los participantes, con la presencia del equipo de investigación, el que realiza y da seguimiento a la actividad. En relación con lo anterior, es preciso que cada miembro del grupo de profesores de Cultura física de las áreas de salud, gestionen los recursos materiales necesarios para implementar lo planificado. Es importante convocar encuentros con sus representantes para conciliar los recursos materiales necesarios, entre los que se encuentran los siguientes:

- Mesas
- Sillas
- Pelotas de tenis de mesa, para realizar ejercicios respiratorios en superficies planas
- Globos
- Espacio libre de terreno regular

- Medios rústicos de rehabilitación respiratoria, tales como el respirador molino, entre otros
- Mesa de masaje
- Talco y otros recursos necesarios para esta actividad.

Para el éxito en la implementación y precisión de los elementos que conforman la propuesta, es necesario considerar los aspectos siguientes:

- El horario extralaboral, en el que a los pacientes se les hace más fácil asistir a las sesiones de ejercicios
- La selección del lugar donde se desarrollarán las actividades; así mismo, de las instituciones que participan
- La identificación de los recursos humanos y materiales con los que se cuenta para realizar las sesiones de ejercicios físicos respiratorios
- Aplicar los componentes planificados en la etapa anterior
- Utilizar los ejercicios físicos respiratorios en el orden en que fueron descrito en la etapa anterior
- Organización de la sesión de los ejercicios físicos respiratorios de manera que permita, un adecuado seguimiento, control y seguridad en correspondencia a las particularidades de estos pacientes
- Previsión de cualquier modificación del contenido planificado en correspondencia con la respuesta de cada uno de los pacientes

Orientaciones metodológicas generales para la tercera etapa

Las orientaciones metodológicas para la aplicación son:

- Realizar una adecuada selección del personal que va a aplicar la propuesta, para ello es imprescindible identificar el nivel cognitivo sobre la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con SCA2.
- Concretar una capacitación con un tiempo de duración mínimo dos meses (en correspondencia con el nivel de conocimiento y las características de los profesores de Cultura física) antes de interactuar con los pacientes.
- Valorar la selección y empleo de los medios, horarios y lugar donde se aplicará.
- Realizar un pilotaje en el contexto de aplicación que permita una interacción entre los pacientes, el equipo de investigación y el personal encargado de implementarlo en la práctica.

Los aspectos antes mencionados se incluyen de forma explícita o implícita en cada uno de los ejercicios físicos respiratorios aplicados, así como en su solución y discusión. Por lo que se evidencia en ellos su naturaleza sistémica y contextualizada.

Etapa 4. Evaluación y ajuste

La aplicación de los ejercicios contenidos en la etapa anterior, permite que emane el control y el seguimiento tanto de los pacientes, como del proceso físico terapéutico. Este es un paso con múltiples interacciones, lo que se dificulta, aún más, por la cantidad de factores y actores que intervienen.

Este asunto debe disponer de una forma de control que permita medir los resultados, introducir cambios, y tomar nuevas decisiones para mejorarlo. La evaluación se realiza durante todo el proceso; pero adquiere mayor connotación en el momento del control y seguimiento, pues cada instrumento y prueba funcional aplicada en la etapa del diagnóstico se repite nuevamente.

El objetivo de esta etapa es: evaluar la atención a las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, lo cual posibilite valorar la funcionalidad y adecuación de la metodología propuesta.

Procedimientos a desarrollar:

Procedimiento 4.1 Estructuración de la batería de pruebas funcionales utilizadas

La autora de la presente investigación teniendo en consideración los referentes teóricos consultados sobre el ordenamiento metodológico de pruebas funcionales tales como: Roig, (2010), Becali y Romero, (2014), ordenó y contextualizó la estructura de determinadas pruebas funcionales para evaluar el sistema respiratorio en pacientes con SCA2, en estadio 1. Además, consideró pertinente agregarle el contenido de cada prueba.

Prueba 1 Espirometría

Objetivo específico: valorar la capacidad vital forzada en pacientes con SCA2.

Medios utilizados: espirómetro digital (se encuentra en el Centro de estudio Afit/Comb y es portátil). Se utilizó la báscula para controlar el peso de los pacientes y el tallímetro para conocer su estatura.

Estandarización:

Antes de la realización de la prueba se debe hacer lo siguiente:

Realizar un análisis de algunas de las variables antropométricas de los atáxicos, tales como talla, peso y edad. La primera se obtuvo con una báscula de pie y se expresa en kilogramos (kg), la segunda mediante un tallímetro y se mide en centímetros (cm) y la tercera se determina por los años de vida.

Posteriormente se utiliza un espirómetro digital tipo FCS-10000 de fabricación china, para realizar una evaluación de la CVF en litros (L). De ella se obtiene la capacidad debida y el 80 % del valor predicho de los pacientes.

Recomendaciones para el paciente antes de la prueba

- Evitar fumar 6 horas antes
- No se deben usar prendas restrictivas de tórax o abdomen como chalecos, corsés o ropa muy apretada
- Los pacientes deben estar compensados de sus patologías y pueden mantener cualquier otra medicación de base que no sean broncodilatadores
- No consumir bebidas con cafeína y alcohólicas
- No se requiere de ayuno, pero se recomienda alimentación mínimo 2 horas antes
- Impedir la ejecución de ejercicios físicos

Contenido de la prueba funcional

- Para realizar la prueba, los atáxicos fueron trasladados a una habitación con adecuada ventilación
- El paciente adopta la posición de parado durante la realización de la prueba
- Permanezca con la boquilla bien sellada alrededor de los labios durante todo el tiempo que se realice la prueba.
- Realice una inspiración normal.
- Luego, exhale suavemente hasta vaciar sus pulmones totalmente.
- Tome una gran inspiración bien profunda, llene sus pulmones.
- Luego, exhale con mucha fuerza y siga exhalando hasta que le indiquen que deje de hacerlo. Debe seguir exhalando el aire durante 6 segundos. Puede sentirse vacío rápidamente, pero siga exhalando de forma tal que se pueda medir cada pequeña exhalación de aire.
- Cuando se le indique que pare, sáquese la boquilla y descanse. Estos pasos se repetirán al menos 3 veces, pero pueden ser más.

- Se da un tiempo de recuperación de 10 segundos entre una toma y otra.

Escala evaluativa

Normal: cuando el paciente alcanza el 80% o más según la relación talla y peso, en correspondencia con los valores de la ecuación de Roca y Sunyer, (1998)

Alterada: cuando adquiere valores inferiores a los relacionados anteriormente.

Prueba 2 Apnea voluntaria en espiración

Objetivo específico: identificar el tiempo de apnea voluntario en espiración de los pacientes con SCA2

Medios utilizados: se requiere de una habitación con ventilación adecuada, inmobiliario, sillas de cualquier tipo pero con espaldar para apoyar la espalda. Además de un cronómetro, báscula y un silbato por parte del personal que realiza la prueba.

Estandarización:

- El paciente examinado se coloca sentado en la silla con la espalda recostada en su espaldar, con las manos en los muslos y la vista al frente.
- Se realizarán tres intentos para evitar el sesgo de algún error en contar el momento de inicio de la toma de los segundos.
- Una vez que el paciente examinado termina de hacer la espiración profunda el investigador acciona el cronómetro.

Contenido de la prueba funcional

Consiste en determinar el tiempo en segundos que se mantiene el sujeto en este estado, normal, de espiración máxima en posición de sentado.

Escala evaluativa, se asume de Roig, (2010)

Promedio normal

Mujer - 30 segundos

Hombre- 40 segundos

Promedio alterado

Menos de los valores antes referidos

Prueba 3. Apnea voluntaria en inspiración

Objetivo específico: identificar el tiempo de apnea voluntario en inspiración de los pacientes con SCA2

Medios utilizados: se requiere de una habitación con ventilación adecuada, inmobiliario, sillas de cualquier tipo pero con espaldar para apoyar la espalda. Además de un cronómetro, cinta métrica, báscula y un silbato por parte de equipo que realiza la prueba.

Estandarización:

- El paciente examinado se coloca sentado en la silla recostada en su espaldar, con las manos en los muslos y la vista al frente.
- Se realizarán tres intentos para evitar el sesgo de algún error en contar el momento de inicio de la toma de los segundos.
- Una vez que el atáxico examinado termina de hacer la inspiración profunda, el investigador acciona el cronómetro.

Contenido de la prueba funcional

Consiste en determinar el tiempo en segundos que se mantiene el paciente en ese estado, normal, de inspiración máxima en posición de sentado.

Escala evaluativa, se asume de Roig, (2010)

Promedio normal

Promedio. Apnea en inspiración.

Mujer - 50 - 60 segundos (aproximadamente).

Hombre- 70- 80 segundos (aproximadamente)

Promedio alterado

Menos de los valores antes referidos

Prueba 4 Curva espirométrica

Objetivo específico: valorar la capacidad vital pulmonar en pacientes con SCA2

Medios utilizados: para la elaboración de las pruebas funcionales de este bloque se utilizan medios tales como: Espirómetro digital (se encuentra en el Centro de estudio Afit/Comb y es portátil) para la evaluación de la capacidad vital pulmonar.

Estandarización:

Antes de la realización de la prueba se debe hacer lo siguiente:

El personal que realiza la prueba medirá su peso y talla e ingresará la información en la computadora. El paciente estará sentado durante la realización de la prueba.

Contenido de la prueba funcional

Esta prueba consiste en la realización de 5 tomas de capacidad vital pulmonar con un intervalo de 10 a 15 segundos entre cada una de las tomas. Esto debe ser medido con un cronómetro para garantizar la fiabilidad de la prueba.

Escala evaluativa, se asume de Roig, (2010)

Siempre que las tomas aumenten o se mantengan los valores en correspondencia con los de la primera toma está bien, si desciende está mal.

Procedimiento 4.2 Realización de un pilotaje de los instrumentos

Se inicia con la aplicación de cada una de las pruebas funcionales en una muestra reducida de pacientes para ver su funcionamiento y si existe la necesidad de realizar ajustes, en este momento también se evalúa el desempeño del personal durante la realización del pilotaje, mediante la realización de una observación. Se utiliza una población con las mismas características a las que se van a aplicar. Así como, el mismo local y con el tiempo planificado para las pruebas.

Procedimiento 4.3 Aplicación de las pruebas y recopilación de los datos

Una vez transitado por los procedimientos anteriores se encuentra en condiciones de aplicar la batería de pruebas funcionales para ello se requiere lo siguiente:

- Tallar y pesar al paciente
- Realizar una explicación a los pacientes sobre la prueba a realizar y su importancia
- Firma del consentimiento informado
- Realiza una encuesta sobre sus padecimientos y se compara con la historia clínica del paciente
- Se indaga sobre los fármacos que consume
- Si es fumador
- Si fue atleta
- Se le pregunta sobre su estado de salud.

Procedimiento 4.4 Análisis de los resultados obtenidos

Aquí se tabulan los resultados según lo descrito en cada una de las pruebas, se digitalizan en bases de datos de Excel y luego se procesan e interpretan los mismos.

Orientaciones metodológicas generales para la cuarta etapa

Las orientaciones metodológicas para la aplicación son:

- La condición fundamental para garantizar la calidad de la evaluación está dada por su ajuste al objetivo de cada una de las pruebas.
- Se debe realizar solo una prueba por día que recoja tres intentos con 15 minutos entre cada una de ellos.
- Debe existir un total conocimiento por parte de los encargados de aplicar la prueba tanto de los medios como de las escalas utilizadas.
- Se debe lograr una total familiarización de los pacientes con los medios utilizados para la evaluación.
- Se requiere de un estricto cumplimiento de las medidas de bioseguridad tanto por el paciente como por los examinadores.
- Los datos deben ser analizados utilizando algún tipo de procesador.
- Se debe realizar una discusión de los resultados entre los investigadores, los que lo aplicaron y el grupo multidisciplinario.

Representación gráfica de la metodología

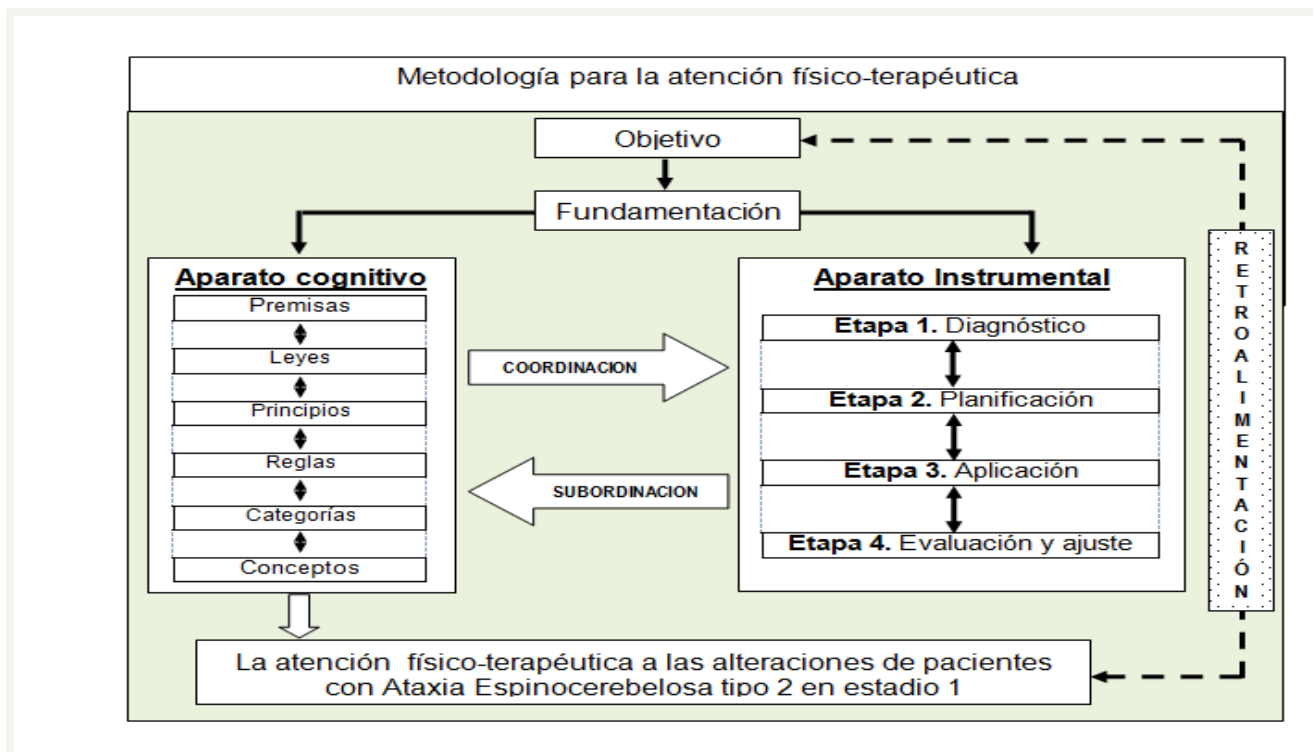


Figura 1 Representación gráfica de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Fuente: elaboración propia

Recomendaciones para su instrumentación. Sobre la base del establecimiento y diversificación de las áreas de rehabilitación integral por el Ministerio de salud pública y la creación del Cirah, se ha logrado la atención físico-terapéutica a los pacientes, en la atención primaria de salud y a nivel de base de los combinados deportivos. Para este fin, se precisa de:

- Actualizar y proveer al personal de Cultura física que labora en las áreas de salud de conocimientos teóricos y metodológicos, así como la creación de espacios de socialización de experiencias respecto a las alteraciones respiratorias y las formas de ofrecer atención físico-terapéutica.
- Perfeccionar el abordaje multidisciplinario para proporcionar un mejor sistema continuo de atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de estos pacientes.
- Perfeccionar con los resultados obtenidos el programa de neurorrehabilitación del Cirah para estos pacientes.

Conclusiones del capítulo 2

- Las insuficiencias detectadas en el estudio diagnóstico revelan la necesidad de profundizar en la atención a las alteraciones respiratorias en pacientes con la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, lo cual hace evidente el carácter integrador y contextualizado que demanda este proceso.
- La metodología físico-terapéutica para atención a las alteraciones respiratorias en pacientes con la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 está integrada por un aparato teórico-cognitivo y uno instrumental, de lo cual se hace evidente el carácter integrador y contextualizado del proceso, y revela la dinámica que se establece entre sus componentes.

CAPÍTULO III. VALORACIÓN DE LA PERTINENCIA Y FUNCIONALIDAD EN LA APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA

En este capítulo se presentan los resultados que demuestran la pertinencia y funcionalidad de la metodología. Se ha estructurado en dos epígrafes. El primero, permite conocer los resultados del método criterio de experto; mientras que en el segundo se demuestran su funcionalidad, a partir de un cuasi-experimento.

III. 1 Resultados del método criterio de experto

Con el objetivo de conocer los criterios y las valoraciones acerca de la metodología físico-terapéutica para atención a las alteraciones respiratorias en pacientes con la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 se aplicó el método de competencia de expertos que se procesó mediante el *software* criterio de expertos, elaborado por Crespo, (2009), el cual transita por las etapas de selección de expertos mediante una encuesta (anexo 4), que permitió agilizar el procesamiento de los datos obtenidos en su aplicación.

Antes de profundizar en este método, se deja claro que *“Se entiende por experto a un individuo, grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer con un máximo de competencia, valoraciones conclusivas sobre un determinado problema, hacer pronósticos reales y objetivos sobre efecto, aplicabilidad, viabilidad, y relevancia que pueda tener en la práctica la solución que se propone y brindar recomendaciones de qué hacer para perfeccionarla.”* Crespo, (2009).

Para el desarrollo de este método se asumen las etapas descritas por Mesa, (2021), la que plantea las siguientes:

- 1- Determinación del objetivo
- 2- Selección de los expertos
- 3- Procesamiento de la información

A continuación se describen los resultados obtenidos de cada uno de los pasos antes declarados:

1- El objetivo de la consulta de los expertos está orientada hacia: identificar el nivel de pertinencia de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

2-Selección de los expertos

En la segunda etapa se realiza la selección de los posibles expertos y para ello se tuvo en cuenta el nivel académico y que contaran con más de diez años vinculados al manejo y tratamiento de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Los que se presentan a continuación:

- Doctores en ciencias (5 para un 33,3)

- Másteres en ciencias (9 para un 60%)
- Especialistas de segundo grado de medicina física y rehabilitación (1 para un 6,7%)

Entre los participantes hay un promedio de 23 años de experiencia de trabajo en la rehabilitación física, por lo tanto se encuentran adecuadamente preparados para emitir juicios de valor acerca de la metodología propuesta a partir de su actividad práctica, nivel académico y preparación profesional; el principal objetivo consiste en detectar las oportunidades de mejora en el perfeccionamiento de la metodología propuesta.

En la tabla 3 del anexo 6 se muestran los resultados de la categorización realizada a los expertos donde aparecen sus índices de competencia y la categoría que alcanzan, Crespo, (2009). Como se observa, la totalidad de ellos son profesionales de las ramas de rehabilitación o la Cultura física que forman parte del proceso de físico terapéutico de estos pacientes, lo que los cualifica con una alta competencia profesional, razón por la cual son considerados como tal toda vez que se asumen los criterios de Mesa, Vidaurreta y Guardo, (2011), en el sentido de considerar como expertos a aquellos que tienen un alto coeficiente de competencia, luego de la sumatorias de los restantes coeficientes.

3-Procesamiento de la información

Para un tercer momento se procedió al procesamiento de los datos recogidos de la encuesta (anexo 5) y para ello se utilizó el software criterio de expertos, mediante el método de preferencia donde se valoró, por parte de los expertos, la validez de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 (Ver anexo 6 y tabla 3). Se efectuaron tres rondas para la valoración de la metodología por parte de los expertos seleccionados.

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de los expertos sobre la pertinencia de la metodología se observa que 5 de ellos (6, 8, 10, 12 y 15) se inclinan por categoría de medianamente adecuado; mientras que la categoría máxima conferida por los restantes 10 expertos es de muy adecuado. Así mismo, la moda se comportó con categoría muy adecuado en el 100% de los expertos. Como se observa en todos los casos, el índice obtenido es superior a 0,98 por lo tanto, existe una manifiesta concordancia en cada uno de los expertos, evidenciándose un alto grado de significación en este aspecto.

En el caso de los ítems de forma general, el valor mínimo otorgado en los ítems 1, 3, 5, 6 y 7 fue de moderadamente adecuados y en el caso de los ítems 2, 4 y 8 el valor otorgado corresponde a la categoría muy adecuado, mientras que la máxima categoría otorgada fue de muy adecuado en la totalidad de los ítems, asimismo la moda se manifiesta con la misma categoría que la máxima. En el caso del índice de

concordancia entre los ítems se observa que los valores en todos los casos se encuentran por encima de 0,99 por lo tanto la concordancia entre los ítems es superior al 99% y se evidencia un alto grado de significación entre estos resultados.

Mediante la aplicación de la correlación de los rangos de Spearman, se observa que los valores superan 0,8 lo que manifiesta que, al evaluar cada ítem con respecto a la suma total, se determina una alta validez interna y elevada fiabilidad de los criterios emitidos por los expertos. Por tanto, los resultados derivados de este procesamiento permitieron conocer la valoración que hacen sobre los aspectos sometidos a sus criterios.

Con un 53.3% los expertos consultados fueron del criterio que la metodología es muy adecuada, porque tiene correctamente definidos los objetivos para la atención a las alteraciones respiratorias de los pacientes investigados. Para el segundo indicador la metodología tiene correctamente definidos los objetivos de cada momento de la fase al ser valorado de muy adecuado en un 53.3%.

En el caso del tercer indicador, el cual ha sido valorado por un 80.0% de los expertos de muy adecuado consideran que la contextualización de los ejercicios fue acertada. El cuarto indicador, con el 86.67% de los expertos evaluado como muy adecuado, porque contribuye a perfeccionar los talleres de preparación a los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud.

El quinto indicador que declara si los diferentes elementos que se proponen en la metodología están ajustados para los estadios de la enfermedad, el 53.3% de los expertos le otorga la valoración de muy adecuado. En el caso del sexto indicador, el 73.3% valora de muy adecuado la forma en que se articulan las etapas y acciones.

En el séptimo indicador fue valorado en un 93.3% de muy adecuado porque las orientaciones metodológicas descritas en la metodología responde a las particularidades del proceso físico terapéutico de esta enfermedad. En el octavo y último indicador ha sido valorado de muy adecuado porque los componentes que se proponen son suficientemente factibles para la inserción de los ejercicios físicos respiratorios a la atención de estos pacientes en un 80% de los expertos.

A partir de la valoración general de los ocho indicadores sometidos al criterio de los expertos, y al destacar que en todos los casos más del 50% de los expertos emitieron criterios de muy adecuados, se resaltan aquellos que fueron calificados como tales por más del 80 % de los profesionales consultados. Fueron los siguientes:

- Contribuye a perfeccionar el proceso físico terapéutico de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- La contextualización del grupo de ejercicios físicos respiratorios en correspondencia con las diferentes posiciones de ejecución y el estadio en que se encuentra el atáxico.
- El ordenamiento metodológico de la batería de pruebas funcionales.

Aunque la valoración general emitida por los expertos resulta favorable en todos los indicadores, se recopilaron un conjunto de sugerencias que permiten enriquecer el instrumento propuesto y que se presentan a continuación:

- Planificación de medios de enseñanza para cada grupo de ejercicios
- Perfeccionar el empleo de métodos de la CFT
- Incrementar la preparación de los profesores de Cultura física.
- Declarar el tipo de metodología que se realizó.

Tabla 6 Resultados de los estadísticos inferenciales de los valores expresados por los expertos en relación a la metodología

Coeficiente de concordancia de Kendall	Valor alfa	N-1 GL	S2/CHI (Tablas)	S2/CHI (Calculado)
0,843	0,05	7	14,067	88,511

Para corroborar lo antes planteado se procedió a realizar la determinación del coeficiente de concordancia de Kendall y el contraste de χ^2 a fin de determinar la existencia o no de significación en la comunidad de intereses de los expertos, según recomienda Crespo, (2009), en tal sentido se parte de considerar las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis de nulidad (H0): no existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Hipótesis alternativa (H1): si existe comunidad de preferencia entre los expertos.

Nivel de significación (α) de 0,05.

Como se observa en la tabla anterior el Coeficiente de concordancia de Kendall alcanza un valor de 0,843 por lo que puede considerarse la existencia de una alta concordancia, esto se corrobora con el contraste de χ^2 en el que (14,067) fue menor que su valor calculado (88,511), por lo que se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alternativa (H1).

III.2. Valoración de los resultados obtenidos en la aplicación práctica de la metodología

Para valorar los cambios ocurridos por la aplicación de la metodología para la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias en pacientes con la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, se diseñó un cuasi-experimento, donde se utiliza un pretest-posttest con grupo control, según plantea Estévez, (2004), a continuación se describen los dos momentos utilizados.

Momento 1. Organización del diseño cuasi-experimental

En el momento inicial de la investigación se contó con una población de 35 pacientes elegibles, se escoge una muestra de 20 pacientes en estadio 1 de la Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Pues 15 de ellos no cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión

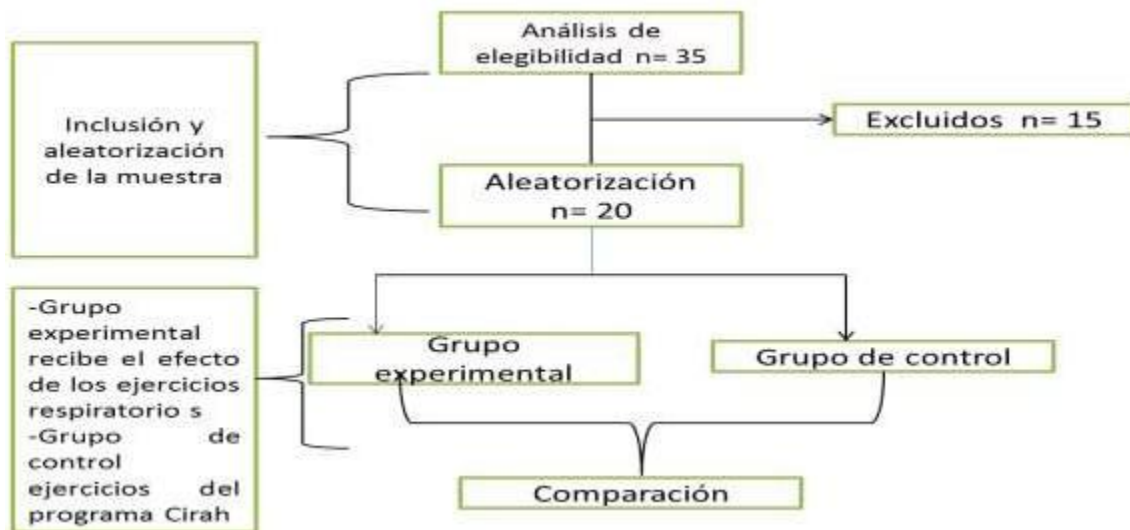
- Dar su disposición para participar en la investigación (firma del consentimiento informado)
- Tener más de 5 años de evolución de la enfermedad.

Criterios de exclusión

- Poseer alguna enfermedad que afecte el sistema respiratorio.
- Tener problemas mentales.
- Consumir alcohol de forma frecuente.
- Estar descompensado de alguna patología de base.
- Consumir algún medicamento que altere el sistema respiratorio.

Con los 20 restantes se conforman dos grupos, uno experimental y otro de control, los que fueron seleccionados de manera aleatoria. A ambos grupos se les realiza una prueba inicial y luego el primer grupo recibe el efecto de la metodología físico-terapéutica, mientras que el segundo recibe los ejercicios tradicionales del programa utilizado en el Cirah.

Una vez transcurrido 6 meses de experimentación se realiza una segunda prueba y finalmente se comparan los resultados y se valida el estudio. (Esquema 2)



Esquema 2. Representación de la aleatorización de los grupos en el cuasi-experimento

El protocolo para este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la investigación Científica del Cirah, y se siguió en correspondencia con la declaración de Helsinki de año 1964. Todos los individuos de la muestra dieron su consentimiento informado por escrito para participar en el desarrollo del cuasi-experimento. Para respetar aspectos éticos, luego de culminado el estudio, al grupo control, se les aplicaron los ejercicios físicos respiratorios contenidos en la metodología por un espacio de 6 meses.

Para la aplicación de la metodología, se desarrollan las etapas, acciones, ejercicios y procedimientos tal como se describieron en ella. El personal encargado de ejecutarla tuvo una preparación previa, mediante los talleres y los intercambios sistemáticos con la autora de este trabajo y los tutores. Además, permite comprobar el nivel de conocimiento adquirido por ellos, mediante el cumplimiento de los objetivos trazados en cada uno de los talleres.

Una vez finalizada la etapa de aplicación y realizada la batería de pruebas funcionales tal y como fueron descritas en la metodología, se realizan varios intercambios para la tabulación e interpretación de los resultados.

Dentro de los requisitos que lleva implícito el cuasi-experimento, se tuvo en cuenta la manipulación intencional de la variable independiente, la medición del efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente, y el control o la validez interna de la situación experimental; para este último se garantizó la integración al azar de los grupos de trabajo, su equivalencia inicial y durante el experimento; así como, que las variables de la investigación entre los grupos (control y experimental), no fueran

estadísticamente significativas en su inicio. También se garantizó el control de las fuentes de invalidación interna: el proceso de preparación de los profesores de Cultura física que participaron en la investigación, interés de los participantes, condiciones ambientales y disponibilidad materiales necesarios.

Un momento importante en el cuasi-experimento es el planteamiento de la hipótesis que se quiere probar, que para esta investigación es: la aplicación de una metodología físico terapéutica que toma en consideración las relaciones procedimentales entre sus componentes y articule la contextualización teórica, un conjunto de acciones, ejercicios, orientaciones metodológicas, talleres y pruebas funcionales, entonces contribuirá al mejoramiento de la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

En correspondencia con lo anterior se declaran las Variables del estudio.

Variable independiente: metodología para la atención físico-terapéutica, mientras que como Variable dependiente: mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Como principales indicadores en estudio se encuentran los siguientes:

- Comportamiento de la capacidad vital pulmonar forzada
- Comportamiento del tiempo de apnea en inspiración
- Comportamiento del tiempo de apnea en espiración
- Comportamiento de la curva espirométrica

Las escalas referenciales de cada uno de ellos, así como, la descripción de las pruebas funcionales empleadas para su evaluación, se encuentran recogidas en la etapa 4 de la metodología físico terapéutica propuesta, las que fueron realizadas por el mismo examinador, este no tenía relación alguna con la atención a las alteraciones respiratorias de los pacientes de la investigación.

Para conocer la significación de los resultados en cada una de los indicadores evaluados se aplica un procesamiento estadístico a los datos con la utilización del sistema básico de IBM SPSS *Statistics* 20, para ello:

Primero: se aplica la prueba de *Shapiro-Wilk* con las hipótesis:

Ho: La población de donde proviene la muestra está distribuida normalmente.

H1: La población de donde proviene la muestra no está distribuida normalmente.

Segundo: fijar el nivel de confianza de $\alpha=0.05$ equivalente a un 95 % de fiabilidad.

En el caso de las variables continuas, se aplica dentro de las técnicas de estadísticas descriptivas, la de tendencia central obteniéndose las medias, desviaciones estándar y rangos (mínimo-máximo). Las variables categóricas se expresaron por proporciones o frecuencias. La normalidad de las variables cuantitativas se evaluaron, a través del test de *Shapiro-Wilk*, donde sus resultados reflejan que los datos no están normalmente distribuidos.

Para el desarrollo del cuasi-experimento el grupo control realizó su rehabilitación física en el gimnasio del Cirah con el programa de esta institución, mientras que el grupo experimental en el centro de estudio Afit/comb de la provincia de Holguín, con los aspectos contenidos en la metodología físico terapéutica propuesta. Todos realizaron los ejercicios los mismos días y frecuencias a la semana e iniciaron en el mismo horario, (9:00 am a 10:00 am).

Para contrastar el nivel de homogeneidad entre los grupos, control y experimental, se utilizó para las variables cuantitativas, la prueba de Chi-cuadrado. El nivel de significación usado en ambos casos fue superior a $p > 0,05$ (control 0,991 y experimental 0,999) para cada una de las variables analizadas. Lo cual demuestra que no existe diferencia significativa en los grupos en estudio, cuestión que cumple con este requisito del diseño experimental utilizado (anexo 8).

Momento 2. Resultados del estudio cuasi-experimental

A continuación, se explicarán los resultados por cada uno de los indicadores seleccionados.

Comportamiento de la capacidad vital pulmonar forzada

Para el análisis de los resultados de la CVF se asume la ecuación predictiva de Roca y Sunyer, (1998), por ser la sugerida para personas con las edades comprendidas entre 20 y 65 años, en la cual se tiene en cuenta las variables peso, talla, edad y sexo para la interpretación de los datos de este indicador. Además, en correspondencia con las variables antes planteadas se establece el valor debido a alcanzar por el paciente y el límite inferior de la normalidad (LIN). En el anexo 8 se muestra una tabla con los resultados de los dos grupos en estudio antes y después de realizada la aplicación de la metodología físico terapéutica propuesta, con la tabulación de los datos obtenidos por el libro Excel de las fórmula de predicción asumida para el estudio.

Al realizar un análisis de ellos se hace evidente que el 100% de los pacientes estudiados de ambos grupos no alcanzan los valores debidos en correspondencia con su talla, peso y edad. Lo cual ratifica que existe una alteración respiratoria en estos pacientes producto a la degeneración causada por esta enfermedad

multisistémica. Mientras que en la tabla 8 se muestran los resultados descriptivos del grupo control, donde se exhiben aumentos discretos de los valores de la CVF, pues la media de la muestra de este grupo en estudio aumentó en 0,682 ml.

Se logró también una disminución de la desviación típica entre la primera y segunda medición de ambos grupos, lo cual evidencia una menor dispersión en los datos. Además, existieron discretos aumentos en los rangos mínimos y máximos de la muestra. Por lo que se puede plantear que el programa de rehabilitación del Cirah logra mejorías en la CVF, sin embargo, al no estar diseñado para este fin, sus resultados son insuficientes para alcanzar la demanda que esta enfermedad va causando en el sistema respiratorio de estos pacientes.

Tabla 8 Resultados de la estadística descriptiva grupo control

Fuente: Procesamiento SSPS V 20

	CVF control antes	CVF control después	CVF Debida antes	CVF Debida control después	LIN control antes	LIN control después
Media	2,502	3,184	4,186	4,261	3,377	3,452
Desviación típica	0,735	0,558	0,795	0,801	0,738	0,737
Rango Mínimo	1,14	2,35	2,53	2,53	1,87	1,87
Rango Máximo	3,62	4,11	5,25	5,25	4,38	4,38
P	0,66					

Por su parte, en la tabla 9 se muestran los resultados del grupo experimental, los que hacen evidente un aumento en los indicadores analizados, pues el incremento más marcado del promedio de la CVF fue de 0,9524 ml, mayor que el grupo control. También existió incremento en la CVF debida a alcanzar por los pacientes, pues los resultados demuestran que existieron algunos pacientes que se acercaron a los valores normales de los rangos predictivos de la ecuación utilizada, lo cual no sucedió así en el grupo control. Referido al LIN no marcaron un incremento notable entre ambas mediciones.

Es importante señalar que existió una disminución de 0,342 ml en la desviación típica en la CVF, indicativo de menor dispersión de los datos y por lo tanto existió una mayor heterogeneidad en la puntuación obtenida por los pacientes. Al igual sucedió en los restantes aspectos estudiados.

Existieron aumentos marcados en los valores mínimos, pues de 1,140ml se aumentó a 2,950 ml con un incremento de 1,810 ml. Es de significar que la puntuación máxima se mantuvo al alza pues se logró una mejoría de 0,490 ml con respecto al momento inicial del estudio, por lo que se aprecia una tendencia al incremento en los restantes aspectos analizados. Los resultados mostrados hacen visible que los pacientes en este indicador obtuvieron mejorías en la mayoría de los indicadores analizados.

Tabla 9 Resultados de los estadísticos descriptivos grupo de experimental

Fuente: Procesamiento SSPS V 20

	CVF experim ental antes	CVF experime ntal después	CVF debida experiment al antes	CVF debida experimental después	LIN experime ntal antes	LIN experime ntal después
Media	2,407	3,359	4,181	4,181	3,307	3,392
Desviación típica	0,75408	0,411	0,958	0,958	0,866	0,866
Rango Mínimo	1,140	2,950	2,530	2,53	1,870	1,870
Rango Máximo	3,6200	4,1100	5,29	5,29	4,420	4,420
P	0,05					

Derivado del análisis descriptivo de este indicador, se puede plantear que ha existido mejoría en cada uno de los parámetros estudiados, sin lugar a dudas en el grupo experimental se hacen evidente que son mejores que en el control. Si bien se registra una mejoría de la CVF en los pacientes estudiados, el nuevo tratamiento recibido supera a los mostrados con el programa tradicional en este indicador.

Para corroborar la existencia de diferencias significativas se acudió a la estadística inferencial, para ello se realiza la prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon (anexo 10). Donde al analizar los valores ofrecidos en el paquete estadístico SSPS v 20. Se puede observar que los valores de p en el grupo control son de 0,66 por lo que no existe diferencia significativa entre el pre-test y el pos-test, lo cual denota

que la mejoría que obtuvieron los pacientes no fue lo suficiente como para mantenerse aplicando solo este programa de rehabilitación física para las alteraciones detectadas en este estudio.

Al analizar los resultados de la CVF mediante la prueba antes mencionada en el grupo experimental se puede observar que existió diferencia significativa entre el pre-test y el pos-test, pues su p es de, 0,05, lo cual permite afirmar que los ejercicios físicos respiratorios implementados mejoraron significativamente la CVF de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Aspectos que hacen evidente la necesidad de incorporar estos ejercicios en todas las partes de la sesión de rehabilitación física.

Comportamiento del tiempo de apnea en inspiración

En aras de conocer cómo se evidencia este indicador en la muestra estudiada, se realizó la prueba de tiempo de apnea en inspiración, según aparece descrita en la etapa 4 de la metodología elaborada. En la tabla 10 se muestran los resultados de la estadística descriptiva de este indicador, donde en el grupo control existió aumento discreto de la media de 0,6 segundos lo cual ratifica que los ejercicios físicos respiratorios bien dosificado mejoran este aspectos. En la desviación típica se produjo una mínima reducción, evidenciando que aunque los datos tuvieron menor dispersión es aún insuficiente, pues solo fue de 0,042 segundos, lo que denota la inexistencia de homogeneidad entre los datos. También se logró un ligero incremento en el rango mínimo y máximo. De manera general se puede plantear que los resultados obtenidos en este grupo son insuficientes para lograr potenciar este indicador del sistema respiratorio de estos pacientes.

Por su parte en el grupo experimental se logró un incremento de la media de 4, 59 segundos lo cual es visible el aumento de este aspecto. También es notable la disminución de la desviación típica lo cual denota menor dispersión de los datos y con ello una mayor homogeneidad en los resultados obtenidos por los pacientes en esta prueba.

Es importante señalar que se logró aumentar los valores mininos en 5 segundos y también se incrementó en 4 segundos los valores máximos de las pruebas. Estos resultados son superiores a los del grupo control y denotan la efectividad de la metodología en este indicador.

Tabla 10 Resultados de los estadísticos del comportamiento del tiempo de apnea en inspiración

Fuente: Procesamiento SSPS V 20

	Tiempo de apnea en inspiración control antes	Tiempo de apnea en inspiración	Tiempo de apnea en inspiración	Tiempo de apnea en inspiración experimental

		control después	experimental antes	después
Media	22,90	23,35	22,59	27,18
Desviación típica	5,306	5,264	5,244	4,698
Rango Mínimo	17	18	17	22
Rango Máximo	35	36	35	39
P	0,08		0,05	

En aras de conocer si existió diferencia significativa en ambos grupos y así corroborar la efectividad de los resultados obtenidos, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon. Al tabularlos con el paquete estadístico SSPS v 20 y analizarlos, se pudo observar que en los datos correspondientes al grupo control no hubo diferencias significativas entre el pre test y pos test pues su p es de 0,08, aunque se mantuvo muy próximo a los valores fijados no alcanzó p 0,05.

En correspondencia al grupo experimental, aplicando la misma prueba y con el mismo procesador, se obtuvo que si existió diferencia significativa entre el pre test y pos test, pues su p es de 0,05. Cuestión que permite afirmar que los ejercicios físicos respiratorios lograron una mejoría en el tiempo de apnea en inspiración. Los resultados del procesamiento de los datos de ambos grupos se encuentran en el anexo 11.

Comportamiento del tiempo de apnea en espiración

Luego de tabular los resultados de la prueba de tiempo de apnea en espiración, se confeccionó la tabla 11, en la que se realiza una comparación entre el grupo control y experimental. Donde existió aumento en la media del grupo control, aunque este fue discreto. Se observa una ligera disminución de la desviación típica, cuestión que hace evidente que aún no es fuerte la homogeneidad de los datos. Se logra un incremento en los rangos mínimos y máximos.

Al analizar los resultados del grupo experimental se observa que existió un aumento notable en la media de los resultados, pues el crecimiento es de 5,94 segundos con respecto a la inicial. Aunque existió una disminución en la desviación típica, esta es discreta, lo que indica que los valores de las pruebas de los pacientes están dispersos. Un aumento notable se observa en los valores de la puntuación mínima, la que se incrementó 6,1 segundos.

También se observó incremento en los valores máximos, pues la mayor puntuación de un paciente fue de 41,4 segundos por lo que se logró una mejoría de 4,2 segundos.

Como se ha observado en el análisis descriptivo realizado, existen mejorías en ambos grupos, los cuales se hacen más notables en el grupo experimental, es decir, el que recibió el efecto de los ejercicios físicos respiratorios contenidos en la metodología elaborada.

Tabla 11 Resultados de los estadísticos del comportamiento del tiempo de apnea en espiración

Fuente: Procesamiento SSPS V 20

	Tiempo de apnea en espiración control antes	Tiempo de apnea en espiración control después	Tiempo de apnea en espiración experimental antes	Tiempo de apnea en espiración experimental después
Media	18,480	18,750	18,200	24,140
Desviación típica	7,8947	7,8697	7,7103	7,3268
Rango Mínimo	10,1	10,2	10,6	16,7
Rango Máximo	36,7	37,0	36,2	41,4
P	0,11		0,05	

Para conocer el nivel de significación de ambos grupos en estudios, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, con el auxilio del paquete SPSS v 20. Donde se obtuvo que en el grupo control no fueran significativas las diferencias entre el pre test y pos test, pues p es de 0,11, lo cual está por debajo de los valores fijados. Por su parte, en el grupo experimental si existió diferencia significativa de p 0,05, esta corrobora la efectividad de los ejercicios físicos respiratorios (anexo 11). Estos resultados dan al contraste con la necesidad del empleo de estos ejercicios en todas las partes de la sesión de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

Comportamiento de la curva espirométrica

Para valorar el comportamiento de la curva espirométrica, se realiza un análisis de distribución de frecuencia por la cantidad y el porcentaje que realizaron de forma continua las tomas, debido a que fueron muy pocos los pacientes que lograron aumentar en los 5 intentos, tal y como plantea la escala asumida. Es por ello que

se contextualiza una escala Likert elaborada por Roig, (2010) con 6 valores. Dentro de ellos están, pacientes que aumentan en las 5, 4, 3, 2 o 1 tomas respectivamente y los pacientes que no aumentan. Por lo que para la evaluación se le asigna la misma cantidad de puntos que obtiene en correspondencia con los aumentos por tomas.

En el gráfico 8 se ilustra una comparación entre el pre y pos test en el grupo control, donde se observa en el pre test que una minoría (solo 1 para un 10%) logró aumentar en las 5 tomas de la CVF, esa misma cantidad lo realizó en cuatro tomas, también esa misma cantidad lo realizó en dos tomas. Mientras que 2 de la muestra lo realizaron en 3 tomas y una toma respectivamente y la mayoría 3 para un 30% no logró aumentar en ninguna toma. Como se puede observar en los resultados de esta prueba existe inestabilidad en el sistema respiratorio de estos pacientes pues no logran una secuencia en cada una de las tomas.

En el momento del pos-test, los resultados mejoran con respecto al inicial, sin embargo el mismo paciente que logró en el momento inicial las cinco tomas de forma ascendente lo repitió. Los valores 4, 3, 2 y 1 poseen 2 pacientes cada uno por lo que hubo incremento en el 4 y 2. Válido señalar que se disminuyó a 1 la cantidad de pacientes que no aumentan. Los resultados antes expresados son una muestra inequívoca de la alteración respiratoria que presentan los pacientes con esta entidad neurodegenerativa.

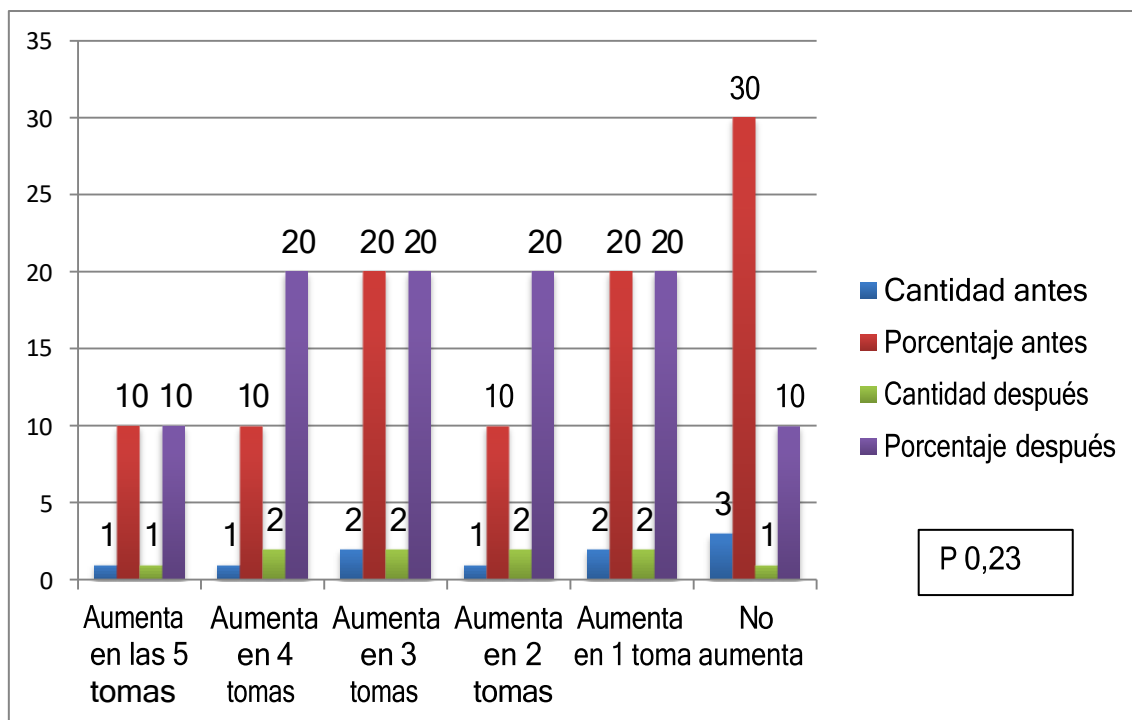


Gráfico 8. Resultados de la distribución de frecuencia del comportamiento de la curva espirométrica en el grupo de control

Al tabular los resultados del grupo experimental se puede observar que en el pre test son muy similares a los del grupo control, pues solo 1 paciente para un 10% logró realizar las 5 tomas de forma ascendente, con esa misma puntuación se encuentra pacientes en la categoría que aumentan en cuatro y en uno respectivamente. Solo dos pacientes lograron aumentar en tres tomas, esa misma cantidad lo hizo en dos. La mayoría (3) no lograron realizar de forma ascendente ninguna toma.

Muy diferentes fueron los resultados luego de aplicados los ejercicios físicos respiratorios propuestos (pos test). Lograron realizar las 5 tomas ascendentes 3 pacientes para un 30%, por lo que existió mejoría respecto al pre test. También existió mejoría en la categoría aumentan en 4 tomas, que ubicó a 2 pacientes para un 20%. La categoría aumentan en tres fue en la que se ubicaron la mayoría de los pacientes pues 4 de ellos para un 40% cumplieron la exigencia de la misma. Por su parte solo 1 paciente para un 10% lo realizó en dos tomas. Es de resaltar que todos los pacientes aumentaron en algunas de su toma de forma consecutiva. Los resultados expuestos dan muestra de la efectividad de los ejercicios físicos respiratorios aplicados, pues son mayores las mejorías en este grupo experimental.

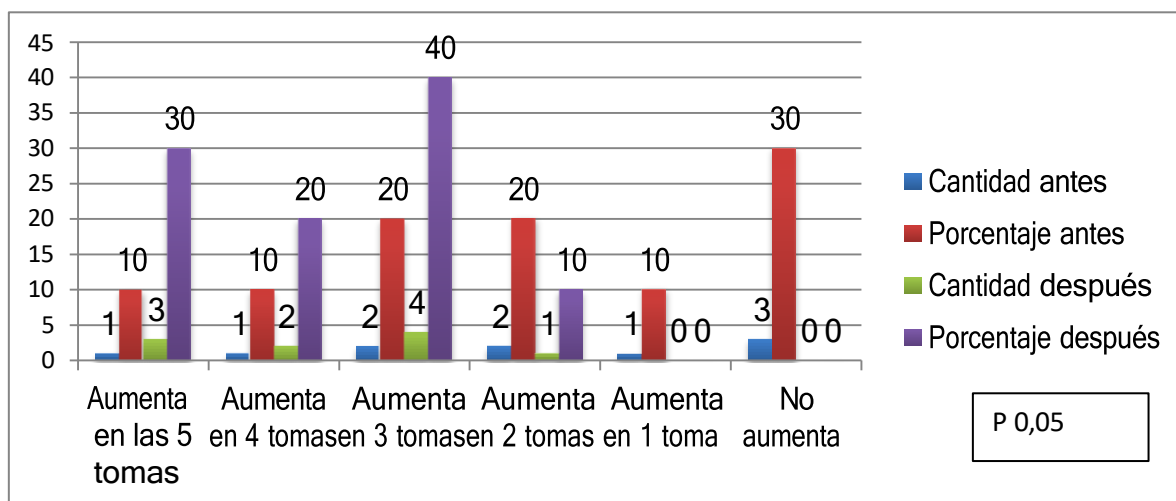


Gráfico 9 Resultados de la distribución de frecuencia comportamiento de la curva espirométrica en el grupo experimental

Para conocer si existía diferencia significativa en los resultados, se aplicó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, con el auxilio del paquete SPSS v 20 donde según, los datos obtenidos del procesamiento (anexo 12), se puede plantear que no existe diferencia significativa en el grupo control p es de 0,23. Mientras que en el experimental es de 0,05 por lo que sí existen diferencias significativas entre la pre y post prueba.

Luego de analizado cada uno de los indicadores en estudio, se concluye que se acepta la hipótesis planteada que la aplicación de una metodología para la físico terapéutica que toma en consideración las

relaciones procedimentales entre sus componentes y articule la contextualización teórica, un conjunto de acciones, ejercicios, orientaciones metodológicas, talleres y pruebas funcionales, entonces contribuye al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.

Valoración de los resultados cualitativos

Basado en el enfoque mixto asumido en la investigación, se hace necesario mostrar la valoración de la expresión cualitativa de los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología. En el análisis y discusión de los resultados se realizó una triangulación con los diferentes métodos y técnicas aplicados en el contexto de instrumentación, por un lado se han conjugado datos y opiniones de naturaleza cualitativa y cuantitativa, dando lugar a los llamados diseños mixtos de evaluación, mientras que por otro se han empleado métodos interpretativos para estudiar el mismo objeto.

Para ello se tuvo en cuenta los criterios de Ruiz (2012) referidos a la triangulación metodológica, que consiste en analizar los datos obtenidos de diferentes métodos y técnicas utilizados en la investigación, los que son interpretados y contrastados, y permiten profundizar en la situación estudiada, así como corroborar la funcionalidad de la propuesta. A continuación se presentan los resultados obtenidos:

- 1- Los profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud:
 - Manifestaron haber elevado sus conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos sobre las principales alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, así como para la atención físico-terapéutica a dichas alteraciones mediante la interacción con cada uno de los componentes de la metodología.
 - Lograron aprovechar las potencialidades de los medios y mecanismos de la Cultura Física Terapéutica para accionar de forma metodológica y práctica en la atención físico-terapéutica, lo que contribuyó al mejoramiento de las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.
 - Implementaron en la parte inicial, principal y final de las sesiones de rehabilitación física los ejercicios físicos respiratorios, lo que permitió la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1.
2. Se crearon las bases para la inserción de los siguientes aspectos en el programa de neurorrehabilitación

del Cirah:

- En la fundamentación: los aspectos que justifican desde lo teórico las alteraciones respiratorias en estos pacientes.
- Incluir un objetivo que se oriente hacia la atención físico-terapéutica de las alteraciones respiratorias.
- En la etapa 1: los indicadores que permitan diagnosticar las alteraciones respiratorias.
- En la etapa2: los ejercicios, procedimientos y acciones que permitan la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias.
- En la etapa 3: las pruebas funcionales que permita evaluar las alteraciones respiratorias.

3. Con la aplicación sistemática de los ejercicios respiratorios contentivos en la metodología se lograron mejorar los siguientes indicadores:

- Comportamiento de la capacidad vital pulmonar forzada
- Comportamiento del tiempo de apnea en inspiración
- Comportamiento del tiempo de apnea en espiración
- Comportamiento de la curva espirométrica

4-Los pacientes manifestaron que durante la implementación de la investigación se sensibilizaron con la importancia de realizar ejercicios respiratorios, pues se sienten muy bien y esto conlleva a un mejor desenvolvimiento en las actividades de la vida diaria.

Conclusiones del capítulo

Entre los expertos consultados existe consenso acerca de la importancia de la propuesta realizada en la investigación, a partir de: sus fundamentos teóricos, de los componentes de la metodología y la forma de implementación. Esta valoración teórica consensuada, ofreció la posibilidad de aplicarla en la práctica y así revelar su pertinencia.

Los resultados develados del cuasi-experimento en cada uno de los indicadores evaluados muestran que existieron diferencias significativas en cada uno de ellos, lo que llevó a aceptar la hipótesis planteada y así conocer la efectividad en la práctica de la metodología elaborada.

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez cumplido los objetivos propuestas en el diseño de la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

- 1- El estudio de las fuentes bibliográficas, así como la evidencia científica relacionada con el proceso físico terapéutico en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2, permitió la sistematización teórica que sirve como base a la elaboración de una metodología para la atención a las alteraciones respiratorias de estos pacientes.
- 2- Los resultados del estudio diagnóstico develaron y expresaron que la atención a las alteraciones respiratorias presentan insuficiencias en su contextualización y aplicación en todas las partes de la sesión de rehabilitación de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
- 3- La metodología propuesta expresa en cada una de sus estructuras una identidad propia, pero a la vez mantienen una estrecha relación de coordinación, subordinación y retroalimentación entre ellas, lo que garantiza un proceso funcional lógico entre el aparato cognitivo y el instrumental, razón que hacen visible su enfoque integrador y contextualizado.
- 5- El análisis e interpretación de los resultados de la consulta de expertos permitieron constatar la pertinencia de la metodología y mediante la utilización del cuasi-experimento se identificó la efectividad de la misma, pues existió diferencia significativa en el grupo experimental, razón que posibilitó aceptar la hipótesis de la investigación.

RECOMENDACIONES

1. Complementar el Programa de rehabilitación de pacientes con Ataxias Hereditarias con los elementos teóricos, metodológicos y prácticos sobre la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.
2. Insertar como parte de la superación metodológica de los profesionales del Inder y el Minsap que laboran en las salas de rehabilitación la atención físico-terapéutica a las alteraciones respiratorias de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addine F, González AM & Recarey S. (2003) Compendio de Pedagogía. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Airasca, D. (2002). Actividad Física y Salud. [Versión HTML] Recuperado de <http://www.actividadfisica.net>
- Affaitati A, de Cristofaro T, Feliciello A, Varrone S. (2001) Identification of alternative splicing of spinocerebellar ataxia type 2 gene. *Gene.*; 267: 89-93.
- Agosti L.(1948.) Gimnasia Educativa. Madrid: Salvat; p. 2.
- Aguilar, F. (2003). Plasticidad cerebral. Parte 1, Revista Médica del Instituto Mexicano de Seguro Social, 41(2): 1090-1099.
- Aguilera Rodríguez, Yuneý. (2006) El profesor ambulatorio de Cultura física, su influencia en la calidad de vida de los pacientes atáxicos tipo 2. Instituto Superior de Cultura física “Manuel Fajardo”. Holguín. Trabajo de Diploma.
- Arias, L. M. (2009). Interdisciplinariedad y triangulación en ciencias sociales. *Diálogos*, 10 (1), 120-136.
- Álvarez De Zayas, Carlos. (2000). La investigación científica en la sociedad del conocimiento. Ciudad de La Habana, editorial academia.
- Álvarez De Zayas, Carlos. (1999). Didáctica de la escuela en la vida. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez O (2018) Tai Chi Chuan: beneficios de su práctica. Editorial Oriente, 130p
- Almaguer Gotay, D, Almaguer Mederos L, Aguilera Rodríguez R, Estupiñán Rodríguez A, González Zaldivar Y, Cuello Almarales D, et al. (2014) Role of glutathione S-transferases in the spinocerebellar ataxia type 2 clinical phenotype. *J Neurol Sci.* [citado 18 ene 2018];341(1-2):41-45. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022510X14002068>
- American Academy of Sleep Medicine. International (2001) classification of sleep disorders, revised: Diagnostic and coding manual. Chicago, Illinois: American Academy of Sleep Medicine.
- American College of Sports Medicine (2014). Guidelines for exercise testing and prescription (4th Ed.). Philadelphia: Lea; Febierger
- Andrew Knight M (2017) Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes con hemiplejía a desarrollar en el hogar. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, Manuel Fajardo, La Habana, cuba 120p.

- Auburger G, Díaz GO, Capote RF, Sánchez SG, Pérez MP, del Cueto ME, et al. (1990) Autosomal dominant ataxia: genetic evidence for locus heterogeneity from a Cuban founder-effect population. *Am J Hum Genet.*46 (6):1163-77.
- Auburger G, Sen NE, Meierhofer D, Başak AN, GitlerAD. (2017). Efficient Prevention of Neurodegenerative Diseases by Depletion of Starvation Response Factor Ataxin-2. *Trends Neurosci.*S0166-2236(17):30116-9.
- Barrientos Danger M (2017) Metodología para la estimulación de la memoria y la función ejecutiva en el adulto mayor mediante la actividad física. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, Manuel Fajardo, La Habana, cuba 120p.
- Bergado-Rosado JA, Almaguer-Melian W. (2000) Mecanismos moleculares de la neuroplasticidad. *Rev Neurol*;31(11):1071-95.
- Bermúdez, Rogelio y M. Rodríguez R. (1996). Metodología de la Enseñanza y el Aprendizaje. La Habana, Editorial Pueblo y Educación.
- Becali Garrido, E. A & Romero Esquivel R.J. (2014). Metodología del entrenamiento deportivo. La escuela cubana. La Habana: Editorial Deportes.
- Bertot Ortega L (2018) La preparación teórico-práctica en la apertura durante la formación básica de los ajedrecistas. (Tesis de Doctorado Inédita), Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte. 120p
- Bürk K, Globas C, Bosch S, Graber S, Abele M, Brice A et al.. (1999) Cognitive deficits in spinocerebellar ataxia 2. *Brain*; 122:769-777.
- Boesch SM, Frauscher B, Brandauer E, Wenning GK, Högl B, Poewe W.(2006) Disturbance of rapid eye movement sleep in spinocerebellar ataxia type 2. *Mov Disord.* [Citado 18 ene 2017];21(10):1751-1754. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mds.21036/full>
- Borysenko J (; 1998) ¿Cómo alcanzar el bienestar físico y emocional mediante el poder de la mente? Colombia: Grupo Norma.
- Casan P, Roca J. SanchisJ.(1983) Spirometric response to a bron-chodilator. Reference values for healthy children and adolescents. *Bull Eur Physiopathol Respir*;19(6):567-569.
- Campistrous, L., Rizo, C. (2006). El criterio de expertos. Documento preliminar. Informe inédito. La Habana: ISCF "Manuel Fajardo".

- Cañizales Hernández, Marta (2008) La psicología en la actividad física. La Habana, Editorial Deportes. 241p
- Chávez, J. (1992). Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800 - 1862). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Chen KH; Lin CH, Wu RW. (2012) Psychotic-affective symptoms and multiple system atrophy expand phenotypes of spinocerebellar ataxia type 2. *BMJ Case Reports*; DOI:10.1136/bcr.10.2011.5061
- Crespo, T. (2007). Respuestas a 16 preguntas sobre el empleo del método Delphy en la investigación pedagógica. Lima, Perú: San Marcos.
- Crespo, T. (2009). Criterio de expertos. Santa Clara, Cuba : paquete estadístico.
- Cruz-Mariño T, Vázquez-Mojena Y, Velázquez-Pérez L, González-Zaldívar Y, Aguilera-Rodríguez R, Velázquez-Santos M, et al. (2015) SCA2 predictive testing in Cuba: challenging concepts and protocol evolution. *J Community Genet* 6:265-73.
- Coll Acosta, JL (2012) Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación del paciente hemipléjico en la atención primaria de salud. (tesis de doctorado inedita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, Manuel Fajardo. La Habana, Cuba 120p
- Coll Acosta, JL (2017) Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación del paciente hemipléjico. Editorial Deportes, La Habana, Cuba 198p
- Coria, et. al (2010) Manuel de rehabilitación respiratoria. [CD]. Santiago de Chile, Univesidad de Chile
- D'Abreu A, Jr MCF, Paulson HL, Lopes-Cendes I. (2010) Caring for Machado-Joseph disease: Current understanding and how to help patients. *Parkinsonism Relat Disord* 16:2-7.
- De Armas Ramírez Nerely y col. (2003). Metodología como resultado científico. Centro de estudios de ciencias pedagógicas. Villa Clara, Instituto Superior Pedagógico "Félix Varela".
- De Groat WC, Kawatani M. (1989) Reorganization of sympathetic preganglionic connections in cat bladder ganglia following parasympathetic denervation. *J Physiol*; 409:431-49
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, (2000) Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 52 Asamblea General Edimburgo, Escocia, En: <http://www.csjn.gov.ar/cmef/hel.html>
- Del Río R, W. (2001) Evaluación cuantitativa de los trastornos de la coordinación de los pacientes con ataxia hereditaria Cubana. Holguín, Trabajo de Diploma.

- Devís, J y Peiró C (1992) Nuevas perspectivas curriculares en Educación Física: la salud y los juegos modificados. Barcelona, Publicado por INE. 112p
- Días ML, Toti F, Almeida SRM, Oberg TD. (2009) Efecto del peso para miembros inferiores y el equilibrio estático y dinámico en portadores de ataxia. *Acta Fisiátrica*16(3):116-20.
- Drake MJ, Fowler CJ, Griffiths D, et al. (2010) Neural control of the lower urinary and gastrointestinal tracts: supraspinal CNS mechanisms. *Neurourol Urodyn.*29(1):119-27.
- Durr A, Smadja D, Cancel G, Lezin A, Stevanin G, Mikol J y col.(1995) Autosomal dominant cerebellar ataxia type I in Martinique (French West Indies). Clinical and neuropathological analysis of 53 patients from three unrelated SCA2 families. *Brain*;118 (Pt 6):1573-81.
- Durr A. (2010) Autosomal dominant cerebellar ataxias: polyglutamine expansions and beyond. *Lancet Neurol*; 9:885-94.
- D'Agostino R.B. (2008). General cardiovascular risk profile for use in primary care. *Circulation*, 117(743-53). London.
- Dorland's A (2008) Illustrated Medical Dictionary, 28th ed., p. 269
- Domínguez Flores ME (2011) Guía para el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones respiratorias en las enfermedades neuromusculares. *Neumol Cir Torax*, (70), No. 1, 1-65.
- Estrada R, Galarraga J, Orozco G, Nodarse A, Auburger G. (1999) Spinocerebellar ataxia 2 (SCA2): morphometric analyses in 11 autopsies. *Acta Neuropathol.*;97:306-10.
- Estévez Cullell, M., Mendoza Arroyo, M. & Terry González, C. (2006) La Investigación Científica en la Actividad Física: su Metodología. La Habana, Cuba: Editorial Deportes.
- Enríquez Caro, Lázaro Clodobaldo (2009) El trabajo independiente de los estudiantes de Cultura física en la universalización de la Educación Superior. Tesis de grado (Doctorado en Ciencias de la Cultura física). Holguín, UCCFD "Manuel Fajardo".111p
- Fabelo J.R (1989) Práctica Conocimiento y Valoración. La Habana, Editorial Ciencias Sociales. 133p
- Fernández-Corujedo J. Educación Física. (2018) Panorama histórico. La Habana: Ed. Publicaciones Cátedra de Historia ESEF Cmte. Manuel Fajardo. INDER; 1965. p. 11-4.
- Fernandez-Ruiz J, Velasquez-Perez L, Diaz R, Drucker-Colín R, Pérez-González R, Canales N, et al. (2007) Prism adaptation in spinocerebellar ataxia type 2. *Neuropsychologia* 20;45(12):2692-8.
- Fowler CJ, Griffiths D, de Groat WC. (2008) The neural control of micturition. *Nat Rev Neurosci.*;9(6):453-66.

- Figueredo Frutos LL (2011) Metodología para la atención educativa de escolares autistas con bajo nivel de funcionamiento desde la Educación Física Adaptada. (Tesis de doctorado inédita). Universidad de Ciencias de la Cultura física y el deporte, Manuel Fajrado, La Habana Cuba, 120p
- Fuentes Ávila, Mara y col. (2005) Psicología Social Tomo II. La Habana, Editorial Félix Varela. 280p
- García, Portilla Damián (2003). La Cultura Física Terapéutica en el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes atáxicos tipo 2 del área de salud Rene Ávila Reyes. (Tesis de maestría Inédita). Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, La Habana Cuba.
- Garcés J. (2006), Actividad Física y Salud. [CD]. Venezuela: Escuela de Educación Física y Deportes.
- García, Ponce de León A (2019) Metodología para potenciar el incremento de la velocidad en el corrido de home-primera base con jugadores de béisbol categoría juvenil de Matanzas. (Tesis de pregrado Inédita). Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, La Habana Cuba.
- Gelpis Rodríguez (2007). El Profesor Ambulatorio en la rehabilitación de los pacientes que padecen Ataxia Espinocerebelosa Tipo II en los estadios 2 y 3 en el municipio Urbano Noris". (Tesis de pregrado Inédita). Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, La Habana Cuba.
- Gierga K, Bürk K, Bauer M, et al. (2005) Involvement of the cranial nerves and their nuclei in spinocerebellar ataxia type 2 (SCA2). *Acta Neuropathol.* 109(6):617-31.
- Gomez-Pinilla, Fernando, Zhe Ying, Roland R. Roy, Raffaella Molteni, and V. Reggie Edgerton.(2002) Voluntary exercise induces a BDNF-mediated mechanism that promotes neuroplasticity. *J Neurophysiol*; 88: 2187-2195.
- Gómez Labrada, Aida Rosa (2006) Modelo pedagógico para el proceso de educación comunitaria. Tesis de grado (Doctor en Ciencias Pedagógicas). Santiago de Cuba, Universidad de Oriente. 121p
- Gordo, YM (2009) Estrategia de orientación familiar para la rehabilitación de pacientes con SCA 2 (tesis de maestría inédita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el deporte Manuel Fajardo, La Habana Cuba, 78p
- Gordo Gómez YM, Ramírez Guerra DM, Rodríguez Labrada R, Velázquez Pérez, LC. (2018) Alteraciones respiratorias de la Ataxia Espinocerebelosa Tipo 2: de las bases fisiopatológicas a su impacto en la neurorrehabilitación. *Rev. CCM* [citado 1 8 ene 2020]; 19(4). Disponible en: <http://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2352/729>

- Gordo Gómez YM, Ramírez Guerra DM, Rodríguez Labrada R, Rodríguez Díaz JC (2020) La preparación de los actores implicados en la instrumentación de ejercicios físicos respiratorios en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. *Rev Neutrosophic Computing and Machine Learning* (14) 40-50
- González Rey, Fernando (1995) *Comunicación, personal y desarrollo*. Ciudad de la Habana, Editorial Pueblo y Educación. 128p.
- González Badillo, J. J., Yañez-García, J. M., Mora-Custodio, R y Rodríguez-Rosell, D. (2017). Velocity loss as a variable formonitoring resistance exercise. *Int J Sports Med* 38(3), 217-225
- Guillen M (2018) *Alternativa físico terapéutica para potenciar la maemoria en pacientes con Ataxia espinocerebelosa tipo 2 (Tesis de maestría inédita)* Universidad de Holguín, Cuba 73p
- Grimaldi G, Manto M. (2011) Topography of cerebellar deficits in humans. *Cerebellum*; 11: 336-51.
- Guyton AC.(2006) *Insuficiencia respiratoria: fisiopatología, diagnóstico, oxigenoterapia*. 11th ed. En: A. C. Guyton, *Tratado de fisiología médica*. USA: Editorial Philadelphia Interamericana McGraw-Hill: 524-532
- Guijarro C. (2008). *Prevención Cardiovascular. Atención Primaria*, 40, 473-474. España.
- Hernández Franco, Jorge (2002) "Nuevos horizontes para la rehabilitación neurológica". Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. México.
- Hernández García S (2018) *Metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida. (Tesis de doctorado inédita)* Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, La Habana Cuba, 120p
- Hernández Sampieri, Roberto. (2005) *Metodología de la investigación*. Tomo I. La Habana, Editorial Félix Varela. 245p.
- Hernández González R, Aguilar Rodríguez EM. (2006)*Generalidades de la Cultura Física Terapéutica y la rehabilitación*. En: Mario L Garrido E. *Ejercicios físicos y rehabilitación: T.1*.La Habana: Deportes.p.23-28
- Hoche F, Balikó L, den Dunnen W, et al. (2011) Spinocerebellar ataxia type 2 (sca2): identification of early brain degeneration in one monozygous twin in the initial disease stage. *Cerebellum*.;10(2):245-53
- Hötting K, Röder B. (2013) Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. Nov;37(9 Pt B):2243-57
- Horsford F. & Sentmanat, A. (2006). *Ejercicios físicos y rehabilitación*. Colectivo de autores (eds.), (Tomo 1), La Habana, Editorial Deportes.

- Huang T, Larsen KT, Ried-Larsen M, Møller NC, Andersen LB. (2014) The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scand J Med Sci Sports*;24(1):1-10.
- Ilg W, Synofzik M, Brötz D, Burkard S, Giese MA, Schöls L. (2009) Intensive coordinative training improves motor performance in degenerative cerebellar disease. *Neurology*; 73:1-8.
- Ilg W, Fleszar Z, Schatton C, Hengel H, Harmuth F, Bauer P, et al. (2016) Individual Changes in Preclinical Spinocerebellar Ataxia Identified Via Increased Motor Complexity. *Mov Disord.*;31(12):1891-00.
- Imbert G, Saudou F, Yvert G, Devys D, Trottier Y, Garnier JM y col. (1996) Cloning of the gene for spinocerebellar ataxia 2 reveals a locus with high sensitivity to expanded CAG/ glutamine repeats. *Nat Genet*; 14:285-91.
- INDEPORTES (2020) Proyecto la atención física a la población de Cundinamarca, Colombia, [CD]. Bogotá: Empresa NRSAS.
- Jacobi H, Hauser TH, Giunti P, Globas C, Bauer P, Schmitz-Hübsch T y col. (2011) Spinocerebellar Ataxia Types 1, 2, 3 and 6: the Clinical Spectrum of Ataxia and Morphometric Brainstem and Cerebellar Findings. *Cerebellum*; DOI 10.1007/s12311-011-0292-z
- Jorge, R.R.J (2011), Estudio de la recuperación motora en pacientes portadores de ataxia cerebelosa incluidos en el programa de restauración neurológica del Ciren. (Tesis de maestría Inédita). Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, La Habana Cuba.
- Jung BC, Choi SI, Du AX, Cuzzocreo JL, Ying HS, Landman BA, et al. (2012) MRI Shows a Region-Specific Pattern of Atrophy in Spinocerebellar Ataxia Type 2. *Cerebellum* 11(1):272-9.
- Jimenez Treviño CM (2008) Neurofacilitación. Técnicas de rehabilitación neurológicas. Editorial Trillas, México 209p
- Kanai K, Kuwabara S. (2009) Motor nerve hyperexcitability and muscle cramps in machado-joseph disease. *Arch Neurol*; 66(1):139.
- Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeusen R. (2010) Neuroplasticity - Exercise-Induced Response of Peripheral Brain-Derived Neurotrophic Factor A Systematic Review of Experimental Studies in Human Subjects. *Sports Med*; 40 (9): 765 -801

- Kottke FJ. El ejercicio terapéutico para mantener la movilidad. En: Kottke FJ, Stillwell GK, (1990) Lehmann JF. Krusen. Medicina Física y Rehabilitación. Buenos Aires: Ed. Editora Médica Panamericana; (6)431-450.
- Laffita Mesa JM, Velázquez Pérez LC, Santos Falcón N, Cruz-Mariño T, González Zaldívar Y, Vázquez Mojena Y, *et al.* (2012) Unexpanded and intermediate CAG polymorphisms at the SCA2 locus (ATXN2) in the Cuban population: Evidence about the origin of expanded SCA2 alleles. *Eur J Hum Genet.* [citado 16 dic 2016]; 20(1):41-49. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3234519/>
- Le Pira F, Zappala G, Saponara R, Domina E, Restivo D, Reggio E y col. (2002) Cognitive findings in spinocerebellar ataxia type 2: relationship to genetic and clinical variables. *J Neurol Sci*; 201(1-2):53-7.
- Leontiev, A. (1982) Actividad, conciencia y personalidad. Moscú, Editorial Mir.
- Leyva I, D. (2003) La Cultura Física Terapéutica en la rehabilitación de los pacientes con ataxia espinocerebrosa tipo 2 del área de salud Pedro del Toro del municipio Holguín, Trabajo de Diploma.
- Leyva Infante, Renán. (2006). Metodología de comprensión y decisión táctica, para el desarrollo de habilidades técnico tácticas en la etapa inicial de formación del judoka. Tesis de grado (Doctor en Ciencias de la Cultura física). Ciudad de la Habana, I.S.C.F. "Manuel Fajardo"
- Licht S. (1972)Terapéutica por el ejercicio. La Habana: Ed. Edición Revolucionaria. p. 321.
- López Rodríguez, Alejandro (2006) El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Física. La Habana, Editorial Científico-Técnica. 131p
- López Esteban Y R. Peraita Agrados. (2000) Sueño y alteraciones respiratorias en la distrofia miotónica de steinert. *Rev Neurología* (3) 102-108.
- Ma CL, Ma XT, Wang JJ, Liu H, Chen YF, Yang Y. (2017) Physical exercise induces hippocampal neurogenesis and prevents cognitive decline. *Behav Brain Res.* Jan 15;317:332-339. doi: 10.1016/j.bbr.2016.09.067 .
- Mackay CP, Kuys SS, Brauer SG. (2017) The Effect of Aerobic Exercise on Brain-Derived Neurotrophic Factor in People with Neurological Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neural Plast.*(6) 47-97.
- Macías AR (2009). Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes mastectomizadas. (Tesis de doctorado Inédita). Universidad de ciencias de la Cultura física y el Deporte, Ciudad de la Habana.

- Matilla Dueñas A, Goold R, Giunti P. (2006) Molecular pathogenesis of spinocerebellar ataxias. *Brain*. [citado 16 dic 2016]; 129(6): 1357-1370. Disponible en: <https://academic.oup.com/brain/article/129/6/1357/297742/Molecular-pathogenesis-of-spinocerebellar-ataxias>
- Marques-Aleixo I, Santos-Alves E, Balça MM, Rizo-Roca D, Moreira PI, Oliveira PJ, et al. (2015) Physical exercise improves brain cortex and cerebellum mitochondrial bioenergetics and alters apoptotic, dynamic and auto(mito)phagy markers. *Neuroscience*.;301:480-95.
- Martínez, O (2020) Evaluación biomecánica de la postura en pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2. (Tesis de maestría inédita) Universidad de Holguín, Cuba 81p
- Masjuan MA. (2009) El Deporte y su historia. La Habana: Ed. Científico Técnica; 1984.
- Martínez, Mayelín. (2009) La Educación estética del escolar con necesidades educativas especiales por retraso mental leve. Tesis de grado (Doctor en Ciencias Pedagógicas). Holguín, Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”.
- Mesa, M. (2006). Asesoría estadística en la investigación aplicada al deporte. La Habana: Editorial José Martí.
- Mesa, M., Fleitas, I., y Vidaurreta, R. (2015). Sobre el tratamiento estadístico a los datos provenientes de las opiniones de los expertos en las investigaciones de la Cultura física. *Revista Digital Buenos Aires EFDeportes.com*, 20(210) Recuperado de <http://www.efdeportes.com/>
- Mesa, M. (2021). Criterio de expertos, especialistas y usuarios en las tesis de la Cultura física. Actividad de formación teórico-metodológica del Programa de doctorado en Ciencias de la Cultura Física de la UCCFD “Manuel Fajardo”, La Habana, Cuba.
- Molteni R, Zheng JQ, Ying Z, Gomez-Pinilla F, Twiss JL. (2004) Voluntary exercise increases axonal regeneration from sensory neurons. *PNAS*;101(22):8473-78.
- Morales Silva I (2014). Estrategia de orientación familiar para contribuir a la rehabilitación física de las personas con Ataxia Espinocerebelosa Tipo 2. (Tesis de diploma) Instituto Superior de Cultura física “Manuel Fajardo”, Facultad de Holguín, Cuba.
- Moore J. (1980) Neuroanatomical considerations relating to recovery of function: Theoretical consideration for brain injury rehabilitation . Verlag: Ed. Bach_y_Rita. Hans Huber Publishers; . pag 9-90

- Montes-Brown J, Gilberto MB, Andrés MG, Mario FB, Luis VP. (2010). Heart rate variability in type 2 spinocerebellar ataxia. *Acta Neurol Scand*; 122:329.335.
- Montes-Brown J, Machado A, Estevez M, Carricarte C, Velazquez-Perez L. (2012) Autonomic dysfunction in presymptomatic spinocerebellar ataxia type-2. *Acta Neurol Scand*; DOI: 10.1111/j.1600-0404.2011.01494.x
- Mora, Rivera Leonardo (2004). Ataxia Espinocerebelosa Tipo II. Evaluación de parámetros Autonómicos durante la neurorehabilitación. Trabajo de terminación de residencia para optar por el título de especialista de primer grado en Medicina Física y Rehabilitación.
- More Chang (2008). La rehabilitación física del paciente hemiparésico crónico en las áreas de Cultura Física Terapéutica y profiláctica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la Cultura física.
- Mulet Pérez, A (2016) Sofrología: sendas hacia la armonía vital. Ediciones Holguín, Holguín Cuba, 225p
- Navarro D, de la Paz PL (2008) Actividad física comunitaria. Editorial Deportes, La Habana Cuba 187p
- Núñez, Carlos Rafael (2001) Plan psicopedagógico para potenciar la preparación volitiva de los taekwondistas. Tesis de grado (Doctor en Ciencias de la Cultura física). La Habana, ISCF "Manuel Fajardo". 125p
- Mederos, JA., López, D., Medina, R., Blanco, M., Brito, L., López, ML. y col. (2015) La Cultura Física Terapéutica en el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles: medicina basada en la Cultura física. Pp 193-198. *Revista Española de Medicina Quirúrgica*. España.
- OMS. (2006). Declaración decenio de las Américas por la igualdad y los derechos de los discapacitados. En: 47. Consejo Directivo. 58 Sesión del Comité Regional. Washington, (eds.), EUA, 25-29 de septiembre 2006.
- Organización mundial de la salud. (1979.) Capacidad óptima de rendimiento físico en el adulto. Serie de Información Técnica. La Habana: editado por la Organización panamericana de la salud
- Organización Mundial de la Salud (2019) la rehabilitación como el proceso y el resultado. Documento publicado por la Organización panamericana de la salud, 549
- Orozco DG, Estrada R, Perry T, Araña J, Fernández R.(1989) Dominantly inherited olivopontocerebellar atrophy from eastern Cuba. Clinical, neuropathological and biochemical findings. *J NeurolSci*; 93: 37-50.

- Ortíz Torres, Emilio. (2003) Lecturas sobre Problemas Actuales de la Psicología de la Educación. Holguín, Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación
- Paneque MH, Reynaldo AR, Velázquez-Pérez L, Santos FN, Miranda HE, Real PN et al. (2001) Ataxia espinocerebelosa tipo 2: una experiencia en la rehabilitación psicológica. *Rev Neurol*;33 (11):1001-1005.
- Paulson HL, Shakkottai V, Clark HB, Orr HT. (2017) Polyglutamin espinocerebellar ataxias - from genes to potential treatments. *Nat Rev Neurosci*. Oct;18(10):613-626. doi: 10.1038/nrn.2017.92.
- Pérez, Pompa Pavel. (2005) El profesor ambulatorio de Cultura física, su influencia en la calidad de vida de los pacientes atáxicos tipo 2. En el área de salud Alex Urquiola. Trabajo de Diploma. Holguín, Instituto Superior de Cultura física "Manuel Fajardo".
- Pérez-Ávila I, Fernández-Vieitez JA, Martínez-Góngora E, Ochoa-Mastrapa R, Velázquez-Manresa MG. (2004) Efectos de un programa de ejercicios físicos sobre variables neurológicas cuantitativas en pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2 en estadio leve. *Rev Neuro*;39(10):907-910.
- Pérez Iribar, G. (2008) El desarrollo de las habilidades motrices básicas en escolares del primer ciclo en el plan turquino. Tesis de grado (Doctor en Ciencias Pedagógicas) Holguín, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero". 184p
- Peña Peña, Y (2017) Metodología para la estimulación de la coordinación visomotora en escolares con estrabismo y ambliopía en la clase de educación física adaptada. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, Manuel Fajardo, La Habana, Cuba 120p
- Popov, S. (1988). *La Cultura Física Terapéutica*. Moscú, Editorial Raduga.
- Polonini, C, de Carvalho; Santos de Oliveira (2018) Abordagem fisioterapêutica da ataxia espinocerebelar: uma revisão sistemática. *Rev Fisioter Pesq* (3):286-291.
- Pulst MS, Nechiporuk A, Nechiporuk T, Gispert S, Chen XN, Lopes-Cendes I y col. (1996) Moderate expansion of a normally biallelic trinucleotide repeat in spinocerebellar ataxia type 2. *Nat Genet*.; 14: 269-76
- Pulst SM, Santos N, Wang D, Yang H, Huynh D, Velázquez L, et al. (2005) Spinocerebellar ataxia type 2: poly Q repeat variation in the CACNA1A calcium channel modifies age of onset. *Brain*. [citado 18 ene 2017]; 128(10):2297-2303. Disponible en:
<https://academic.oup.com/brain/article/128/10/2297/274657/Spinocerebellar-ataxia-type-2-polyQ-repeat>
- Pupo Pupo, Rigoberto (1990) *La actividad como categoría filosófica*. La Habana, Editorial Ciencias Sociales.

129p

- Quijala Barroso W (2017) Metodología para la evaluación de la condición física a escolares de la educación primaria. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de Ciencias de la Cultura física y el Deporte, Manuel Fajardo, La Habana, Cuba 120p
- Licht, S. (1972) Terapéutica por el ejercicio. La Habana: Editorial Edición Revolucionaria.
- Ramírez González S, (2018) Evaluación biomecánica de la marcha en pacientes con SCA 2. (Tesis de maestría inédita) Universidad de Holguín, Cuba. 83p
- Ramírez, DM (2016) Programa de maestría en Atención físico-terapéutica comunitaria. Documento en PDF, en FTP Universidad de Holguín, Cuba, 132p
- Reetz K, Rodríguez-Labrada R, Dogan I, Mirzazade S, Romanzetti S, Schulz JB, et al. (2018) Brain atrophy measures in preclinical and manifest spinocerebellar ataxia type 2. *Ann Clin Transl Neurol.*, 5(2):128-137.
- Reynaldo, Cejas Lorenzo (2015). Instrumentos para diagnosticar la implicación de la familia en la rehabilitación física de los atáxicos. Trabajo de diploma para optar por el Título de Licenciado en Cultura física.
- Reynaldo, Cejas Lorenzo (2020) Valoración de la Adherencia en el programa de neurorrehabilitación física del Cirah. (Tesis de maestría inédita) Universidad de Holguín, Cuba
- Reynaldo-Arminan RD, Reynaldo-Hernandez R, Paneque-Herrera M, Prieto-Avila L, Perez-Ruiz E. (2002) Mental disorders in patients with spinocerebellar ataxia type 2 in Cuba. *Rev Neurol*;35(9):818-21.
- Rodríguez-Labrada, R., Velázquez-Perez L, Ochoa NC, Polo LG, Valencia RH, Cruz GS, et al. (2011) Subtle Rapid Eye Movement Sleep Abnormalities in Presymptomatic Spinocerebellar Ataxia Type 2 Gene Carriers. *Mov Disord*, 26 (2), 347-350. Recuperado de: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mds.23409>.
- Rodríguez-Labrada R, González Gay OT, Velázquez-Pérez L, Bergado-Rosado J; Aguilera Rodriguez R, Canales-Ochoa N, et al. (2014) Preliminary evaluation of the effect of Compvit-B on memory and learning processes in patients with SCA2. *Rev Cub Invest Biomed* 33(2):140-149.
- Rodríguez-Labrada R, Vázquez-Mojena Y, Canales-Ochoa N, Medrano-Montero J, Velázquez-Pérez L. (2017) Heritability of saccadic eye movements in Spinocerebellar ataxia type 2: insights into an endophenotype marker. *Cerebellum Ataxias*. Dec 19;4:19. Doi: 10.1186/s40673-017-0078-2.

- Rodríguez-Labrada R, Velázquez-Pérez L, Auburger G, et al. (2016) Spinocerebellar ataxia type 2: Measures of saccade changes improve power for clinical trials. *MovDisord.*; 31(4):570-8.
- Rodríguez-Labrada R, Velázquez-Pérez L, Ochoa NC, et al. (2011) Subtle Rapid Eye Movement Sleep Abnormalities in Presymptomatic Spinocerebellar Ataxia Type 2 Gene Carriers. *Mov Disord*;26(2): 347-350.
- Rodríguez Labrada R (2013) Ataxia Espinocerebelosa tipo 2. Estudio de los movimientos oculares sacádicos en familias portadoras de la mutación Sca2. (Tesis de doctorado inédita). Instituto Superior De ciencias básicas y preclínicas "Victoria de Girón", Holguín, Cuba 106p.
- Rodríguez JC, Velázquez L, Sánchez G, Almaguer Mederos L, Almaguer Gotay D, García-Rodríguez JC, et al. (2008) Evaluación de la restauración neurológica en pacientes con ataxia SCA2 cubana. *Plast& Rest Neurol* 7(1):13-8
- Rodríguez Vargas, Antonio R. (2008) Programa de ejercicios físicos para la rehabilitación cardiaca de personas adultas mayores con infarto del miocardio en guayaquil-ecuador. Tesis de Doctorado (Doctorado en ciencias de la Cultura física). La Habana, ISCF "Manuel Fajardo".
- Rodríguez Díaz JC (2019) Intervención físico-terapéutica en la fase prodrómica de la ataxia espinocerebelosa tipo 2. (Tesis de doctorado inédita) universidad de Holguín, Cuba 120p
- Rodríguez Díaz JC (2020) Reducción de la fuerza muscular en la ataxia espinocerebelosa tipo 2 y su relación con el tamaño de la mutación. *Revista anales de la Academia de Ciencias de Cuba* (10); 1-13p
- Roig N. (2010) Control médico. Editorial Deportes, La Habana, Cuba 251p
- Roig N. (2012) Estudio del desarrollo morfofuncional. En: Alfonso Villasuso CF. Control médico. La Habana: Deportes; p. 57-153
- Rosales Peneque F. (2016) La actividad física sistemática. Estilos de vida y salud: higiene y primeros auxilios en la actividad física. Editorial Mar Abierto, Manta Ecuador 200p
- Rodríguez M, García S, Menéndez S (2008) Selección de lecturas de Pedagogía. Editorial Deportes, 174p
- Rüb U, Brunt ER, Petrasch-Parwez E, et al. (2006) Degeneration of ingestion-related brainstem nuclei in spinocerebellar ataxia type 2, 3, 6 and 7. *Neuropathol Appl Neurobiol.*;32(6):635-49.
- Rüb U, Seidel K, Özerden I, Gierga K, Brunt ER, Schöls L, et al. (2007) Consistent affection of the central somatosensory system in spinocerebellar ataxia type 2 and type 3 and its significance for clinical symptoms and rehabilitative therapy. *Brain Res Rev*; 53:235-49.

- Russell Suárez, Yaser (2012) El desarrollo del clima sociopsicológico en los equipos de fútbol de la categoría 13 – 15 años. Tesis de grado (Doctor en Ciencias de la Cultura física) Holguín, UCCFD “Manuel Fajardo”. 120p
- Russell, Leonel y A. Fernández (1994) Algunas consideraciones acerca de la dinámica de grupo y su aplicación en el deporte. La Habana, ISCF “Manuel Fajardo”.
- Roca, J. Sunyer J. (1998) Prediction equations for forced spirometry from European origin population. *Respir Med.* 92:401-407.
- Román I (2014) Preparación de fuerza, aspectos más polémicos. Editorial Deportes, La Habana Cuba 86p
- Ruiz, A. (2006) Fundamentos de la investigación educativa. En: Ruiz, A. ed. Metodología de la investigación educacional. Ciudad de La Habana: Ciencias Médicas.
- Ruiz Aguilera, Ariel (2012) Teoría y metodología de la Educación Física y el deporte escolar. La Habana, Editorial Pueblo y Educación. 219p.
- Sabino, Carlos A. (1996). Método y metodología, el proceso de investigación. Buenos aires, Editorial umen-humanitas.
- Rivero AC, Aguilar EM, Ceballos JL (2007) El masaje: un recurso valioso para el trabajo con deportistas. Editorial Deportes, La Habana Cuba 152p.
- Sabino, Carlos A. (1996). Método y metodología, el proceso de investigación. Buenos aires, Editorial umen-humanitas.
- Sahba S, Nechiporuk A, Figueroa KP, Nechiporuk T, Pulst SM. (1998) Genomic structure of the human gene for spinocerebellar ataxia type 2 (SCA2) on chromosome 12q24.1. *Genomics.*; 47:359-64.
- Salat D, Noyce AJ, Schrag A, Tolosa E, (2016) Challenges of modifying disease progression in prediagnostic Parkinson's disease. *Lancet Neurol.* pii: S1474-4422(16)00060-0. doi:10.1016/S1474-4422(16)00060-0.
- Sánchez-Cruz G, Velázquez-Pérez L, Gómez-Peña L, Martínez-Góngora E, Castellano-Sánchez G, Santos-Falcón N. (2001) Manifestaciones disautonómicas en pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2 cubana. *Rev Neurol*; 33(5):428-434.
- Sanpei K, Takano H, Igarashi S, Sato T, Oyake M, Sasaki H y col. (1996) Identification of the spinocerebellar ataxia type 2 gene using a direct identification of repeat expansion and cloning technique, DIRECT. *Nat Genet*; 14:277-84.

- Schmitz-Hübsch T, Coudert M, Tezenas du Montcel S y col. (2011) Depression comorbidity in spinocerebellar ataxia. *Mov Disord*; 26:870-876.
- Schöls L, Bauer P, Schmidt T, Schulte T, Riess O. (2004) Autosomal dominant cerebellar ataxias: clinical features, genetics and pathogenesis. *Lancet Neurol*; 3:291-304.
- Scoles, DR, Meera P, Schneider MD, Paul S, Dansithong W, Figueroa KP, et al. (2017) Antisense oligonucleotide therapy for spinocerebellar ataxia type 2. *Nature* 544:362 -366
- Sentmanat A. (2003) Influencia de la Neurorehabilitación multifactorial intensiva para la recuperación de las capacidades coordinativas en pacientes portadores de ataxia causada por accidente cerebrovascular o esclerosis múltiple. <http://efdeportes.com/Revista> Digital- Buenos Aires - Año - 9 No. 60 - Mayo
- Sentmanat A. (2004) Sistema de neurorehabilitación multifactorial intensiva. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de ciencias de la Cultura física y el deporte, Manuel Fajrado. La Habana Cuba.
- Seidel K, Siswanto S, Brunt ER, den Dunnen W, Korf HW, Rüb U. (2012) Brain Pathology of spinocerebellar ataxias. *Acta Neuropathol.* [citado 18 ene 2017];124(1):1-21. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00401-012-1000-x>
- Storey E, Forrest SM, Shaw JH, Mitchell P, Gardner RJ. (1999) Spinocerebellar ataxia type 2: clinical features of a pedigree displaying prominent frontal-executive dysfunction. *Arch Neurol*; 56:43-50.
- Sundin J, Dahlstrom A, Norlen L. et al. (1977) The sympathetic innervation and adrenoceptor function on the human lower urinary tract in the normal state and after parasympathetic denervation. *Invest Urol.*;14:322-8.
- Selye, H. (1979). *Stress of My Life: A Scientist's Memoirs*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Svensson M, Lexell J, Deierborg T. (2015) Effects of Physical Exercise on Neuro inflammation, Neuroplasticity, Neurodegeneration, and Behavior: What We Can Learn From Animal Models in Clinical Settings. *Neurorehabilitation Neural Repair.*;29 (6):577-89.
- Sriranjini SJ, Pal PK, Krishna N, Sathyaprabha TN. (2010) Subclinical pulmonary dysfunction in spinocerebellar ataxias 1, 2 and 3. *Acta Neurol Scand.* [citado 18 ene 2018]; 122(5):323-328 Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0404.2009.01306.x/full>

- Tuin I, Voss U, Kang JS, Kessler K, Rub U, Nolte D, et al. (2006) Stages of sleep pathology in spinocerebellar ataxia type 2 (SCA2). *Neurology*. [citado 18 ene 2018];67(11):1966-1972. Disponible en: <http://www.neurology.org/content/67/11/1966.abstract>
- Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeussen R. (2016) Neuroplasticity - Exercise-Induced Response of Peripheral Brain-Derived Neurotrophic Factor. *Sports Med*. 2010[citado 16 dic];40(9): 765-801. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.2165/11534530-000000000-00000>
- Torres Carro (2008). Estrategia Pedagógica para la rehabilitación neurológica. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Underwood B. R. & Rubinsztein D. C. (2008) Spinocerebellar ataxias caused by polyglutamine expansions: A review of therapeutic strategies. *The Cerebellum*, 215- 221.
- Valle, Ramos. Y (2012), Efectos del tratamiento rehabilitador con inclusión del Treadmill en pacientes con ataxia. Tesis de maestría en Cultura Física Terapéutica. La Habana. Cuba.
- Valles L, Estrada GL, Bastecherrea SL. (1978). Algunas formas de heredo ataxia en una región de Cuba. *Rev. Neurol (Cubana)* 27: 163-76.
- Velázquez L, J. Hoz-Oliveros, R. Pérez, R. Hechavarría, H. Herrera. (2001) Evaluación cuantitativa de los trastornos de la coordinación en pacientes con ataxia espino cerebelosa tipo 2 Cubana. *Rev Neurol*; 32(7): 601-06.
- Velázquez Perez L, Sanchez Cruz G, Canales Ochoa N, Rodriguez Labrada R, Rodriguez Diaz J, Almaguer Mederos L y col. (2007) Electrophysiological features in patients and presymptomatic relatives with spinocerebellar ataxia type 2. *J Neurol Sci.*; 263:158-64.
- Velázquez-Pérez L, Cruz GS, Santos Falcón N, Enrique Almaguer Mederos L, Escalona Batallan K, Rodríguez Labrada R y col. (2009) Molecular epidemiology of spinocerebellar ataxias in Cuba: insights into SCA2 founder effect in Holguin. *Neurosci Lett*; 454(2):157-60.
- Velázquez-Pérez L, Díaz R, Pérez-González R, Canales N, Rodríguez-Labrada R, Medrano J, et al.(2009) Motor decline in presymptomatic Spinocerebellar ataxia type 2 gene carriers. *PLOS ONE* 4(4):5398-402.
- Velázquez-Pérez L, González Gay OT, Rodríguez-Labrada R, Bergado-Rosado J; Aguilera Rodriguez R, Canales-Ochoa N, et al. (2014) Evaluation of the effect of Compvit-B on peripheral neuropathy in patients with mild SCA2. *Rev Cub Invest Biomed* 33(2):129-39.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Chanfrau J, García-Rodríguez JC, Sánchez-Cruz G, Aguilera-Rodríguez R,

- Rodríguez-Labrada R, et al. (2011) Oral Zinc Sulphate Supplementation for Six Months in SCA2 Patients: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Neurochem Res* 36(10):1793-800.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Alvarez-González L, Aguilera-Rodríguez R, Álvarez Sánchez M, Canales-Ochoa N, et al. (2012) Lisuride Reduces Involuntary Periodic Leg Movements in Spinocerebellar Ataxia Type 2 Patients. *Cerebellum* 11(4):1051-6.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Canales-Ochoa N, et al. (2014) Progression of early features of spinocerebellar ataxia type 2 in individuals at risk: a longitudinal study. *Lancet Neurol.*;13(5):482-9.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Cruz-Rivas EM, et al. (2014) Comprehensive study of early features in spinocerebellar ataxia 2: delineating the prodromal stage of the disease. *Cerebellum* ;13(5):568-79
- Velázquez Pérez L, Rodríguez Labrada R. (2012) Características genóticas y fenotípicas de la Ataxia espinocerebelosa tipo 2. En: Dunia Verdecia. Manifestaciones tempranas de la Ataxia espinocerebelosa tipo 2. Holguín: Holguín. p 33-51
- Velázquez Pérez L. (2015) Nueva era en las investigaciones e intervención sobre la ataxia espinocerebelosa tipo 2. CCM. [citado 18 ene 2017]; 19(4). Disponible en: <http://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/2352/729>
- Velazquez Perez L, Seifried C, Santos Falcon N, Abele M, Ziemann U, Almaguer LE, et al. (2004) Saccade velocity is controlled by polyglutamine size in spinocerebellar ataxia 2. *Ann Neurol.* [citado 16 dic 2016];3(56):444-447. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ana.20220/full>
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, García-Rodríguez JC, Almaguer-Mederos LE, Cruz-Mariño T, Laffita-Mesa JM. (2011) A Comprehensive Review of Spinocerebellar Ataxia Type 2 in Cuba. *Cerebellum*; 10:184-98.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Laffita-Mesa JM. (2017) Prodromal spinocerebellar ataxia type 2: Prospects for early interventions and ethical challenges. *Mov Disord.* ;32(5):708-718.
- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Torres-Vega R, et al. (2018) Progression of corticospinal tract dysfunction in prodromal spinocerebellar ataxia type 2: a two-year follow-up TMS study. *Clin Neurophys.* In press.

- Velázquez-Pérez L, Rodríguez-Labrada R, Torres-Vega R, Medrano Montero J, Vázquez-Mojena Y, Auburger G, Ziemann U. (2016) Abnormal corticospinal tract function and motor cortex excitability in non-ataxic SCA2 mutation carriers: A TMS study. *Clin Neurophysiol.* (8):2713-9.
- Velázquez-Pérez L, Sánchez-Cruz G, Rodríguez-Labrada R, Velázquez-Manresa M, Hechavarría-Pupo R, Almaguer-Mederos L. (2017) Postural Instability in Prodromal Spinocerebellar Ataxia Type 2: Insights into Cerebellar Involvement Before Onset of Permanent Ataxia. *Cerebellum* 16(1):279-281.
- Velázquez-Pérez L, Seifried C, Abele M, Wirjatijasa F, Rodríguez-Labrada R, Santos-Falcón N, et al. (2009) Saccade velocity is reduced in presymptomatic spinocerebellar ataxia type 2. *Clin Neurophysiol* 120(3):632-5.
- Velázquez-Pérez L, Seifried C, Santos-Falcón N, Abele M, Ziemann U, Almaguer LE, et al. (2004) Saccade velocity is controlled by polyglutamine size in spinocerebellar ataxia 2. *Ann Neurol* 56:444-7.
- Velázquez-Pérez L, Tünnerhoff J, Rodríguez-Labrada R, Torres-Vega R, Ruiz-Gonzalez Y, Belardinelli P, Medrano-Montero J, et al. (2017) Early corticospinal tract damage in prodromal SCA2 revealed by EEG-EMG and EMG-EMG coherence. *Clin Neurophysiol.* (12):2493-2502.
- Velázquez-Pérez L, Tünnerhoff J, Rodríguez-Labrada R, Torres-Vega R, Belardinelli P, Medrano-Montero J, Peña-Acosta A, et al. (2017) Corticomuscular Coherence: a Novel Tool to Assess the Pyramidal Tract Dysfunction in Spinocerebellar Ataxia Type 2. *Cerebellum.* ;16(2):602-606.
- Velázquez-Pérez L, Voss U, Rodríguez-Labrada R, Auburger G, Canales Ochoa N, Sánchez Cruz G, et al. (2011) Sleep Disorders in Spinocerebellar Ataxia Type 2 Patients. *Neurodegener Dis* 8:447-54.
- Velázquez-Pérez L. Ataxia espinocerebelosa tipo 2. (2012) Diagnóstico, pronóstico y evolución. 3ra ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 198p
- Velázquez-Pérez L. (2006) Ataxia espinocerebelosa tipo 2. Diagnóstico, pronóstico y evolución. 1ra ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas,.
- Velázquez-Pérez LC, Rodríguez-Labrada R, Fernández-Ruiz J. (2017) Spinocerebellar Ataxia Type 2: Clinicogenetic Aspects, Mechanistic Insights, and Management Approaches. *Front Neurol.* 8:472-491.
- Velázquez-Pérez Luis and Rodríguez Labrada R. (2012) Early manifestations of Spinocerebellar Ataxias type 2. Holguín: Ediciones Holguín; . ISBN 978-959-221-353-1 [Book in Spanish].
- Wadia NH y Swami RK. (1971) A new form of heredo-familial spinocerebellar degeneration with slow eye movements (nine families). *Brain.* 94:359-74.

Xu F, Frazier DT. (2002) Role of the cerebellar deep nuclei in respiratory modulation. *Cerebellum*. [citado 18 ene 2017]; 1(1):35-40. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1080/147342202753203078>

Zaldívar Pérez, B. (2011). ¿Qué se entrena? Bases fisiológicas de la adaptación al entrenamiento deportivo. La Habana: Editorial Deportes.

Zaldívar Pérez B (2016) La respiración. En: *Fisiología humana en la actividad física*. La Habana: Deportes. p 347-395

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta a profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud que participan en la rehabilitación física de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2.

El centro de estudio Afit/comb de conjunto con el Centro de investigación y rehabilitación de la ataxias hereditarias desarrollan una investigación sobre la aplicación de ejercicios respiratorios en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 con el objetivo de elaborar una metodología que permita la atención a las alteraciones respiratorias de estos pacientes. Por esta razón se le pide que responda esta encuesta con la mayor sinceridad posible. La misma es anónima, por lo que se le asegura total confidencialidad de la información brindada. Por su colaboración, se le anticipan las gracias.

1. ¿Qué conoce usted sobre las principales alteraciones de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2?

2- Usted ha recibido alguna preparación o curso para atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

SI-----

NO ----

3 Usted aplica ejercicios respiratorios en la sesión de rehabilitación física con estos pacientes (Si_No __) y es consultado para realizarlas. (Marque con una x).

___ Nunca

___ Siempre

___ Algunas veces

De ser positiva la respuesta

¿Diga en cuál de las partes la aplica?

4-¿Se siente preparado usted para realizar atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1?

Anexo 2

Guía de observación a sesiones de neurorrehabilitación física

Fuente: Estévez y col. (2006)

Objetivo: obtener información en cuanto a la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia

Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Cantidad de observadores: cinco (5)

Tiempo total: dos (2) meses

Frecuencia de observaciones: dos (2) semanales

Tipo de observación: no participante

Local de rehabilitación de los municipios de Báguanos, Holguín, Cacocum y Urbano Noris

Hora: mañana y tarde

Aspectos a observar

- Orientación de los objetivos
- Empleo correcto de métodos y procedimientos en la sesión de rehabilitación.
- Momento de la sesión en que emplean los ejercicios respiratorios.
- Accionar metodológico en el transcurso de la sesión de rehabilitación
- Tipos de ejercicios respiratorios que emplean

Anexo 3 Revisión de documentos

Guía de análisis de documentos utilizada en el diagnóstico.

Objetivo general: analizar los documentos normativos, programa de neurorrehabilitación aplicado en el Cirah y el protocolo de ejercicios físicos del Centro de estudio Afit/comb

Para realizar el análisis de documentos en la investigación se tuvieron en cuenta tres (3) objetivos específicos, los que se enuncian a continuación:

1. Caracterizar la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1, en los documentos antes relacionados.
2. Identificar el contenido del programa de neurorrehabilitación aplicado en el Cirah
3. Determinar los contenidos de ejercicios físicos aplicados en los documentos consultados

Programa de Rehabilitación física para pacientes con ataxia espinocerebelosa tipo 2 (Cirah)

Objetivos:

1. Mejorar la atención, estatus funcional y calidad de vida de estos pacientes.
2. Mejorar la coordinación y el equilibrio del paciente con Ataxias Espinocerebelosas en estadio ligero, a través de la utilización de otros analizadores, por ejemplo, el visual y propioceptivo.
3. Lograr el aprendizaje y reaprendizaje voluntario de las funciones perdidas, a través de la repetición continua de aquellas funciones neurológicas dañadas o afectadas y el reentrenamiento de los patrones funcionales.
4. Lograr un nivel más alto de eficiencia de los movimientos.
5. Contrarrestar la evolución progresiva de la enfermedad, agudizada por el desuso.

Tratamiento:

Componente	Actividad	Tiempos Recomendados
Parte Inicial	<ul style="list-style-type: none">❖ Estiramientos❖ Acondicionamiento muscular general.❖ Calentamiento general y especial	10 min
	<ul style="list-style-type: none">❖ Habilidades motoras de las manos.❖ Ejercicios de coordinación compleja.❖ Ejercicios de equilibrio estático.	

Parte Principal	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ejercicios de equilibrio dinámico. ❖ Ejercicios de corrección de la marcha. ❖ Ejercicios de fortalecimiento muscular. ❖ Juegos predeportivos. ❖ Caminatas. 	30 - 35 min
Parte Final	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <u>Ejercicios respiratorios.</u> ❖ Recuperación activa ❖ Ejercicios de relajación. ❖ Automasaje. ❖ Estiramientos 	10 min

Medios de trabajo.

- Marcas de paso dibujadas en el piso.
- Dibujar líneas rectas en el piso.
- Espalderas.
- Bancos de alturas que oscilan entre 10 a 20 cm, los cuales pueden ser escalones.
- Cronómetros.
- Esfigmomanómetros y estetoscopio para el registro de parámetros vitales.

Ejercicios de coordinación compleja

Ejercicios de coordinación sentado.

1. Posición inicial, sentado con manos apoyadas en los muslos, realizar pronación y supinación de las manos (simultáneamente).
2. P.I ídem a la anterior, alternar la posición de las manos, en puño cerrado, borde interno y palma, con movimiento continuo.
3. P.I sentado manos sobre los muslos, realizar palmada de las manos a la altura del abdomen, pecho, cara, de forma continua.
4. P.I sentado las manos sobre las rodillas, llevar la mano derecha a la oreja izquierda y la mano izquierda a la oreja derecha, de forma alternada, sin realizar movimientos de la cabeza.

Ejercicios de coordinación en decúbito supino

1. P.I acostado, flexión y extensión de cada extremidad inferior en las articulaciones de la rodilla y cadera. Con aducción y abducción, rodillas flexionadas, alternando el movimiento de miembros inferiores.
2. P.I acostado, con rodilla extendida llevar la pierna al frente, luego aducción y abducción alternando el movimiento de miembros inferiores.
3. P.I acostado, realizar flexión de una pierna, luego extenderla y bajarla extendida, se repite el movimiento con aducción y abducción; alternando el movimiento de pierna.
4. P.I acostado, llevar la pierna extendida y bajarla flexionada. Se repite el movimiento con aducción y abducción, alternando el movimiento de pierna.
5. P.I acostado, flexión de la extremidad inferior durante la extensión de la otra (movimiento recíproco).
6. P.I acostado, flexión y extensión de una extremidad inferior durante la aducción y abducción.

Ejercicios de coordinación, lateral izquierdo y derecho

1. P.I acostado, lateral izquierdo, realizar flexión de una pierna y bajarla extendida.
2. P.I ídem a la anterior, realizar extensión de una pierna y bajarla flexionada.
3. P.I acostado, lateral derecho, llevar una pierna extendida hacia arriba y bajarla flexionada.
4. P.I ídem a la anterior, llevar una pierna flexionada hacia arriba y bajarla extendida.

Ejercicios de coordinación en decúbito prono

1. P.I acostado, con brazos al lado del cuerpo, realizar elevación de los brazos arriba, con aducción y abducción de las piernas (movimientos simultáneos).
2. P.I acostado, con brazos al lado del cuerpo, realizar elevación de los brazos arriba, con flexión de las piernas, talones a los glúteos.
3. P.I acostado, realizar elevación del brazo izquierdo arriba, con retroversión de la pierna derecha.
4. P.I acostado, realizar elevación del brazo derecho arriba, con retroversión de la pierna izquierda.
5. P.I acostado, realizar flexión y extensión de los brazos, con flexión y extensión de las piernas (movimiento simultáneo).

Ejercicios de coordinación en cuadrupedia

1. P.I apoyando rodillas y manos en el suelo, realizar elevación del brazo derecho arriba, con retroversión de la pierna izquierda.
2. P.I ídem a la anterior, realizar elevación del brazo izquierdo arriba, con retroversión de la pierna derecha.

3. P.I ídem a la anterior, realizar elevación del brazo derecho al lateral, con elevación de la pierna izquierda al lateral.
4. P.I ídem a la posición anterior, realizar elevación del brazo izquierdo al lateral, con elevación de la pierna derecha al lateral.

Ejercicios de equilibrio estático y dinámico

- Mejorar el equilibrio estático y dinámico.
- Propiciar la estimulación visual y de los propioceptores del oído interno (canales semicirculares y órganos otolíticos), así como los receptores de estiramiento en los músculos del cuello.
- Activar los impulsos propioceptivos.

Ejercicios de equilibrio estático

1. Posición inicial, parado con pies a la anchura de los hombros, el rehabilitador empuja suavemente la cabeza del paciente, hacia delante, lateral derecho e izquierdo y hacia atrás.
2. P.I ídem a la anterior, realizar giros completos primero por el lado derecho y luego por el lado izquierdo.
3. P.I ídem a la anterior, realizar pequeños saltos hacia arriba.
4. P.I parado con los talones, tobillos unidos y la punta de los pies hacia fuera, brazos laterales (mantener la posición).
5. P.I ídem a la anterior, con los talones, tobillos y punta de los pies unidos, brazos laterales (mantener la posición).
6. P.I parado, con un pie delante del otro, tocando con la punta de uno, el talón del otro, brazos laterales (mantener la posición).
7. P.I pararse sobre una viga o plataforma con muelles.

Ejercicios de equilibrio dinámico

1. Caminar de frente hasta la mitad del terreno, realizar medio giro y seguir caminando de espalda.
2. P.I ídem al ejercicio anterior, pero se realiza en punta de pie.
3. Caminar con bastones o pesos en las manos realizando balanceos.
4. P.I ídem al anterior, realizar flexión y extensión de las piernas simultáneamente al balanceo.
5. P.I caminar con pesos en la cabeza y en los brazos indistintamente, sosteniendo objetos con una sola mano.
6. P.I caminar sobre una viga de equilibrio.

7. P.I caminar con un pie delante del otro (punta- talón) por una línea recta con brazos laterales.
8. P.I caminar de forma lateral, por una línea recta con brazos laterales.
9. P.I caminar de espalda por una línea recta con brazos laterales.

Ejercicios de corrección de la marcha

Ejercicios:

1. Realizar marcha cuidando los requerimientos relacionados con el apoyo del pie en la secuencia de 1) apoyo del talón, 2) apoyo de la planta y 3) apoyo de la punta.
2. Caminar en diferentes direcciones, recta y zigzagueantes.
3. Caminar con bastones en las manos, realizando movimiento alternados de ambos brazos (brazo izquierdo con pierna derecha y viceversa).
4. Caminar entre dos líneas paralelas.
5. Caminar en superficies irregulares y pendientes.
6. Caminar sobre marcas de pasos dibujadas en el piso, con rotación interna de los pies.

Juegos predeportivos

Ejercicios:

1. Ejercicios predeportivos de fútbol.
2. Ejercicios predeportivos de béisbol.
3. Ejercicios predeportivos de baloncesto.
4. Ejercicios predeportivos de voleibol.
5. Ejercicios predeportivos de balonmano.

Anexo 4

Entrevista a profesores de Cultura física que laboran en las áreas de salud

Objetivo: conocer el nivel de desempeño de su accionar metodológico en la sesión de neurorehabilitación

El centro de estudio Afit/comb de conjunto con el Centro de investigación y rehabilitación de la ataxias hereditarias desarrollan una investigación sobre la aplicación de ejercicios respiratorios en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 con el objetivo de elaborar una metodología que permita la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1. Por esta razón se le pide que responda esta encuesta con la mayor sinceridad posible. La misma es anónima, por lo que se le asegura total confidencialidad de la información brindada. Por su colaboración, se le anticipan las gracias.

Preguntas.

1. ¿Cuáles son los métodos y procedimientos más empelados por usted durante la aplicación de ejercicios respiratorios en las sesiones de rehabilitación física de los pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2?
2. ¿En qué momento de la las sesiones de física rehabilitación realiza usted ejercicios respiratorios?
3. ¿Cómo controla el cumplimiento de los objetivos de los ejercicios respiratorios en la rehabilitación física de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2?

Anexo 5

Encuesta realizada a los posibles expertos que se consultaron durante la investigación

Nombres y apellidos: _____

Compañero (a): usted ha sido seleccionado como posible experto para ser consultado respecto al grado de relevancia de una metodología física terapéutica , que propicie la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1. Se necesita, antes de realizarle la consulta correspondiente, como parte del método de investigación: criterio de experto, determinar su coeficiente de competencia en el tema, a los efectos de reforzar la validez del resultado. Por esta razón se le solicita que atienda las siguientes peticiones de la forma más objetiva posible.

Años de experiencia laboral: _____

¿Cuáles son las fuentes que han influido en su conocimiento de la temática?

Marque con una (X) en la casilla que corresponda.

Fuentes de argumentación	Alto	Medio	Bajo	Nulo
Capacidad de análisis	40%	32%	20%	0%
Su experiencia en el orden empírico	20%	16%	10%	0%
Su experiencia en investigaciones teóricas	20%	16%	10%	0%
Conocimiento del estado actual del problema	10%	8%	5%	0%
Comprensión del problema y su intuición	10%	8%	5%	0%
Total	100%	80%	50%	0%

Anexo 6

Encuesta para la obtención de los criterios valorativos de los expertos seleccionados sobre la metodología física terapéutica para la atención a las alteraciones respiratorias de pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 en estadio 1

Estimado investigador

El centro de estudio Afit/comb de conjunto con el Centro de investigación y rehabilitación de la ataxias hereditarias desarrollan una investigación sobre la aplicación de ejercicios respiratorios en pacientes con Ataxia Espinocerebelosa tipo 2 con el objetivo de elaborar una metodología que permita la atención a las alteraciones respiratorias de estos pacientes

Tabla 1 Escala evaluativa utilizada

Rangos	Evaluación
4	Muy adecuado
3	Medianamente adecuado
2	Adecuado
1	Poco adecuado
0	Inadecuado

Tabla 2 Relación nominal de los expertos seleccionados

#	Nombre completo	Función que desempeña	Nivel académico	Experiencia
1	Luis C. Velázquez Pérez	Presidente de la ACC y neurofisiología	DrCs	30
2	Rigoberto González Piña	Director del instituto de geriatría de México	DrC.	16
3	Julio Cesar Rodríguez Díaz	Rehabilitador e investigador de la ataxia	DrC.	19
4	Jackeline Medrano	Directora del Cirah	DrC.	28

	Montero			
5	Giorver Pérez Iribar	Profesor principal de investigaciones científicas en la facultad de enfermería de la Universidad Laica Eloy Alfaro, Ecuador	DrC.	25
6	Ángel Carlos Yumar Carralero	Jefe del capítulo de rehabilitación de la provincia de Holguín y doctor en medicina física y rehabilitación	MSC	19
7	Malena Díaz Carralero	Rehabilitadora y doctora en medicina física y rehabilitación	MSC	10
8	Mariela Góngora	Rehabilitador e investigador de la ataxia	MSC	27
9	Luis Alexander Zaldívar Castellanos	Afit/Comb	MSC	18
10	Mairelis Guillen Pupo	Rehabilitadora y doctora en medicina física y rehabilitación	MSC	17
11	Indira de las Mercedes Saiz Reyes	Profesora principal de la disciplina CFPT Universidad de Holguín	MSC	15
12	Andrés Guzmán	Profesor de área	MSC	38

	Grave de Peralta	terapéutica de la Cultura física		
13	Lorenzo Reynaldo Seijas	Rehabilitador del Hospital Calixto García La Habana	MSC	10
14	Antonio Quintana Pupo	Profesor Actividad física comunitarias	MSC	21
15	Pedro Labrada Mendoza	Rehabilitar área de salud	MSC	32

Tabla 3.- Resultados del nivel de competencia de los expertos

Experto #	Índice	Categoría
1	0,86	alta
2	0,9	alta
3	0,82	alta
4	0,86	alta
5	0,9	alta
6	0,9	alta
7	0,84	alta
8	0,88	alta
9	0,82	alta
10	0,76	media
11	0,88	alta
12	0,88	alta
13	0,8	alta
14	0,92	alta
15	0,91	alta

Anexo 7 Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los expertos

Tabla 1 Resultados de la valoración de los expertos

Exp	Ind.1	Ind.2	Ind.3	Ind.4	Ind.5	Ind.6	Ind.7	Ind.8
1	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
2	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
3	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
4	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
5	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
6	MA	MA	MA	MA	MA	MEA	MA	MA
7	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
8	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MEA	MA
9	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
10	MA	MA	MA	MA	MEA	MA	MA	MA
11	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
12	MA	MA	MEA	MA	MA	MA	MA	MA
13	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
14	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
15	MEA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA

Tabla 2 Escala utilizada

Rangos	Evaluación	Leyenda
4	Muy adecuado	MA
3	Medianamente adecuado	MEA
2	Adecuado	A
1	Poco adecuado	PA
0	Inadecuado	I

Tabla 3 Resultados de los estadísticos descriptivos de los valores expresados por los expertos en relación con la metodología

Estadísticas descriptivas de los Expertos

	Mínimo	Máximo	Moda	Índice
1	5,00	5,00	5,00	1,00
2	5,00	5,00	5,00	1,00
3	5,00	5,00	5,00	1,00
4	5,00	5,00	5,00	1,00
5	5,00	5,00	5,00	1,00
6	4,00	5,00	5,00	0,98
7	5,00	5,00	5,00	1,00
8	4,00	5,00	5,00	0,98
9	5,00	5,00	5,00	1,00
10	4,00	5,00	5,00	0,98
11	5,00	5,00	5,00	1,00
12	4,00	5,00	5,00	0,98
13	5,00	5,00	5,00	1,00
14	5,00	5,00	5,00	1,00
15	4,00	5,00	5,00	0,98
Índice total:				0,99

Estadísticas descriptivas de los Ítems

Ítems	Mínimo	Máximo	Moda	Índice	R Spearman
1	4	5	5	0,99	0,82
2	5	5	5	1,00	0,82
3	4	5	5	0,99	0,85
4	5	5	5	1,00	0,82
5	4	5	5	0,99	0,85
6	4	5	5	0,99	0,84
7	4	5	5	0,99	0,85
8	5	5	5	1,00	0,82
Índice total:				0,99	

Anexo 8

Resultados obtenidos de la prueba Chi-cuadrado

Fuente: Fuente: Procesamiento SSPS V 20

Estadísticos de contraste						
	Controlada	Exptalla	Controlpes	Exppes	Controltalla	Expedad
Chi-cuadrado	,800 ^a	,800 ^a	,800 ^a	1,200 ^b	,800 ^a	,800 ^a
gl	8	8	8	7	8	8
Sig. asintót.	,999	,999	,999	,991	,999	,999
a. 9 casillas (100,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 1,1.						
b. 8 casillas (100,0%) tienen frecuencias esperadas menores que 5. La frecuencia de casilla esperada mínima es 1,3.						

Anexo 9

Resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de espirometría en la muestra en estudio

Resultados de la CVP en el grupo experimental

PACIENTES	TALLA (cm)	PESO (Kg)	EDAD (Años)	CVP (Litros) pre-test	CVP (Litros) post-test	CVPDebita pre-test	CVPDebita post-test	80% CVP Debita pre-test	80% CVP Debita post-test	LIN pre-test	LIN post-test
1	162	50	51	3,315	4,114	4,179	4,179	79,32	98,44	3,307	3,307
2	166	91	59	2,3	3,001	4,333	4,333	53,08	69,26	3,461	3,461
3	173	72	43	2,8	3,151	5,043	5,043	55,53	62,49	4,171	4,171
4	172	97	24	2,975	3,513	5,254	5,254	56,62	66,86	4,382	4,382
5	175	75	58	2	2,347	4,958	4,958	40,34	47,34	4,086	4,086
6	166	75	37	1,14	2,556	3,749	4,656	30,41	54,90	2,877	3,784
7	155	55	48	1,95	3,253	3,902	3,749	49,97	86,78	3,030	2,877
8	179	69	54	3,62	3,951	4,162	4,162	86,98	94,93	3,499	3,499
9	177	81	69	2,77	3,104	3,755	3,755	73,78	82,67	3,092	3,092
10	143	50	54	2,15	2,85	2,528	2,528	85,06	113,0	1,865	1,865

					6				0		
--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--

Resultados de la CVP en el grupo Control

PACIENTES	TALLA (cm)	PESO (Kg)	EDAD (Años)	CVP (Litros) pre-test	CVP (Litros) post-test	CVP Debida pre-test	CVP Debida post-test	80% CVP Debida pre-test	80% CVP Debida post-test	LIN pre-test	LIN post-test
1	162	50	51	3,315	3395	4,179	4,179	79,32	81237,59	3,307	3,307
2	166	91	59	2,3	1995	4,333	4,333	53,08	46045,19	3,461	3,461
3	172	97	24	2,975	2,999	5,254	5,254	56,62	57,08	4,382	4,382
4	175	75	58	2	2,15	4,958	4,958	40,34	43,37	4,086	4,086
5	179	69	54	3,62	3,665	5,288	5,288	68,46	69,31	4,416	4,416
6	177	81	69	2,77	2,99	4,932	4,932	56,17	60,63	4,060	4,060
7	143	49	54	2,15	3,395	2,528	2,528	85,06	134,32	1,865	1,865
8	166	75	37	1,85	1,99	3,930	3,930	47,07	50,63	3,267	3,267
9	155	55	48	1,14	1,465	3,199	3,199	35,64	45,80	2,536	2,536
10	159	84	56	1,95	1,95	3,212	3,212	60,72	60,72	2,549	2,549

Anexo 10

Resultados de la Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon para el indicador comportamiento de la CVP

Fuente: Procesamiento SSPS V 20

Resultados del grupo control

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
CVPcontroldespués - CVPcontantes	Rangos negativos	1 ^a	7,00	7,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,75	38,00
	Empates	1 ^c		
	Total	10		
a. CVPcontroldespués < CVPcontantes				
b. CVPcontroldespués > CVPcontantes				
c. CVPcontroldespués = CVPcontantes				

Estadísticos de contraste ^a	
	CVPcontroldespués - CVPcontantes
Z	-1,836 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,066
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon	
b. Basado en los rangos negativos.	

Resultados del grupo experimental

Rangos				
		N	Rango	Suma de

			promedio	rangos
CVPexdespués - CVPexantes	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	10 ^b	5,50	55,00
	Empates	0 ^c		
	Total	10		
a. CVPexdespués < CVPexantes				
b. CVPexdespués > CVPexantes				
c. CVPexdespués = CVPexantes				
Estadísticos de contraste ^a				
	CVPexdespués - CVPexantes			
Z	-2,803 ^b			
Sig. asintót. (bilateral)	,005			
a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon				
b. Basado en los rangos negativos.				

Anexo 11

Resultados del tiempo de apnea en inspiración y espiración

Grupo de control

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
TAlcondespúes - Rangos positivos	9 ^b	5,00	45,00
TAlconantes Empates	1 ^c		
Total	10		

a. TAlcondespúes < TAlconantes

b. TAlcondespúes > TAlconantes

c. TAlcondespúes = TAlconantes

Estadísticos de contraste^a

	TAlcondespúes - TAlconantes
Z	-2,670 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,008

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Grupo Experimental

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos

	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
TAlexpdespués	- Rangos positivos	10 ^b	5,50	55,00
TAlexpantes	Empates	0 ^c		
	Total	10		

a. TALExpdespués < TALExpantes

b. TALExpdespués > TALExpantes

c. TALExpdespués = TALExpantes

Estadísticos de contraste^a

	TAlexpdespués - TAlexpantes
Z	-2,805 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,005

a. Prueba de los rangos con signo de

Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Resultados del tiempo de apnea en Espiración

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	0 ^a	,00
TAEexpdespués	- Rangos positivos	10 ^b	5,50
TAEexpantes	Empates	0 ^c	
	Total	10	

a. TAEexpdespués < TAEexpantes

b. TAEexpdespués > TAEexpantes

c. TAEexpdespués = TAEexpantes

Estadísticos de contraste^a

	TAEexpdespués - TAEexpantes
Z	-2,809 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,005

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Anexo 12

Resultados de la curva espirométrica

Control

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
CEcontroldespués - Rangos positivos	6 ^b	3,50	21,00
CEcontrolantes Empates	4 ^c		
Total	10		

a. CEcontroldespués < CEcontrolantes

b. CEcontroldespués > CEcontrolantes

c. CEcontroldespués = CEcontrolantes

Estadísticos de contraste^a

	CEcontroldespués - CEcontrolantes
Z	-2,271 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,023

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Experimental

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
CExdespués - Rangos positivos	9 ^b	5,00	45,00
CExpantes Empates	1 ^c		
Total	10		

a. CExdespués < CExpantes

b. CExdespués > CExpantes

c. CExdespués = CExpantes

Estadísticos de contraste^a

	CExdespués - CExpantes
Z	-2,701 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,005

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.