

Código	FPI-002
Objeto	Protocolo de presentación de proyectos de investigación
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	2.2
Vigencia	20/10/2015



Unidad Ejecutora:
Departamento de Ciencias de la Salud

Título del proyecto de investigación:

Modulación Autonómica Cardíaca en Pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno

Programa de acreditación:

CYTMA2

Director del proyecto:

Verdecchia, Daniel Héctor

Co-Director del proyecto:

Integrantes del equipo:

Monzón, Agustina María

Belardita, Paula Florencia

Liotino, Emiliano Javier

Andrés Podrzaj

Fecha de inicio:

01/01/2019

Fecha de finalización:

31/12/2020

Sumario

1. Identificación del proyecto de investigación.....	p. nº 2
2. Composición del equipo de investigación.....	p. nº 3
3. Plan de investigación.....	p. nº 6
4. Presupuesto solicitado.....	p. nº15
5. Nota de compromiso del director e integrantes del equipo.....	p. nº16

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
1.1 Programa de acreditación	PROINCE (Programa de Incentivos. SPU-ME)	
	CyTMA2 (Programa de Investigación Científica, Desarrollo y Transferencia de Tecnologías e Innovaciones. UNLaM)	
1.2 Modalidad de ejecución	Unidepartamental	
	PIDC (Programa de Investigación con Dependencia Compartida)	
	PDTs-UNLaM (Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social-UNLaM)	
1.3 Unidad Ejecutora en la cual se presenta el proyecto	Departamentos	Humanidades y Ciencias Sociales
		Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas
		Ciencias Económicas
		Derecho y Ciencia Política
		Ciencias de la Salud
	Escuelas	Escuela de Posgrado
1.4 Unidad/es Académica u Órgano/s de Gestión/Dirección que participan en la elaboración del proyecto de investigación bajo la modalidad PIDC	Secretarías	General
		Académica
		Ciencia y Tecnología
		Extensión
		Administrativa
		Legal y Técnica
		Informática y Comunicaciones
		Planeamiento y Control de Gestión
	Institutos	Cooperación Internacional
		Medio Ambiente
		Medios de Comunicación
	Escuelas	Formación Continua
	1.5 Otra entidad participante en el proyecto externa a la UNLaM	No
1.6 Entidad/es demandante/s y/o adoptante/s externas a UNLaM	No	
1.7 Título del Proyecto	Modulación Autonómica Cardíaca en Pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno	
1.8 Programa de investigación	CYTMA2	
1.9 Línea de investigación		
1.10 Apellido y Nombre del Director de proyecto	Verdecchia, Daniel Héctor	
1.11 Apellido y Nombre del Co-Director de proyecto	Dias de Carvalho, Tatiana	
1.12 Fecha de inicio	01/01/2019	
1.13 Fecha de finalización	31/12/2020	

2. COMPOSICIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1 Director de proyecto	Apellido y nombre	Verdecchia, Daniel Héctor		
	CUIL	20-26371380-0		
	Máxima titulación alcanzada	Lic. en Kinesiología y Fisiatría		
	Cargo docente actual UNLaM	Profesor Emérito		
		Profesor Consulto		
		Profesor Titular		
		Profesor Asociado		
		Profesor Adjunto		X
		Jefe de Trabajos Prácticos		
	Dedicación docente actual UNLaM	7 Por Contrato		
		6 Exclusiva		
		5 Tiempo Completo		
		4 Semiexclusiva		X
		3 Parcial		
		2 Simple		
		1 Básica		
0 Ad-Honorem				
Dependencia donde tiene la designación docente actual	Departamento de Ciencias de la Salud			
Cantidad de horas semanales dedicadas a este proyecto	2			
Categoría vigente asignada en el Programa de Incentivos				
Nro. de resolución de la última categoría asignada por la SPU				
Fecha de resolución de la última categoría asignada por la SPU				
Participa como investigador en CONICET-CIC- INTA-INTI-CNEA u otros	No			
2.3 Docente-investigador UNLaM	Apellido y nombre	Monzón, Agustina María		
	CUIL	27375551425		
	Máxima titulación alcanzada	Lic. en Kinesiología y Fisiatría		
	Cargo docente actual UNLaM	Profesor Emérito		
		Profesor Consulto		
		Profesor Titular		
		Profesor Asociado		
		Profesor Adjunto		
		Jefe de Trabajos Prácticos		
		Auxiliar de 1ra		X
Auxiliar de 2da				
Bedel				
	7 Por Contrato			

	Dedicación docente actual UNLaM	6 Exclusiva	
		5 Tiempo Completo	
		4 Semiexclusiva	
		3 Parcial	X
		2 Simple	
		1 Básica	
		0 Ad-Honorem	
	Dependencia donde tiene la designación docente actual	Departamento de Ciencias de la Salud	
Cantidad de horas semanales dedicadas a este proyecto	2		
Categoría vigente asignada en el Programa de Incentivos			
Nro. de resolución de la última categoría asignada por la SPU			
Fecha de resolución de la última categoría asignada por la SPU			
Participa como investigador en CONICET-CIC- INTA-INTI-CNEA u otros	No		
Cantidad de materias aprobadas			
2.4 Alumno de carreras de grado (UNLaM)	Porcentaje de materias aprobadas		
	Apellido y nombre	Paula Florencia Belardita	
	CUIL	27-33040421-9.	
	Carrera que se encuentra cursando	Lic. Kinesiología y Fisiatría	
	Departamento Académico de la UNLaM	Dpto Ciencias de la Salud	
	Cantidad de materias aprobadas	50	
	Porcentaje de materias aprobadas		
2.4 Alumno de carreras de grado (UNLaM)	Porcentaje de materias aprobadas		
	Apellido y nombre	Emiliano Javier Liotino	
	CUIL	20-37350582-0	
	Carrera que se encuentra cursando	Lic. Kinesiología y Fisiatría	
	Departamento Académico de la UNLaM	Dpto Ciencias de la Salud	
	Cantidad de materias aprobadas	36	
	Porcentaje de materias aprobadas		

2.4 Alumno de carreras de grado (UNLaM)	Porcentaje de materias aprobadas		
	Apellido y nombre	Andrés Podrzaj	
	CUIL	20-38784112-2	
	Carrera que se encuentra cursando	Lic. Kinesiología y Fisiatría	
	Departamento Académico de la UNLaM	Dpto Ciencias de la Salud	
	Cantidad de materias aprobadas	40	
	Porcentaje de materias aprobadas		

3. PLAN DE INVESTIGACIÓN

3.1 Resumen:

Introducción: El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es la entidad más frecuente dentro de los vértigos de origen periférico y se caracteriza por desencadenarse debido a cambios posicionales de la cabeza. Para detectar ese desorden, existe una maniobra de provocación de

síntomas llamada Dix-Hallpike. La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) permite identificar alteraciones en la modulación autonómica en diversas condiciones fisiológicas y patológicas, como el VPPB. **Objetivos:** Comparar la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos. **Método:** pacientes con VPPB, de ambos los sexos, procedentes de un centro de atención kinésica. El grupo control constará de participantes pareados por sexo y edad, sin enfermedades y síntomas vestibulares. La evaluación de la modulación autonómica cardíaca se realizará en reposo sentado, antes y después de la maniobra Dix-Hallpike, registrándose los intervalos RR durante 20 minutos. Serán excluidos aquellos registros de FC que contengan más de 5% de error en el trazado. LA VFC será analizada en los dominios del tiempo (índices SDNN, RMSSD y pNN50) y de la frecuencia (LF, HF y LF/HF). Será aplicado el test T de Student o U Mann Whitney, según la normalidad de los datos, para la comparación de los grupos. Se considerará estadísticamente significativo un p-valor < 0,05.

Abstract:

Introduction: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is the most frequent type of vertigo of peripheral origin and is triggered by positional changes of the head. To detect this disorder, the Dix Hallpike maneuver is used to provoke symptoms. The heart rate variability (HRV) makes it possible to detect alterations in the autonomic modulation in various physiological and pathological conditions, such as BPPV. **Objectives:** To compare the cardiac autonomic modulation before and after the Dix Hallpike provocation maneuver, in individuals with BPPV and healthy controls. **Method:** patients with BPPV, both sexes, from a physical therapy center. Control group will consist of sex-and age-matched participants, without vestibular diseases and symptoms. Evaluation of the cardiac autonomic modulation will be performed on subjects at rest in a seated position, before and after the Dix-Hallpike maneuver, registering the RR intervals for 20 minutes. Those HR records that contain more than 5% error will be excluded. HRV will be analyzed by time (SDNN, RMSSD and pNN50 indices) and frequency domains (LF, HF and LF / HF). Student's T test or U Mann Whitney test will be applied, according to the data normality, for the comparison of the groups. A p-value <0.05 will be considered statistically significant.

3.2 Palabras clave: Sistema Nervioso Autónomo, Disautonomías Primarias, Vértigo Posicional Paroxístico Benigno, Frecuencia Cardíaca, Nistagmo.

Keywords: Autonomic Nervous System, Primary Dysautonomias, Bening Paroxysmal Positional Vertigo, Heart Rate, Nystagmus.

3.3 Tipo de investigación: Estudio Observacional Analítico Transversal

3.3.1 Básica:

3.3.2 Aplicada: X

3.3.3 Desarrollo Experimental:

3.4 Área de conocimiento (código numérico y nombre): 3000 CIENCIAS DE LA SALUD

3.5 Disciplina de conocimiento (código numérico y nombre): 3002 Ciencias y Servicios de la Salud

3.6 Campo de aplicación (código numérico y nombre): 3002 Ciencias y Servicios de la Salud

3.7 Estado actual del conocimiento:

Los receptores del vestíbulo se alojan en la porción posterior del laberinto en el oído interno. Las ampollas de los canales semicirculares son detectores de aceleración angular (sensibles a los

cambios de dirección de la cabeza) y las máculas del sáculo y del utrículo son detectores de aceleración lineal (por ejemplo, aceleración hacia arriba o abajo, adelante y atrás) [1, 2]. Es importante notar que este órgano prácticamente no interviene en el equilibrio cuando el cuerpo no está en movimiento. Asimismo, se requiere el correcto funcionamiento de ambos vestíbulos, ya que una alteración de uno de ellos es suficiente para generar síntomas y signos típicos, entre los que se encuentran comúnmente la sensación de mareo, náuseas, vómitos, vértigo, y nistagmo [3].

Se entiende como vértigo la percepción falsa de movimiento de los objetos que nos rodean o de nuestro propio cuerpo. Por lo general, se manifiesta como una sensación de giro. Existe a su vez diferentes tipos vértigos según su origen. El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), al cual nos abocaremos en el presente estudio, es la entidad más frecuente dentro de los vértigos de origen periférico y se caracteriza por desencadenarse debido a cambios posicionales de la cabeza, como así también por la corta duración de su sintomatología (máximo dos minutos) [4].

En cuanto a la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), la misma viene siendo estudiada desde hace varios años, siendo cada vez mayor el interés por la comprensión de sus mecanismos y de su utilidad clínica en enfermedades. Históricamente, el primero primeros estudio demostró una aplicación clínica bien definida de la VFC en el área de monitorización del sufrimiento fetal. Años después, otros resultados mostraron asociación entre VFC disminuida y mayor riesgo de mortalidad tras infarto agudo de miocardio y confirmaron que la VFC era un potente e independiente predictor de mortalidad tras infarto agudo de miocardio [5].

Los cambios en los estándares de la VFC proporcionan un indicador sensible y anticipado de alteración en la salud. En general, alta VFC es una señal de buena adaptación, caracterizando a un individuo sano con mecanismos autonómicos eficientes. Por el contrario, la baja VFC es, a menudo, un indicador de adaptación anormal e insuficiente del sistema nervioso autónomo (SNA), lo que puede indicar la presencia de malfuncionamiento fisiológico en el individuo, necesitando investigaciones adicionales para encontrar un diagnóstico específico [5,6].

Desde la década del setenta hasta la actualidad, una serie de investigaciones sientan las bases que permiten demostrar como la actividad del sistema vestibular influye en el SNA, y por lo tanto sobre la modulación autonómica cardíaca [7-11], pero no hemos encontrado hasta entonces estudios que muestren cómo el VPPB interfiere en la modulación cardíaca.

Por su parte, Doba y Reis [8] demostraron que la transección bilateral de los nervios vestibulares en gatos anestesiados y paralizados disminuía la compensación refleja de la hipotensión ortostática producida por la inclinación de la cabeza. Este hallazgo llegó al resultado que el sistema vestibular estuvo involucrado en la regulación de la presión arterial durante los cambios posturales.

Años más tarde, Hume y Ray [9] estudiaron que la actividad nerviosa simpática muscular aumentaba con la flexión del cuello. La conclusión fue que, en los seres humanos, la flexión de cabeza como modelo para estudiar el reflejo vestibulo-simpático estimula los órganos otolíticos aumentando la actividad nerviosa simpática muscular. En el año 2000, Ray CA [7] investigó la interacción del sistema vestibular y los barorreflejos sobre el SNA. Para esto utilizó 21 voluntarios jóvenes y observó una mayor estimulación del sistema vestibular, y cómo éste puede aumentar la actividad simpática durante la descarga de los barorreceptores.

Carter et al. [10] estudiaron los efectos combinados de la estimulación vestibular y mental sobre la activación neuronal simpática y la presión arterial en humanos. Llegando a la conclusión que la interacción de la actividad nerviosa simpática y la presión arterial es aditiva durante la estimulación vestibular y mental combinada. Por lo tanto, los aumentos de la actividad nerviosa simpática por estímulos vestibulares y mediados por el estrés parecen ocurrir independientemente en humanos. Monahany y Ray [11] determinaron la interacción entre el reflejo vestibulo-simpático y el quimio reflejo arterial en doce sujetos sanos, demostrando la interacción aditiva entre el reflejo vestibulo-simpático y el quimiorreflejo arterial en seres humanos.

3.8 Problemática a investigar:

Estudios previos demuestran como la actividad del sistema vestibular influye en el SNA. De hecho, muchos de los síntomas son característicos de alteraciones autonómicas. Sin embargo, en

esos estudios, no fue utilizada la variabilidad de la frecuencia cardíaca como medida de esas disfunciones.

En el presente trabajo evaluaremos pacientes con VPPB, midiendo la VFC en estado de reposo y durante los efectos de la maniobra de provocación Dix Hallpike, comparándolos con individuos aparentemente sanos con características similares a ellos.

3.9 Objetivos:

Comparar la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

3.10 Marco teórico:

El vértigo posicional paroxístico benigno es la forma más frecuente de vértigo de origen periférico. El mismo se desarrolla por el depósito anómalo de los otolitos, que provienen del utrículo, en los canales semicirculares o en las cúpulas... Debido a su presencia en los canales semicirculares se va a producir una alteración dentro de ellos, informando erróneamente al sistema nervioso central (SNC) sobre la posición de la cabeza [4,12].

Para detectar esta disfunción existe una maniobra de provocación, denominada Dix-Hallpike. Lo que se busca con dicha maniobra es mover los otolitos en el canal semicircular posterior (el más comúnmente afectado) o en el anterior, para así observar los síntomas que se presenten el paciente, analizarlos, concluir con un diagnóstico, para luego realizar las correctas maniobras de tratamiento [4].

Si analizamos la maniobra de Dix-Hallpike, veremos que la misma posiciona el canal posterior del oído más inferior en un plano perpendicular a la tierra y permite a los otolitos viajar a la posición más dependiente de la gravedad, causando vértigo y nistagmo rotatorio geotrópico. Si bien es útil, esta misma posición puede provocar movimiento otolítico en el canal posterior del oído superior, lo que provoca un nistagmo rotativo apogeotrópico. La maniobra Dix-Hallpike clásica también puede provocar respuestas del movimiento de los otolitos tanto en los canales horizontales como en los anteriores (figura 1). Esta estimulación simultánea del canal puede complicar el cuadro clínico y evitar un diagnóstico preciso en el VPPB de múltiples canales [13].

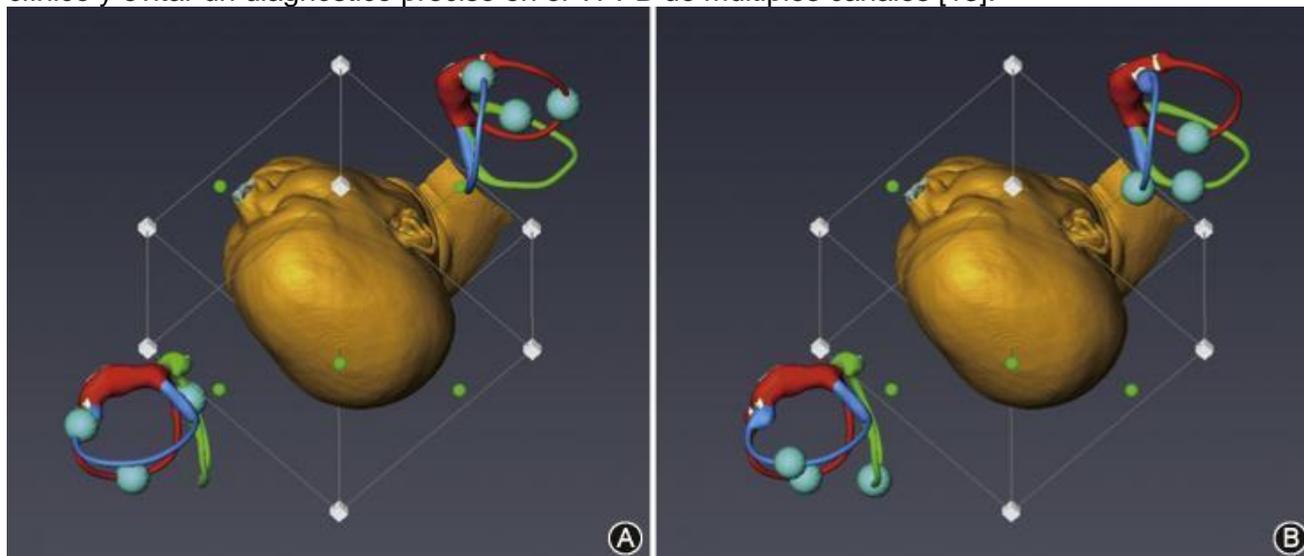


Figura 1. Maniobra Dix Hallpike. Metodología clásica para la provocación en caso de VPPB originado por canalitiasis posterior [13].

En condiciones de normalidad, los intervalos de tiempo entre los latidos cardíacos no son constantes. Esta variabilidad es regulada por el SNA mediante impulsos simpáticos y parasimpáticos que, transmitidos al nódulo seno auricular (SA), aceleran o desaceleran el ritmo

cardíaco. Las terminaciones simpáticas que inervan el nódulo SA liberan norepinefrina, que unida a los receptores adrenérgicos activa la adenilciclase para incrementar los niveles de AMPc (Monofosfato cíclico de adenosina), lo que abre los canales de calcio y despolariza la membrana celular aumentando la contractilidad y la frecuencia cardíaca (FC). En cambio, las terminaciones parasimpáticas liberan acetilcolina, que unida a los receptores colinérgicos muscarínicos del marcapaso SA, provoca apertura de los canales de potasio, hiperpolarización de membrana y disminución de la contractilidad y de la frecuencia cardíaca [14].

Esas señales simpáticas y parasimpáticas llegan al marcapaso seno auricular y producen aceleraciones y desaceleraciones que explican la variabilidad de los intervalos RR, como se muestra en uno electrocardiograma. Además, la influencia del SNA sobre el corazón es dependiente de informaciones que parten, entre otros, de los barorreceptores, quimiorreceptores, receptores atriales, receptores ventriculares, modificaciones del sistema respiratorio, sistema vasomotor, sistema renina-angiotensina-aldosterona y sistema termorregulador [5,15].

A partir de las informaciones aferentes, por medio de una compleja interacción de estímulo e inhibición, respuestas de las vías simpática y parasimpática se formulan y modifican la FC, adaptándola a las necesidades de cada momento. El aumento de la FC es consecuencia de la mayor acción de la vía simpática y de la menor actividad parasimpática, o sea, inhibición vagal, mientras que su reducción depende básicamente del predominio de la actividad vagal [6,15].

De este modo, la VFC describe las oscilaciones de los intervalos entre latidos cardiacos consecutivos (intervalos RR), que están relacionados con las influencias del SNA sobre el nódulo sinusal, siendo una medida no invasiva, que puede ser utilizada para identificar fenómenos relacionados con el SNA en sujetos sanos, atletas y portadores de enfermedades [5,6]. La VFC proporciona información cuantitativa de la modulación vagal cardíaca y de la influencia simpática. Dentro de las metodologías utilizadas para cuantificar y analizar la VFC se encuentran los métodos lineales (dominios del tiempo y de la frecuencia) y no lineales [6,15].

Los métodos del dominio de tiempo utilizan técnicas matemáticamente simples para medir la variabilidad presente en los intervalos RR, por medio de cálculos de su media y de las variaciones de la desviación estándar de la frecuencia cardíaca a lo largo del tiempo; mientras que los métodos del dominio de la frecuencia utilizan el análisis espectral que permite descomponer la variación de la frecuencia cardíaca en un determinado tiempo en sus componentes oscilatorios fundamentales, o sea, la serie temporal se descompone en diferentes componentes de frecuencia [5,6].

Considerando que pacientes con VPPB presentan sintomatología relacionada a la disfunción autonómica y que no fueron encontrados estudios acerca de la VFC de esos individuos, así como del efecto de la maniobra de Dix-Hallpike, se entiende por relevante investigar la temática.

3.11 Hipótesis

3.11. 1 Hipótesis del trabajo (H1)

Existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

3.11. 1 Hipótesis del trabajo (H0)

No existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos

3.12 Metodología:

3.12.1 Aspectos éticos:

El protocolo será evaluado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Nacional de Matanza, UNLaM. Todos los procedimientos atienden los principios éticos de la legislación nacional vigente acerca de investigaciones em seres humanos [art. 58 del Código Civil y Comercial de La Nación (CCCN) y Ley 26.994 (B.O. 08/10/2014)] y de la Declaración de Helsinki y serán informados a todos los participantes, a través de una hoja de información (Anexo I), los cuales firmarán el consentimiento informado (Anexo II), después de aceptar participar.

13.12.2 Población y muestra:

a) Universo o población objetivo: pacientes con VPPB.

b) Población accesible: pacientes con VPPB, de ambos los sexos, procedentes de centro de atención kinésica "KINESIART". El grupo control constará de participantes de idénticas características que el grupo con VPPB, que manifiesten de manera verbal la ausencia de enfermedades y síntomas vestibulares. En ambos los grupos habrá que aceptar y firmar el consentimiento informado.

c) Unidad de análisis criterios de inclusión y exclusión: se tomará como criterio de inclusión para los participantes del estudio, sujetos adultos, mayores a 18 años de edad, de ambos los sexos, con diagnóstico de VPPB que no hayan recibido tratamiento médico ni kinésico, procedentes del centro de atención kinésica "KINESIART", San Martín, Provincia de Buenos Aires. El grupo control constará de participantes de idénticas características (pareados por sexo y edad), sin el desorden, que vivan en la región. Serán criterios de exclusión para el estudio arritmias cardíacas descompensadas o tratadas, embarazo y lactancia, enfermedades metabólicas y cualquier condición clínica que altere la realización del estudio, consumir cualquier tipo de medicación que altere la FC. También serán excluidos del estudio aquellos registros de FC que contengan más de 5% de error en el trazado.

13.12.3 Procedimientos

El estudio se realizará en el centro de atención kinésica "KINESIART", San Martín, Provincia de Buenos Aires, durante el período de la mañana. Los datos serán recolectados bajo temperatura (21–23 C) y humedad (40–60 %) controladas [16]. Serán invitados a participar del estudio aquellos pacientes que lleguen con diagnóstico de VPPB para evaluación en el centro kinésico y que atiendan a los criterios de inclusión descriptos anteriormente. Una vez que acepten y firmen el consentimiento, se les tomarán los datos clínico-demográficos (Anexo III). Entonces se registrará la FC antes y después de la maniobra de Dix Hallpike.

Maniobra Dix Hallpike

La maniobra de provocación Dix Hallpike se realiza acostando al paciente con la cabeza girada 45 ° hacia un lado hasta la posición con la cabeza fuera del plano (sostenida por él evaluador) y en 20° de extensión. Luego se repite hacia el otro lado (figura 2). La interpretación correcta de los movimientos oculares es crucial para obtener un diagnóstico preciso del canal afectado, la lateralidad de la enfermedad y la diferenciación entre canalitiasis y cúpulolitiasis. La dirección de los movimientos oculares, la fatigabilidad frente a la persistencia de la respuesta, además de encontrar posiciones nulas, son todos útiles en el entorno clínico [12,13]. Dicha maniobra será realizada por un único profesional, especialista en este tipo de evaluación con una experiencia de 17 años.

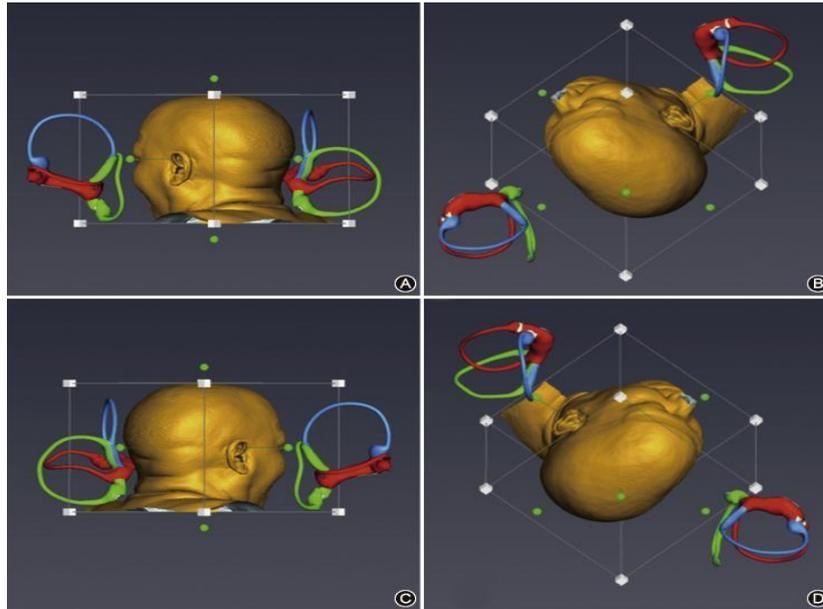


Figura 2. Maniobra tradicional Dix-Hallpike. La maniobra tradicional comienza con el paciente sentado y la cabeza girada 45 ° hacia un lado (A). El paciente luego se deja caer a la posición de colgar la cabeza (B). El paciente regresa a la posición vertical y la cabeza gira 45 ° hacia el lado opuesto (C). Finalmente, el paciente se deja caer a la cabeza colgando en el segundo lado (D) [13].

Evaluación de la modulación autonómica cardíaca

La evaluación de la modulación autonómica cardíaca se realizará en reposo sentado, registrándose los intervalos RR durante 20 minutos. Luego se realizará idéntica medición inmediatamente posterior a la realización de la maniobra de provocación, por más 20 minutos.

Para su implementación se utilizará un cardiófrecuencímetro (Modelo RS800CX, Polar Electro OY®, Finlandia), que registra la variación de los intervalos RR en el tiempo, previamente validado para registro de FC (en situaciones de ejercicio y de reposo) y su posterior análisis [17,18]. En este dispositivo, una cinta con electrodos, posicionada en el tórax del evaluado, capta los impulsos eléctricos del corazón y los transmite por un campo electromagnético al monitor. La señal detectada se envía a través de una interfaz con el *software* Polar Precision Performance®. En este equipo, las unidades de tiempo se fijan en 1ms y las muestras de los intervalos RR se recogen a una frecuencia de 1000 Hz [15].

13.12.4 Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca

Para el análisis de la VFC, el trazado obtenido será filtrado digitalmente por el *software* Polar Precision Performance® y solamente serán utilizados en el estudio aquellos con error inferior a 5% [19]. A partir de eso, serán analizados los siguientes análisis de VFC:

a) Análisis de dominio del tiempo, así llamado por expresar los resultados en tiempo unitario (milisegundos), cada uno de los intervalos RR normales (latidos sinusales) se miden durante un intervalo de tiempo determinado y, a partir de entonces, sobre la base de estadísticas o métodos geométricos (media, desviación estándar e índices derivados del histograma o el mapa de coordenadas cartesianas de los intervalos RR), se calculan los índices del traductor de fluctuaciones durante los ciclos cardíacos [5,6,15]. Los índices estadísticos en el dominio del tiempo, obtenidos por la determinación de los intervalos RR correspondientes a punto en el tiempo, son [5,6,16]:

- SDNN: Desviación estándar de todos los intervalos RR grabados en el intervalo de tiempo, expresado en milisegundos (ms)
- RMSSD: Raíz cuadrado promedio de las diferencias entre intervalos RR normales adyacentes en el intervalo de tiempo expresado en ms.

- pNN50: Representa el porcentaje de intervalos RR adyacentes con una diferencia de duración superior a 50 ms.

El índice SDNN es obtenido por archivos de largo plazo y representan actividad simpática y parasimpática, pero no permiten distinguir cuando los cambios en la VFC incrementan el tono simpático o disminuyen el tono vagal [5,6,15,16]. Los índices RMSSD y pNN50 representan actividad parasimpática por tal motivo son encontrados desde el análisis de intervalos RR adyacentes [16,19].

b) Análisis de dominio de la frecuencia. Para obtener los índices espectrales, el tacograma de frecuencia sufre procesamiento matemático, generando un tacograma, gráfico que expresa la variación de los intervalos RR en función del tiempo. El tacograma contiene una señal aparentemente periódica que oscila en el tiempo y que es procesada por algoritmos matemáticos, como la transformada rápida de Fourier (FFT) o modelos auto-regresivos (AR) [6,15]. En este análisis, se descompone la VFC en los componentes oscilatorios fundamentales, siendo ellos [5,6,15,16]:

- Componente de alta frecuencia (*High Frequency - HF*), entre 0,15 y 0,4 Hz, lo que corresponde a modulación respiratoria y es un indicador del funcionamiento del nervio vago en el corazón.
- Componente de baja frecuencia (*Low Frequency - LF*), oscilando entre 0.04 y 0.15 Hz, que se debe a la articulación de acción de los componentes vagales y simpáticos en el corazón, con un predominio de los simpáticos.
- La relación LF/HF refleja el cambio absoluto y relativo entre los componentes simpático y parasimpático del SNA, al caracterizar el equilibrio simpático-vagal en el corazón.

13.12.5 Análisis estadístico

Las variables continuas que asuman una distribución normal se expresarán con su media y desvío estándar. De lo contrario se informará la mediana y su rango intercuartílico. Las variables categóricas se informarán con su número absoluto de presentación y porcentaje. Para evaluar la distribución de las variables numéricas, se utilizará la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación de variables numéricas entre grupos se realizará mediante la prueba T de Student's o U Mann Whitney, según la distribución de los datos. Se considerará estadísticamente significativo un p-valor < 0,05. Para el análisis de los datos se utilizará el software IBM SPSS Macintosh, versión 22.0.

3.13 Bibliografía

- 1) Smith DB. Dizziness: a clinical perspective. *Neurol Clin* 1990 May, 8(2): 199-207.
- 2) Brown JJ. A systematic to the dizzy patient. *Neurol Clin* 1990 May, 8(2): 209-24.
- 3) Murillo Gonzalez F, Zita MV. Vértigo: Una visión otorrinolaringológica para la medicina general. *Acta méd. Costa Rica* 2002; 44(1): 75-78.
- 4) Alcalá VT, Lambert GM, Suarez LA. Enfoque clínico del vértigo desde la atención primaria de la salud. *Rev haban cienc méd* 2014, 13(3):45-49.
- 5) Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 93(5):1043-65.
- 6) Vandereli LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(2): 205-217.
- 7) Ray CA. Interaction of the vestibular system and baroreflexes on sympathetic nerve activity in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000; 279: H2399-H2404.
- 8) Doba N, Reis DJ. Role of the cerebellum and the vestibular apparatus in regulation of orthostatic reflexes in the cat. *Circ Res* 1974; 40: 9-18.
- 9) Hume KM, Ray CA. Sympathetic responses to head-down rotations in humans. *J Appl Physiol* 1999; 86: 1971-1976.

- 10) Carter JR, Ray CA, Cooke WH. Vestibulo sympathetic reflex during mental stress. J Appl Physiol 2002;93(4):1260-4.
- 11) Monahan KD, Ray CA. Interactive effect of hypoxia and otolith organ engagement on cardiovascular regulation in humans. J Appl Physiol 2002;93(2):576-80.
- 12) Kim JS, Zee DS. Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo. N Engl J Med. 2014 Mar 20;370(12):1138-47.
- 13) Traboulsi H, Teixeira M. Qualitative analysis of the Dix-Hallpike maneuver in multi-canal BPPV using a biomechanical model: Introduction of an expanded Dix-Hallpike maneuver for enhanced diagnosis of multi-canal BPPV. Rev World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2017; 3(3): 163–168.
- 14) Cuestas E, Rizzottia A, Agüeroa G. Análisis sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca: un nuevo enfoque en la metodología de la investigación clínica de la sepsis neonatal. Arch Argent Pediatr 2011;109(4):333-338.
- 15) Brunetto AF, Roseguini BT, Silva BM, Hirai DM, Guedes DP. Limiar ventilatório e variabilidade de frequência cardíaca em adolescentes. Rev Bras Med Esporte. 2005;11(1):22-7.
- 16) Carvalho TD, de Abreu LC, Mustacchi Z, Vanderlei LC, Godoy MF, Raimundo RD et al. Cardiac autonomic modulation of children with Down syndrome. Pediatr Cardiol. 2015 Feb;36(2):344-9.
- 17) Kingsley M, Lewis MJ, Marson RE. Comparison of polar 810s and an ambulatory ECG system for RR interval measurement during progressive exercise. Int J Sports Med. 2005;26(1):39-44.
- 18) Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. Med Sci Sports Exerc. 2006;38(5):887-93.
- 19) Godoy MF, Takakura IT, Correa PR. Relevância da análise do comportamento dinâmico não-linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Arq Ciênc Saúde. 2005;12(4):167-71.

3.14 Programación de actividades (Gantt)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
PRIMER AÑO																									
Entrenamiento a evaluadores de la VFC	x	x	X																						
Recolección de datos				x	x	x	x	x	X																
Análisis de datos de VFC					x	x	x	x	X	x	X														
Análisis estadístico parcial										x	X														
Redacción del Informe de avance											X	x													

Una vez finalizado el trabajo, podrán brindarse charlas a profesionales y alumnos que estén involucrados en la atención a pacientes con desordenes vestibulares, para que puedan usar la maniobra con conocimiento de sus efectos sobre la modulación autonómica cardiaca.

3.19 Resultados en cuanto a la transferencia de resultados a organismos externos a la UNLaM:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo podrían beneficiar a las instituciones que se dediquen a la atención de pacientes vestibulares en toda Argentina y, quizás, en otros países, visto que no fueron encontrados estudios con ese objetivo.

3.20 Vinculación del proyecto con otros grupos de investigación del país y del extranjero:

No aplica actualmente.

4. PRESUPUESTO SOLICITADO

4.1 ORÍGENES DE LOS FONDOS SOLICITADOS	Monto solicitado
4.1.1 Recursos propios (UNLaM)	46000,00\$
4.1.2 Provenientes del CONICET	0,00\$
4.1.3 Provenientes de la ANPCyT (FONCYT, FONTAR, y otros)	0,00\$
4.1.4 Provenientes de otros Organismos Nacionales y Provinciales	0,00\$
4.1.5 Provenientes de Organismos Internacionales	0,00\$
4.1.6 Provenientes de otras Universidades Públicas o Privadas	0,00\$
4.1.7 Provenientes de Empresas	0,00\$
4.1.8 Provenientes de Entidades sin fines de lucro	0,00\$
4.1.9 Provenientes de fuentes del exterior	0,00\$
4.1.10 Otras fuentes (consignar)	0,00\$
Total de fondos solicitados	46000,00\$
4.2 ASIGNACIÓN DE FONDOS POR RUBRO	Monto solicitado
a) Bienes de consumo:	0,00\$
a.1) fotocopias, anillados, resmas de papel, cartuchos de tinta para impresora y artículos de oficina/librería en general	3000,00\$
Subtotal rubro Bienes de consumo	3000,00\$
b) Equipamiento:	0,00\$
b.1) Polar RS800CX Monitor de ritmo cardíaco y accesorios (cinta de captación, talle M; Transmisor de frecuencia cardiaca; Cable USB para la sincronización de datos; CD con Software actualizable)	30000,00\$
Subtotal rubro Equipamiento	30000,00\$
c) Servicios de Terceros:	0,00\$
c.1) Asesoría estadística y metodológica	3000,00\$
Subtotal rubro Servicios de Terceros	3000,00\$
d) Participación en Eventos científicos:	0,00\$
d.1) inscripción y viáticos	10000,00\$
Subtotal rubro Participación en Eventos Científicos	10000,00\$

e) Trabajo de campo:	0,00\$
e.1)	0,00\$
Subtotal rubro Trabajo de campo	0,00\$
f) Bibliografía:	0,00\$
f.1)	0,00\$
Subtotal rubro Bibliografía	0,00\$
g) Licencias:	0,00\$
g.1)	
Subtotal rubro Licencias	0,00\$
h) Gastos administrativos de cuenta bancaria:	0,00\$
h.1)	0,00\$
Subtotal rubro Gastos administrativos de cuenta bancaria	0,00\$
Total presupuestado	46000,00\$

5. NOTA DE COMPROMISO DEL DIRECTOR E INTEGRANTES DEL EQUIPO

Quienes suscriben VERDECCHIA DANIEL HECTOR DNI 26371380, AGUSTINA MONZÓN DNI 37555142, PAULA FLORENCIA BERNARDITA, DNI 33040421, EMILIANO JAVIER LIOTINO DNI 37350582, ANDRÉS PODRZAJ DNI 8784112; manifiestan conocer los derechos y obligaciones que emanan del Reglamento para la Administración de Fondos y Rendición de Cuentas de los Subsidios de Investigación del Programa CyTMA2, así como de toda normativa vigente referida a este programa de investigación, y se comprometen a su debido cumplimiento. Asimismo, manifiestan conceder los derechos de propiedad intelectual a la Universidad Nacional de La Matanza en cuanto a todo aquello que corresponda al conocimiento producido en el marco del presente proyecto, sus posibilidades de transferencia y capacidad de registrarlo en los ámbitos correspondientes. Asimismo, toman conocimiento que todo equipamiento, bibliografía, bienes de uso y de capital adquiridos a través del presupuesto que se asigne el proyecto una vez acreditado, es patrimonio de la Universidad Nacional de la Matanza, y deberá ser reintegrado a la Unidad Académica en la que se acreditó el proyecto u a otro destino que la autoridad competente designe una vez finalizado el proyecto.-----

.....
Firma del integrante del Proyecto

.....
Aclaración de firma

.....
CUIL N°

.....
Firma del Integrante del Proyecto

.....
Aclaración de firma

.....
CUIL N°

.....
Firma del Integrante del Proyecto

.....
Aclaración de firma

.....
CUIL N°

.....
Firma del integrante del Proyecto

.....
Aclaración de firma

.....
CUIL N°

La información que consta en este protocolo de presentación de proyecto de investigación tiene el carácter de declaración jurada. Autorizo su verificación cuando la Universidad Nacional de La Matanza a través de sus órganos correspondientes lo considere pertinente.

Lugar y fecha:.....

.....
Firma del Director del Proyecto

.....
Aclaración de firma

.....
CUIL N°

ANEXO I

HOJA DE INFORMACIÓN

Modulación Autonómica Cardíaca en Pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno [Variabilidad de los latidos del corazón en pacientes con mareo]

Investigador

Daniel Héctor Verdecchia

22/11/1977

DNI 26371380

Calle 82 2760 San Andres. San Martín

CP 1651. Teléfono: 47386752

La Universidad Nacional de La Matanza, Departamento de Ciencias de la Salud y la Carrera de Kinesiología y Fisiatría están realizando un estudio, cuyo principal objetivo es comparar la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike. El mismo es financiada por la Universidad Nacional de La Matanza, a través del Programa CyTMA 2.

Para ello, si Ud. decide participar del estudio, deberá permanecer en el centro de atención kinésica donde ya está ("KINESIART", San Martín, Provincia de Buenos Aires) por aproximadamente 50 (cincuenta) minutos. En este tiempo, primeramente, le serán preguntados datos personales y clínicos (los cuales serán protegidos y sometidos a las garantías dispuestas en cumplimiento de los arts. 258, 259 y 260 de la ley 26.994/14). En seguida, permanecerá sentado en reposo, para registro de los latidos de su corazón, a través de una cinta en tu pecho y un reloj en tu muñeca. No hay dolor, es como hacer un estudio electrocardiográfico. Entonces, el investigador hará una maniobra que consiste en cambiar tu posición (de sentado para acostado), girando un poco su cabeza a 45 ° hacia un lado y después repetirá para el otro lado. Por último, Ud. volverá a sentarse y permanecerá otros 20 minutos más en reposo, donde se registrarán los latidos de su corazón nuevamente. Terminada esa parte, Ud. habrá finalizado su participación en el estudio. .

Los datos recogidos serán tratados en forma confidencial e interpretados para que se pueda conocer los cambios en el ritmo de los latidos del corazón de personas con mareos, luego de dicha maniobra, con la intención de ayudarlas en su tratamiento y compartir esa información a los profesionales de salud, por medio de publicaciones y congresos científicos. En ningún caso se publicarán resultados individuales ni ningún tipo de información que pudiera identificarlo/a.

Los beneficios por su participación en el estudio se proyectan en tres áreas: a. Comunitaria: conocer los cambios en el ritmo del corazón de personas con mareos; b. Institucional: tanto la Universidad como el centro de atención kinésico contarán con más informaciones para el

tratamientos de esas personas, ofreciéndoles mejor atención; c. Disciplinar: la carrera de Kinesiología y Fisiatría podrá aportar nuevos conocimientos a sus docentes y estudiantes, beneficiando futuramente a nuevos pacientes. Asimismo, este estudio lo beneficia porque, una vez que Ud. decida participar, podremos evaluar su ritmo del corazón, así como sus síntomas (si existen) durante dicha maniobra.

Los riesgos e incomodidades generados por participar en la investigación son los posibles síntomas de mareo, durante la realización de la maniobra. No todas las personas lo presentan, pero son comunes en aquellas que ya sufren de dichos síntomas, como, por ejemplo, personas con desordenes vestibulares.

A su vez, la participación en este estudio es estrictamente voluntaria y usted puede retirarse en cualquier momento sin tener que dar explicaciones ni sufrir ningún tipo de penalización por ello. No recibirá una retribución económica por su participación. Al finalizar el estudio, el equipo se compromete a explicar los resultados a todos los participantes interesados en conocerlos.

Este proyecto es dirigido por Daniel H. Verdecchia, del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de La Matanza. Si tiene alguna duda sobre él, puede hacer preguntas ahora o en cualquier momento de su participación comunicándose con el director del proyecto, Daniel H. Verdecchia, a través de su correo electrónico y teléfono (dverdecchia@unlam.edu.ar/ 011-4738-6752). Si lo estima oportuno también puede contactarse con la Secretaría de Investigación del Departamento de Ciencias de la Salud a través de:

Dirección: Florencio Varela 1903. Localidad: San Justo Provincia: Buenos Aires. Código Postal: 1754. Teléfonos: (54 11) 4480-8900 int. 8648 Horario Atención: 8 a 21 hs. Correo: salud@unlam.edu.ar

ANEXO II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Apellidos y Nombres), de años de edad, manifiesto que he sido informado/a sobre el estudio “**Modulación Autonómica Cardíaca en Pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Benigno**”, dirigido por **Daniel H. Verdecchia**, de la carrera de Kinesiología y Fisiatría del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de La Matanza y aprobado por el Comité de Ética de la misma institución.

1. He recibido suficiente información sobre el estudio y la he comprendido.
2. He sido informado sobre lo dispuesto en el art. 58 del C.C.y C., (investigaciones en seres humanos) y lo prescripto en el inciso h) y párrafos siguientes del art. 59 del C.C.y C. (Ley 26.994/14) sobre el consentimiento informado.
3. He podido hacer todas las preguntas que he creído conveniente sobre el estudio y se me han respondido satisfactoriamente.
4. Comprendo que mi participación es voluntaria.
5. Comprendo que puedo retirarme del estudio y revocar este consentimiento:
 - a. Cuando así lo desee.
 - a. Sin tener que dar explicaciones y sin que tenga ninguna consecuencia de ningún tipo.
6. He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos y sometidos a las garantías dispuestas en cumplimiento de los arts. 258, 259 y 260 de la ley 26.994/14 y que mis datos nunca serán transmitidos a terceras personas o instituciones.
7. Autorizo a obtener fotografías, videos, captar y/o reproducir mi imagen o voz para formar parte de la investigación y a difundir las mismas en revistas o ámbitos científicos en consonancia con lo normado en los (arts. 51,52 y 53) siguientes y concordantes del Código Civil y Comercial de La Nación Argentina]

() Teniendo ello en consideración, **OTORGO mi CONSENTIMIENTO** para participar en este estudio, a fin de alcanzar los objetivos especificados.

() Teniendo ello en consideración, **NO OTORGO mi CONSENTIMIENTO** para participar en este estudio, a fin de alcanzar los objetivos especificados.

Firma del participante:

Nombre

Fecha: .../.../.....

Firma del investigador:

Nombre:

Firma del testigo:

Nombre

ANEXO III

REGISTRO

Fecha: / /
Voluntario: _____

Apellido y Nombre: _____

DNI: _____ Edad: _____ Sexo: F (0) M (1)
Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____
Teléfonos: _____

Nivel de estudios finalizado:

Primario incompleto (1) Primario completo (2)
Secundario incompleto (3) Secundario completo (4)
Terciario incompleto (5) Terciario completo (6)
Universitario incompleto (7) Universitario incompleto (8)

Antecedentes personales:

Hipertensión arterial (1) EPOC (2) Diabetes (3) ACV (4) Disfunciones vestibulares (5)

Otras enfermedades respiratorias. Cuáles: _____

Otras enfermedades cardiovasculares. Cuáles: _____

Otras enfermedades osteoarticulares. Cuáles: _____

Cirugías. Cuáles: _____

Medicamentos: _____

Síntomas durante la maniobra de Dix Hallpike: _____



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Departamento:
Ciencias de la Salud
Programa de acreditación:
CyTMA2

Programa de Investigación¹:

Código del Proyecto: C2 SAL 33

Título del proyecto
Modulación Autonómica Cardíaca en Pacientes con Vértigo Posicional Paroxístico Be-
nigno

PIDC:

Elija un elemento.

PII:

Cs de la Salud

Director:
Daniel Hector Verdecchia
Director externo:

Codirector:

Integrantes:
Monzón, Agustina María
Investigador Externo, Asesor- Especialista, Graduado UNLaM:

Alumnos de grado: (Aclarar si tiene Beca UNLaM/CIN)

Alfonso, Florencia Luana (con Beca UNLaM)

Alumnos de posgrado:

Resolución Rectoral de acreditación: N°
010/2020

Fecha de inicio: 01/01/2019

¹ Los Programas de Investigación de la UNLaM están acreditados con resolución rectoral, según lo indica la Resolución HCS N° 014/15 sobre **Lineamientos generales para el establecimiento, desarrollo y gestión de Programas de Investigación a desarrollarse en la Universidad Nacional de La Matanza**. Consultar en el departamento académico correspondiente la inscripción del proyecto en un Programa acreditado.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Fecha de finalización: 31/12/2021



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

A. Desarrollo del proyecto (adjuntar el protocolo)

Resumen:

Introducción: El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es la entidad más frecuente dentro de los vértigos de origen periférico y se caracteriza por desencadenarse debido a cambios posicionales de la cabeza. Para detectar ese desorden, existe una maniobra de provocación de síntomas llamada Dix-Hallpike. La variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) permite identificar alteraciones en la modulación autonómica en diversas condiciones fisiológicas y patológicas, como el VPPB. Objetivos: Comparar la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos. Método: se reclutaron 18 participantes de ambos sexos procedentes de un centro de atención kinésica. 8 de ellos presentó VPPB y 6 formaron parte del grupo control los cuales fueron pareados por sexo y edad, sin enfermedades y síntomas vestibulares. Se realizaron 4 eliminaciones por error en la medición. La evaluación de la modulación autonómica cardíaca se realizó en reposo sentado, antes y después de la maniobra Dix-Hallpike, registrándose los intervalos RR durante 20 minutos. LA VFC se analizó en los dominios del tiempo (índices SDNN, RMSSD y pNN50) y la frecuencia (LF, HF y LF/HF). Se aplicó el test T de Student para la comparación de los grupos. Conclusión: no se rechaza la hipótesis nula (H0) la cual determina que no existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

Abstract:

Introduction: Benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) is the most frequent type of vertigo of peripheral origin and is triggered by positional changes of the head. To detect this disorder, the Dix Hallpike maneuver is used to provoke symptoms. The heart rate variability (HRV) makes it possible to detect alterations in the autonomic modulation in various physiological and pathological conditions, such as BPPV. Objectives: To compare the cardiac autonomic modulation before and after the Dix Hallpike provocation maneuver, in individuals with BPPV and healthy controls. Method: 18 participants of both sexes were recruited from a physical therapy center. 8 of them presented BPPV and 6 were part of the control group, which were similar by sex and age, without diseases and vestibular symptoms. 4 eliminations were made due to measurement error. The evaluation of cardiac autonomic modulation was performed at rest, sitting, before and after the Dix-Hallpike maneuver, recording the RR intervals for 20 minutes. HRV was analyzed in the time (SDNN, RMSSD, and pNN50 indices) and frequency (LF, HF, and LF/HF) domains. Student's t-test was applied to compare the groups. Conclusion: The null hypothesis (H0) is not rejected, which determines that there are no differences in cardiac autonomic modulation before and after performing the Dix Hallpike provocation maneuver, in individuals with BPPV and healthy controls.

Palabras clave: Sistema Nervioso Autónomo, Disautonomías Primarias, Vértigo Posicional Paroxístico Benigno, Frecuencia Cardíaca, Nistagmo.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Keywords: Autonomic Nervous System, Primary Dysautonomias, Bening Paroxysmal Positional Vertigo, Heart Rate, Nystagmus.

Estado actual del conocimiento:

Los receptores del vestíbulo se alojan en la porción posterior del laberinto en el oído interno. Las ampollas de los canales semicirculares son detectores de aceleración angular (sensibles a los cambios de dirección de la cabeza) y las máculas del sáculo y del utrículo son detectores de aceleración lineal (por ejemplo, aceleración hacia arriba o abajo, adelante y atrás) [1, 2]. Es importante notar que este órgano prácticamente no interviene en el equilibrio cuando el cuerpo no está en movimiento. Asimismo, se requiere el correcto funcionamiento de ambos vestíbulos, ya que una alteración de uno de ellos es suficiente para generar síntomas y signos típicos, entre los que se encuentran comúnmente la sensación de mareo, náuseas, vómitos, vértigo, y nistagmo [3].

Se entiende como vértigo la percepción falsa de movimiento de los objetos que nos rodean o de nuestro propio cuerpo. Por lo general, se manifiesta como una sensación de giro. Existe a su vez diferentes tipos vértigos según su origen. El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), al cual nos abocaremos en el presente estudio, es la entidad más frecuente dentro de los vértigos de origen periférico y se caracteriza por desencadenarse debido a cambios posicionales de la cabeza, como así también por la corta duración de su sintomatología (máximo dos minutos) [4]. En cuanto a la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC), la misma viene siendo estudiada desde hace varios años, siendo cada vez mayor el interés por la comprensión de sus mecanismos y de su utilidad clínica en enfermedades. Históricamente, el primero primeros estudio demostró una aplicación clínica bien definida de la VFC en el área de monitorización del sufrimiento fetal. Años después, otros resultados mostraron asociación entre VFC disminuida y mayor riesgo de mortalidad tras infarto agudo de miocardio y confirmaron que la VFC era un potente e independiente predictor de mortalidad tras infarto agudo de miocardio [5].

Los cambios en los estándares de la VFC proporcionan un indicador sensible y anticipado de alteración en la salud. En general, alta VFC es una señal de buena adaptación, caracterizando a un individuo sano con mecanismos autonómicos eficientes. Por el contrario, la baja VFC es, a menudo, un indicador de adaptación anormal e insuficiente del sistema nervioso autónomo (SNA), lo que puede indicar la presencia de malfuncionamiento fisiológico en el individuo, necesitando investigaciones adicionales para encontrar un diagnóstico específico [5,6].

Desde la década del setenta hasta la actualidad, una serie de investigaciones sientan las bases que permiten demostrar como la actividad del sistema vestibular influye en el SNA, y por lo tanto sobre la modulación autonómica cardíaca [7-11], pero no hemos encontrado hasta entonces estudios que muestren cómo el VPPB interfiere en la modulación cardíaca. Por su parte, Doba y Reis [8] demostraron que la transección bilateral de los nervios vestibulares en gatos anestesiados y paralizados disminuía la compensación refleja de la hipotensión ortostática producida por la inclinación de la cabeza. Este hallazgo llegó al resultado que el sistema vestibular estuvo involucrado en la regulación de la presión arterial durante los cambios posturales.

Años más tarde, Hume y Ray [9] estudiaron que la actividad nerviosa simpática muscular aumentaba con la flexión del cuello. La conclusión fue que, en los seres humanos, la flexión de cabeza como modelo para estudiar el reflejo vestibulo-simpático estimula los órganos otolíticos aumentando la actividad nerviosa simpática muscular. En el año 2000, Ray CA [7] investigó la



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

interacción del sistema vestibular y los barorreflejos sobre el SNA. Para esto utilizó 21 voluntarios jóvenes y observó una mayor estimulación del sistema vestibular, y cómo éste puede aumentar la actividad simpática durante la descarga de los barorreceptores. Carter et al. [10] estudiaron los efectos combinados de la estimulación vestibular y mental sobre la activación neuronal simpática y la presión arterial en humanos. Llegando a la conclusión que la interacción de la actividad

nerviosa simpática y la presión arterial es aditiva durante la estimulación vestibular y mental combinada. Por lo tanto, los aumentos de la actividad nerviosa simpática por estímulos vestibulares y mediados por el estrés parecen ocurrir independientemente en humanos. Monahany y Ray [11] determinaron la interacción entre el reflejo vestíbulo-simpático y el quimio reflejo arterial en doce sujetos sanos, demostrando la interacción aditiva entre el reflejo vestíbulo-simpático y el quimio-reflejo arterial en seres humanos.

Problemática a investigar:

Estudios previos demuestran como la actividad del sistema vestibular influye en el SNA. De hecho, muchos de los síntomas son característicos de alteraciones autonómicas. Sin embargo, en esos estudios, no fue utilizada la variabilidad de la frecuencia cardíaca como medida de esas disfunciones.

En el presente trabajo evaluaremos pacientes con VPPB, midiendo la VFC en estado de reposo y durante los efectos de la maniobra de provocación Dix Hallpike, comparándolos con individuos aparentemente sanos con características similares a ellos.

Objetivos:

Comparar la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

Marco teórico:

El vértigo posicional paroxístico benigno es la forma más frecuente de vértigo de origen periférico. El mismo se desarrolla por el depósito anómalo de los otolitos, que provienen del utrículo, en los canales semicirculares o en las cúpulas... Debido a su presencia en los canales semicirculares se va a producir una alteración dentro de ellos, informando erróneamente al sistema nervioso central (SNC) sobre la posición de la cabeza [4,12].

Para detectar esta disfunción existe una maniobra de provocación, denominada Dix-Hallpike. Lo que se busca con dicha maniobra es mover los otolitos en el canal semicircular posterior (el más comúnmente afectado) o en el anterior, para así observar los síntomas que se presenten el paciente, analizarlos, concluir con un diagnóstico, para luego realizar las correctas maniobras de tratamiento [4].

Si analizamos la maniobra de Dix-Hallpike, veremos que la misma posiciona el canal posterior del oído más inferior en un plano perpendicular a la tierra y permite a los otolitos viajar a la posición más dependiente de la gravedad, causando vértigo y nistagmo rotatorio geotrópico. Si bien es útil, esta misma posición puede provocar movimiento otolítico en el canal posterior del oído superior,



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

lo que provoca un nistagmo rotativo apogeotrópico. La maniobra Dix-Hallpike clásica también puede provocar respuestas del movimiento de los otolitos tanto en los canales horizontales como en los anteriores (figura 1). Esta estimulación simultánea del canal puede complicar el cuadro clínico y evitar un diagnóstico preciso en el VPPB de múltiples canales [13]. Figura 1. Maniobra Dix Hallpike. Metodología clásica para la provocación en caso de VPPB originado por canalitiasis posterior [13].

En condiciones de normalidad, los intervalos de tiempo entre los latidos cardíacos no son constantes. Esta variabilidad es regulada por el SNA mediante impulsos simpáticos y parasimpáticos que, transmitidos al nódulo seno auricular (SA), aceleran o desaceleran el ritmo cardíaco. Las terminaciones simpáticas que inervan el nódulo SA liberan norepinefrina, que unida a los receptores adrenérgicos activa la adenilciclasa para incrementar los niveles de AMPc (Monofosfato cíclico de adenosina), lo que abre los canales de calcio y despolariza la membrana celular aumentando la contractilidad y la frecuencia cardíaca (FC). En cambio, las terminaciones parasimpáticas liberan acetilcolina, que unida a los receptores colinérgicos muscarínicos del marcapaso SA, provoca apertura de los canales de potasio, hiperpolarización de membrana y disminución de la contractilidad y de la frecuencia cardíaca [14].

Esas señales simpáticas y parasimpáticas llegan al marcapaso seno auricular y producen aceleraciones y desaceleraciones que explican la variabilidad de los intervalos RR, como se muestra en uno electrocardiograma. Además, la influencia del SNA sobre el corazón es dependiente de informaciones que parten, entre otros, de los barorreceptores, quimiorreceptores, receptores atriales, receptores ventriculares, modificaciones del sistema respiratorio, sistema vasomotor, sistema renina-angiotensina-aldosterona y sistema termorregulador [5,15].

A partir de las informaciones aferentes, por medio de una compleja interacción de estímulo e inhibición, respuestas de las vías simpática y parasimpática se formulan y modifican la FC, adaptándola a las necesidades de cada momento. El aumento de la FC es consecuencia de la mayor acción de la vía simpática y de la menor actividad parasimpática, o sea, inhibición vagal, mientras que su reducción depende básicamente del predominio de la actividad vagal [6,15].

De este modo, la VFC describe las oscilaciones de los intervalos entre latidos cardiacos consecutivos (intervalos RR), que están relacionados con las influencias del SNA sobre el nódulo sinusal, siendo una medida no invasiva, que puede ser utilizada para identificar fenómenos relacionados con el SNA en sujetos sanos, atletas y portadores de enfermedades [5,6]. La VFC proporciona información cuantitativa de la modulación vagal cardíaca y de la influencia simpática. Dentro de las metodologías utilizadas para cuantificar y analizar la VFC se encuentran los métodos lineales (dominios del tiempo y de la frecuencia) y no lineales [6,15].

Los métodos del dominio de tiempo utilizan técnicas matemáticamente simples para medir la variabilidad presente en los intervalos RR, por medio de cálculos de su media y de las variaciones de la desviación estándar de la frecuencia cardíaca a lo largo del tiempo; mientras que los métodos del dominio de la frecuencia utilizan el análisis espectral que permite descomponer la variación de la frecuencia cardíaca en un determinado tiempo en sus componentes oscilatorios fundamentales, o sea, la serie temporal se descompone en diferentes componentes de frecuencia [5,6].

Considerando que pacientes con VPPB presentan sintomatología relacionada a la disfunción autonómica y que no fueron encontrados estudios acerca de la VFC de esos individuos, así como del efecto de la maniobra de Dix-Hallpike, se entiende por relevante investigar la temática.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Hipótesis del trabajo (H1)

Existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

Hipótesis del trabajo (H0)

No existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

Aspectos éticos:

El protocolo fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad Nacional de Matanza, UNLaM con N° de registro del CEI:010/2020. Todos los procedimientos atendieron los principios éticos de la legislación nacional vigente acerca de investigaciones en seres humanos [art. 58 del Código Civil y Comercial de La Nación (CCCN) y Ley 26.994 (B.O. 08/10/2014)] y de la Declaración de Helsinki y fueron informados a todos los participantes, a través de una hoja de información (Anexo I), los cuales firmaron el consentimiento informado (Anexo II), después de aceptar participar.

Población y muestra:

- Universo o población objetivo: pacientes con VPPB.
- Población accesible: pacientes con VPPB, de ambos los sexos, procedentes de centro de atención kinésica "KINESIART". El grupo control constó de participantes de idénticas características que el grupo con VPPB, que manifestaron de manera verbal la ausencia de enfermedades y síntomas vestibulares. En ambos grupos se firmó y aceptó el consentimiento informado.
- Unidad de análisis criterios de inclusión y exclusión: se consideró como criterio de inclusión para los participantes del estudio, sujetos adultos, mayores a 18 años de edad, de ambos los sexos, con diagnóstico de VPPB que no hayan recibido tratamiento médico ni kinésico, procedentes del centro de atención kinésica "KINESIART", San Martín, Provincia de Buenos Aires. El grupo control reflejó idénticas características sin el desorden. Fueron criterios de exclusión para el estudio arritmias cardíacas descompensadas o tratadas, embarazo y lactancia, enfermedades metabólicas y cualquier condición clínica que altere la realización del estudio, consumir cualquier tipo de medicación que altere la FC. También fueron excluidos del estudio aquellos registros de FC que contengan más de 5% de error en el trazado.

Procedimientos

El estudio se realizó en el centro de atención kinésica "KINESIART", San Martín, Provincia de Buenos Aires, durante el período de la mañana y la tarde. Los datos se recolectaron bajo temperatura (21–23 C) y humedad (40–60 %) controladas [16]. Fueron invitados a participar del estudio aquellos pacientes que concurren con diagnóstico de VPPB para evaluación en el centro kinésico y que atendieran los criterios de inclusión descriptos anteriormente.

Una vez que aceptado y firmado el consentimiento, se registraron los datos clínico-demográficos (Anexo III). Luego, se procedió al registro de la FC antes y después de la maniobra de Dix Hallpike.

Maniobra Dix Hallpike

La maniobra de provocación Dix Hallpike se realizó acostando al paciente con la cabeza girada 45 ° hacia un lado hasta la posición con la cabeza fuera del plano (sostenida por él evaluador) y en 20° de extensión. La interpretación correcta de los movimientos oculares fue crucial para obtener un



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

diagnóstico preciso del canal afectado, la lateralidad de la enfermedad y la diferenciación entre canalitiasis y cúpulolitiasis. La dirección de los movimientos oculares, la fatigabilidad frente a la persistencia de la respuesta, además de encontrar posiciones nulas, también fueron útiles en el entorno clínico [12,13]. Dicha maniobra fue realizada por un único profesional especialista en este tipo de evaluación con una experiencia de 17 años.

Evaluación de la modulación autonómica cardíaca

La evaluación de la modulación autonómica cardíaca se realizó en reposo sentado, registrándose los intervalos RR durante 20 minutos. Luego se realizó idéntica medición inmediatamente posterior a la realización de la maniobra de provocación, por más 20 minutos.

Para su implementación se utilizó un cardiófrecuencímetro (Modelo RS800CX, Polar Electro OY®, Finlandia), que registró la variación de los intervalos RR en el tiempo, previamente validado para registro de FC (en situaciones de ejercicio y de reposo) y su posterior análisis [17,18]. En este dispositivo, una cinta con electrodos, posicionada en el tórax del evaluado, captó los impulsos eléctricos del corazón y los transmitió por un campo electromagnético al monitor. La señal detectada se envía a través de una interfaz con el software Polar Precision Performance®. En este equipo, las unidades de tiempo se fijan en 1ms y las muestras de los intervalos RR se recogen a una frecuencia de 1000 Hz [15].

Análisis de la variabilidad de la frecuencia cardíaca

Para el análisis de la VFC, el trazado obtenido fue filtrado digitalmente por el software Polar Precision Performance® y solamente fue utilizados en el estudio aquellos con error inferior a 5% [19]. A partir de eso, fueron analizados los siguientes análisis de VFC:

a) Análisis de dominio del tiempo, así llamado por expresar los resultados en tiempo unitario (milisegundos), cada uno de los intervalos RR normales (latidos sinusales) se miden durante un intervalo de tiempo determinado y, a partir de entonces, sobre la base de estadísticas o métodos geométricos (media, desviación estándar e índices derivados del histograma o el mapa de coordenadas cartesianas de los intervalos RR), se calculan los índices del traductor de fluctuaciones durante los ciclos cardíacos [5,6,15]. Los índices estadísticos en el dominio del tiempo, obtenidos por la determinación de los intervalos RR correspondientes a punto en el tiempo, son [5,6,16]:

- SDNN: Desviación estándar de todos los intervalos RR grabados en el intervalo de tiempo, expresado en milisegundos (ms)
- RMSSD: Raíz cuadrado promedio de las diferencias entre intervalos RR normales adyacentes en el intervalo de tiempo expresado en ms.
- pNN50: Representa el porcentaje de intervalos RR adyacentes con una diferencia de duración superior a 50 ms.

El índice SDNN es obtenido por archivos de largo plazo y representan actividad simpática y parasimpática, pero no permiten distinguir cuando los cambios en la VFC incrementan el tono simpático o disminuyen el tono vagal [5,6,15,16]. Los índices RMSSD y pNN50 representan actividad parasimpática por tal motivo son encontrados desde el análisis de intervalos RR adyacentes [16,19].

b) Análisis de dominio de la frecuencia. Para obtener los índices espectrales, el tacograma de frecuencia sufre procesamiento matemático, generando un tacograma, gráfico que expresa la variación de los intervalos RR en función del tiempo. El tacograma contiene una señal aparentemente periódica que oscila en el tiempo y que es procesada por algoritmos matemáticos, como la



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

transformada rápida de Fourier (FFT) o modelos auto-regresivos (AR) [6,15]. En este análisis, se descompone la VFC en los componentes oscilatorios fundamentales, siendo ellos [5,6,15,16]:

- Componente de alta frecuencia (High Frequency - HF), entre 0,15 y 0,4 Hz, lo que corresponde a modulación respiratoria y es un indicador del funcionamiento del nervio vago en el corazón.
- Componente de baja frecuencia (Low Frequency - LF), oscilando entre 0.04 y 0.15 Hz, que se debe a la articulación de acción de los componentes vagales y simpáticos en el corazón, con un predominio de los simpáticos.
- La relación LF/HF refleja el cambio absoluto y relativo entre los componentes simpático y parasimpático del SNA, al caracterizar el equilibrio simpático-vagal en el corazón.

Análisis estadístico

Las variables continuas que asuman una distribución normal se expresaron con su media y desvío estándar. De lo contrario se informó la mediana y su rango intercuartílico. Las variables categóricas se informaron con su número absoluto de presentación y porcentaje. Para evaluar la distribución de las variables numéricas, se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. La comparación de variables numéricas entre grupos se realizó mediante la prueba T de Student's. Se consideró estadísticamente significativo un p-valor < 0,05. Para el análisis de los datos se utilizará el software IBM SPSS Macintosh, versión 22.0.

Resultados

Fueron incluidos 18 sujetos de los cuales 4 fueron eliminados por error en el procedimiento de medición. De los 14 sujetos de investigación, 8 presentaron diagnóstico de VPPB (5 derechos, 3 izquierdos) y 6 fueron considerados como grupo control. La tabla 1 presenta las características clínicas y demográficas de la muestra. La tabla 2 presenta el análisis de los índices lineares y no lineares de la VFC.

TABLA 1	Grupo control (n6)		Diagnosticados de VPPB (n8)	
	n	%	N	%
Sexo				
Mujer	5	83,3	6	75
Hombre	1	16,6	2	25
<i>Total</i>	6	42,86	8	57,14
Edad	media	DS	media	DS
	59.83	7,83	62,5	4,92
Lugar de residencia	n	%	n	%
Noroeste del Conurbano Bonarense	6	100	5	62,5
Capital federal	0	0	3	37,5

Índices de la VFC (tabla 2)	Pre-maniobra (n=14)	Post-maniobra (n=14)	p
-----------------------------	---------------------	----------------------	---



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

MeanRR (ms)	745.21 (96.13) ^a	748.93 (101.96)	0.65
MeanHR (lpm)	81.64 (10.41) ^a	81.71 (11.99)	0.94
SDNN (ms)	22.10 (11.76) ^a	24.23 (12.20)	0.17
RMSSD (ms)	13.15 [3.6 - 58.3] ^b	17.30 [3.6 - 55.6]	0.41
pNN50 (%)	0.37 [0.0 - 39.4] ^b	1.45 [0.0 - 35.9]	0.78
LF_{ms²}	283.5 [57 - 1282] ^b	311.5 [35 - 1438]	0.17
LF_{nu}	71.13 (14.63) ^a	66.72 (17.31)	0.29
HF_{ms²}	80 [3 - 1510] ^b	90 [3 - 1242]	0.49
HF_{nu}	28.76 (14.54) ^a	28.92 (14.72)	0.95
LF/HF	2.53 [0.79 - 17.21] ^b	2.69 [0.85 - 10.61]	0.58
SD1 (ms)	9.30 [2.5 - 41.2] ^b	12.25 [2.6 - 39.3]	0.35
SD2 (ms)	28.34 (13.92) ^a	31.43 (15.39)	0.12
SD1/SD2	2.68 (0.92) ^a	2.55 (0.64)	0.40

^a Media (Desvío estándar), Paired t test; ^b Mediana [Minino-Maximo], Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test. Legend: MEANRR (Median of RR intervals/ms), SDNN (Mean standard deviation of all normal RRis/ms), RMSSD (Square root of the mean of squared differences between successive beat intervals/ms). HF (high frequency), LF (low frequency), LF/HF, (low frequency high frequency ratio). SD1 (Standard deviation of the RRis), SD2 (Standard deviation of long-term continuous RRis), SD1/SD2 (Ratio between short and long variations of the intervals).

Discusión

Los resultados obtenidos por el presente proyecto de investigación permiten rechazar la hipótesis de trabajo (H1) la cual determina que existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike en individuos con VPPB y controles sanos. Una debilidad de nuestro estudio fue el tamaño muestral. Debido a la situación de la pandemia a causa del COVID-19, el reclutamiento de pacientes se vio afectado en nuestro estudio. Los datos registrados en la tabla 2 demuestran que la maniobra no afectó la modulación autonómica cardíaca de los participantes de ambos grupos. Los índices de SDNN, RMSSD y pNN50 no muestran cambios significativos pre y post maniobra por lo que parece que los síntomas vegetativos (nauseas, vómitos, taquicardia, sudoración) que experimentan algunos pacientes con VPPB no se encuentra mediados por alteraciones del sistema autónomo o no están asociados a las alteraciones de la modulación de la frecuencia cardíaca. La variación de los intervalos RR en función del tiempo (meanRR) con sus principales componentes: HF, LF y la relación LF/HF no reflejan cambios absolutos ni relativos entre los componentes simpático y parasimpático del SNA. Se deberá repetir este estudio con un mayor número de pacientes y controles para poder llegar a conclusiones más robustas.

Conclusión



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

En este estudio, no se rechaza la hipótesis nula (H0) la cual determina que no existen diferencias en la modulación autonómica cardíaca antes y después de la realización de la maniobra de provocación Dix Hallpike, en individuos con VPPB y controles sanos.

Bibliografía

- 1) Smith DB. Dizziness: a clinical perspective. *Neurol Clin* 1990 May, 8(2): 199-207.
- 2) Brown JJ. A systematic to the dizzy patient. *Neurol Clin* 1990 May, 8(2): 209-24.
- 3) Murillo Gonzalez F, Zita MV. Vértigo: Una visión otorrinolaringológica para la medicina general. *Acta méd. Costa Rica* 2002; 44(1): 75-78.
- 4) Alcalá VT, Lambert GM, Suarez LA. Enfoque clínico del vértigo desde la atención primaria de la salud. *Rev haban cienc méd* 2014, 13(3):45-49.
- 5) Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. *Circulation*. 1996; 93(5):1043-65.
- 6) Vandereli LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009; 24(2): 205-217.
- 7) Ray CA. Interaction of the vestibular system and baroreflexes on sympathetic nerve activity in humans. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2000; 279: H2399–H2404.
- 8) Doba N, Reis DJ. Role of the cerebellum and the vestibular apparatus in regulation of orthostatic reflexes in the cat. *Circ Res* 1974; 40: 9–18.
- 9) Hume KM, Ray CA. Sympathetic responses to head-down rotations in humans. *J Appl Physiol* 1999; 86: 1971–1976.
- 10) Carter JR, Ray CA, Cooke WH. Vestibulo sympathetic reflex during mental stress. *J Appl Physiol* 2002;93(4):1260-4.
- 11) Monahan KD, Ray CA. Interactive effect of hypoxia and otolith organ engagement on cardiovascular regulation in humans. *J Appl Physiol* 2002;93(2):576-80.
- 12) Kim JS, Zee DS. Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo. *N Engl J Med*. 2014 Mar 20;370(12):1138-47.
- 13) Traboulsi H, Teixido M. Qualitative analysis of the Dix-Hallpike maneuver in multi-canal BPPV using a biomechanical model: Introduction of an expanded Dix-Hallpike maneuver for enhanced diagnosis of multi-canal BPPV. *Rev World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 3(3): 163–168.
- 14) Cuestas E, Rizzottia A, Agüeroa G. Análisis sobre la variabilidad de la frecuencia cardíaca: un nuevo enfoque en la metodología de la investigación clínica de la sepsis neonatal. *Arch Argent Pediatr* 2011;109(4):333-338.
- 15) Brunetto AF, Roseguini BT, Silva BM, Hirai DM, Guedes DP. Limiar ventilatório e variabilidade de frequência cardíaca em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11(1):22-7.
- 16) Carvalho TD, de Abreu LC, Mustacchi Z, Vanderlei LC, Godoy MF, Raimundo RD et al. Cardiac autonomic modulation of children with Down syndrome. *Pediatr Cardiol*. 2015 Feb;36(2):344-9.
- 17) Kingsley M, Lewis MJ, Marson RE. Comparison of polar 810s and an ambulatory ECG system for RR interval measurement during progressive exercise. *Int J Sports Med*. 2005;26(1):39-44.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

18) Gamelin FX, Berthoin S, Bosquet L. Validity of the polar S810 heart rate monitor to measure R-R intervals at rest. Med Sci Sports Exerc. 2006;38(5):887-93.

19) Godoy MF, Takakura IT, Correa PR. Relevância da análise do comportamento dinâmico não-linear (Teoria do Caos) como elemento prognóstico de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Arq Ciênc Saúde. 2005;12(4):167-71.

A.1. Grado de ejecución de los objetivos inicialmente planteados, modificaciones o ampliaciones u obstáculos encontrados para su realización (desarrolle en no más de dos (2) páginas)

El proyecto presentó como limitación un retraso en los tiempos estipulados a causa del aislamiento preventivo y obligatorio de la Nación Argentina en consecuencia del virus SARS COVID 19. La muestra comenzó a registrarse tiempo después de la estipulada. Inició en marzo del año 2021 y finalizó en noviembre del mismo año, teniendo el mes de abril, mayo y junio sin muestras. A pesar de dichas restricciones causadas por el aislamiento y los posteriores protocolos de sanitización y prevención de contagio que generaron un mayor tiempo en la ejecución de cada registro, se cumplieron los objetivos propuestos por el presente estudio de investigación con un tamaño muestral reducido.

B. Principales resultados de la investigación

B.1. Publicaciones en revistas (informar cada producción por separado)

Artículo 1:	
Autores	
Título del artículo	
N° de fascículo	
N° de Volumen	
Revista	
Año	
Institución editora de la revista	
País de procedencia de institución editora	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISSN:	
URL de descarga del artículo	
N° DOI	

B.2. Libros

Libro 1	
Autores	
Título del Libro	
Año	
Editorial	



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del libro	
N° DOI	



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

B.3. Capítulos de libros

Autores	
Título del Capítulo	
Título del Libro	
Año	
Editores del libro/Compiladores	
Lugar de impresión	
Arbitraje	Elija un elemento.
ISBN:	
URL de descarga del capítulo	
N° DOI	

B.4. Trabajos presentados a congresos y/o seminarios

Autores	
Título	
Año	
Evento	
Lugar de realización	
Fecha de presentación de la ponencia	
Entidad que organiza	
URL de descarga del trabajo (especificar solo si es la descarga del trabajo; formatos pdf, e-pub, etc.)	

B.5. Otras publicaciones

Autores	
Año	
Título	
Medio de Publicación	

C. Otros resultados. Indicar aquellos resultados pasibles de ser protegidos a través de instrumentos de propiedad intelectual, como patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, etc. y desarrollos que no pueden ser protegidos por instrumentos de propiedad intelectual, como las tecnologías organizacionales y otros. Complete un cuadro por cada uno de estos dos tipos de productos.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

C.1. Títulos de propiedad intelectual. Indicar: Tipo (marcas, patentes, modelos y diseños, la transferencia tecnológica) de desarrollo o producto, Titular, Fecha de solicitud, Fecha de otorgamiento

Tipo	Titular	Fecha de Solicitud	Fecha de Emisión

C.2. Otros desarrollos no pasibles de ser protegidos por títulos de propiedad intelectual. Indicar: Producto y Descripción.

Producto	Descripción

D. Formación de recursos humanos. Trabajos finales de graduación, tesis de grado y posgrado. Completar un cuadro por cada uno de los trabajos generados en el marco del proyecto.

D.1. Tesis de grado

Director (apellido y nombre)	y	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.2 Trabajo Final de Especialización

Director (apellido y nombre)	y	Autor (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del Trabajo Final

D.2. Tesis de posgrado: Maestría

Director (apellido y nombre)	y	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis

D.3. Tesis de posgrado: Doctorado

Director (apellido y nombre)	y	Tesista (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título de la tesis



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

--	--	--	--	--	--

D.4. Trabajos de Posdoctorado

Director (apellido y nombre)	Posdoctorando (apellido y nombre)	Institución	Calificación	Fecha /En curso	Título del trabajo	Publicación

E. Otros recursos humanos en formación: estudiantes/ investigadores (grado/posgrado/ posdoctorado)

Apellido y nombre del Recurso Humano	Tipo	Institución	Período (desde/hasta)	Actividad asignada ²
Luana Alfonso	Estudiante de grado	Universidad nacional de la matanza	11/06/20 31/06/21	Lectura crítica de artículos científicos; Creación de una base de datos; Registro de datos.

F. Vinculación³: Indicar conformación de redes, intercambio científico, etc. con otros grupos de investigación; con el ámbito productivo o con entidades públicas. Desarrolle en no más de dos (2) páginas.

G. Otra información. Incluir toda otra información que se considere pertinente.

--

² Descripción de la/s actividad/es a cargo (máximo 30 palabras)

³ Entendemos por acciones de “vinculación” aquellas que tienen por objetivo dar respuesta a problemas, generando la creación de productos o servicios innovadores y confeccionados “a medida” de sus contrapartes.



Código	FPI-009
Objeto	Guía de elaboración de Informe de avance de proyecto
Usuario	Director de proyecto de investigación
Autor	Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNLaM
Versión	5
Vigencia	03/9/2019

H. Cuerpo de anexos:

- **Anexo I:** Copia de cada uno de los trabajos mencionados en los puntos B, C y D, y certificaciones cuando corresponda.⁴
- **Anexo II:**
 - FPI-014: Comprobante de liquidación y rendición de viáticos. (si corresponde)
 - FPI-015: Rendición de gastos del proyecto de investigación acompañado de las hojas foliadas con los comprobantes de gastos.
 - FPI-035: Formulario de reasignación de fondos en Presupuesto.
- Nota justificando baja de integrantes del equipo de investigación.

Daniel Hector Verdecchia
Firma y aclaración
del director del proyecto.

Lugar y fecha: 3 de abril del 2022

- Cargar este formulario junto con los documentos correspondientes **exclusivamente** al Anexo I en SIGEVA UNLaM.
- Enviar toda la documentación anterior más la correspondiente al ANEXO II junto con los comprobantes de gastos escaneados, en archivo PDF por correo electrónico a la Secretaría de Investigaciones Departamental investigacionessalud@unlam.edu.ar . Conservar una copia impresa de toda la documentación para ser presentada ante la Secretaría
- **La plataforma SIGEVA-UNLaM estará habilitada para realizar la carga de documentación entre el 2 de marzo y el 3° de abril de 2022.**

⁴ En caso de libros, podrá presentarse una fotocopia de la primera hoja significativa o su equivalente y el índice.