



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**“EFECTOS DE LA MUSICOTERAPIA ASOCIADA A LA
TERAPIA KINÉSICA CONVENCIONAL EN EL
EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO DE ADULTOS
MAYORES SECUELADOS DE ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR ISQUEMICO PERTENECIENTES
AL CENTRO DE REHABILITACIÓN COMUNITARIA DE
CONCHALÍ EVALUADOS CON TINETTI MOBILITY
TEST”**

SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL
GRADO DE LICENCIADO EN KINESIOLOGÍA

Autores: Nancy Paz Brito Escobar
Judith Marlene Romero Silva

Profesor Guía: Mónica Maldonado
Licenciada en Kinesiología
Kinesióloga

Santiago, Chile
2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**“EFECTOS DE LA MUSICOTERAPIA ASOCIADA A LA
TERAPIA KINÉSICA CONVENCIONAL EN EL
EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO DE ADULTOS
MAYORES SECUELADOS DE ACCIDENTE
CEREBROVASCULAR ISQUEMICO PERTENECIENTES
AL CENTRO DE REHABILITACIÓN COMUNITARIA DE
CONCHALÍ EVALUADOS CON TINETTI MOBILITY
TEST”**

SEMINARIO DE TITULO PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN KINESIOLOGIA

Nancy Brito Escobar, Judith Romero Silva

	Nota	Firma
Docente guías: Mónica Maldonado.	_____	_____
Docente corrector:	_____	_____
Docente corrector:	_____	_____

AUTORIZACIÓN PARA FINES ACADÉMICOS

AUTORIZACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN DE LA TESIS

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

FECHA _____

FIRMA

DIRECCIÓN

TELÉFONO – E-MAIL

**EFFECTOS DE LA MUSICOTERAPIA ASOCIADA A
LA TERAPIA KINÉSICA CONVENCIONAL EN EL
EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DINÁMICO DE
ADULTOS MAYORES SECUELADOS DE
ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUEMICO
PERTENECIENTES AL CENTRO DE
REHABILITACIÓN COMUNITARIA DE
CONCHALÍ EVALUADOS CON TINETTI
MOBILITY TEST.**

Mónica Maldonado Molina

Kinesióloga, Reanimadora Avanzada APHA, Hipoterapeuta, Magister [c]

Neurorehabilitación

Profesor Guía.

Cristina Melian Nicetich

Kinesióloga, Magister en educación mención Docencia Universitaria

Profesora Correctora

Claudio Montejo Soler

Kinesiólogo, Magíster en Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte, áster

Rendimiento Deportivo, Tecnificación y Alto Nivel, (c) Doctor Medicina

Deportiva.

Profesor Corrector

DEDICATORIA

A Dios que supo mostrarme el camino, y mi verdadera vocación a pesar de mi perfil obstinado que mantuve durante años, por ser quien me ha dado la posibilidad de vivir y entregar en sus manos mi vida para ayudar a las personas, por llevarme en sus brazos cuando se me acabo la fuerza de seguir, y motivarme a volver a empezar, y lo más importante por darme cada día una nueva oportunidad de corregir mis errores.

A mi Tía Jovita, quien fue mi pilar fundamental y mi cable a tierra cuando decidí ser una profesional de la salud, quien apoyo todo este proceso y que, aunque ya no tengamos la misma relación sé que piensa en mí siempre.

A mi Tía Nana y el papi Manuel, quienes fueron mis muzos inspiradores para ser kinesióloga.

A mi familia que ha debido hacer muchos sacrificios entre ellos “apretar el cinturón” para que yo diera mi tiempo a este proceso y pudiera estudiar. Papá gracias por amarme infinitamente, y por apoyarme siempre, Mamá por aguantar mi personalidad terca y comprender esto, por retarme cuando era necesario, Hermano, por motivarme siempre y por darme esa frase que alentó mis ganas de llegar acá “te ganaste mis respetos”, Madrina Orieta por apoyarme, darme fuerzas y por estar conmigo cuando siempre te necesité, que a pesar del poco tiempo que tenías, siempre había un momento para mí, a todos ustedes los amo mucho.

A mis mascotas por siempre tener cariño cuando muchas veces estallé en llanto.

A la Fundación Fé y Esperanza, por darme una nueva oportunidad, y darme su mano cuando más lo necesité, sin ustedes esto no sería posible, en especial a mi amigo Antonio, y Ximena quienes han estado presentes en los momentos más difíciles

A mis amigos, Natalia, te amo mucho, nunca olvidaré lo que hemos pasado juntas, ha sido un largo camino, gracias por aceptarme tal cual soy. Catalina, por ser mi consejera, mi amiga que siempre busca la manera de que me distraiga y siga adelante, gracias por estar aquí, y a ti amigo Jano, por ser mi contendor y apoyarme siempre.

A mi compañera de tesis por apoyar el proceso y por saber darnos una nueva oportunidad cada día a pesar de la adversidad.

A mis Profesores, Beatriz Isler, por confiar primero que todos en nuestro proyecto y apoyarnos durante el proceso, a mi profesora Guía Mónica Maldonado, por entregar su ayuda y sus retos cuando lo necesitaba, y a mis mentores Sergio Acuña, y Jorge Cifuentes que, a pesar de todo, siempre están presentes, y que hoy son mis amigos.

NANCY PAZ BRITO ESCOBAR

A Dios, por darme la vida, la sabiduría y ganas de seguir adelante cuando ya me sentía derrotada. Por enseñarme que la vida es triste pero también alegre, que a pesar de las dificultades del camino, y de las pruebas que nos pone en este, por difíciles que sean siempre son por una razón, y por una enseñanza

A mi Padre por su apoyo incondicional, por guiarme en el camino a seguir, por ser Él quien una vez me dijo NO, para luego darme el Si más significativo de mi vida. Por esforzarse día a día en entregarme lo mejor, por amarme incondicionalmente y apoyarme en cada uno de mis tropiezos.

A mi Madre por ser ante todo mi mamá y mi mejor amiga, por su amor, su entrega su paciencia, por aguantar mis llantos, mi mal humor, y porque siempre, siempre tuvo una palabra de aliento, un buen consejo, una mirada cómplice para calmar mis penas, por entregar ese abrazo dulce y fuerte que siempre hace falta y por ayudarme a seguir en este camino cuando dude.

A Alan, mi amor, mi amigo, mi pilar, por estar en cada momento junto a mí, por apoyarme siempre, por aguantar sin esperar nada a cambio todas las veces que lo deje solo para estar entre libros y trabajo, por esperar con paciencia a estar en familia y por aceptar mis largas y atareadas tardes de estudio. Por amarme incondicionalmente, ante todo y todos, por ser quien eres, un gran hombre el cual me enseña de la vida día a día, por estar a mi lado en todo momento incluso en los más difíciles y tristes que hemos pasado, y acompañarme en este gran desafío.

A mis abuelos, (algunos que desde el cielo guían mi camino) y a mi Mami Rosa por ser incondicional y apoyarme siempre. A mis Hermanos Camila, Bruno, Octavio, Felipe y Carolina que a pesar de la distancia, los problemas han estado ahí de una u otra forma, y que a pesar de todo siguen estando. A mi hermana Camila por entregarme el mejor de los regalos, mi sobrino, al que amare y cuidare como si fuera mío, porque nos une más que un lazo sanguíneo, nos une un gran amor. A mi familia, mis tíos, primos, amigos, por su apoyo incondicional y hacerme sentir que si se puede lograr un sueño.

A mis angelitos, mis niños hermosos, Martina, Alanis, María Paz, Benjamín, Gaspar, Bruno y Máximo por quererme y amarme a pesar del poco tiempo que les he dado.

A mi compañera de tesis por dedicarse a este proyecto en tiempo y alma.

Agradecer a todos quienes de una u otra forma me han apoyado y han confiado en mí. Vivan, disfruten y crean en sus sueños, que por muy locos que estos sean, o los mucho que estos cuesten, con amor, entrega y perseverancia siempre se pueden lograr.

JUDITH MARLENE ROMERO SILVA

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que hicieron posible este estudio, en especial al Director Francisco Arévalo y a los administrativos y profesionales del Centro de Rehabilitación Comunitaria de Conchalí.

A la ACHIM (Asociación Chilena de Musicoterapia) en especial a Sandra, su presidenta, por la confianza, la dedicación y la preocupación frente a este proyecto

A los musicoterapeutas Sergio Hazard y Víctor Tapia que fueron un apoyo incondicional para la implementación musical y su asesoría en este proyecto.

Al profesor Jorge Cifuentes de Clínica Familia, por el compromiso, la entrega y el tiempo que nos otorgó que sin ser directamente nuestro guía de tesis a cargo, estuvo codo a codo con nosotras.

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.....	IX
ABREVIATURAS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: MARCO METODOLÓGICO.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1.2 Pregunta de investigación.....	3
1.1.3 Hipótesis de investigación (H1).	3
1.1.4 Hipótesis nula (H0).	3
1.1.5 Objetivo general.	3
1.1.6 Objetivo específico.....	3
1.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
1.2.1 Naturaleza del estudio.	4
1.2.2 Tipos de variables.....	4
1.2.3 Criterios de inclusión y exclusión.	5
1.2.4 Población de estudio.....	6
1.2.5 Muestra.....	6
1.2.6 Protocolos de intervención.	6
1.2.7 Materiales.	8
1.2.8 Técnicas de recolección.....	8
1.2.9 Análisis de datos.....	9
CAPITULO II: MARCO TEORICO	9
2.1 ADULTO MAYOR.	9
2.1.1 Epidemiología.	9
2.1.2 Definición.....	11
2.1.3 Deterioro del equilibrio en el adulto mayor.	11
2.2 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR (ACV).....	13
2.2.1 Epidemiología.	13
2.2.2 Definición.....	14
2.2.3 Factores de riesgo.....	15
2.2.4 Etiología y fisiopatología del ACV.....	15
2.2.4.1 Cuadro clínico.....	16
2.2.5 Manejo del ACV isquémico.....	17
2.2.6 Manejo medico farmacológico del ACV isquémico.....	18
2.2.6.1 Hospitalización	18
2.2.6.2 Prevención secundaria.....	20
2.2.6.3 Alta, derivación a neurología ambulatoria, rehabilitación y seguimiento.	22

2.2.7	Procesos fisiológicos del ACV.....	23
2.2.7.1	Diáskwis.	23
2.2.7.2	Tipos de diáskwis.....	23
2.2.7.3	Zona de penumbra.	24
2.2.7.4	Zona de penumbra y ACV.....	24
2.2.7.5	Neuroplasticidad.	25
2.2.7.6	Mecanismos biológicos de la neuroplasticidad	25
2.2.8	Manejo kinésico.	28
2.2.9	Adulto mayor y ACV.	31
2.3	EQUILIBRIO.....	33
2.3.1	Definición.....	33
2.3.2	Clasificación de equilibrio.....	33
2.3.3	Bases neurofisiológicas.	34
2.3.3.1	Factores que influyen en el equilibrio.....	35
2.3.4	Alteraciones del equilibrio en el ACV.	38
2.3.5	Estrategias de control del equilibrio en el ACV.....	39
2.3.6	Marcha.....	40
2.3.6.1	Parámetros de la marcha.	40
2.3.6.2	Fases de la marcha.	42
2.3.6.3	Musculatura implicada en la Marcha.....	44
2.3.7	Tinetti Mobility Test.	47
2.4	MUSICOTERAPIA (MT).....	48
2.4.1	Definición.....	48
2.4.2	Musicoterapia neurológica.	48
2.4.3	Estimulación rítmica auditiva (RAS).	53
2.4.4	Musicoterapia RAS y ACV.....	53
	RESULTADOS.....	56
	DISCUSIÓN.	60
	CONCLUSIÓN.....	62
	BIBLIOGRAFÍA	63
	ANEXOS	67
	ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	67
	ANEXO 2: FICHA CLÍNICA	68
	ANEXO 3: TINETTI MOBILITY TEST	69

INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.

Tabla N°1 Resultados de Evaluación Inicial con Tinetti Mobility Test.	Pág. 56
Tabla N° 2 Resultados de Evaluación Final con Tinetti Mobility Test	Pág. 57
Tabla N°3 Equilibrio estático y dinámico medido con Tinetti Mobility Test pre y post intervención.	Pág. 58
Tabla N°4 Estadística para equilibrio estático y dinámico medido con Tinetti Mobility Test pre y post intervención.	Pág. 59
Figura N°1: Gráfico de Torta de Evaluación Inicial con Tinetti Mobility Test	Pág. 56
Figura N° 2 Gráfico de Torta de Evaluación Final con Tinetti Mobility.	Pág. 57

ABREVIATURAS

ACV: Accidente Cerebrovascular

AIT: Accidente Isquémico Transitorio

CCR: Centro Comunitario de Rehabilitación

ENS: Encuesta Nacional de Salud

ECG: Electrocardiograma

INE: Instituto Nacional de Estadística

IECA: Inhibidores de Enzima Convertidoras de Angiotensina

MINSAL: Ministerios de Salud

MT: Musicoterapia

NHSS: Escala de Evaluación Neurológica

OMS: Organización Mundial de la Salud

RAS: Estimulación Rítmica Auditiva

RNM: Resonancia Nuclear Magnética

TC: Tomografía Computarizada

TVP: Trombosis Venosa Profunda

TEP: Tromboembolismo Pulmonar

UTAC: Unidad de Tratamiento de Ataque Cerebrovascular

RESUMEN.

En Chile y el mundo actualmente se está viviendo una transición demográfica debido a los grandes cambios etarios que han ocurrido durante los últimos años, por ello es que hoy se da gran énfasis a la población adulta, sobretodo en el ámbito de la salud debido a que la gran mayoría presentan comorbilidades asociadas que pueden desencadenar diversos eventos cardiovasculares, siendo uno de los más complejos y prevalentes el accidente cerebrovascular el cual es considerado de gran importancia, dado por su alta incidencia y mortalidad en nuestro país. Actualmente el accidente cerebrovascular es una de las primeras emergencias médicas y una de las grandes preocupaciones a nivel de las políticas públicas de nuestra sociedad. (MINSAL, 2014).

El equilibrio será una de las principales funciones a evaluar puesto que se ve afectado en aproximadamente un 80% los casos, de los cuales entre el 40% al 70% sufrirá caídas reiteradas en el primer año, y de ellos el 36% experimentara caídas múltiples o perjudiciales. (Jodi Liphart, 2016).

El proceso de rehabilitación consta del diagnóstico, evaluación, prevención y tratamiento de la discapacidad dicho periodo estará enfocado principalmente a facilitar, mantener o restituir el mayor grado de capacidad funcional e independencia en el menor tiempo posible para el usuario. (Arias Cuadrado, 2009).

La musicoterapia neurológica a través de la Estimulación Rítmica Auditiva, es una técnica específica de la musicoterapia, la cual es considerada una técnica de orientación rítmica motora que facilita la creación de movimientos que son intrínseca y biológicamente rítmicos. La RAS es utilizada exclusivamente para el entrenamiento, reeducación y rehabilitación de la marcha, ya que esta utiliza señales rítmicas en 2/4 tiempos y 4/4 tiempos, utilizando sonidos musicales por un metrónomo, potenciando patrones motores tales como la cadencia, velocidad, longitud de la zancada, simetría, y equilibrio en la marcha a través de la localización y la fusión del metrónomo externo con el metrónomo biológico del sujeto. (Kristin Lindaman, 2013).

En este estudio se analiza el equilibrio tanto estático como dinámico de adultos mayores secueledos de accidente cerebrovascular isquémico, con el objetivo de describir los efectos que tiene la Musicoterapia asociada a la Terapia Kinésica Convencional sobre éste a través del Tinetti Mobility Test, el cual entrega información sobre equilibrio

estático, dinámico y marcha, conceptos que finalmente determinará el riesgo de caídas del usuario.

Para la recolección de datos se revisaron las epicrisis de los pacientes activos del Centro Comunitario de rehabilitación Conchalí (CCR), durante los meses de enero a mayo del 2017, encontrándose 95 de ellas, de este total solo 21 usuarios cumplen a cabalidad con los criterios de inclusión y exclusión de éste estudio, una vez recopilada ésta información los usuarios son citados a una reunión educacional e informativa con el fin de invitar a dichos usuarios a ser partícipes de este proyecto. De estos 21 usuarios solo 7 pacientes ingresan a éste estudio todos con edades superiores a 60 años (entre 61 y 87 años) con una edad media de 69 años en donde un 28,6% corresponde a usuarios de sexo femenino y un 71,4% corresponde a usuarios de sexo masculino. El 100% de estos pacientes tuvieron una evaluación Inicial y final con Tinetti Mobility Test para evaluar el equilibrio estático y dinámico de cada uno de ellos.

La evaluación inicial arrojó que 3 usuarios que representan el 42,86% presentan un alto riesgo de caídas, 2 usuarios que representan un 28,57% representan bajo riesgo de caídas y finalmente al igual que el ítem anterior 2 usuarios que representan un 28,57% presentaba bajo riesgo de caídas.

Una vez obtenidos estos datos se inició el proceso terapéutico que constó de la asociación de musicoterapia y la terapia Kinésica convencional, por una duración de 10 sesiones, 30 minutos cada una de ellas, de 2 a 3 veces a la semana.

Finalmente concluidas esta sesiones se precedió nuevamente evaluar Tinetti Mobility Test el cual indicó que 1 usuario que representan 14,3% de los sujetos presentó un alto riesgo de caídas, 2 usuarios que representan 28,6% presentó riesgo de caídas y 4 usuarios que representan 57,1% presentó bajo riesgo de caídas.

En base a estos resultados se analizó estadísticamente el resultado inicial y final del Tinetti Mobility Test, esto nos entrega que para la evaluación pre y post intervención del equilibrio estático no hay significancia estadística $P > 0,095$, no obstante para el equilibrio dinámico hay cambios estadísticos significativos de un $P > 0,008$ y para la evaluación integral total del Tinetti Mobility Test hay una significancia estadística del $P < 0,005$, lo que indica que hay cambios significativos en relación a la utilización de ambas terapias en usuarios adultos mayores secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico.

ABSTRACT.

In Chile and the world is currently experiencing a demographic transition due to the great age changes that have occurred in recent years, that is why today is a great emphasis on the adult population, especially in the field of health because The vast majority have associated comorbidities that can trigger various cardiovascular events, one of the most complex and prevalent being cerebrovascular accident, which is considered of great importance, given its high incidence and mortality in our country. Stroke is currently one of the first medical emergencies and one of the major public policy concerns in our society. (MINSAL, 2014).

The balance will be one of the main functions to evaluate since it is affected in approximately 80% of the cases, of which 40% to 70% will suffer repeated falls in the first year, of which 36% will experience multiple falls Or harmful. (Jodi Liphart, 2016).

The rehabilitation process consists of the diagnosis, evaluation, prevention and treatment of disability. This period will be mainly focused on facilitating, maintaining or restoring the highest degree of functional capacity and independence in the shortest time possible for the user. (Arias Cuadrado, 2009).

Neurological music therapy through Rhythmic Auditory Stimulation is a specific technique of music therapy, which is considered a technique of rhythmic motor orientation that facilitates the creation of movements that are intrinsic and biologically rhythmic. The RAS is used exclusively for training, re-education and rehabilitation of the march, since it uses rhythmic signals in 2/4 times and 4/4 times, using musical sounds by a metronome, enhancing motor patterns such as cadence, speed, Length of stride, symmetry, and balance in gait through the localization and fusion of the external metronome with the subject's biological metronome. (Kristin Lindaman, 2013).

This study analyzes the static and dynamic balance of older adults with ischemic stroke, with the aim of describing the effects of Music Therapy associated with Conventional Kinetic Therapy on the latter through the Tinetti Mobility Test, which provides information On static, dynamic and gait balance, concepts that will finally determine the risk of user drops.

The epicrisis of the active patients of the Conchalí Community Rehabilitation Center (CCR) was reviewed for the collection of data from January to May 2017, 95 of them

being found, of this total only 21 users fully comply with the criteria Of inclusion and exclusion of this study, once this information is collected the users are summoned to an educational and informative meeting in order to invite those users to participate in this project. Of these 21 patients, only 7 patients entered this study, all of them over 60 years of age (between 61 and 87 years), with a mean age of 69 years, where 28.6% corresponded to female users and 71.4 % Corresponds to male users. 100% of these patients had an initial and final evaluation with Tinetti Mobility Test to evaluate the static and dynamic balance of each of them. Patients had an initial and final evaluation with Tinetti Mobility Test to evaluate the static and dynamic balance of each of them.

The initial evaluation showed that 3 users representing 42.86% presented a high risk of falls, 2 users representing 28.57% represent low risk of falls and finally like the previous item 2 users representing a 28, 57% had a low risk of falls.

Once these data were obtained, the therapeutic process that consisted of the association of music therapy and conventional kinetic therapy was started, for a duration of 10 sessions, 30 minutes each, 2 to 3 times a week.

Finally, this session was preceded by a new evaluation of Tinetti Mobility Test, which indicated that 1 user representing 14.3% of the subjects presented a high risk of falls, 2 users representing 28.6% presented a fall risk and 4 users representing 57.1% presented under irrigation of falls.

Based on these results, the initial and final results of the Tinetti Mobility Test were statistically analyzed. This gives us that for the pre and post intervention evaluation of the static balance there is no statistical significance $P > 0.095$, however for the dynamic balance there are significant statistical changes of $P > 0.008$ and for the overall evaluation of the Tinetti Mobility Test there is a statistical significance of $P < 0.005$, which indicates that there are significant changes in relation to the use of both therapies in secondary and secondary patients with ischemic stroke.

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día tanto en nuestro país como en el resto del mundo la variación demográfica va en reversa, en donde la población de jóvenes de 15 años va en disminución en comparación a la población adulta sobre 60 años que día a día se ve favorecida de manera creciente. (MINSAL, 2014) Es por este motivo principal, que cada año las políticas públicas tratan de ajustarse a la realidad país, tomando en cuenta las patologías asociadas que conllevan los adultos mayores sanos, siendo una de las principales enfermedades de urgencia médica con altas tasas de invalidez y muerte en nuestro territorio nacional los accidentes cerebrovasculares, siendo esta la razón principal del énfasis en la población adulta. Según las estadísticas de la Organización mundial de la Salud (OMS) a finales del año 2012 el Accidente cerebrovascular (ACV) se ubica dentro del cuarto lugar de las enfermedades con mayor causa de invalidez y muerte en nuestro país, es por este motivo que los Accidentes Cerebrovasculares se consideren una de las primeras emergencias médicas en Chile con una alta tasa de invalidez, de los cuales estadísticamente se sabe que hoy en día se atiende en los servicios de urgencia una persona por hora a causa de esta patología.

Sabemos que en Chile los accidentes cerebrovasculares no están ajenos a dicha carga, puesto que, dentro de las políticas públicas de nuestro país actualmente hay un plan de acción del Ataque cerebrovascular a cargo del Ministerio de Salud (MINSAL).

El Centro Comunitario de Rehabilitación de Conchalí (CCR) es un centro de nuestra capital que desde el año 2008 entrega servicios a la comunidad, cuya función principal es brindar una rehabilitación integral y multidisciplinaria a los pobladores de esta comuna. Del total de pacientes atendidos 95 de ellos han llegado con diagnóstico de Accidente cerebrovascular independiente de la etiología que desencadenó el ACV, dentro de los cuales solo 21 de ellos han recibido atención desde enero a mayo este 2017.

La siguiente Tesis de grado tiene como objetivo conocer a grandes rasgos que es una Accidente cerebrovascular y como éste puede verse influenciado en la mejoría de los patrones de equilibrio estático y dinámico a través de la asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica convencional.

CAPITULO I: MARCO METODOLÓGICO.

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Problema de investigación.

Actualmente en Chile y el mundo los Accidentes Cerebrovasculares (ACV) y sus complicaciones están tomando cada vez mayor relevancia en la población, siendo un factor determinante la velocidad en la cual nuestro país va envejeciendo día a día, volviéndolo cada vez más añoso. Por esta razón sumado a otros factores de riesgo una de las principales patologías de emergencia médica hoy en día son los ACV los cuales generan múltiples trastornos y deficiencias a nivel motor, sensitivo y conductual en el usuario con una alta prevalencia de discapacidad que puede llevar en gran porcentaje a la invalidez y falta de autonomía e incluso llegar a la muerte.

“En Chile el Ataque cerebrovascular (ACV) es la principal causa de muerte, con 9004 fallecidos en el año 2013, lo que corresponde a una persona por hora. Se calcula que anualmente hay 24.964 casos nuevos, por lo que hoy día en Chile hay 69 casos cada día. Además, es la segunda causa de mortalidad prematura en Chile, con 2.310 defunciones el 2013 en personas entre 30 y 69 años”. (MINSAL, 2016)

El equilibrio será una de las principales funciones a evaluar puesto que se ve afectado en aproximadamente un 80% los casos, de los cuales entre el 40% al 70% sufrirá caídas reiteradas en el primer año, y de ellos el 36% experimentara caídas múltiples o perjudiciales. (Jodi Liphart, 2016)

Debido a esta problemática actual en nuestra sociedad, es que se han generado diferentes estrategias complementarias a la rehabilitación kinésica, para mejorar en conjunto la calidad de vida de los usuarios basándose en herramientas poco tradicionales en Chile, capaces de contribuir a la recuperación funcional de los pacientes.

La Musicoterapia es una disciplina muy utilizada en países evolucionados en donde asocian dicha técnica a la kinesioterapia, éste método desde sus inicios, ha sido usado con fines terapéuticos, donde “es el uso de música y/o de sus elementos (sonido, ritmo, melodía, armonía) por un musicoterapeuta calificado, con un cliente o un grupo, en un proceso destinado a facilitar y promover la comunicación, aprendizaje, movilización,

expresión, organización u otros objetivos terapéuticos relevantes, a fin de asistir a las necesidades físicas, psíquicas sociales y cognitivas” (Ocàriz, 2011), no obstante en nuestro país la utilización de la musicoterapia como técnica complementaria a la kinesiología no ha sido materia de estudio en pacientes con ACV, por esta razón que hace necesario el estudio de éstas terapias fusionadas para verificar los efectos de ambas en el equilibrio estático y dinámico de usuarios secuestrados de ACV.

1.1.2 Pregunta de investigación.

¿Qué efectos tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico en adultos mayores secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico?

1.1.3 Hipótesis de investigación (H1).

La asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica contribuirá a mejorar el equilibrio estático y dinámico de los usuarios secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico.

1.1.4 Hipótesis nula (H0).

La asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica no contribuirá a mejorar el equilibrio estático y dinámico de los usuarios secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico.

1.1.5 Objetivo general.

Determinar los efectos que tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico de adultos mayores secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico.

1.1.6 Objetivo específico.

- Identificar los efectos que tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia Kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico evaluado mediante el Tinetti Mobility Test.
- Categorizar los efectos que tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia Kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico evaluado mediante el Tinetti Mobility Test
- Describir los efectos que tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia Kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico evaluado mediante el Tinetti Mobility Test

- Analizar los efectos que tiene la asociación de la musicoterapia y la terapia Kinésica convencional en el equilibrio estático y dinámico evaluado mediante el Tinetti Mobility Test.

1.2 Materiales y Métodos.

1.2.1 Naturaleza del estudio.

La naturaleza del estudio es de tipo Experimental, analítico, longitudinal.

Experimental: En esta investigación se tiene el manejo de las variables independiente que corresponden a la musicoterapia y la terapia kinésica convencional.

Analítico: En éste estudio se tiene la interacción entre variables.

Longitudinal: En este estudio se analizarán los efectos que tienen la asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica convencional antes y después de ella.

1.2.2 Tipos de variables.

Variables Independientes: Terapia Kinésica Convencional, musicoterapia

- **Definición Conceptual de Terapia Kinésica Convencional:** proceso que estará dado para que todos los usuarios que han sufrido un ACV alcancen un nivel funcional óptimo con una mirada biopsicosocial, entregándoles a través de cada sesión herramientas necesarias para su desempeño en la vida diaria. (Moyano, 2010)
- **Definición Conceptual de Musicoterapia:** Proceso sistemático de intervención en donde el terapeuta ayuda al paciente a promover su salud, usando experiencias musicales y las relaciones desarrolladas a través de éstas como fuerzas dinámicas de cambio”. (Silvia Andreu Muñoz)

Variables Dependientes: Tinetti Mobility Test, Equilibrio estático, Equilibrio Dinámico.

- **Definición Conceptual de Tinetti Mobility Test:** Test utilizado para evaluar la Marcha y el Equilibrio de personas adultas mayores la cual nos permite pesquisar y determinar precozmente el riesgo de caídas en ancianos. (Cerde, Evaluacion del Paciente con trastorno de la Marcha, 2010)

- **Definición Conceptual de Equilibrio Estático:** Habilidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación sin que exista movimiento, en una posición estática, de pie o sedente en donde solo actuará la fuerza de gravedad (Arruñada, 2015).
- **Definición Conceptual de Equilibrio Dinámico:** Capacidad de mantener una posición correcta en cada situación que exija al cuerpo realizar un movimiento. (Verdichio, 2016)

1.2.3 Criterios de inclusión y exclusión.

Esta investigación consta con una población de 7 personas, las cuales han sido participes de un grupo experimental y seleccionado a través de los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión.

- Usuarios que sean atendidos en el Centro de Rehabilitación Comunitaria Conchalí (CCR).
- Mayores de 60 años de ambos sexos.
- Secuclados de un Accidente Cerebrovascular isquémico.
- Con una evolución del Accidente Cerebrovascular no mayor a 2 años.
- Que se encuentren ingresados en Kinesiología del CCR.
- Que tenga patologías no transmisibles controladas farmacológicamente.

Criterios de Exclusión.

- Usuarios pertenecientes a otro centro de rehabilitación.
- Menores de 60 años.
- Secuclados de Accidente Cerebrovascular hemorrágico u otro tipo de patología neurológica.
- Con evolución de Accidente Cerebrovascular isquémico mayor a 2 años.
- Con comorbilidades no controladas.
- Que tenga otros trastornos del movimiento asociados.
- Que presenten alteraciones sensoriales o cognitivas graves que impidan la comprensión de ordenes simples.
- Que no tengan marcha independiente.

1.2.4 Población de estudio.

Para la obtención de la población de estudio se revisaron las epicrisis de los pacientes activos del Centro Comunitario de rehabilitación Conchalí (CCR), durante los meses de enero a mayo del 2017, recopilándose 95 sujetos, de este total solo 21 usuarios cumplen a cabalidad con los criterios de inclusión y exclusión, una vez obtenida esta información los usuarios son citados a una reunión educacional e informativa con el fin de invitar a dichos usuarios a ser partícipes de este proyecto. De estos 21 usuarios solo 7 pacientes ingresan a éste estudio en donde un 28,6% corresponde a usuarios de sexo femenino y un 71,4% corresponde a usuarios de sexo masculino, todos con patologías cardiovasculares asociadas (Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Dislipidemia).

1.2.5 Muestra.

Las 7 personas incluidas en éste estudio fueron sometidas a un programa de rehabilitación que constaba principalmente de 2 intervenciones: la terapia kinésica convencional entregada por los kinesiólogos del centro de rehabilitación y al entrenamiento de la Estimulación Rítmica Auditiva (RAS), entregado por las investigadoras ambas terapias realizadas por un periodo de 10 sesiones cada una durante 30 minutos.

1.2.6 Protocolos de intervención.

Los protocolos utilizados para la implementación de este estudio fueron los siguientes:

Protocolo de Terapia Kinésica Convencional

Fundamentado básicamente en la neuroplasticidad, el protocolo utilizado para ésta terapia será implementado por kinesiólogos e internos de kinesiología pertenecientes al CCR:

- Por un tiempo de 30 minutos, 2 a 3 veces a la semana por 10 sesiones.
- Con una intensidad a tolerancia del usuario.
- Comienza con una evaluación inicial, hecha la primera sesión, en donde se podrá tener conocimiento sobre el estado general del paciente, una vez obtenida esta información y dependiendo de la condición de cada usuario, se continuará de la siguiente forma:
 - Modulación del dolor
 - Flexibilización

- Aumento de rangos articulares a través de diferentes técnicas (Artrokinemática, Técnicas de energía muscular, etc.)
- Inclusión de hemicuerpo parético
- Fortalecimiento de musculatura débil.
- Reeducción del control postural.
- Entrenamiento del equilibrio
- Pre marcha
- Reeducción de la marcha
- Evaluación de utilización de ayudas técnicas.

La asociación de ambas terapias se aplicarán el mismo día durante las 10 sesiones ya sea terapia kinésica y luego terapia RAS o viceversa, puesto que en el centro de rehabilitación los usuarios asisten a otras terapias pertenecientes al equipo multidisciplinario, por la comodidad de asistencia del usuario, disponibilidad de espacio y terapeutas que realicen la intervención.

Protocolo de musicoterapia técnica RAS

El tratamiento que se desarrollara por las investigadoras. El presente protocolo contempla los siguientes puntos:

- Estará fundamentado en los fenómenos neuroplásticos que ocurren posteriormente a un ACV y aquellos que conlleva la estimulación sonora y sensoriomotriz.
- Las sesiones tendrán un tiempo de 30 minutos, y se harán 2 a 3 veces a la semana durante 10 sesiones, con una intensidad a tolerancia del usuario, en donde la técnica principal a utilizar será la Estimulación Rítmica Auditiva (RAS).
- La técnica RAS será utilizada en este estudio para la rehabilitación del equilibrio.
- Para marcar el pulso de la estimulación sonora se usará un metrónomo, el cual genera una señal visual y/o acústica con un tempo constante y fácilmente modificable por las investigadoras.
- Para identificar el equilibrio estático y dinámico, se evaluará con el Tinetti Mobility Test antes y después del programa de rehabilitación.

Del entrenamiento RAS:

- Se realiza evaluación previa del equilibrio estático y dinámico sin RAS:
- Equilibrio estático en sedente observando la eficiencia y la capacidad para mantener una postura adecuada

- Equilibrio dinámico tomando el Tempo de la marcha y la eficiencia y secuencialidad de ella
- Posterior a la evaluación, se objetiva un tempo y ritmo acorde a la capacidad del sujeto, de manera que pueda seguir el metrónomo en estado estático y dinámico de una forma secuencial.
- Para estimular y favorecer lo trabajado durante la terapia se facilitara el tempo inicial individual de cada sujeto.
- Para finalizar cada sesión se entregará a través de una grabación el tempo final que obtuvo en cada sesión el usuario, de manera que en su hogar emplee el entrenamiento diario de ello.

1.2.7 Materiales.

Los materiales utilizados para la implementación de éste estudio fueron los siguientes

- Ficha clínica individual.
- Hoja de registro test Tinetti
- Silla, sin apoya brazos.
- Cinta métrica.
- Aplicación Pro Metrónome de celular Android ®
- Equipo con conexión Auxiliar
- Paralelas

1.2.8 Técnicas de recolección.

Dentro del Centro Comunitario de Rehabilitación de Conchalí desde el año 2008 hasta Mayo del año 2017 se han atendido un total de 95 pacientes secueledos de accidente cerebrovascular independientes de la etiología y causa del ACV, de los cuales solo desde enero del 2017 a mayo del 2017 han sido atendidos 21 usuarios secueledos de Accidente cerebrovascular, contaban con terapia kinésica convencional dentro del CCR, de los cuales solo 7 de ellos se encontraban dentro de los criterios de inclusión.

La técnica de recolección de datos, para efectos de éste estudio fue utilizada únicamente al inicio y al final del programa de rehabilitación utilizando la evaluación del Tinetti Mobility Test.

1.2.9 Análisis de datos.

Los resultados tanto de la evaluación inicial como final de los Tinetti Mobility Test, fueron ingresados una base de datos en el programa Excel, los cuales una vez tabulados, se utilizó el programa SPSS 23 para interpretación estadística descriptiva e inferencial. Para la estadística descriptiva se utilizaron tablas de frecuencia y porcentaje para la caracterización de la población. En cuanto a la estadística inferencial se utilizó la prueba de shapiro wilk para ver si existe una distribución normal de la muestra y luego para la variables paramétricas se utilizó la prueba de T students para ver si existe alguna significancia estadística.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 ADULTO MAYOR.

2.1.1 Epidemiología.

El envejecimiento de la población a nivel mundial se ha considerado un fenómeno, dada la envergadura y el alto cambio etario que ha sufrido con el pasar de los años. En el año 2009 se estimó que 737 millones de personas tenían 60 años y más las cuales en ese entonces conformaban la llamada población adulta mayor del mundo. Hoy en día una persona cada nueve en el mundo tiene 60 años y más, no obstante la proyección dice que para el año 2050 aumentará a dos billones; es así como División de población de las Naciones Unidas proyecta que para dicho año una persona de cada cinco tendrá 60 años y más. A este proceso es el que se conoce como transición demográfica, la cual consiste básicamente en que la población joven va a en disminución, mientras que la población de mayor edad va en aumento. (MINSAL, 2014)

Así es como los países latinoamericanos, han experimentado esta transición demográfica, dada por la acelerada caída de fecundidad, que ha sido uno de los más relevantes puesto que los índices reproductivos se encontraban entre los más altos del mundo, que hoy por hoy pasan a ubicarse debajo de la media mundial, y por el aumento en la esperanza de vida que ha tenido un aumento en los últimos 60 años. (MINSAL, 2014)

En Chile se ha vivido un proceso de envejecimiento acelerado, la mortalidad se redujo a la mitad en 25 años y también se redujo la tasa global de fecundidad, lo cual se puede traducir a que los nacimientos son menores y que las personas viven más años, incrementándose en forma importante la esperanza de vida en mayores de 60 años como se aprecia en el grafico a continuación que evidencia una disminución en la base de la pirámide poblacional, producto de la disminución de la fecundidad y un ensanchamiento en su cumbre, debido al aumento de las personas de edad avanzada, dada la disminución de la tasa de mortalidad. (MINSAL, 2014)

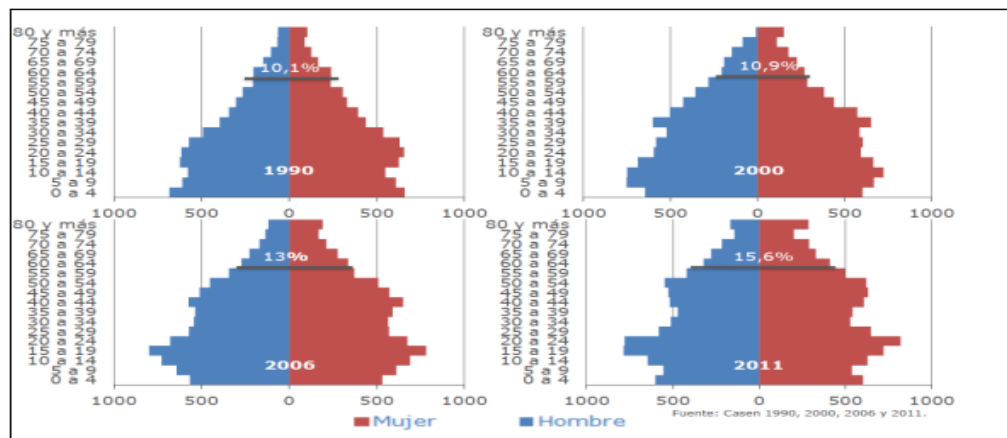


Figura 1
Fuente: Ministerio de Desarrollo Social, resultados Encuesta de Caracterización Socioeconómica, CASEN 2011.
Pirámides de población Chile, 1990, 2000, 2006 y 2011

Como se ha descrito en Chile, la distribución etaria de la población ha variado significativamente desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad, por lo que se ha realizado una estimación para el año 2020 que se muestra en el siguiente gráfico. (MINSAL, 2014)

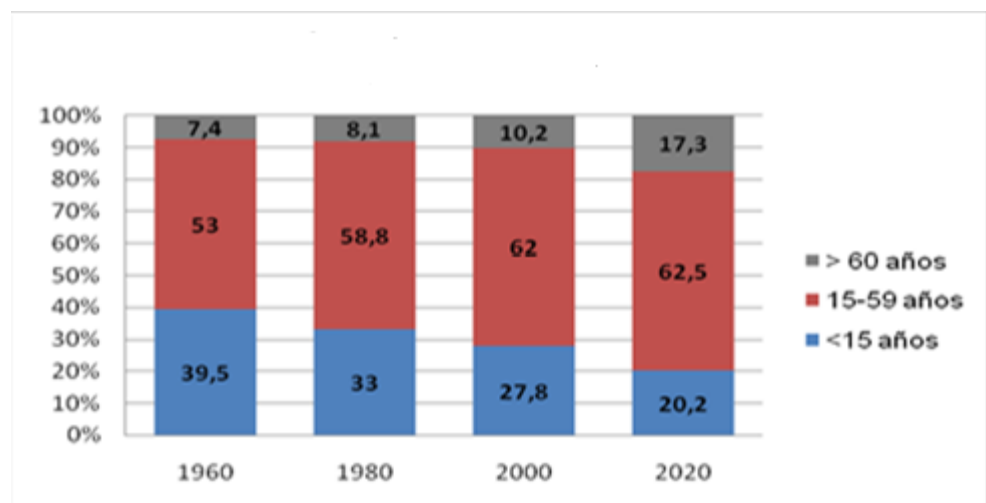


Figura 2
Fuente: Base de Estimaciones y Proyecciones Poblacionales 1990-2020, INE.
Evolución de la estructura de la población por grupos de edad. Chile 1960- 2020

2.1.2 Definición.

El adulto mayor es definido como toda persona de 60 años y más, definición que fue generada en reemplazo de tercera edad, anciano u abuelo los cuales eran entendidos peyorativamente de forma negativa y discriminatoria sobre la vejez. (INE, 2007) (SENAMA, 2017) (OMS, 2017).

2.1.3 Deterioro del equilibrio en el adulto mayor.

El equilibrio es una habilidad indispensable para el hacer de la vida diaria, el cual necesita de una integración compleja de varios sistemas tales como la información sensorial que informa de la posición del cuerpo en relación al entorno y la capacidad de generar respuestas motoras atingentes para controlar dicha acción motriz. Este proceso dependerá de la integración de la visión, sistema vestibular, fuerza muscular y propiocepción. (Melian, 2016)

La inestabilidad en el adulto mayor es causada por múltiples factores que generalmente intervienen y están vinculados a (Hamlet Suarez, 2009):

- Alteraciones en los receptores involucrados en el sistema del equilibrio, principalmente la visión y receptores vestibulares
- Alteraciones en la ejecución motora tanto en el control postural como en la marcha, que son fenómenos vinculados a la patología musculoesquelética.
- Patología neurológica asociada
- Déficit cognitivos
- Administración no controlada de drogas psicoactivas.

La inestabilidad en el adulto mayor es causa del daño de sistemas tanto sensorial, motor y del procesamiento central, estas alteraciones pueden ser resultantes de alguna patología específica que afecte a un componente particular o también asociada a la pérdida funcional progresiva y generalizada producto de la edad. Cuando uno de los componentes antes mencionados es deficiente, hay una mayor dependencia de los sistemas restantes, siendo la mantención del equilibrio un desafío para el adulto mayor. Datos de la encuesta nacional de salud y nutrición para adultos en EEUU demuestra que la prevalencia e disfunción vestibular es de aproximadamente 49.9 % en el grupo etario

de 60 a 69 años, del 68,7% entre 70 y 79 años llegando a 84,8 % en mayores de 80. (Hamlet Suarez, 2009)

Es prevalente que personas mayores tengan alteraciones del equilibrio motriz debido a problemas de vértigo y problemas del sistema nervioso. Según la Geriatrics Society & American Academy of Orthopedic Surgeons los principales factores que van a influir en las caídas de los adultos mayores serán debilidad muscular, pérdida de equilibrio, déficit en la marcha, por tanto las caídas serán producto de déficit multifactoriales producto de efectos intrínsecos y extrínsecos. (Glòria Saüch, 2013)

Las actividades cotidianas se empiezan a limitar cuando se pierde la deambulación independiente. Al considerar los cambios del equilibrio y de la marcha en el adulto mayor se debe diferenciar los cambios fisiológicos que detallamos a continuación (Melian, 2016) (Teresa Villar San Pío):

- Pérdida de la función vestibular con la edad de aproximadamente un 40%
- Pérdida de la visión que comienza el declive alrededor de los 50 años con compromiso de la agudeza visual, sensibilidad al contraste, adaptación a la oscuridad, acomodación y percepción de profundidad.
- Con el input visual disminuido, se compromete el control del equilibrio y la capacidad de discriminar los obstáculos por una mala definición de la información espacial.
- Déficit vestibulo oculomotor y sus comandos asociados que determinaran una pérdida de orientación espacial, dificultad de la movilidad, equilibrio y marcha.
- Compromiso de la propiocepción, vibración y discriminación, que dependerán del funcionamiento de las fibras mielinizadas largas, en donde el compromiso de las fibras sensitivas es más temprano que el de las motoras.
- Pérdida de receptores de Meissner y Paccini, lo que genera una disminución de los umbrales de percepción de vibración y tacto.
- Disminución de la sensibilidad táctil plantar
- Las estrategias posturales o de la marcha ante cambios en la integración sensorial, son erróneas y por lo tanto desencadenan frecuente inestabilidad y caídas.
- La definición funcional de los trastornos hace referencia a que la marcha se muestra como una habilidad motora inestable, enlentecida y biomecánicamente comprometida.
- El balanceo anteroposterior del tronco se encuentra aumentado.

- Existe correlación entre el balanceo postural y el riesgo a caerse, lo cual muestra que el deterioro de los reflejos posturales parece ser un importante factor en la alteración de la marcha y la postura del adulto mayor.
- Disminución en la capacidad de mantener la estabilidad postural durante la bipedestación y para responder ante perturbaciones no esperadas
- Cambios en el equilibrio que indican una menor activación en los sistemas de control, que se correlaciona con funciones sensoriomotoras específicas como la disminución de la masa muscular de miembros inferiores, tiempo de reacción y agudeza visual.
- Alteraciones en los patrones de control postural tanto estático como dinámico, en donde se evidencia una mayor amplitud y velocidad de oscilación del centro de presión corporal durante la bipedestación estática, que finalmente se asocia a una mayor inestabilidad y por ende un riesgo de caídas
- Alteraciones en la marcha tales como pasos más cortos, aumento de la base de sustentación, cadencia enlentecida, incremento del intervalo de doble apoyo en el suelo, disminución de la fuerza de miembros inferiores y del balanceo del tronco y brazos, ausencia del despegue de talón con insuficiente despegue sagital y finalmente un patrón de activación muscular enlentecido.
- Compromiso de los subsistemas de equilibrio por retraso de la conducción de inputs aferentes, producto de la degeneración progresiva de las fibras nerviosas y por la alteración en decodificación sensorial del sistema nervioso central, que tiene directa relación a la disfunción neuronal y reducción de la masa encefálica.
- Pérdida progresiva de masa y fuerza muscular, en donde aproximadamente a los 80 años ya se ha perdido un 50% de la fuerza.

2.2 ACCIDENTE CEREBROVASCULAR (ACV).

2.2.1 Epidemiología.

En el mundo, los ACV, son una de las principales causas de muerte. Según estadísticas de la OMS, el año 2012 fallecieron 17,5 millones de personas, las cuales significan un 31% de todas las muertes del mundo. De estas defunciones 7,4 millones fueron a causa de cardiopatías coronarias y 6,7 millones fueron producto de un ACV. (Organización Mundial de la Salud, 2015)

En Estados Unidos aproximadamente 795.000 personas tienen un ACV cada año, siendo aproximadamente el 87% de los ACV de tipo isquémico, por otra parte los ACV son la 5 causa de muerte en dicho país, la cual representa aproximadamente 128.978 muertes al año. Estadísticamente cada 4 minutos fallece una persona a causa de un ACV, sin

embargo también son uno de los principales causantes de la discapacidad a largo plazo, y la principal causa evitable de discapacidad. (AHA/ASA, 2016)

En Chile los ACV son una de las mayores urgencias médicas que cursa actualmente la población, siendo aproximadamente una persona por hora atendida a causa de ello, a su vez el ACV es la principal causa de muerte, con 9004 fallecidos en el año 2013, y la primera causa específica de años de vida ajustados en personas sobrevivientes por discapacidad en mayores de 74 años y la quinta en personas entre los 60 y los 74.

Según el INE-CENSO 2012 indica que existen 17.819.054 habitantes por lo cual se estima que habrían 24.964 casos nuevos de algún tipo de ACV: 16.226 casos de ACV isquémico, 5.741 hemorragias intracerebrales, y 1.248 hemorragias subaracnoideas por año. No obstante, actualmente existen la ENS (Estrategias Nacionales de Salud 2011-2020) las cuales proponen aumentar un 10% la sobrevida a los 12 meses de los usuarios egresados del sistema de Salud, producto de un ACV, en donde la sobrevida proyectada para el año 2020 se estima en un 81,5%) (MINSAL, 2014) (Figura 1).

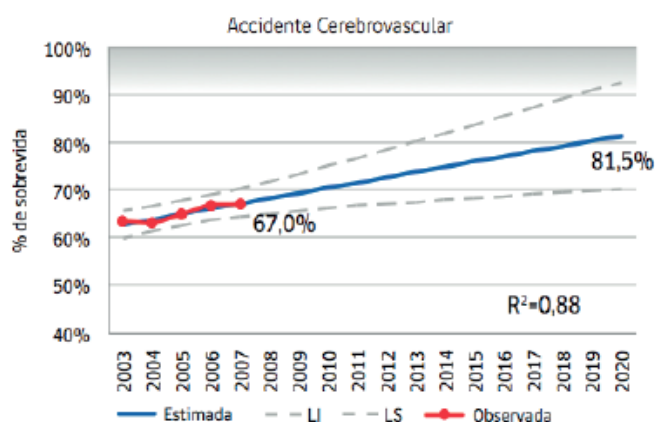


Figura 3
 Fuente: Plan de Acción Ataque Cerebrovascular MINSAL 2014.
 Sobrevida a 1 año de personas egresadas de hospitales públicos por accidente Cerebrovascular, observada 2003-2007, estimada 2003-2020

2.2.2 Definición.

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) el ACV es “un síndrome clínico de desarrollo rápido debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración” (MINSAL, 2013).

2.2.3 Factores de riesgo

En Chile los ACV presentan distintos factores de riesgo asociados a esta patología, los cuales pueden ser clasificados como:

- Factores no Modificables: En los que se encuentran, la edad, ya que a mayor edad mayor riesgo de tener un ACV, el sexo, puesto que se sabe que prevalece mayor riesgo para los hombres, que para las mujeres, la raza, la herencia y el haber cursado anteriormente un ACV
- Factores Modificables: los cuales son adquiridos durante la vida, entre ellos se encuentran la Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Obesidad, Dislipidemia, Hábito tabáquico, alcoholismo, Enfermedad coronaria, Sedentarismo, antecedentes de fibrilación auricular, y mujeres que toman píldoras anticonceptivas (especialmente las que presentan hábito tabáquico y son mayores de 35 años). (MINSAL, 2014) (Kamalesh Das a, 2005)

2.2.4 Etiología y fisiopatología del ACV.

La etiología del ACV, será dividida en según su clasificación (Andres Alvarez, 2011) (AHA, 2016) (Heiss, 2014):

- ACV Isquémico: El cual se presenta en el 80% de los casos. Este se genera por el bloqueo de forma brusca del flujo sanguíneo normal que viaja hacia la sangre generando una disminución importante del flujo sanguíneo, causado por un coagulo de sangre. Este puede ser dividido en dos:

A) ACV isquémico de tipo Trombótico: Formación de un coagulo en una zona específica de la arteria.

B) ACV de tipo Embólico: Desprendimiento de un coagulo de otro lugar, ya sea de una arteria cerebral o de alguna parte del cuerpo que se traslada hasta el cerebro. Las zonas más comunes de origen de émbolos son arterias que irrigan el cerebro como la arteria cerebral media, polígono de Willis o embolias provenientes del corazón.

La fisiopatología de éste evento, comienza con una disminución de irrigación y cesamiento a nivel neuronal de la oxigenación, de un área específica, produciendo una disminución del metabolismo neuronal, secundario a la no disponibilidad de los sustratos necesarios. Una vez que ha sido instaurada la isquemia producto de la falta de oxígeno, los efectos son rápidos ya que el cerebro no almacena la glucosa necesaria como sustrato energético principal, lo que le hace incapaz de realizar el metabolismo anaeróbico, llegando a la muerte del tejido cerebral afectado.

- ACV Hemorrágico: Tipo de ACV menos frecuente, pero a su vez más letal, originada por la rotura de un vaso sanguíneo desarrollando un acumulo de sangre en el tejido cerebral circundante. La instauración de este tipo de ACV suele suceder por 2 causas: por defectos en los vasos sanguíneos del cerebro como Aneurismas o Malformación arteriovenosa

La Fisiopatología de éste evento, se origina desde lo más profundo del parénquima cerebral, en donde la hemorragia intracerebral causará daño al tejido neuronal, aumentando la presión intracraneáana, desencadenando un proceso de apoptosis celular, la cual desempeña un papel importante en la destrucción del tejido cerebral.

2.2.4.1 Cuadro clínico.

Dentro de los signos y síntomas de un ACV, estos se diferencian dependiendo del área cerebral afectada. En algunos casos, es posible que la persona que está cursando un evento como este no se dé cuenta de que está cursado uno.

La mayoría de las veces se presentan de forma súbita y sin aviso, pero estos síntomas también pueden ocurrir de forma intermitente durante los tres primeros días. (Biblioteca Nacional de Salud de los Estados Unidos, 2017).

También existe el conocido Accidente Isquémico Transitorio (AIT), en donde la American Heart Association y la American Stroke Association, definen AIT como “Episodio transitorio de disfunción neurológica causada por isquemia focal cerebral, espinal o retinal, sin infarto agudo” mientras que el MINSAL define AIT como una entidad nosológica caracterizada por síntomas o signos focales al igual que el ACV, pero que desaparecen antes de las 24 horas (habitualmente antes de la 1 hora) (MINSAL, 2014)

Una vez instaurado el ACV los síntomas asociados según la National Institute of Neurological Disorder and Stroke y la American Stroke Association son:

- Súbito entumecimiento o debilidad de la cara, brazo o pierna (especialmente en un lado del cuerpo)
- Confusión súbita, dificultad para hablar o entender el habla
- Súbita dificultad para ver en uno o ambos ojos
- Súbita dificultad para caminar, mareos, pérdida de equilibrio o coordinación
- Cefalea intensa súbita sin causa conocida

2.2.5 Manejo del ACV isquémico.

Dentro del manejo del ACV, los principales cambios de objetivos que se requieren son mejorar la sobrevivencia y disminuir las secuelas de personas que han sufrido un ACV. Lo primordial es reconocerlo como una emergencia médica, ya que el tiempo de acción es crítico, ya que se instauran dentro de las primeras 45 horas. (MINSAL, 2014)

Actualmente el protocolo a seguir es el siguiente:

- Reconocimiento de signos y síntomas
- Realizar consulta precoz.
- Atención pre hospitalaria Servicio de Urgencia
- Realizar activación de Código ACV
- Inicio de las medidas generales de tratamiento
- Servicio de imágenes: ingreso directo a TAC cerebral urgente
- Atención Hospitalaria Organizada
- Atención por equipo interdisciplinario
- Medidas generales de tratamiento de ACV
- Tratamiento específico de fase aguda (Trombolisis)
- Protocolo de diagnóstico etiológico
- Rehabilitación precoz
- Inicio de prevención secundaria
- Intervención educativa previa al alta

Dentro del seguimiento:

- Atención ambulatoria
- Atención de APS dentro de los primeros 7 días hábiles post alta
- Cumplimiento de prevención secundaria.

- Continuación de rehabilitación nivel primario o secundario.
- Evaluación y refuerzo de adherencia.

2.2.6 Manejo medico farmacológico del ACV isquémico.

El manejo medico comenzará una vez llegado el usuario a un Servicio de Salud Primaria Urgencia, el Médico deberá realizar una evaluación inicial que constará básicamente en la obtención de la historia clínica, en donde muchas veces es necesario interrogar a familiares respecto de los antecedentes mórbidos que el usuario presenta (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial, etc.), antecedentes de convulsiones, abuso de sustancias, hábitos y trauma reciente. El examen físico deberá incluir auscultación, un examen vascular completo, que incluya la palpación de pulsos carotídeos, radiales y de extremidades inferiores, en donde es de suma importancia registrar la ausencia, asimetría y si existe algún ritmo irregular, también es de relevancia que el clínico piense en si existe alguna relación entre la gravedad de los síntomas y las variaciones en la presión arterial. La piel debe ser exhaustivamente examinada, en busca de signos que surgieran endocarditis, embolias de colesterol o púrpura y finalmente el fondo de ojo es de real importancia y muy útil si se encontrara embolias de colesterol o edema de papila. (Sergio Illanes, 2008), además se debe utilizar la escala de tamizaje Cincinnati, y en base a la evaluación anteriormente descrita, si existe la sospecha ya sea de un ACV/AIT, se deberá solicitar exámenes a través de imágenes, que no pueden superar una espera mayor de 1 hora desde la llegada al Servicio de Urgencias, ya sea una Tomografía Computarizada (TC) sin contraste o Resonancia Magnética Nuclear (RNM) de encéfalo, para la confirmación de ello. Una vez obtenidos los resultados de dichos exámenes y confirmado el diagnóstico, se inicia con un manejo de urgencia que incluirá, la monitorización de signos vitales, entre ellos el no bajar la presión arterial, y normalizar la glicemia en caso de tener una alza de ella, la administración de suero fisiológico, aspirina de 250 mg en caso de superar entre 4,5 a 6 horas de evolución o trombolisis en el caso de ser candidato (cuando el ACV cursado no supere entre 4,5 a 6 horas de evolución), y finalmente la petición de Hospitalización y exámenes tales como: glicemia, recuento globular, velocidad de sedimentación, pruebas de coagulación, electrolitos plasmáticos, creatinina o uremia. (MINSAL, 2013)

2.2.6.1 Hospitalización

Una vez hospitalizado el usuario, en la unidad que corresponda, se deberá monitorizar, evaluar riesgos y realizar el manejo general, el cual incluirá (MINSAL, 2013):

- Usuario con AIT: El manejo será similar al de un paciente con infarto cerebral, siendo sometido a una evaluación en base a la Escala ABCD2 para AIT, la cual según el puntaje predice el riesgo de infarto cerebral, y es de gran utilidad a la hora de decidir a quien se debe hospitalizar. Según ella, si el puntaje es mayor o igual a 4, existe un alto riesgo de presentar un ACV en los próximos 7 días, por lo cual es motivo de hospitalización inmediata, al igual que si padece fibrilación auricular o estenosis carotídea, independiente del puntaje. Los usuarios con 3 puntos o menos, se les dará el alta una vez controlados los síntomas, con orden de imágenes de cerebro y carótida según corresponda dentro de los próximos 7 días.

Los usuarios que continúen hospitalizados, se les deberá iniciar o incrementar el tratamiento antitrombótico, al igual que el tratamiento hipotensor e Inhibidores de la enzima convertidora de Angiotensina (IECA), y el tratamiento con estatíνας para alcanzar niveles de colesterol LDL < 100 mg/dl o < 70 mg/dl, además para los usuarios con AIT y fibrilación auricular u otra causa de cardioembolismo (excepto Endocarditis infecciosa y Mixóma) deberán iniciar el tratamiento anticoagulante oral. Finalmente cada uno de los usuarios deberá ser sometido a un estudio vascular y cardiaco para determinar su etiopatogenia

- Usuario con ACV Isquémico propiamente tal: El manejo de estos usuarios iniciará con una evaluación inicial de: Estado de conciencia con la Escala de Glasgow. Estado Neurológico con Escala de Evaluación Neurológica en ACV Agudo (NIHSS) , Deglución con Prueba del Vaso de Agua, Riesgo de Trombosis Venosa Profunda, y Riesgo de Caídas, además monitorizar al menos los siguientes parámetros: Presión Arterial, Frecuencia Cardíaca, Temperatura, Saturación de Oxígeno, Frecuencia Respiratoria, Glicemia, la cual deberá corregirse con insulina en caso de tener en ayunas un valor > 200 mg/dl evitando llegar una glicemia menor de 140 mg/dl, la Natrémia, y el Estado de la piel para prevenir escaras. La frecuencia de la monitorización va a depender de la severidad del cuadro y el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas.

Respecto de la posición que deben adoptar los usuarios con ACV agudo se aconseja ubicarlos entre 10° a 15° las primeras 24 horas, para mejorar la perfusión Cerebral, la cual puede prolongarse si hay fluctuación de los síntomas, aquellos usuarios con

Insuficiencia Cardíaca, riesgo de aspiración, Neumonía, Edema Cerebral, Sospecha de aumento de la Presión Intracraneana, se deberán ubicar entre 30° a 40°.

Aquellas personas con Infarto Cerebral, deberán ser hidratados con suero fisiológico al 9% y un volumen de al menos 1500 a 2000 cc/ día.

En lo que a farmacología refiere, se utilizará en el caso de los usuarios con Infarto Cerebral agudo de menos de 4,5 horas de evolución en los que se ha descartado una hemorragia mediante TC de encéfalo y que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión, trombolisis intravenosa. Los usuarios con menos de 6 horas de evolución y con una arteria cerebral media ocluida, y u oclusión de la arteria basilar se someterán a trombolisis arterial, además ambos casos deberán recibir Aspirina 250 mg durante al menos 14 días después del inicio del evento.

Los demás usuarios recibirán Aspirina 24 horas después de sometidos a la trombolisis. En caso de ser intolerante a la Aspirina en etapa aguda se recomienda el uso de otro antiagregante plaquetario como clopidogrel 75 mg, con dosis de 300 mg, Se recomienda además el uso profiláctico de protectores gástricos o antiácidos, en especial los usuarios con Infarto Cerebral Severo, personas de mayor edad y con antecedentes de ulcera gástrica, también la utilización de medidas de contención como: barandas, sujeción abdominal, limbos y otros de acuerdo a la evaluación del riesgo de caídas para cada paciente, y finalmente la elaboración local y uso de los siguientes protocolos, para manejar situaciones clínicas: Aumento de déficit neurológico incluyendo compromiso de conciencia, nutrición en pacientes con trastorno de la deglución, manejo de la hipotensión, manejo de la hipertensión, manejo de la hiperglicemia, manejo de la hipoglicemia, protocolo manejo de la agitación psicomotora, prevención de escaras, y prevención de caídas.

Una vez realizados estos procedimientos, se continua con el manejo de complicaciones neurológicas y médicas que estarán enfocadas principalmente en el manejo del edema, craniectomía descompresiva si es que aplica, y el tratamiento de la fiebre, hiperglicemia, hipotensión, hipertensión hipoxemia, hiponatremia y crisis convulsivas. Luego de éste periodo, se continua con el estudio etiológico cardiovascular durante la hospitalización, que incluyen la realización de un Electrocardiograma (ECG), Ecocardiograma, Estudio vascular de vasos extra e intracraneales con: Angio-TC, Angio-RNM, Ecografía Doppler color Carotídea, Doppler transcraneal, Angiografía DS y otros exámenes hematológicos, bioquímicos y de inmunidad (MINSAL, 2013).

2.2.6.2 Prevención secundaria.

En ésta etapa el usuario, comienza sus controles en el Servicio de salud Secundario, el cual se da inicio con la educación y la consejería en relación a los factores de estilo de

vida que pueden reducir su riesgo de recurrencia de un ACV, en donde se dará recomendaciones respecto a dejar de fumar, si la persona fuma, dejar de beber alcohol, si el usuario es alcohólico, o la sugerencia del consumo moderado para aquella persona que no lo es. Si el sujeto ésta obeso, se le recomendará bajar de peso, y a los usuarios que estén en condiciones de hacer actividad física se le indicará la realización de ésta en modalidad aeróbica, 3 veces por semana de al menos 30 minutos. (MINSAL, 2013)

Luego de la intervención antes descrita, se dará paso al tratamiento farmacológico que el usuario deberá seguir, el cual constara de (MINSAL, 2013):

- Para las personas hipertensas y que hayan superado la etapa aguda del ACV, se les indicará antihipertensivos al igual que las personas no hipertensas, ya que la reducción del riesgo de recurrencia que obtienen es semejante a los que tienen las personas hipertensas.
- Se recomienda el uso de diuréticos o la fusión de IECAS y diuréticos o bloqueadores de canales de calcio, no obstante, la terapia debe individualizarse según coexistencia de otras enfermedades y/o potenciales efectos adversos de los fármacos.
- Todos los antihipertensivos son adecuados para reducir la Presión Arterial en diabéticos en la mayoría de los pacientes se requiere tratar con más de un fármaco antihipertensivo para lograr la meta de Presión Arterial.
- En personas diabéticos con ACV o AIT, se recomendara el uso estricto de los niveles de glicemia con una meta cercana a la normoglicemia para reducir la progresión de daño microvascular.
- En diabéticos se debe utilizar estatíνας para la prevención secundaria de ACV.
- El valor meta de hemoglobina glicosilada en pacientes diabéticos y que han sufrido un AIT o ACV es inferior al 7%.
- En todo paciente con ACV isquémico o AIT, iniciar tratamiento con estatíνας para alcanzar niveles de colesterol LDL <100 mg; o <70 mg/dl en pacientes de alto riesgo cardiovascular antes del alta.
- En personas con hipercolesterolemia (LDL >135 mg/dl) con enfermedad coronaria o AIT o ACV de etiología presumiblemente aterotrombótica debe indicarse una estricta adherencia a dieta hipocolesterolemia, ajustes en el estilo de vida y estatíνας (simvastatina, pravastatina, lovastatina, atorvastatina).
- En usuarios con AIT o ACV de etiología aterotrombótica, pero con LDL > 100 mg/dl y sin enfermedad coronaria concomitante, se recomienda el

uso de estatínas, siendo el fármaco de elección la atorvastatina en dosis de 80 mg al día.

- En personas con AIT o ACV y bajos niveles de LDL se recomiendan además el uso de niacina o fibratos.
- En personas con ACV o AIT reciente (menos de 2 semanas) y estenosis carotídea severa (70-99%) se recomienda la endarterectomía a realizar por un cirujano que registre morbilidad y mortalidad post operatoria inferior al 7%. En el caso de personas con las mismas características a excepción del porcentaje (50- 69%) se puede recomendar la endarectomía carotídea, particularmente si es varón, mayor de 75 años y el evento ha ocurrido hace menos de 2 semanas. Personas con estenosis carotídea menor al 50% no está indicada la endarectomía.
- En usuarios con ACV, AIT y estenosis de arterias vertebrales extracraneales y arterias intracraneales se debe indicar terapia antitrombótica, estatinas, IECAs más diuréticos y modificación intensiva de los factores de riesgo vasculares.
- En pacientes con estenosis de arteria vertebral extracraneal que presenten síntomas repetidos aún bajo plena terapia médica con antitrombóticos, estatinas y manejo intensivo de factores de riesgo, se debe considerar la indicación de angioplastia.
- Personas con ACV o AIT y fibrilación auricular crónica o intermitente (paroxística) se debe indicar anticoagulante (Aspirina 325 mg/día).
- En pacientes con ACV o AIT y cardiomiopatía dilatada se puede indicar anticoagulación oral o terapia antitrombótica.
- En pacientes con ACV o AIT y fibrilación auricular crónica o intermitente (Paroxística) que presentan impedimentos para una terapia anticoagulante se indicara Aspirina 325 mg/día.
- En pacientes con AIT o ACV de mecanismo probablemente aterotrombótico o criptogenico se debe indicar terapia antitrombótica.
- La terapia antiagregante plaquetaria puede efectuarse con: Aspirina en dosis de 50- 325 mg/día, clopidogrel 75 mg/día, terapia combinada de Aspirina 50 mg más dipyridamol 400 mg/día.
- En mujeres que han sufrido un ACV o AIT, se recomienda no usar terapia de sustitución hormonal.

2.2.6.3 Alta, derivación a neurología ambulatoria, rehabilitación y seguimiento.

En esta etapa el usuario está en proceso de alta en donde se planifica el alta, el destino del alta y la planificación ambulatoria a neurología, la cual incluirá, evaluación del

estado neurológico y funcional, evaluación de los riesgos, inicio de la de prevención secundaria, solicitud de exámenes e inicio de la rehabilitación.

El seguimiento estará enfocado en el control a la adherencia a la prevención secundaria, evaluación del estado funcional y la rehabilitación propiamente tal. (MINSAL, 2013)

2.2.7 Procesos fisiológicos del ACV.

2.2.7.1 Diásquisis.

La diásquisis es definida como un fenómeno neurofisiológico, que se caracteriza por una inhibición reversible de funciones cerebrales conectadas anatómica o funcionalmente con el área lesionada y que tienden a normalizarse con el tiempo. (E. Gonzalez- Aguado, 2000)

2.2.7.2 Tipos de diásquisis

La diásquisis, puede ser dividida en 2 principales grupos (Emmanuel Carrera, 2014):

- **Diásquisis Focal:** Aquella que presentará cambios neurofisiológicos de una zona distante a la lesión. De ella podemos dividir:
 - Diásquisis en reposo: Disminución focal en estado de reposo del metabolismo energético, sin estimulación o activación cerebral de la zona indemne y distante de la lesión.
 - Diásquisis Funcional: Alteraciones focales del metabolismo o actividad neuronal posterior a la activación o estimulación, en zonas del cerebro indemnes y remotas a la lesión. Este subtipo de diásquisis contextualiza un nuevo subtipo de ella:
 - Diásquisis dinámica: Efectos contextuales de lesión cerebral focal en una zona del cerebro indemne y muy distante de la lesión.
- **Diásquisis no focal:** Aquella caracterizada por cambios no focales tales como la fuerza y dirección de conexiones distantes. De ella podemos dividir:

- **Diásquisis conexional:** Cambios selectivos entre las conexiones de dos nodos de una red neuronal definida que participan en zonas remotas a la lesión.
- **Diásquisis conectomal:** Cambios en el conectoma estructural y funcional, incluyendo desconexiones y reorganización de ellas que participan en una zona alejada de la lesión.

2.2.7.3 Zona de penumbra.

La zona de penumbra, ha sido definida como aquel tejido cerebral “isquémico” caracterizado por una perfusión de flujo bajo 20 ml/100 g/min, el cual se manifiesta con el déficit electrofisiológico y funcional por sobre el umbral de agotamiento de membrana (10 ml/100 g/minuto), en donde las neuronas son incapaces de mantener la integridad de ella, obteniendo como resultado la muerte celular. (Sanchez Chavez, 1999)

2.2.7.4 Zona de penumbra y ACV.

La obstrucción de un vaso sanguíneo cerebral específico, puede ocasionar 2 tipos de lesiones a nivel neuronal: una inmediata y otra tardía; Por lo cual este proceso da paso para rescatar las neuronas que fueron afectadas, en la isquemia, a este proceso se le denominará “Zona de penumbra isquémica”, que permitirá el restablecimiento de las funciones neurológicas y la preservación del tejido cerebral. Dicha preservación tiene un tiempo limitado, puesto que las reservas de oxígeno y glucógeno van en declive, desencadenando una serie de sucesos patológicos, que conducen a la apoptosis celular. De manera que este proceso constituirá el foco principal para la mayoría de las intervenciones terapéuticas el cual podrá desarrollarse entre las 3 y 6 horas post ACV. Sin embargo, otro concepto importante y de gran interés está asociado a la “Ventana Terapéutica”, puesto que la frontera de ella dependerá del tiempo de duración del área de penumbra. La Ventana Terapéutica, será definida como el tiempo que acontece entre el comienzo de la isquemia, hasta cuando la neurona pierde absolutamente la posibilidad de ser reperfundida para continuar con vida. A su vez esta ventana terapéutica constará de:

- **Ventana de reperfusión:** La cual se dará entre 6 y 8 horas, y que tendrá como objetivo evitar la Pannecrosis causado por en primera instancia por falla energética en el área central y luego por la presencia de fenómenos secundarios en la zona de penumbra. Este episodio será considerado crucial para la restauración del flujo sanguíneo, que daría como resultado el cese de las alteraciones neurológicas, no obstante, los cambios

neurofisiológicos causados por la isquemia pueden persistir e incluso prolongar su estado a pesar de la reperfusión, además como consecuencia podrían presentarse lo que llaman “lesiones retardadas” y “lesiones por reperfusión” pero que pueden ser reformadas o prevenidas por fármacos neuroprotectores.

- **Ventana de neuroprotección:** Caracterizada por un periodo mayor que la ventana de perfusión, en particular para los episodios de inflamación y apoptosis que suceden tardíamente. En este periodo se entregarán medidas neuroprotectoras, que podrán disminuir o prevenir el daño ocasionado por la isquemia o por la reperfusión tardía del área de penumbra. (Doussoulin-Sanhueza, 2011)

Todas las alteraciones producto de la isquemia pueden extenderse incluso hasta 3 meses, debido a la supervivencia de neuronas que se encuentran en el área periférica, por lo que la ventana terapéutica representaría un tiempo prolongado para emplear acciones terapéuticas que favorezcan la recuperación de los usuarios. (P. M. Rossini, 1998)

2.2.7.5 Neuroplasticidad.

La neuroplasticidad es la potencialidad del sistema nervioso de modificarse para formar conexiones nerviosas en respuesta a la información nueva, la estimulación sensorial, el desarrollo, la disfunción o el daño. (Maria Virginia Garces, 2014)

Otros autores lo definen como “capacidad cerebral para minimizar los efectos de las lesiones a través de cambios estructurales y funcionales lo que permite al cerebro reaccionar o ajustarse a cambios ambientales internos y externos bajo condiciones fisiológicas o patológicas” (López Roa, 2012)

2.2.7.6 Mecanismos biológicos de la neuroplasticidad

El proceso neuroplástico del encéfalo comienza en la Ontogenia, con la Neurogénesis, proceso por el cual existe una diferenciación celular, dada a partir de células neuroepiteliales, las cuales forman neuronas muy activas durante el desarrollo embrionario, pero no así en la adultez, también por la creación de nuevos circuitos a través del aprendizaje, a este proceso se le conoce como **Plasticidad Natural**, mientras que el proceso de remodelación y/o reorganización neuronal ya sea parcial o total después de un trauma o lesión se le denomina **Plasticidad post lesional**. Estas teorías

han investigado por diferentes autores, llegando así al también al concepto de **Plasticidad cortical**, que a su vez ha sido diferenciada en dos: **Plasticidad Cortical Fisiológica**, fundamentada principalmente en el neurodesarrollo del aprendizaje y **Plasticidad Cortical Patológica**, sustentada en procesos adaptativos y mal adaptativos productos de una lesión (Maria Virginia Garces, 2014)

Los mecanismos biológicos de la Neuroplasticidad, son múltiples, desde modificaciones pequeñas a regeneraciones propias que logran formaciones sinápticas importantes que habían sido perdidas a causa de diferentes lesiones. Por muchos años, distintos autores han investigado y plasmados diferentes mecanismos de Neuroplasticidad, sin embargo, no todos han contado con la evidencia lo suficientemente potente como para validar dichos métodos propuestos, por tanto a continuación mencionaremos los mecanismos más significativos para efectos de este estudio (López Roa, 2012):

- **Sinaptogénesis reactiva:** La cual se caracteriza por el crecimiento normal de un cuerpo celular a otro, en un sitio vacío que probablemente pueda ser llenado a partir de ramificaciones guiadas por axones de crecimiento y proteínas tales como cadherinas, laminina e integrina con diversos sitios de acoplamiento para neuronas, factores tróficos y glucoproteínas.

Se ha demostrado que las ramificaciones antes mencionadas, son procesos axonales nuevos, que han brotado de un axón sano en dirección a un sitio vacío. No obstante, estas ramificaciones pueden responder a procesos adaptativos o mal adaptativos, por otro lado aún es incierto su papel en la recuperación del daño cerebral.

- **Compensación Conductual:** Se da posterior a la lesión cerebral, donde hay posibilidades de desarrollo de nuevas conexiones que puedan desarrollar combinaciones de conductas.
- **Desenmascaramiento:** Proceso por el cual, después de un daño cerebral, las conexiones neuronales en reposo que están inhibidas en su estado normal, son desenmascaradas y/o activadas nuevamente.
- **Colateralización:** Sucesión de crecimiento de axones sanos, que pueden o no proliferar de neuronas sanas o de ramas colaterales de axones dañados, los cuales no han sido afectados por la lesión. Dicho proceso concluye generalmente con el comienzo de la sinaptogénesis reactiva

- **Sinapsinas y neurotransmisores:** Cada uno con distintas funciones que estimulan la Neuroplasticidad. Las sinapsinas son fosfoproteínas encargadas de comprimir vesículas sinápticas, que serán unidas al citoesqueleto de las membranas, y los neurotransmisores su misión en este proceso será moderar la información transináptica además de impulsar efectos sinaptogénicos y la reestructuración neuronal.
- **Potenciación a Largo Plazo:** Ruta biomolecular de plasticidad neuronal, de aprendizaje y memoria que involucra la plasticidad sináptica, el campo experimental de este mecanismo, se ha centrado principalmente en el estudio de la transmisión del glutamato y del receptor N-metil-D-aspartato.

Es así como en la búsqueda de los diferentes mecanismos de la neuroplasticidad, aparece Bruce Dobkin, experto en plasticidad neuronal en el campo clínico, quien en su estudio “Principles of recovery after stroke” del año 2015 divide los mecanismos plásticos en dos grupos, los cuales han sido resumidos (Maria Virginia Garces, 2014):

Mecanismos de plasticidad en las redes neuronales

- Recuperación de la excitabilidad neuronal (equilibrio iónico celular y axónico, reabsorción del edema y residuos hemáticos, diáquisis reversa transináptica)
- Actividad en vías neuronales parcialmente indemnes
- Plasticidad representacional con neuronas tipo ensamble
- Reclutamiento de redes paralelas no ordinariamente activas
- Reclutamiento de subcomponentes en redes distribuidas
- Modulación de la excitabilidad de subredes por neurotransmisores

Mecanismos de plasticidad en las sinapsis

- Modulación neuronal de la señalización intracelular (dependiente de factores neurotróficos y de proteína kinasas)
- Plasticidad sináptica (modulación de la transmisión basal, hipersensibilidad por denervación, desenmascaramiento sináptico dependiente de actividad, brotes dendríticos)
- Brotes axonales y dendríticos de colaterales ilesas
- Regeneración axonal (expresión genética de proteínas de remodelación, modulación de factores neurotróficos).

2.2.8 Manejo kinésico.

La rehabilitación será considerada un proceso que estará dado para que todos los usuarios que han sufrido un ACV alcancen un nivel funcional óptimo con una mirada biopsicosocial, entregándoles a través de cada sesión herramientas necesarias para su desempeño en la vida diaria, no obstante, este proceso tiene claridad de que producto del ACV habrá pérdidas funcionales y sociales, las cuales se espera recuperar el máximo posible. El número de sesiones terapéuticas no han sido determinadas, sin embargo, se recomienda que oscile entre 20 a 60 minutos al día (Moyano, 2010).

El proceso de rehabilitación estará indicado en ACV estables o establecidos y deberá iniciar en forma precoz, considerándose un ACV estable, en caso del territorio carotideo si clínicamente el usuario permanece más de 24 horas sin cambios, y 72 horas para los ACV vertebrovasculares. (Arias Cuadrado, 2009).

Toda mejoría de los déficits por parte de un usuario con recuperación favorable, se darán principalmente al inicio de la sintomatología clínica, la cual se debe en base a 2 fundamentos:

- La recuperación del tejido de penumbra del área isquémica (la cual se detalla su proceso en el capítulo de plasticidad)
- La resolución de la diásquisis (la cual se detalla su proceso en el capítulo de diásquisis)

En el caso de la mejoría a largo plazo, se fundamentará en la plasticidad neuronal la cual abordaremos el tema más en detalle en su capítulo propio. (Moyano, 2010)

El manejo y la rehabilitación propiamente tal estarán divididos en procesos, dependiendo de la complejidad y estado del usuario, en donde cada uno se caracterizará por técnicas y objetivos específicos que ha de cumplirse por cada uno de los ciclos.

Estos pueden subdividirse de la siguiente forma:

Periodo Agudo: Es considerado desde el curso inicial desde la instauración del ACV, suele ser el periodo en el que el usuario permanece en reposo prolongado. Generalmente esta fase se desarrolla en Unidades Especializadas en el Manejo de la Patología Cerebral Aguda, como es la Unidad de Tratamiento del Ataque Cerebrovascular (UTAC) o Unidades de Paciente Crítico, a cargo de Neurólogos expertos en la patología.

Este periodo suele ser caracterizado por la etapa hipotónica por lo cual existirán 2 fases u objetivos de tratamiento (Moyano, 2010; Arias Cuadrado, 2009; Ignacio Devesa Gutiérrez, 2014; Blanca Janeth Hernández, 2012):

1) Prevención, Diagnóstico y Tratamiento Precoz de Complicaciones

Se considerarán complicaciones aquellas que sean producto del déficit propio del ACV o consecuencias del síndrome de inmovilización que provoca esta etapa; entre ellas se encuentran (Ignacio Devesa Gutiérrez, 2014):

- Trombosis Venosa Profunda (TVP)
- Tromboembolismo Pulmonar (TEP)
- Neumonía
- Ulceras por presión
- Dolor
- Contracturas Articulares y Musculares
- Atrofia Muscular
- Ortostatismo
- Trastornos del vaciado vesical
- Infección Urinaria
- Constipación
- Impactación Fecal

En base a estas complicaciones, el manejo Kinésico se basara en:

- Posicionar adecuadamente al usuario en la cama, con la utilización de órtesis que faciliten la alineación correcta de las extremidades, evitando posiciones viciosas y/o a favor de la gravedad.
- Facilitar los cambios de posiciones frecuentemente para descargar la piel en zonas de apoyo
- Realizar movilizaciones Pasivas o activas asistidas según el compromiso motor
- Mantener la higiene Bronquial, y/o el sistema cardiopulmonar a través de la Kinesioterapia Respiratoria
- Entrenar la automovilización y transferencias
- Iniciar control de tronco y sedestación
- Estimular Sensorialmente el hemicuerpo afecto

2) Estimar Pronóstico Funcional

Consta en la evaluación de factores que pudieran incidir en la evolución de la persona y su tratamiento.

Periodo subagudo: se denomina periodo subagudo a aquellos usuarios que sobreviven a la fase aguda y alcanzan la estabilización neurológica, en donde:

Un 19% queda con secuelas, por lo que requiere rehabilitación funcional; un 10% queda con daños severos, por lo que no se benefician de rehabilitación activa y su manejo consiste en prevenir complicaciones y entrenamiento familiar; un 80% queda con algún grado de déficit neurológico que se beneficia de un proceso de rehabilitación activa. (Moyano, 2010; Arias Cuadrado, 2009; Ignacio Devesa Gutiérrez, 2014; Blanca Janeth Hernández, 2012)

Para ello el usuario debe cumplir como mínimo un estándar de condiciones que son necesarias para ingresar a un programa de rehabilitación funcional activa:

- Estado neurológico estabilizado con déficit significativo en al menos dos áreas: movilidad, autocuidado, comunicación, control esfinteriano, deglución.
- Capacidad cognitiva que permita al usuario seguir indicaciones simples.
- Capacidad física del usuario que le permita una buena tolerancia a la terapia activa.
- Metas terapéuticas claras y realistas en base al usuario

Periodo de Estado o Crónico: se denomina periodo de estado o crónico al usuario que se dimensiona como ser social, y por ello, el equipo tratante de rehabilitación debe hacer un diagnóstico precoz de la red socio/familiar y de apoyo con la que cuenta el paciente a fin de potenciar y activar su red social. Se debe identificar esta red desde la etapa temprana ya que define en gran medida la etapa de post alta, sumado a las posibilidades de aumentar la integración socio/laboral del usuario. (Moyano, 2010; Arias Cuadrado, 2009; Ignacio Devesa Gutiérrez, 2014; Blanca Janeth Hernández, 2012)

Lo primordial a conseguir en este tipo de usuarios es la adaptación de las funciones residuales para alcanzar tres grandes objetivos:

- Reinserción óptima a nivel familiar, social y eventualmente laboral.
- Mantener los logros funcionales adquiridos en la fase aguda.
- Evitar la recurrencia de ACV-

El tratamiento para ambas fase se subdivide de la siguiente forma:

- Fase Subaguda: Para los usuarios que ingresan a este tratamiento el principal principio se basa en obtener el máximo grado de funcionalidad del usuario que sea posible para recuperar las capacidades perdidas.

Para ellos las principales tareas a trabajar son:

- Reeduación del control postural, equilibrio y marcha.
- Mejorar la funcionalidad de la extremidad superior.
- Manejo del trastorno comunicacional.
- Manejo de la Disfagia.
- Intervención en áreas perceptivas y/o cognitivas.
- Tratamiento de alteraciones emocionales.

Fase de Estado u Crónica: este tratamiento se realiza una vez el usuario ha alcanzado la estabilidad del cuadro post ACV, donde a partir de este momento, donde el énfasis se basa en la adaptación de la situación funcional del paciente y de su entorno, más que en el déficit propiamente tal: (Moyano, 2010; Arias Cuadrado, 2009; Ignacio Devesa Gutiérrez, 2014; Blanca Janeth Hernández, 2012)

1°. Continuar la terapéutica previa, progresando en la potenciación muscular

2°. Técnicas de recuperación de la marcha (según la evolución, se puede iniciar en la fase anterior)

3°. Reevaluación de órtesis funcionales

4°. Valoración del uso de ayudas técnicas.

2.2.9 Adulto mayor y ACV.

En Chile, aproximadamente el 80% de las enfermedades del adulto mayor obedece a las patologías crónicas, lo cual responde a un alto riesgo de tener algún accidente vascular. Actualmente como se puede observar en el siguiente gráfico en nuestro país la prevalencia de los factores de riesgo y la patología cardiovascular en la población adulta mayor según la ENS 2009-2010 indica que el 96.1% de la población presenta sedentarismo, el 75,4% tiene parámetros de obesidad abdominal y el 74,6% sufre de hipertensión arterial; por lo que el 48,1% cumple con criterios para riesgo cardiovascular alto o muy alto; y sobre el 30% presenta algún tipo de dislipidemia, además de esto según la encuesta el 9,9% refiere haber presentado un Infarto agudo al miocardio y 8% un accidente cerebrovascular. (MINSAL, 2014)

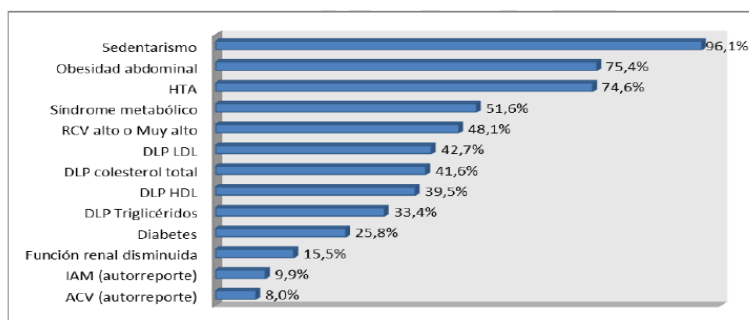


Figura N°4
 Fuente: programa nacional de salud de las personas adultas mayores MINSAL 2014, Encuesta Nacional de Salud 2009-2010
 Prevalencia de factores de riesgo y patología cardiovascular en personas de 65 años y más, según Encuesta Nacional de Salud, Chile 2009-2010.

Según el Ministerio de Salud de Chile (MINSAL) la prevalencia de tener un ACV es de 2,2% en la población general y de un 8% en mayores de 65 años, no obstante en la actualidad un 93% de los ACV isquémicos nuevos se produce en promedio en personas de 66,5 años. (MINSAL, 2014)

Actualmente los ACV son la principal causa de muerte con 8.736 defunciones, lo que corresponde a una tasa de 50,6 defunciones por 100.000 habitantes el año 2011. En lo que respecta a los adultos mayores de 100.000 personas mayores de 65 años, 474, 4 personas fallecieron a causa de un ACV el año 2012, siendo ésta la principal causa de muerte entre ellos (Fig. 5). (MINSAL, 2014)

Finalmente los ACV en personas entre 60 y 74 años es la quinta causa específica de años de vida saludables perdidos (AVISA) y en mayores de 75 lidera siendo la primera causa. (MINSAL, 2013)

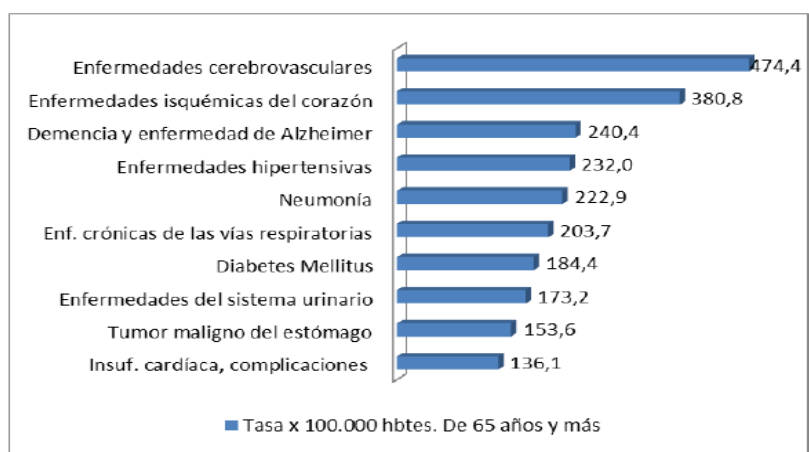


Figura N°5
 Fuente: programa nacional de salud de las personas adultas mayores MINSAL 2014, DEIS-MINSAL, 2013.
 Principales causas de defunción en personas adultas mayores en Chile el año 2012

2.3 EQUILIBRIO

2.3.1 Definición.

El Equilibrio se define como la capacidad de controlar el centro de masa dentro de la base de apoyo para permanecer de pie mientras se avanza o camina. (Pollock, 2011)

Por otro lado podemos definir el equilibrio postural como el estado en que todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo están equilibradas de tal forma que mantiene la postura deseada (equilibrio estático), o es capaz de avanzar según un movimiento sedado sin perder el equilibrio (equilibrio dinámico), es decir, las sumas ejercidas en sus momentos es igual a cero. (Sanches, 2004)

Neurofisiológicamene el equilibrio es una interrelación de información sensorial compleja puesto que intervienen los sistemas vestibular, somatosensorial y visual, que requiere de un esfuerzo inconsciente para su mantención. (Mario Coppa Benavides, 2004)

Finalmente otros autores proponen que el equilibrio es el punto de la trayectoria de un cuerpo móvil en el que necesariamente empieza y termina cualquier desplazamiento. (Lázaro, 2000)

2.3.2 Clasificación de equilibrio

Clínicamente se hará la división en dos tipos: (Arruñada, 2015). (Moya)

- **Equilibrio Estático:** también llamado equilibrio estable o equilibrio postural.

El cual es definido como la habilidad de mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación sin que exista movimiento, en una posición estática, de pie o sedente en donde solo actuará la fuerza de gravedad (Arruñada, 2015).

También el equilibrio estático es definido como el control de una postura sin desplazamiento, primordial para las acciones cotidianas de todo ser humano. (Verdichio, 2016)

Neurofisiológicamente el equilibrio estático, es el resultado de una interacción en la cual intervienen numerosos sistemas sensoriales (propioceptivo, visual, vestibular y musculoesquelético) y neurológicos (sistema piramidal y extrapiramidal) (Lacour, Fisiología del equilibrio: de los modelos genéticos a los modelos cognitivistas, 2013).

- **Equilibrio Dinámico:** también llamado equilibrio inestable, se caracteriza por la habilidad para mantener el centro de gravedad dentro de la base de sustentación en acciones que incluyen el movimiento activo del sujeto (Moya).

El equilibrio dinámico es definido también como la capacidad de mantener una posición correcta en cada situación que exija al cuerpo realizar un movimiento. (Verdichio, 2016)

2.3.3 Bases neurofisiológicas.

El sistema nervioso es el encargado de regular el aparato locomotor asegurando un correcto equilibrio, es por esto que es de gran importancia instruirse en la organización central del control del equilibrio, el cual se fundamenta bajo 4 conceptos generales (Sanchez, 2004) (Huh, 2015):

1: Valor de referencia estabilizado: Proyección del centro de gravedad a la superficie en un estado estático.

2: Señales detectoras de error: Aferencias de un conjunto de sistemas (propioceptivo, laberíntico, visual y cutáneo) en relación a desequilibrios presentados.

3:- Esquema corporal postural: Sistema que entrega información de la orientación corporal (graviceptores somáticos y receptores vestibulares) respecto a la vertical gravitatoria, la disposición de los segmentos en relación de unos a otros,

a través de los husos musculares y sobre las actividades dinámicas de ellas, en especial de los estados de apoyo.

4.- Reacciones posturales: Posiciones que conservan una referencia y que se instauran a causa de mensajes erróneos por medio de dos ciclos:

- Continuos: que sensaran los cambios lentos de posición
- Discontinuos: que ratifica una rápida corrección.

2.3.3.1 Factores que influyen en el equilibrio.

La mantención del equilibrio, ya sea en condiciones estáticas o dinámicas, estará dada gracias a un control multisensorial, como también de varios procesos nerviosos centrales de integración y anticipación. La orientación y estabilización corporal, son funciones controladas por el sistema nervioso central a partir de la integración sensorial de tres marcos de referencia espaciales:

- Egocéntrico: El eje z, cefalocaudal y el pie que es la base de sostén de los segmentos articulados.
- Gravitatorio: Dado por graviceptores, abdominales y sistema vestibular.
- Alócentrico: Proporcionado por el sistema visual central y periférico.

La percepción de la verticalidad y la orientación postural dependerán de estas referencias espaciales que en condiciones naturales entregan información esencial para el equilibrio, la fusión en la corteza de estos tres marcos de referencia espaciales es entregada gracias a una arquitectura ontogénica, establecida en los procesos de aprendizaje, que orientaran en la elaboración de una representación del cuerpo en el espacio y sus desplazamientos, por lo que este modelo interno será capaz de modificar las actividades posturocinéticas para mantener el equilibrio, más aun cuando hay que realizar ajustes anticipados para la planificación del movimiento. (Lacour, Envejecimiento del control postural, 2016)

Para comprender la fisiología del equilibrio es importante conocer los siguientes cuatro conceptos (Fig. 4): (Lacour M. , 2013)

- La postura es una actividad que constantemente tendrá referencias espaciales
- La postura siempre constará de un modelo interno
- La postura es controlada gracias a la retroacción (retroalimentación neurosensorial) y a la proacción (Proalimentación ambiental)
- La postura y el movimiento están íntimamente ligados.

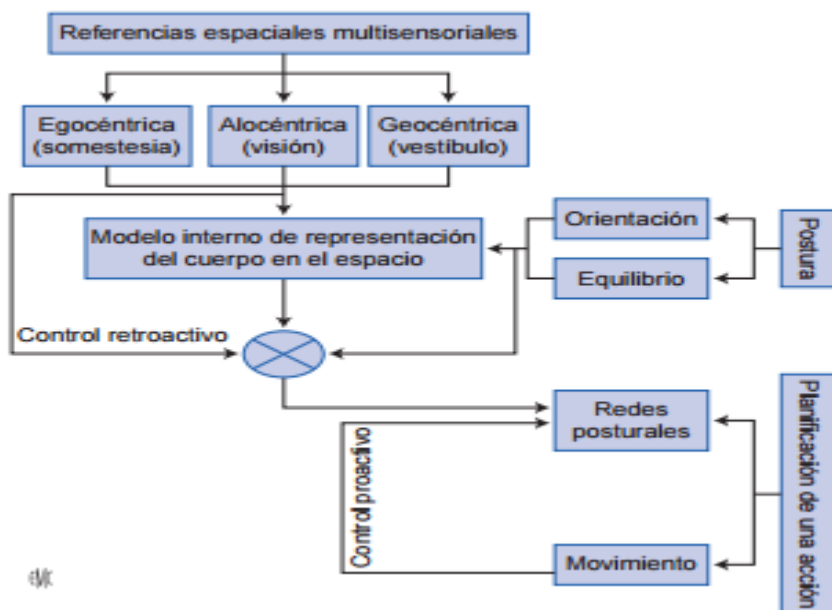


Figura N°4
 Fuente: Fisiología del equilibrio: de los modelos genéticos a los modelos cognitivistas, 2013
 Esquema general de la regulación central de la postura y del equilibrio

Es importante considerar que para mantener el equilibrio, el cuerpo debe mantener o someterse a diferentes estrategias o reacciones adaptativas frente a un estímulo externo para la mantención de una postura de manera que exista un refuerzo conjunto para proteger al individuo contra cualquier riesgo. Según Bobath estas estrategias o reacciones serán las siguientes:

- Reacciones de enderezamiento: Son reacciones automáticas existentes en la cabeza, tronco y extremidades, las cuales tienen para mantener o restablecer dichos segmentos a una alineación normal, manteniendo el equilibrio.
- Reacciones de Equilibrio: Se definen como ajustes tónicos mínimos frente a un riesgo inminente de caída. Tienen lugar en el centro del cuerpo y su aparición se superpone progresivamente al progreso de las reacciones de enderezamiento o cuando se pierde la estabilidad.

- Reacciones de apoyo: Generalmente de las extremidades, las cuales son necesarias cuando hay desplazamientos grandes, para evitar una caída o mediante un aumento en la base de sustentación.

El control del equilibrio además dependerá de la integración central de la información que proviene de las tres referencias espaciales anteriormente descritas, por lo cual estos datos sensoriales serán la base de los circuitos pertenecientes a la retroacción rápida (Musculoarticular, aferencias plantares, cutáneas, y propioceptivas) o lenta (Sistema Visual) que permitirán controlar el equilibrio estático y dinámico. (Lacour, Fisiología del equilibrio: de los modelos genéticos a los modelos cognitivistas, 2013)

Para ello es relevante entender la función y la ejecución de cada uno de los sistemas involucrados en el control del equilibrio (N. Duclos, 2017):

- Sistema Vestibular: Los otolitos, son cristales de carbonato de calcio que se encuentran en este sistema y que están asociados a los cilios de la membrana del sáculo y utrículo, quienes informan las aceleraciones y desaceleraciones lineares de la cabeza en relación a la gravedad, los conductos semicirculares, están orientados en tres planos en el espacio por ello perciben aceleraciones y desaceleraciones angulares dado la deformación de su cúpula, por el movimiento de la endolifina (líquido que contiene). Estas informaciones concluyen en el reflejo vestibuloespinal, que adapta el tono muscular de los hemicuerpos en función de la cabeza, y al reflejo oculo vestibular, que mantiene estable la posición de los ojos cuando el cuerpo está en movimiento. La integración de estos reportes a través de los núcleos vestibulares y el cerebelo regulariza el tono del cuello y accede a orientar la cabeza en relación al cuerpo.
- Sistema Somatosensorial: Este sistema concentra un conjunto de vías sensoriales: piel, en particular de la planta del pie, la cual es sensible a estiramiento y presión; muscular a través de los husos neuromusculares, que se encuentran en paralelo a las fibras musculares y que serán sensibles a la longitud muscular; y finalmente a los tendones por medio de los órganos tendinosos de Golgi, en la unión miotendinea, que entregan información de la tensión del tendón y por lo tanto del musculo.

Estos diferentes «propioceptores» proporcionan las posiciones relativas de los dos segmentos además de los cambios en la velocidad, amplitud y las presiones continuas o variables que se aplican a nivel de la piel, además estos sistemas forman una «cadena propioceptiva» de los pies a la cabeza, recibiendo información de la posición general del cuerpo y relacionándola con los reportes que entrega la posición de la cabeza a través de los otros dos sistemas. Existen informaciones principales como son el caso de la procedencia del tríceps sural, quien entrega reportes de las oscilaciones en la posición bípeda, y en función de estas oscilaciones, se prevé que su papel es complementario a la información cutánea plantar.

- Sistema Visual: En este sistema, la información visual determinará el papel postural que llevara a cabo. La visión central, procede de la fovea, esta entrega la precisión ligada al movimiento, lo que concluye en la identificación de obstáculos que hay que evitar, la superficie de apoyo y la textura del suelo, a la inversa la visión periférica viene desde el resto de la retina y es poco precisa, no obstante es sensible a las variaciones de luminosidad y de desplazamiento, por lo que es de mayor utilidad para el control postural, ya que percibe precozmente las variaciones del entorno. Finalmente los núcleos vestibulares y el cerebelo utilizan la información oculomotora, originado de los informes propioceptivos de los músculos extraoculares para dar estabilidad a la mirada durante los movimientos de la cabeza y así ajustar el conjunto de las coordinaciones posturales.

En conclusión los mecanorreceptores de la planta del pie, los propioceptores, y el sistema visual, informan permanentemente sobre la orientación del cuerpo en el espacio, por lo que estos reportes permiten dar estabilidad a los segmentos corporales.

2.3.4 Alteraciones del equilibrio en el ACV.

El déficit del equilibrio puede ser consecuencia de alteraciones de las características intrínsecas de los sistemas sensoriomotores o producto de modificaciones asociadas al envejecimiento. Los mecanismos neuronales implicados en el equilibrio y en las reacciones posturales anticipatorias, pueden verse afectados después del ACV. Las alteraciones del equilibrio afectarán aproximadamente a un 80% de ellos, de los cuales entre el 40 al 70% sufrirá caídas reiteradas en el primer año, y de ellos el 36% experimentara caídas múltiples o perjudiciales. (Jodi Liphart, 2016)

Los sobrevivientes de un ACV, se enfrentan a diario con un equilibrio deteriorado, tienen gran riesgo de caídas en el hogar después de haber sido dado de alta del centro hospitalario, especialmente durante las tareas funcionales ya que deben crear estrategias especiales para mantener la locomoción y/o las transferencias, por lo que la calidad de vida se ve gravemente afectada, por otra parte la confianza a mantener una marcha en los pacientes post ACV disminuye significativamente. Los tratamientos más comúnmente utilizados para la disfunción del equilibrio incluyen (Lianghua Chen, 2016):

- Ejercicios de control de tronco
- Imágenes mentales
- Estimulación eléctrica Funcional
- Programas de reaprendizaje motorizado.

Estas técnicas ayudarán a fortalecer las funciones básicas del musculo y a su vez promueve la recuperación funcional del equilibrio post ACV.

El equilibrio consiste en la estabilidad, simetría y estabilidad dinámica. La estabilidad se refiere a la capacidad de mantener una postura específica. Simetría se utiliza para describir la distribución del peso igual en ambos segmentos y la estabilidad dinámica es la capacidad de moverse dentro de una postura específica. Todos estos componentes del equilibrio se verán alterados después de un ACV. Los pacientes tienden a tener una postura asimétrica y se caracterizan por mantener un patrón de marcha anormal o con una mala resistencia física. (Yang-Soo Lee, 2015)

2.3.5 Estrategias de control del equilibrio en el ACV.

Las estrategias en los pacientes post ACV, se evidenciara en aproximadamente un 80% de los casos, preferentemente en la marcha, la cual estará caracterizada por ser asimétrica e inestable. Las principales estrategias serán:

- Disminución de la carga de peso en la pierna hemiparetica
- Distribución asimétrica del peso corporal

Además de esto, se ha demostrado relaciones minoritarias entre la función del equilibrio y la velocidad de la marcha, la independencia, el vestirse, la movilidad en la silla de ruedas, el alcance y la calidad de vida. (Yang-Soo Lee, 2015)

Las actividades de la vida diaria se verá mermada en el caso de los pacientes post ACV, estas incluyen una marcha variable, velocidad variable, direcciones equivocadas, tales como caminar a un lugar específico y desviarse inconscientemente y transferencias

difíciles. Estos patrones en la marcha son aún más difíciles al intentar hacerlo en línea recta y con alteraciones en el pie hemiparético, al girar por ejemplo, requieren un tiempo mayor, realizan mayor cantidad de pasos y escalonan durante el periodo. (Fokke B. van Meulen, 2016)

2.3.6 Marcha

La marcha es definida como una serie de movimientos alternantes y rítmicos del tronco y las extremidades que disponen un desplazamiento anterior del centro de gravedad. (Cerdeña, 2010)

2.3.6.1 Parámetros de la marcha.

Para medir la Marcha Humana es necesario conocer diversos parámetros ya sean espacio-temporales o algunos que varían en edad, sexo, factores que afectan la marcha como el terreno, el tipo de calzado, entre otros para poder llevar a cabo una descripción completa y detallada de la marcha y el balance en general (Moreno, 2008).

La marcha se caracteriza por tener interrelacionados dos componentes básicos que son el equilibrio, y la locomoción. Para ambos componentes se requerirá de la interacción de los sistemas aferentes (Propioceptivo, visual y vestibular) que lleven información al sistema nervioso central, específicamente a centros neurológicos como tronco encefálico, cerebelo y hemisferios cerebrales en donde se dará una referencia motora gracias a las vías piramidales y extrapiramidales al aparato musculoesquelético, manifestándose la marcha. El ciclo de la marcha se inicia con el contacto del talón en el suelo y termina con el contacto en el suelo del mismo pie. La duración relativa de cada ciclo de la marcha es: 60% en la fase de apoyo y 40% en la fase del balanceo. Para comprender las distintas fases de la marcha, es que caracterizaremos los distintos aspectos del paso (Cerdeña, Evaluación del paciente con trastorno de la marcha, 2010) (Cámara, 2011):

- Paso: Se define como una serie de sucesos que se dan en diferentes puntos de contacto de los pies, alternados en el suelo.

- Zancada: Conocida como ciclo básico de la marcha. La zancada se considera el instante en el que el pie toca el suelo y el final cuando el mismo pie vuelve a tocar el suelo.
- Longitud del paso: Distancia entre pasos continuos de los pies. Aproximadamente 40 cm.
- Amplitud de Base: Distancia entre ambos pies, suele ser entre 5 y 10 cm.
- Altura del paso: Altura de las extremidades inferiores durante un paso, evitando el arrastre en el suelo. Suele ser 5 cm.
- Velocidad: Es la rapidez de la marcha, suele ser 1 metro por segundo y puede variar entre 2 a 4 km/hr
- Oscilación Vertical del centro de gravedad: Debe moverse hacia arriba y abajo, aproximadamente 5 cm de manera rítmica.
- Desplazamiento Lateral: se refiere a la desviación lateral en la fase de oscilación, generalmente es de 5 cm.
- Movimiento Articular: Rodilla mantiene una flexión de 10 a 20° en todo el ciclo salvo en el momento de extenderla, el tobillo tiene de 0 a 5° de dorsiflexión y hasta 30° de flexión plantar, la cadera tendrá una flexión de 30°, la pelvis tendrá un descenso horizontal de 5° y una rotación en el plano horizontal de aproximadamente 4°.
- Tiempo del paso: Tiempo que pasa entre el contacto de un pie en relación al otro
- Cadencia del paso: Cantidad de pasos que puede efectuar un sujeto en un tiempo determinado. Suelen ser 90 a 120 pasos/min.
- Longitud de la Zancada: Distancia entre progresivos puntos de apoyo en el suelo de un mismo pie.
- Tiempo de Zancada: Tiempo entre dos apoyos progresivos del mismo pie en el suelo.

- Tiempo de apoyo: Tiempo en que un pie se encuentra en contacto con el suelo.
- Tiempo de balanceo: Tiempo en el que uno de los pies no se encuentra en contacto con el suelo.
- Velocidad de la marcha: Distancia recorrida de una persona en un tiempo estipulado.

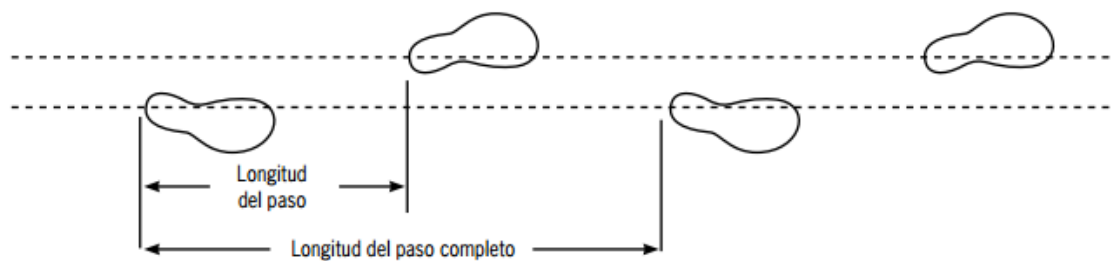


Figura N°5
Fuente: Evaluación del paciente con trastorno de la marcha, 2010
Representación del paso

2.3.6.2 Fases de la marcha.

Clínicamente la marcha puede ser dividida en dos grupos (Agudelo Mendoza, 2013):

- **Fase de apoyo o soporte**
- **Fase o periodo de balanceo**

1° Fase de apoyo y soporte

Aquella que se dividirá en:

- **Contacto inicial:** (0-2% del ciclo, apoyo bipodal) Es el momento en el que el pie entra en contacto con el suelo. El contacto tiene lugar en la región del talón, razón por la que ésta fase se considera para registrar el inicio y la culminación del ciclo de la marcha.

- Respuesta a la Carga: (10% del ciclo de marcha, apoyo bipodal): El pie realiza contacto total con el piso y el peso del cuerpo se transfiere a la extremidad adelantada.
- Soporte Medio: (entre el 10% y el 30% del ciclo de la marcha) la extremidad contralateral pierde contacto con el piso y el peso del cuerpo se transfiere a lo largo del pie hasta que se alinea con la cabeza de los metatarsianos. La transferencia del peso se da gracias a la rotación de la tibia sobre el pie estático.
- Soporte Terminal o final: (entre el 30 % y el 50%) el talón se levanta para desplazar el peso hacia los dedos y transferir la carga al pie contralateral, el cual, entra en contacto con el piso.
- Pre-balanceo o fase previa a la oscilación: (entre el 50% y el 60%) es la fase de transición entre la fase de soporte y la de balanceo. Se inicia cuando el pie contralateral entra en contacto con el piso y termina cuando el pie ipsilateral despegar del piso, el peso corporal es transferido totalmente de una extremidad a otra.

2° Fase de periodo de balanceo:

- Balanceo inicial: (50-75% del ciclo) momento en el cual los dedos del pie despegan del piso y finaliza cuando la rodilla alcanza la flexión máxima durante la marcha (60°).
- Balanceo medio: durante el muslo continúa avanzando y la rodilla se extiende, manteniendo el pie despegado del suelo y finaliza cuando la tibia se dispone perpendicularmente al piso.
- Balance terminal: inicia con la posición vertical de la tibia, mientras se extiende completamente la rodilla y la extremidad se prepara para aceptar la carga durante el contacto inicial.

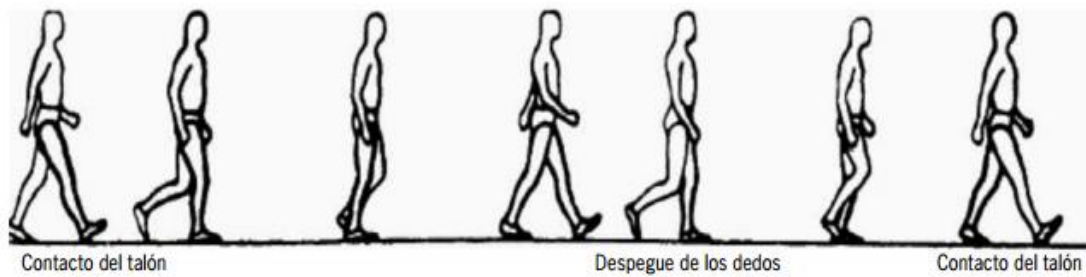


Figura N°6
 Fuente: Evaluación del paciente con trastorno de la marcha, 2010
 Representación de la marcha

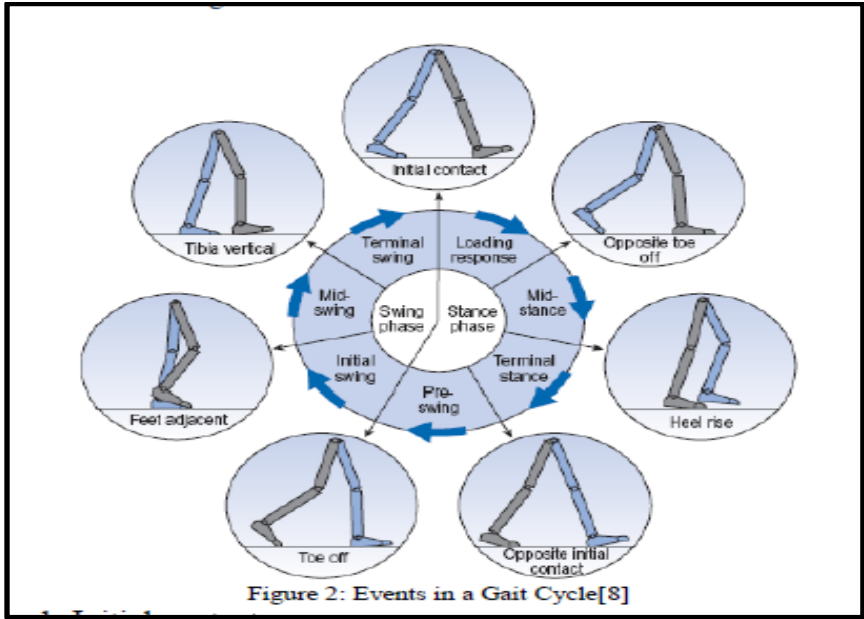


Figura N°7
 Fuente: Marcha, Descripción, Métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura, 2013
 Representación de fases de la marcha

2.3.6.3 Musculatura implicada en la Marcha.

Para efectos de este estudio, analizaremos individualmente la acción muscular de cada uno de los involucrados en el proceso de la marcha (Marco Sanz) (Wiereszen, 2005):

- Glúteo Mayor: Actúa en la primera parte de la fase de apoyo, realizando extensión de cadera junto con los isquioperoneos, la contracción de este musculo se realiza en condiciones favorables, puesto que inicia de una posición previa de flexión de cadera.

- Isquiotibioperonéos: También actuaran en la primera parte de la fase de apoyo no solo para extender la cadera (junto con el glúteo mayor) sino que también impedirán que la rodilla se extienda totalmente, a su vez actúan también al final de la fase oscilante, frenando la flexión de cadera y la extensión de rodilla, antes del contacto de talón.
- Músculos de la pata de ganso: Semitendinoso, sartorio, recto interno, son músculos biarticulares que bordearan la cara interna de la rodilla oponiéndose durante su puesta en carga a la acentuación del valgo fisiológico, por tanto van a garantizar la estabilidad de la rodilla en el momento del choque de talón con el suelo y su acción continua durante el apoyo monopodal, tomando una función auténtica de ligamentos activos. El semitendinoso actúa en la extensión como el resto de los isquiotibioperoneos, y el sartorio y recto interno colaboran con los flexores de cadera, siendo el predominante el psoas iliaco.
- Psoas Iliaco: Este músculo actúa al principio de la fase oscilante para iniciar la flexión de cadera, partiendo de una posición de elongación al estar la cadera extendida.
- Abductores de cadera: Se activará fundamentalmente del glúteo medio, se produce durante la fase de apoyo del ciclo, desde el contacto del talón en el suelo hasta el comienzo del despegue principalmente cuando el apoyo es unipodal y la pelvis tiende a caer hacia el lado del miembro que oscila, en donde su contracción excéntrica va a controlar este movimiento.
- Tensor de la Fascia Lata: Músculo que actúa igualmente durante la primera parte del apoyo, colaborando también en la mantención de la estabilidad transversal de la pelvis, durante la primera parte del apoyo, pero además en esta fase actúa a nivel de la rodilla como ligamento lateral externo, equilibrando además a los músculos de la pata de ganso. A ello presenta una segunda fase de actividad, en el despegue del antepie e inicio de la fase de oscilación, posiblemente para asegurar el equilibrio lateral del muslo en oposición a los aductores.
- Aductores de cadera: Aductor mediano y recto interno que actúan al final de la fase de apoyo y principio de la fase oscilante en conjunto a los flexores de cadera. La acción del aductor mayor se comporta de forma similar a los isquiotibiales y difiere de los anteriores y actúa al final de la fase de oscilación, manteniéndose activo en el comienzo de la fase de apoyo.
- Cuádriceps: Actúa al final de la fase oscilante, realizando una extensión de la rodilla y continua actuando al inicio de la fase de apoyo, evitando la flexión de rodilla, esta acción se debe básicamente a los vastos y al

crural puesto que el recto anterior, al ser biarticular se encuentra desfavorecido al encontrarse la cadera en flexión. El recto anterior en el despegue de los dedos y al inicio de la fase de oscilación, se encontrara en elongación y se irá contrayendo aumentando la fuerza de flexión de la cadera y a su vez frenando la flexión pasiva de rodilla que el movimiento produce.

- **Tibial anterior y Extensores de los dedos:** Actuaran como flexores de tobillo en el contacto de talón, dando soporte y amortiguación del choque, manteniéndose en una contracción de tipo excéntrica que frena la caída del antepie, luego actuaran de manera concéntrica en la fase de oscilación para flexionar el tobillo, evitando el choque con el suelo.
- **Extensores de Tobillo:** La acción diferenciada y de mayor eficacia es el Tríceps sural, que interactuara en la segunda fase del apoyo plantar. En el momento en que el pie está en contacto con el suelo actúa en primer lugar el soleo de manera excéntrica, estabilizando la rodilla a, desacelerar el desplazamiento anterior de la tibia en relación al pie. En el momento del inicio de la elevación del talón, el tríceps, en una contracción isométrica solidariza el pie al segmento tibial, que seguirá avanzando adelante
- **Flexores de los dedos:** Accesorios del tríceps sural en la acción propulsora.
- **Tibial posterior y los peroneos:** Actúan también en el apoyo plantar como el tríceps sural, pero sobre todo actúan como estabilizadores laterales de tobillo. En el momento en que el pie toca el suelo el tibial posterior asume un papel estabilizador lateral controlando la parte interna, a continuación comienza actuar los peroneos laterales, en el apoyo unipodal, controlando la estabilidad transversal del tobillo, tanto en su parte interna como externa; la acción de los peroneos laterales actuaran en el despegue del pie, permitiendo la elevación de la parte externa del pie, de forma que el ultimo en abandonar sea el primer dedo.
- **Músculos Intrínsecos del pie:** Contribuyen en la mantención de la forma y la sustentación dinámica de los arcos; los músculos propios del primer y quinto dedo tensan los arcos longitudinales interno y externo mientras que el flexor corto plantar mantiene la curvatura de los tres dedos medios, además a su vez actuara de forma sinérgica con el tríceps sural en la propulsión al final de la fase de apoyo.

2.3.7 Tinetti Mobility Test.

Instrumento de conocimiento y uso internacional, validado, de fácil uso y aplicación el cual es utilizado en diversos estudios, la cual fue utilizado en un principio para la evaluación de ancianos en estado de discapacidad, la cual evalúa dos estadíos (Casas, 2014).

La Escala de Tinetti es un test utilizado para evaluar la Marcha y el Equilibrio de personas adultas mayores la cual nos permite pesquisar y determinar precozmente el riesgo de caídas en ancianos. (Cerde, Evaluacion del Paciente con trastorno de la Marcha, 2010)

Se basa principalmente en el desarrollo de diversas preguntas las cuales consisten en que el usuario debe realizar una acción y este a su vez debe ser evaluada, como por ejemplo pedir al anciano que camine un rango aproximado de tres metros en línea recta en donde el enfoque es observar y pesquisar mediante la observación alguna alteración de la marcha y sus parámetros.

Esta escala se divide en dos áreas, Equilibrio que consta con un total de 16 puntos y posteriormente Marcha que consta con un total de 12 puntos lo que en total me da un valor de 28 puntos al realizar el test de Tinetti.

Se debe tener claro que a mayor puntaje obtenga el adulto mayor en la evaluación, menor es su probabilidad de padecer una caída. (Cerde, Evaluacion del Paciente con trastorno de la Marcha, 2010).

Los ítems de la que evalúa la Escala de Tinetti abordan la capacidad del paciente en actividades de dificultad creciente, la cual evalúa con una gran precisión las anomalías del equilibrio y la marcha del adulto mayor, la cual requiere de un breve tiempo para ser completada. (Casas, 2014).

La confiabilidad inter- evaluador ha sido evaluado por diferentes profesionales, entre ellos médicos y enfermeras evidenciando una equivalencia en el 85% de total de los ítems y una diferencia total del puntaje menor al 10%, demostrando así la viabilidad del método para la evaluación del equilibrio. (Valeska Andrea Iturra Toledo, 2010)

Dependiendo del puntaje que obtenga el usuario, es el enfoque que se dará a su tratamiento, basado en que parámetro tiene mayormente afectado.

Interpretación de Resultados:

A mayor puntuación, menor riesgo de caídas:

- < 19 puntos: alto riesgo de caídas
- 19-24 puntos: riesgo de caídas
- Sobre 25 puntos: bajo riesgo de caídas

Tinetti Mobility Test es una herramienta la cual nos indica en que parámetros se encuentra un usuario y que es lo que debemos potenciar en base a los resultados. Desde este punto de vista este test nos indica hacia donde debemos dirigir mejor la rehabilitación del usuario. Es por esta razón que en usuarios con alteraciones a nivel del sistema nervioso con afectación del equilibrio, una de las nuevas estrategias a usar es la musicoterapia la que en conjunto a otras terapias favorece un mejor avance en las alteraciones motoras que presentan los usuarios.

2.4 MUSICOTERAPIA (MT).

2.4.1 Definición.

La Musicoterapia ha sido definida como “un proceso sistemático de intervención en donde el terapeuta ayuda al paciente a promover su salud, usando experiencias musicales y las relaciones desarrolladas a través de éstas como fuerzas dinámicas de cambio” (Silvia Andreu Muñoz)

Por otro lado, la American Music Therapy Association define Musicoterapia como “La musicoterapia es el uso clínico y basado en la evidencia de las intervenciones musicales para lograr las metas individualizadas dentro de una relación terapéutica”

2.4.2 Musicoterapia neurológica.

La musicoterapia neurológica es definida por su creador PHD. Michel H. Thaut, como “La aplicación terapéutica de la música en la función cognitiva, sensorial y motora debido a la enfermedad neurológica del sistema nervioso humano”. (Galińska, 2015)

Para comprender la Musicoterapia neurológica es imprescindible conocer el término “Arrastre” que técnicamente en física se refiere a cuerpos que se mueven en ritmos estables o ciclos periódicos, los cuales tendrán diferentes periodos de movimiento o frecuencia cuando se mueven independientemente, sin embargo cuando interactúan asumen un tiempo común. Este arrastre común es de suma importancia para las aplicaciones clínicas del entrenamiento rítmico como plantilla temporal en la rehabilitación motora, puesto que establece una señal rítmica entregando una señal de tiempo continuo, durante la sesión completa del movimiento a regular. La función del arrastre rítmico en la rehabilitación neurológica fue descrita por primera vez por Michael H. Thaut y sus colegas en diversos estudios en los inicios de los noventa, en donde demostraron que la fusión regular de los patrones rítmicos auditivos podría inducir patrones de movimientos en pacientes con trastornos del movimiento. (Michael H. Thaut G. C., 2015)

El arrastre rítmico fue el primer concepto que logró una teoría motora comprobable para el ritmo auditivo y la música como terapia, no así los estudios posteriores que llevaron a la necesidad de protocolizar, estandarizar y codificar la aplicación rítmico-musical para la rehabilitación motora, las cuales se convirtieron en la base inicial del repertorio clínico de la musicoterapia neurológica. Otro punto importante es que el reclutamiento de neuronas auditivas, estimuladas por el ritmo auditivo, estimulan las neuronas motoras, impulsando así el sistema motor en diferentes niveles de frecuencia. Existen mecanismos de gran importancia clínico en relación al arrastre (Michael H. Thaut G. C., 2015):

- 1.- La estimulación auditiva incita al sistema motor a un estado de disposición a moverse, el cual aumenta la calidad de la respuesta motriz
- 2.- La planificación y ejecución motora que crea; el estímulo rítmico creara plantillas o tiempos anticipatorios estables, que son un elemento fundamental para mejorar la calidad del movimiento.

El ritmo entrega indicaciones precisas de tiempo para que anticipatoriamente el cerebro planee y esté preparado para la acción. Durante el arrastre existirán dos osciladores de movimiento de diferentes períodos que arrastrarán a un período común.: el arrastre auditivo y el arrastre motor, en donde el arrastre auditivo y el período motor arrastra al período del ritmo auditivo, por tanto el arrastre es siempre conducido por arrastre de frecuencia o periodo, es decir los periodos comunes pueden o no en fase de bloqueo perfecto (la respuesta motora estaría perfectamente sincronizado con el latido auditivo),

todo este proceso es conocido como “Arrastre de periodo” (Michael H. Thaut G. C., 2015)

El arrastre de periodo, entrega el fundamento del por qué el ritmo auditivo también cambia las medidas cinemáticas y dinámicas en especial de la fuerza y activación del musculo. El consentimiento previo de la duración del tiempo de movimiento cambia cerebralmente la planificación motora, mediante el suavizado de la velocidad y la aceleración. El conocimiento previo de la duración del periodo cambiara subjetivamente todo en la planificación motora para el cerebro. (Michael H. Thaut G. C., 2015)

Así mismo, dicho Michael H. Thaut presenta e identifica cuatro mecanismos de la música en la rehabilitación neurológica (Galińska, 2015):

1.- La estimulación rítmica y arrastre musical: Basada en el fenómeno de la “Resonancia Acústica” que describe un periodo en el cual dos procesos rítmicos interactúan entre sí, es decir, existirá la sincronía de ritmos biológicos con ritmos musicales.

A través del mecanismo del arrastre musical, hay una regulación del comportamiento y de las funciones fisiológicas, por otro lado la estimulación rítmica incide en la coordinación y la organización temporal, especialmente del control motor y control del habla. En conjunto hay una regulación inmediata del tiempo que entregan un formato para la orientación espacial y dinámica en lo que respecta a la coordinación entre el estímulo rítmico y el gesto motor, por lo cual el entrenamiento auditivo no solo se refiere a lo motor, si no que se hace mención a su vez al estado anímico del oyente, ajustando inmediatamente su estado emocional con el ritmo musical, el potencial del arrastre temporal de las funciones cognitivas, el sonido en la música es inherente temporal y secuencial que puede servir como una plataforma motivacional para arrancar la representación de patrones secuenciales temporales.

2.-Procesamiento de la información: Uno de los fundamentos de este mecanismo es que el ejercicio físico acompañado de música puede aumentar la resistencia, fuerza, tono muscular flexibilidad, capacidad vital, control corporal y eficiencia cardiovascular. La música es un estímulo temporal muy complejo, que será estructurado en varios tipos de patrones, tales como el patrón de la estructura rítmica jerárquica de la música como el patrón psicoacustico de ella, en donde el tempo será un componente clave en el procesamiento de la información neuronal, puesto que los

patrones de ritmo y la sincronización ayudarán a la creación de la estructura temporal en la activación de la red neuronal. La música no solo puede ser un motivador para el movimiento, si no que puede proporcionar una estructura guía a los patrones de movimiento. Ésta técnica es definida como el realce sensorial modelado, la cual utiliza los patrones musicales para crear patrones de movimiento y secuencias funcionales para mejorar la dirección y precisión de los movimientos.

3.-Procesamiento neurológico diferencial de componentes musicales por medio de diferentes estructuras cerebrales: Esta es una propiedad de los sistemas musicales, que permitirán el acceso a zonas con función reducida producto del ACV y a la adquisición compensatoria de sus funciones por medio de rutas de transmisión y conexiones alternativas, esto es posible ya que en algunos casos los sistemas de procesamiento de funciones musicales y no musicales son comunes y en otros casos distintos, por lo tanto la restauración de las funciones deficientes se darán gracias a la plasticidad cerebral, es decir, la capacidad de ciertas células o zonas neurales específicas de crear nuevas conexiones, en especial como resultado de la estimulación musical.

4.- Respuesta afectivo-estética: Como hemos mencionado, la música es un estímulo muy poderoso que motiva e induce el movimiento, además es capaz de comunicar las emociones a través de la percepción estructural intrínseca de los componentes musicales, así como dar respuestas emocionales las cuales han logrado conectar asociativamente con el proceso de aprendizaje. Además la estimulación musical se caracteriza por tener una característica única de acceso afectivo-emocional en el cerebro principalmente en las funciones de organización, comportamiento, aprendizaje, atención, percepción, memoria, funciones ejecutivas y respuestas físicas las que pueden ser estimuladas por la efectividad de la musicoterapia.

Michael H. Thaut, propone que los cambios en los patrones de movimiento se deben al complemento del sistema motor y a las plantillas rítmicas anticipatorias que la música entrega al cerebro, que permitirá una planificación motora, óptima anticipación, y ejecución con una señal rítmica externa, por lo cual la capacidad del cerebro para reprogramar la ejecución de un patrón de movimiento a través de la estimulación rítmica auditiva ha hecho que ella sea considerada una importante herramienta en la rehabilitación motora. A nivel de la corteza cerebral, las regiones primarias y secundarias son esenciales para cualquier percepción consciente de información sensorial, esta sea somatosensorial, visual o auditiva, por lo tanto la

música influirá y podría cambiar la actividad en regiones de integración multisensoriales y motoras en los lóbulos frontal, parietal y temporo-occipital. Cada lóbulo tendrá una función específica: el lóbulo frontal estará implicado en la orientación, planificación, preparación motora, integración de la información auditiva y motora y en habilidades humanas tales como la imitación y la empatía. El lóbulo parietal y las áreas temporo-occipital integraran distintas entradas sensoriales en una experiencia musical como son los sistemas auditivo, visual y somatosensorial en una representación cerebral multisensorial. En esta rutina el cerebelo será también una estructura importante, ya que constituye un papel específico en este accionar, en lo que respecta a la coordinación motora y en diversas tareas cognitivas, específicamente cuando hay requerimientos de tiempo, el cerebelo se activa procesando el ritmo en conjunto a un marcapaso externo, comportándose como un metrónomo. Y finalmente la red emocional que comprenderá la base y superficie de los lóbulos frontales, la amígdala el hipocampo y mesencéfalo serán transcendentales para el desarrollo emocional, la percepción musical y por supuesto la motivación de un individuo para integrar una actividad musical. (Michael H. Thaut G. C., 2015).

El cerebro al ser una estructura dinámica que es altamente organizada y que tiene la cualidad de cambiar y adaptarse en pos de demandas y actividades por el medio ambiente, es capaz también de producir adaptaciones cerebrales a través de actividades musicales, que se han demostrado ser un poderoso estímulo para la plasticidad cerebral, ya que puede producir múltiples beneficios, esto dado no solo a la adaptación si no que a la restauración de redes sensoriomotoras comprometidas y la influencia en estado neurohormonal, así como en los procesos emocionales y cognitivos de individuos con trastornos neurológicos, dichas adaptaciones incluyen la extensión de las conexiones funcionales de las redes cerebrales y la calidad de estas, además de las estructuras finas del tejido nervioso e incluso la estructura macroscópica de la anatomía cerebral. La música es reconocida por provocar una serie de efectos fisiológicos, estos incluyen cambios en la frecuencia cardiaca, la presión sanguínea, la conductividad de la piel, la respiración, la temperatura respuestas bioquímicas y la tensión muscular, por lo cual la estimulación rítmica se da con el objetivo de incentivar actividades dirigidas de largos periodos, las cuales son principalmente mediadas por la dopamina, sustancia que es utilizada por células que se encuentran en el sistema límbico. Las experiencias musicales y otras interacciones sociales positivas logran también activar neuronas dopaminérgicas, que se caracterizan por tener un gran potencial en la atención y el aprendizaje, particularidad que crea un fuerte vínculo además de ellas con la memoria y por promover adaptaciones neuroplásticas en áreas cerebrales implicadas en estas tareas.

La serotonina es otro neurotransmisor importante en la neuroplasticidad provocada por las experiencias musicales, además es asociado al sentimiento de satisfacción.

La plasticidad cerebral puede ocurrir en diferentes tiempos, el tamaño y la eficiencia de las sinapsis pueden ser modificados de segundos a minutos y el crecimiento de nuevas sinapsis y dendritas pueden requerir de horas a días. Otros cambios requerirían hasta semanas, que incluyen densidad de la materia gris, la cual reflejaría un aumento de las neuronas, cambio en la densidad sináptica, cambio en las estructuras de soporte como capilares y células gliales o un índice menor de apoptosis celular y en lo que a materia blanca concierne, también habría un cambio como resultado del entrenamiento musical, tales como un aumento de las células de mielina, lo que permitirá una alta precisión temporal y una rápida transferencia de información. Por último las tareas específicas pueden aumentar las regiones cerebrales después de un entrenamiento de largo periodo, causado por el crecimiento de estructuras que apoyan la función nerviosa (vasos sanguíneos/ capilares) que son necesarios para el transporte de glucosa y oxígeno que mantienen la función nerviosa. (Eckart Altenmülle, 2015)

2.4.3 Estimulación rítmica auditiva (RAS).

La Estimulación Rítmica Auditiva, es una técnica específica de la musicoterapia, la cual es considerada una técnica de orientación rítmica motora que facilita la creación de movimientos que son intrínseca y biológicamente rítmicos. La RAS es utilizada exclusivamente para el entrenamiento, reeducación y rehabilitación de la marcha, ya que esta utiliza señales rítmicas en 2/4 tiempos y 4/4 tiempos, utilizando sonidos musicales por un metrónomo, potenciando patrones motores tales como la cadencia, velocidad, longitud de la zancada, simetría, y equilibrio en la marcha a través de la localización y la fusión del metrónomo externo con el metrónomo biológico del sujeto (Kristin Lindaman, 2013)

2.4.4 Musicoterapia RAS y ACV.

La RAS es considerada uno de los métodos terapéuticos neurológicos con mayores efectos fisiológicos en la rehabilitación motora, ya que la ejercitación en conjunto a esta técnica favorece y mejora el sistema circulatorio. Además la Ras no tiene efectos secundarios, es económica, puede utilizarse en combinación a otros tratamientos o en forma independiente y se caracteriza por reducir la fatiga muscular durante el entrenamiento, puesto que este estímulo externo promueve la energía esencial necesaria

para el movimiento a través del movimiento físico integrado y sincronizado. (Yuri Cha, 2014)

Los pacientes post ACV presentan deficiencias motoras que limitan el control muscular, la ejecución de la locomoción y por lo tanto la limitación de poder realizar sus actividades de la vida diaria. Una de las grandes limitaciones que refieren los usuarios querer recuperar es la marcha y justamente esta actividad dinámica es una de las más afectadas en ellos. Se ha demostrado que los pacientes con accidentes cerebrovasculares aumentan al doble la fase de apoyo de la marcha y a su vez hay una disminución importante de la cadencia (Byung-Woo Ko, 2016).

Además demuestran patrones cinemáticos anormales que conducen a una a una fase de oscilación que eventualmente reducen la eficiencia energética, disminución en la velocidad, asociada a una postura desequilibrada y una disminución en la coordinación, por estas alteraciones los pacientes con hemiplejia experimentan una serie de barreras en el proceso de la rehabilitación funcional puesto que deben realizar un conjunto de compensaciones específicas para satisfacer las demandas y necesidades que tienen a diario. (Kristin Lindaman, 2013) (Yoon-Kyum Shin, 2015).

Actualmente se ha descrito que el cerebro y la música tienen una relación recíproca, gracias a que la retroalimentación de ambas logra conectar los campos de la neurociencia y la cognición musical, contexto que ha formado una línea investigativa muy fascinante, demostrando que la plasticidad neuronal es uno de los grandes motores que se utiliza en conjunto a la rehabilitación motora. El valor terapéutico que hoy por hoy se da a la música es que la ritmicidad de ella facilita el aprendizaje y además brinda un bienestar emocional, no obstante a su vez esta estimulación auditiva estimula funciones complejas como son las funciones cognitivas, emocionales y sensoriomotrices a nivel cerebral que pueden ser utilizados y transferidos a fines terapéuticos no musicales afectados por una lesión neurológica. La RAS es utilizada en pacientes con ACV, puesto que el cerebro experimenta a través de la música una respuesta mediadora causada por la percepción significativa de patrones intrínsecos que puede guiar dicha melodía, así como también por otros motivos simbólicos, icónicos o conductuales que se vinculan a la ritmicidad por medio de procesos de aprendizaje asociativo. La música como estímulo mediador, es una estructura única y ordenadora de patrones sensoriales que involucra el comportamiento humano y las funciones cerebrales de manera característica, despertando, guiando, enfocando y modulando la atención y el comportamiento en las áreas afectivas, cognitivas y sensoriomotrices. (Thaut M. H., 2005).

La musicoterapia tiene una fuerte evidencia fisiológica de que los sonidos rítmicos se comportan como temporizadores sensoriales, involucrando mecanismos cerebrales que controlan el tiempo, secuencialidad y coordinación del movimiento. Estudios han demostrado que los sonidos pueden excitar neuronas motoras espinales por medio de conexiones auditivo-motoras del tronco cerebral y a nivel de la medula espinal, que inducen la actividad muscular, por lo que esta estimulación rítmica proporciona una plantilla fisiológica para la planificación motora, así es como el efecto de la música se utiliza para volver a entrenar funciones motoras en pacientes con trastornos neurológicos, de manera que la música entregue un estímulo que reemplace funciones internas comprometidas y pueda ayudar a construir nuevas vías que estimulen la plasticidad neuronal. (Michael H. Thaut M. A., 2010)

Los patrones de movimiento que comúnmente se rehabilitan en pacientes con ACV, pueden ser influidos y regulados por la repetición de una señal rítmica, en donde el tracto reticuloespinal desempeña un papel imprescindible para la coordinación óptima del patrón de movimiento; Una de las explicaciones posibles es a través de patrones rítmicos repetitivos es que excitan las neuronas espinales por medio de la vía reticuloespinal, accediendo así a la coordinación e incorporación de movimientos axiales y proximales, también es posible que las señales auditivas rítmicas activen neuronas subcorticales, que posteriormente aumenten el control del equilibrio y ajusten la coordinación bilateral de los músculos proximales creando una retroalimentación reactiva (Yuri Chaa, 2014).

La crónica actual y los estudios hechos dentro de los últimos 10 años, describen que la utilización de la RAS ya sea independiente o en conjunto con otras técnicas, muestran mejoras significativas en el equilibrio, y en aspectos de la marcha tales como longitud de la zancada, velocidad, cadencia, y simetría. (Yuri Cha, 2014) (Kristin Lindaman, 2013) (Soon Hyun Lee, 2012) (Byung-Woo Ko, 2016) (Yuri Chaa, 2014)

Finalmente en uno de los últimos estudios se compara la RAS con la terapia Bobath, Se encontraron diferencias significativas a favor de la RAS en 4 parámetros: Velocidad, cadencia, longitud de la zancada y simetría. (Michael H. Thaut A. K., 2007)

RESULTADOS.

Los resultados de éste proyecto indican que en el equilibrio dinámico hay cambios estadísticos significativos de un $P > 0,008$ y para la evaluación integral total del Tinetti Mobility Test hay una significancia estadística del $P < 0,005$, lo que indica que hay cambios significativos en relación a la utilización de ambas terapias en usuarios adultos mayores secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico

El Tinetti Mobility Test inicial, esto es antes de la intervención indica que 3 usuarios que representan el 42,86% presentan un alto riesgo de caídas, 2 usuarios que representan un 28,57% representan bajo riesgo de caídas y finalmente otros 2 usuarios que representan un 28,57% presentaba bajo riesgo de caídas (Tabla N°1 y Figura N°1).

	Frecuencia	Porcentaje
Alto Riesgo de Caídas	3	42,9
Riesgo de Caídas	2	28,6
Bajo Riesgo de Caídas	2	28,6
Total	7	100,0

Tabla N°1 Resultados de Evaluación Inicial con Tinetti Mobility Test.

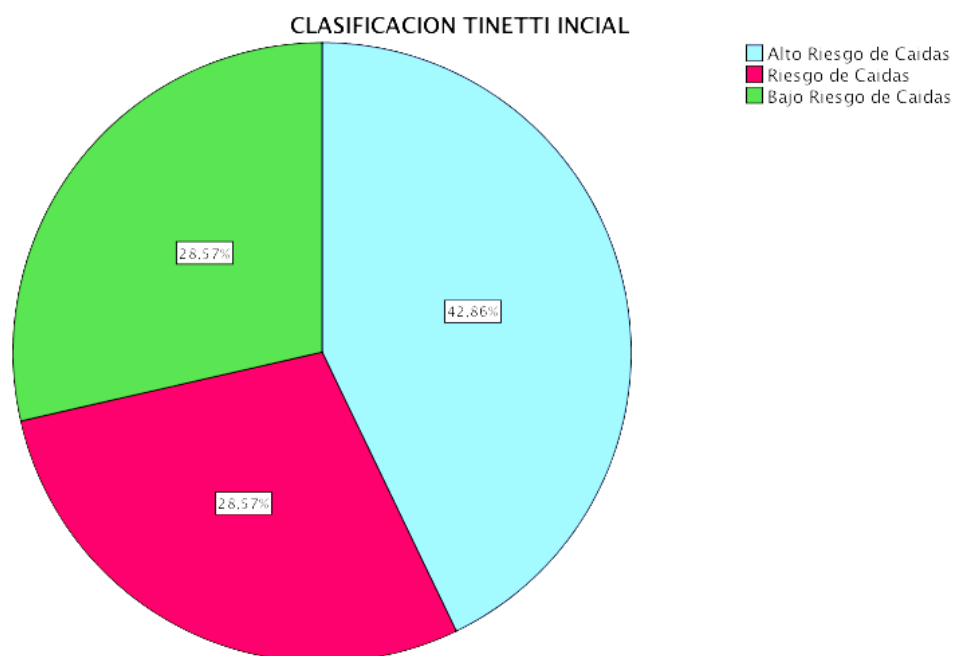


Figura N°1: Gráfico de Torta de Evaluación Inicial con Tinetti Mobility Test

Una vez realizado el programa de intervención nuevamente se evalúa el Tinetti Mobility Test en donde los valores finales indican que solo 1 usuario tendría alto riesgo de caídas que representa un 14,3%, los usuarios con bajo riesgo de caídas, no pesquisarón cambios significativos por tanto se mantuvo en 2 usuarios representando un 28,6%, y finalmente se logra aumentar a 4 usuarios con bajo riesgo de caídas que equivale a un 57,1% (Tabla 2 y Figura 2)

	Frecuencia	Porcentaje
Alto Riesgo de Caídas	1	14,3
Riesgo de Caídas	2	28,6
Bajo Riesgo de Caídas	4	57,1
Total	7	100,0

Tabla N° 2 Resultados de Evaluación Final con Tinetti Mobility Test

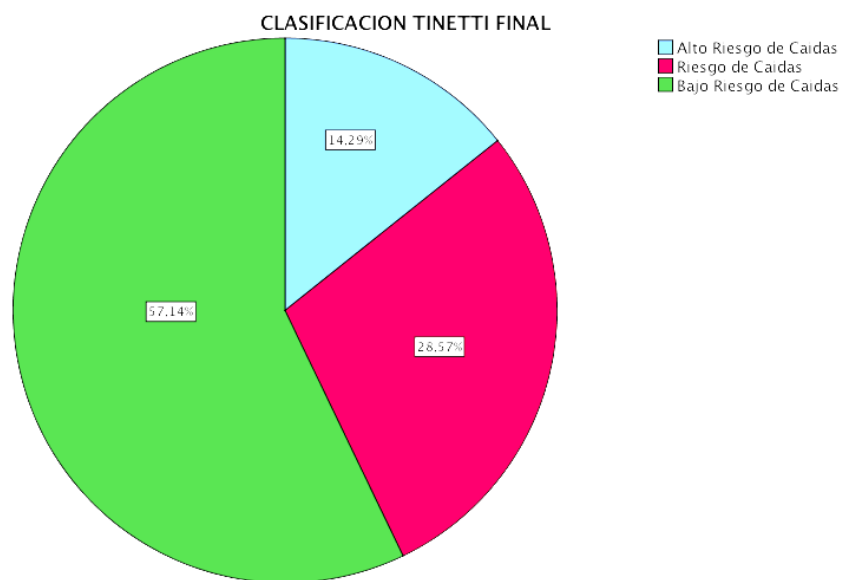


Figura N° 2 Gráfico de Torta de Evaluación Final con Tinetti Mobility.

Luego de tener completamente recopilado todos los datos, se analizó el equilibrio estático y dinámico que evalúa Tinetti Mobility Test, antes y después de la intervención, de ello podemos inferir que la media para evaluar equilibrio dinámico de forma inicial es de 11,71% del total de los 7 pacientes con una desviación

estándar de 2,984% y una media de error de 1,128%. Para el equilibrio estático en su evaluación final nos entrega que hay una media de 13,43% de los 7 pacientes con una desviación estándar de 2,93 y un margen de error de 1,110. Por otro lado este análisis nos indica que dentro de la evaluación inicial de equilibrio dinámico se obtiene una media inicial de 8,14% del total de 7 usuarios con una desviación estándar de 3,327%, y dentro de la evaluación final de equilibrio dinámico, nos arroja una media de 10,29% del total de usuarios con una desviación estándar de 2,215 con un margen de error de ,837%. (Tabla 5).

	Media	N	DE	Media de error estándar
TEST EQUILIBRIO ESTATICO PRE	11,71	7	2,984	1,128
TEST EQUILIBRIO ESTATICO POST	13,43	7	2,936	1,110
TEST EQUILIBRIO DINAMICO PRE	8,14	7	3,237	1,223
TEST EQUILIBRIO DINAMICO POST	10,29	7	2,215	,837
TOTAL TINETTI PRE	19,86	7	5,699	2,154
TOTAL TINETTI POST	23,86	7	4,811	1,818

Tabla N°3 Equilibrio estático y dinámico medido con Tinetti Mobility Test pre y post intervención

En base a estos resultados se analizó estadísticamente el resultado inicial y final del Tinetti Mobility Test, esto nos entrega que para la evaluación pre y post intervención del equilibrio estático no hay significancia estadística $P > 0,095$, no obstante para el equilibrio dinámico hay cambios estadísticos significativos de un $P > 0,008$ y para la evaluación integral total del Tinetti Mobility Test hay una significancia estadística del $P < 0,005$, lo que indica que hay cambios significativos en relación a la utilización de ambas terapias en usuarios adultos mayores secuestrados de accidente cerebrovascular isquémico. (Tabla 4).

	Prueba PRE y POST TINNETTI							Sig. (bilateral)
	Media	DE	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	
				Inferior	Superior			
TEST EQUILIBRIO ESTATICO PRE -TEST EQUILIBRIO ESTATICO POST	-1,714	2,289	,865	-3,831	,402	-1,982	6	,095
TEST EQUILIBRIO DINAMICO PRE - TEST EQUILIBRIO DINAMICO POST	-2,143	1,464	,553	-3,497	-,789	-3,873	6	,008
TOTAL TINETTI PRE - PJE TOTAL TINETTI POST	-4,000	2,449	,926	-6,265	-1,735	-4,320	6	,005

Tabla N°4 Estadística para equilibrio estático y dinámico medido con Tinetti Mobility Test pre y post intervención.

DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que los cambios en las áreas de equilibrio estático y dinámico una vez completado el programa de intervención presenta un cambio significativo tanto en la evaluación inicial y final de Tinetti Mobility Test con un $P > 0.005$.

Esto se puede relacionar dado a:

El complemento de la terapia kinésica convencional y la estimulación rítmica auditiva que fue aplicada sesión por sesión.

El trabajo multidisciplinario que entrega el CCR que incluye Psicólogo, Fonoaudiólogo, y Terapeuta Ocupacional.

El compromiso de asistencia a las terapias por parte de los sujetos

El desempeño, sumado a la perseverancia, empuje y motivación de cada uno de los partícipes de este estudio.

Las vías de acceso y redes de apoyo de cada uno de los usuarios.

El estado Psicoemocional de cada sujeto.

Las condiciones ambientales que determinaban la asistencia del usuario.

Dichas causales nos indica que no solo hubo un avance en el equilibrio estático y dinámico de cada uno de los usuarios, sino además hubo un avance en los patrones globales de la marcha y aún más importante una mejora notoria en el autoestima de cada uno de los usuarios sometidos a estudios sino que también de sus familias y acompañantes en cada sesión.

Otro de los factores importantes a mencionar es que los usuarios seleccionados para este estudio tenían una alta carga emocional debido a las dificultades que cada uno tenía al momento de generar no solo la marcha independiente si no cualquier actividad de forma doméstica, personal y familiar, además de una carga emocional por parte de los cuidadores y familiares los cuales mencionaban en cada sesión que no sabían cómo sobrellevar una situación tan compleja.

Dentro de los factores que se pesquisaron en la mejora de los usuarios en su rehabilitación primero está el complemento de la terapia kinésica convencional y la estimulación rítmica auditiva que fue aplicada sesión por sesión, sumado a la perseverancia, compromiso por parte de los usuarios y sus familiares en cada sesión, sino también al empuje que cada uno de ellos ponía en su tratamiento al observar día tras día un avance notorio.

Si bien este trabajo no cuenta con una cantidad más grande de muestras que hubiese sido favorable al momento de realizar un análisis exhaustivo de datos, se debe destacar la progresividad que tuvo cada uno de ellos al momento de la terapia. Otro de los puntos en discusión es que si bien se llevó todo a cabo de forma exitosa, el tiempo con el que se cuenta para realizar un estudio de esta envergadura es tan acotado que disminuye las posibilidades de rehabilitación más éxito en los usuarios.

Podemos decir que independiente de los obstáculos y barreras que hubieron en este proceso, y la cantidad de usuarios que fueron evaluados, el mayor logro que se obtuvo fue percibir la satisfacción que cada uno de ellos demostraba al ver que en pocas sesiones lograban un mayor avance, lo que nos da a pensar en un futuro volver a realizar un estudio con estas características aplicando la Terapia Ras mejorando la cantidad de tiempo y duración de las sesiones para establecer un mayor beneficio en la calidad de vida de los usuarios.

Para investigaciones futuras sugerimos que se debe contemplar un periodo mayor de intervención, un N muestral mayor con el cual se pueda obtener un resultado significativo en relación a la población afectada y sobre efectividad de la musicoterapia en ellos.

CONCLUSIÓN.

Luego del desarrollo de este estudio, podemos concluir que existen diferencias significativas $P > 0,005$ entre la evaluación inicial y final de Tinetti Mobility Test al cabo de 10 sesiones de la asociación de la musicoterapia y la terapia kinésica convencional.

A través del análisis de datos, es que podemos concluir que la asociación de la Musicoterapia y la terapia kinésica convencional entrega una potenciación en el proceso de rehabilitación, en cuanto a cambios físicos como a disminución del tiempo de rehabilitación, mejorando progresivamente el equilibrio ya sea estático y dinámico, y a su vez se ve una clara mejoría activa en la marcha global de los usuarios.

Dado este motivo es necesario realizar un estudio más exhaustivo, el cual pueda contar primero con un tiempo mayor y prolongado para dicha investigación, sino también con un grupo de usuarios mayor el cual permita generar un estudio más bien comparativo el que nos permita poder realizar dos grupos de intervención con el objeto de precisar que la Terapia RAS es el principal factor de mejora en usuarios con alteraciones de equilibrio las que conllevan a complicaciones globales en los patrones de marcha.

Bibliografía

- Biblioteca Nacional de Salud de los Estados Unidos. (05 de Enero de 2017). *medlineplus*. Recuperado el 02 de Febrero de 2017,
- Agudelo Mendoza, A. y. (2013). Marcha, Descripción, Métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. *GES Movimiento y Salud*, 30-31.
- AHA, A. (26 de ABRIL de 2016). *American Heart Association and American Stroke Association*. Recuperado el 07 de MAYO de 2017
- AHA/ASA. (6 de junio de 2016). <http://www.strokeassociation.org>. Recuperado el 7 de mayo de 2017
- Andres Alvarez, S. G. (2011). Accidente Cerebrovascular-Revisión de la Literatura: Etiología, diagnóstico, tratamiento general y análisis pediátrico. *Revista Colombiana de Enfermería*, 102-120.
- Arias Cuadrado, Á. (2009). Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clínica : Sociedad galega de Medicina Interna*, 25-40.
- Arruñada, F. (2015). *Anatomía del Aparato Vestibular*. España: Revista Faso.
- Barruezo, P. P. (2003). El Contenido de la Psicomotricidad. *Psicomotricidad: Prácticas y consejos*, 9-10.
- Blanca Janeth Hernández, F. P. (2012). Indicadores del desempeño clínico fisioterapéutico en el manejo hospitalario temprano del accidente. *Rev Cienc Salud* 2013, 7-34.
- Byung-Woo Ko, H.-Y. L.-K. (2016). Rhythmic auditory stimulation using a portable smart device: short-term effects on gait in chronic hemiplegic stroke patients. *The Journal of Physical Therapy Science*, 1538-1543.
- Cámara, J. (2011). Análisis de la marcha: sus fases y variables espaciotemporales. *entramado*, 160-173.
- Casas, C. S. (2014). *Valoración del Equilibrio y Marcha en Adultos Mayores que participan y no, en un programa de Ejercicio Físico, en el Hospital San Juan de Lurigancho*. Lima, Perú.
- Cerda, L. (2010). Evaluación del paciente con trastorno de la marcha. *Revista Hospital Clínico de la Universidad de Chile*, 326-336.
- Cipriano, R. C. (2009- 2010). Educación Física y su Didáctica: Equilibrio.
- Cuadrado, A. A. (2009). Rehabilitación del ACV: Evaluación, pronóstico y tratamiento. *Galicia Clin*, 32.
- Doussoulin-Sanhueza, A. (2011). Como se fundamenta la neurorehabilitación desde el punto de vista de la neuroplasticidad. *Archivos de neurociencia, México*, 216-222.
- E. Gonzalez- Aguado, J. M.-F. (2000). El fenómeno de diáscisis en la enfermedad cerebral vascular. *Revista de Neurología, Barcelona*, 941-945.
- Eckart Altenmülle, G. S. (2015). Apollo's gift: new aspects of neurologic music therapy. *Author manuscript*, 1-15.
- Emmanuel Carrera, G. T. (2014). Diaschisis: past, present, future. *BRAIN a journal Neurology*, 2408-2422.
- Fokke B. van Meulen, y. o. (2016). Analysis of Balance during Functional Walking in Stroke Survivors. *Plos one*, 1-20.

- Galińska, E. (2015). Music therapy in neurological rehabilitation settings. *psychiatriapolska*, 835-846.
- Glòria Saüch, M. C. (2013). Valorar la capacidad de equilibrio en la tercera edad. *RETOS*, 48-50.
- Hamlet Suarez, M. A. (2009). LAS ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO. *revista medica clinica las condes*, 401-407.
- Heiss, K. A.-D. (2014). Etiology, pathophysiology and imaging Neuropathology and pathophysiology of stroke. *Cambridge University Press*.
- Huh, J. S. (2015). Effects of Balance Control Training on Functional Outcomes in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *Original Article*.
- Ignacio Devesa Gutiérrez, M. E. (2014). Rehabilitación del paciente con enfermedad Vascolar cerebral. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación*, 94-108.
- INE, I. N. (2007). Adulto mayor en Chile. *Chile INE*.
- Jodi Liphart, J. G. (2016). Concordance and discordance between measured and perceived balance and the effect on gait speed and falls following stroke. *Author manuscript, Clin Rehabil.*, 1-13.
- Kamalesh Das a, G. P. (2005). Awareness of warning symptoms and risk factors of stroke in survivors stroke. *ELSEVIER*, 12-16.
- Kristin Lindaman, M. A. (2013). The Use of Rhythmic Auditory Stimulation for Gait Disturbance in Patients with Neurologic Disorders. *Music Therapy Perspectives*, 35-39.
- Lacour, M. (2013). Fisiología del equilibrio: de los modelos genéticos a los modelos cognitivistas. *EMC*, 1-8.
- Lacour, M. (2016). Envejecimiento del control postural. *EMC*, 1-9.
- Lázaro, A. L. (2000). El equilibrio humano: un fenómeno complejo.
- Lianghua Chen, J. C. (2016). Effect of Sling Exercise Training on Balance in Patients with Stroke: A Meta-Analysis. *plos one*, 1-13.
- López Roa, L. M. (2012). Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación. *Revista Universidad y Salud*, 197-204.
- Marco Sanz. (s.f.). *CINESIOLOGIA DE LA MARCHA HUMANA NORMAL*.
- Maria Virginia Garces, J. C. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES Medicina*, 119-131.
- Mario Coppa Benavides, V. P. (2004). *ALTERACIONES VESTIBULARES DETERMINADAS POR LA PAUTA EHV DE NORRÉ Y RIESGO DE CAÍDA EN ADULTOS MAYORES SOBRE 65 AÑOS FRACTURADOS DE CADERA INSTITUCIONALIZADOS DE SEXO FEMENINO*. Santiago: Universidad de Chile.
- Melian, C. (2016). Trastornos del equilibrio en el adulto mayor. *revista faso*, 47-53.
- Mendoza, A. I. (2013). Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura. *CES Movimiento y Salud*.
- Michael H. Thaut, A. K. (2007). Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More Than NDT/Bobath Training in Near-Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial. *The American Society of Neurorehabilitation*, 455-459.
- Michael H. Thaut, G. C. (2015). Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *frontiers in psychology*, 1-6.

- Michael H. Thaut, M. A. (2010). RHYTHMIC AUDITORY STIMULATION IN REHABILITATION OF MOVEMENT DISORDERS: A REVIEW OF CURRENT RESEARCH. *Music Perception*, 263-269.
- MINSAL. (2016). *Estadísticas de Patologías Cerebrovasculares*. Minsal. Santiago de Chile.
- MINSAL. (2013). *Accidente Cerebrovascular Isquémico en personas de 15 años y más*. Santiago: MINSAL.
- MINSAL. (2014). *Plan de Acción Ataque Cerebrovascular*. Santiago, Chile.
- Minsal. (2014). *PROGRAMA NACIONAL DE SALUD DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES MINSAL 2014*. SANTIAGO, CHILE: MINSAL.
- MINSAL. (2016). *Estadísticas de Patologías Cerebrovasculares*. Minsal. Santiago de Chile.
- Moreno, A. V. (2008). Consideraciones para el análisis de la marcha humana. Técnica de videogramática, electromiografía y dinamometría. *Programa de Ingeniería Biomedica*, 16.
- Mosston. (1968). Predeterminantes dynamic and static balance, based on the rehabilitation in patients with Parkinson's disease.
- Moya, P. d. (s.f.). Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Instituto de Biomecánica de Valencia*.
- Moyano, A. (2010). El accidente Cerebrovascular desde la mirada del rehabilitador. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, 352 - 354.
- N. Duclos, C. D. (2017). Control postural: fisiología, conceptos principales e implicaciones para la readaptación. *EMC*, 1-9.
- Naranjo, M. M. (2014). Efecto de un programa de ejercicios terapéuticos sobre control postural en ancianos con inestabilidad. *Movimiento Científico*.
- Ocàriz, X. V. (2011). *Programa de Musicoterapia para personas con Discapacidad Intelectual que envejecen*. Salamanca, España: SigloCero.
- OMS. (1 de enero de 2015). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 7 de mayo de 2017
- P. M. Rossini, C. C. (1998). Hand motor cortical area reorganization in stroke: a study with fMRI, MEG and TCS maps. *Neuroreport*, 2141-2146.
- Peterson, M. (s.f.). *Balance Problems After Traumatic Brain Injury*. University of Washington.
- Pollock. (2011). Clinical Measurement of Walking balance in people post stroke: a Systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 01.
- Provoste, S. A.-R. (2015). *La Musicoterapia en Chile*. Santiago de Chile: Universidad de Chile. Facultad de Artes.
- Sanchez Chavez, J. (1999). El área de penumbra. *Revista de neurología, cuba*, 810-816.
- Sanchez, M. R. (2004). *Bases Neurofisiológicas del Equilibrio Postural*. Salamanca: Departamento de Biología Celular y Patología.
- SENAMA. (2017). *Glosario gerontológico*. Santiago: SENAMA.
- Sergio Illanes, V. D. (2008). Manejo Inicial del accidente Cerebrovascular (ACV) Isquémico agudo. Los detalles hacen la diferencia. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, 119-126.
- Silvia Andreau Muñoz, R. Q. (s.f.). La musicoterapia en Chile: 1955-2014.
- Soon Hyun Lee, K. J. (2012). Effects of Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) on gait ability and symmetry after stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 311-314.

- Teresa Villar San Pío, y. o. (s.f.). *alteraciones de la marcha inestabilidad y caídas*. tratado de geriatría.
- Thaut, M. (2005). *Neurologic Music Therapy Thechniques and Definitions*. New York and London.
- Thaut, M. H. (2005). The Future of Music in Therapy and Medicine. *Cellular and Integrative Neuroscience Programs*, (págs. 303-308). colorado, USA.
- Unidos, B. N. (05 de Enero de 2017). *medlineplus*. Recuperado el 02 de Febrero de 2017
- Valeska Andrea Iturra Toledo, M. C. (2010). *Riesgo de caída en adultos mayores que practican Tango en el Centro de Adulto Mayor de la comuna de Santiago, Región Metropolitana*. Santiago: Universidad de Chile.
- Verdichio, L. (2016). *Equilibrio y dominancia*. Córdoba.
- Wiereszen, N. I. (2005). *Análisis de la Actividad Muscular en Posición Bípeda y durante la Marcha* . vasco.
- Yang-Soo Lee, J. S.-H.-S.-G.-D. (2015). Effects of Balance Control Training on Functional Outcomes in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *annals of rehabilitation medicine*, 997-1001.
- Yoon-Kyum Shin, H. J.-R. (2015). Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Hemiplegic Gait Patterns. *Yonsei University College of Medicine*, 1703-1713.
- Yuri Cha, Y. K. (2014). Immediate Effects of Rhythmic Auditory. *The Society of Physical Therapy Science*, 479-482.
- Yuri Chaa, Y. K. (2014). Intensive gait training with rhythmic auditory stimulation in individuals with chronic hemiparetic stroke: A pilot randomized. *IOS*, 681–688.

ANEXOS

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD
Escuela de Kinesiología

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ Cédula
de _____ identidad _____ de
Nacionalidad _____, con fecha _____ declaro que he sido
informada en una reunión acerca de la investigación que participaré, en donde se me han
explicado los riesgos, beneficios y tiempo de la investigación. Además he tenido la
oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las
preguntas que he realizado, por lo cual consiento voluntariamente a participar en esta
investigación en donde permitiré registro audiovisual por las investigadoras **NANCY
BRITO ESCOBAR** Rut 16.618.991-8 y **JUDITH ROMERO SILVA** Rut 16.075.625-
k ambas, guiadas por la Kinesióloga **MÓNICA MALDONADO**, Rut 13.909.141-8
entendiendo que no recibiré incentivo económico y que tengo el derecho de retirarme de
la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado
médico.

Firma Usuario

ANEXO 2: FICHA CLÍNICA



FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD
Escuela de Kinesiología

FICHA CLÍNICA

Nº FICHA _____

NOMBRE _____

EDAD _____

RUT _____ FECHA DE
NACIMIENTO _____ VIVIENDA _____

AYUDA TÉCNICA ¿CUAL? _____

ANTECEDENTES MORBIDOS:

HIPERTENSIÓN DIABETES MELLITUS DISLIPIDEMIA

ENFERMEDAD CORONARIA ¿CUAL? _____

DEPRESIÓN

OTRA _____

HÁBITOS:

TABACO ALCOHOL DROGAS

FARMACOS

ACCIDENTE VASCULAR

FECHA ACV _____ TIPO DE ACV _____

AREA DE LESIÓN DE ACV _____

CAIDAS O TRAUMAS ACTUALES _____ MARCHA _____

KINESIÓLOGO _____

ANEXO 3: TINETTI MOBILITY TEST

Evaluación de la Marcha y equilibrio: Tinetti (1º parte equilibrio)

Equilibrio: el paciente está sentado en una silla dura sin apoyabrazos. Se realizan las siguientes maniobras:

1. Equilibrio sentado - Se inclina o desliza en la silla - Se mantiene seguro	0 1
2. Levantarse - Imposible sin ayuda - Capaz pero usa los brazos para ayudarse - Capaz sin usar los brazos	0 1 2
3. Intentos para levantarse -Incapaz sin ayuda -Capaz, pero necesita más de un intento para levantarse -Capaz de levantarse con solo un intento	0 1 2
4. Equilibrio en bipedestación inmediata (primeros 5 segundos) -inestable (se tambalea, mueve los pies) marcado balanceo de tronco -Estable (pero usa el andador, bastón o se agarra a otro objeto para mantenerse -Estable, sin andador, bastón u otro objeto	0 1 2
5. Equilibrio en Bipedestación - Inestable - Estable, pero con apoyo amplio (talones deparados >10 cm) o bien usa bastón u otro soporte - Apoyo estrecho sin soporte	0 1 2
6. Empujar (bipedestación con tronco erguido y os pies juntos). El examinador empuja suavemente el esternón del paciente con la palma de la mano 3 veces - Empieza a caerse - Se tambalea, se agarra, pero se mantiene - Estable	0 1 2
7. Ojos cerrados (se repite protocolo de la pregunta 6) - Inestable - Estable	0 1
8. Vuelta de 360° - Pasos discontinuos - Continuos - Inestable (se tambalea, se agarra) - Estable	0 1 0 1
9. Sentarse - Inseguro, calcula mal la distancia, cae de la silla - Usa los brazos o el movimiento es brusco - Seguro, movimiento suave	0 1 2

Puntuación total Equilibrio (dinámico 16 pts.) =

Evaluación de la Marcha y el equilibrio: Tinetti (2º parte Marcha)

Marcha: El paciente permanece de pie con el examinador, camina por el pasillo o por la habitación (unos 6 metros) a paso normal, a paso rápido pero seguro.

10. Iniciación de la marcha (inmediatamente después de decir que ande) - Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar - No vacila	0 1
11. Longitud y altura de paso a) Movimiento del pie derecho: - No sobrepasa al pie izquierdo con el paso - Sobrepasa el pie izquierdo - El pie derecho no se separa completamente del suelo con el paso - El pie derecho se separa completamente del suelo	0 1 0 1
b) Movimiento del pie izquierdo - No sobrepasa al pie derecho con el paso - Sobrepasa al pie derecho - El pie derecho no se separa completamente del suelo con el paso - El pie izquierdo se separa completamente del suelo con el paso	0 1 0 1
12. Simetría del paso - La longitud de los pasos con los pies derecho e izquierdo no es igual - La longitud parece igual	0 1
13. Fluidez del paso - Paradas entro los pasos - Los pasos parecen continuos	0 1
14. Trayectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante 3 metros) - Desviación grave de la trayectoria - Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria - Sin desviación o ayudas	0 1 2
15. Tronco - Balanceo marcado o usa ayudas - No balancea pero flexiona las rodillas o la espalda o separa los brazos al caminar - No se balance, no flexiona, no usa los brazos ni otras ayudas	0 1 2
16. Postura al caminar - Talones separados - Talones casi juntos al caminar	0 1

Puntuación total de Marcha (12 pts.)