

Efectos de la práctica de Hatha-Vinyasa Yoga en la regulación autonómica y el dolor percibido de mujeres mayores que viven en alta latitud sur. Un estudio piloto

Effects of Hatha-Vinyasa Yoga practice on the autonomic regulation and perceived pain of older women living in high southern latitude. A pilot study

*Eduardo Borguenson Barrientos, *Camila Vasquez Cancino, *Ruby Méndez Muñoz, **Oscar A. Niño-Méndez, *,
***Cristian A. Núñez-Espinosa

*Universidad de Magallanes (Chile), **Universidad de Cundinamarca (Colombia), *** Chile State Universities Network on Aging (Chile)

Resumen. Este trabajo tuvo como objetivo, conocer los efectos de la práctica de Hatha-vinyasa yoga, en la regulación autonómica y el dolor percibido de mujeres mayores que viven en alta latitud sur. Veinte mujeres (edad 66 ± 7), participaron en este estudio. Un grupo de diez mujeres participaron en 24 sesiones de yoga y un grupo control se mantuvo sin tratamiento alguno. Se evaluó la Variabilidad de Frecuencia Cardíaca considerando valores de $\ln\text{RMSSD}$ (logaritmo natural del cuadrado de la raíz media de intervalos RR) y $\ln\text{SDNN}$ (logaritmo natural de la desviación estándar de los intervalos RR), la percepción del dolor (Escala de Catastrofismo ante el Dolor; PCS), y la presión arterial a través de PAM (Presión Arterial Media) y PP (Presión de Pulso), siendo medida cada una, en cuatro tiempos de estudio. Los resultados muestran que la valoración autonómica de $\ln\text{RMSSD}$ y $\ln\text{SDNN}$ es incrementada por la realización de Yoga en t3 y t4, y la percepción del dolor disminuye en t4 al comparar ambos grupos. Interesantemente, estos efectos se mantienen después de 30 días de haber finalizado el tiempo de ejercicio. En conclusión, el grupo que practicó Hatha-vinyasa yoga, disminuyó la percepción del dolor y mejora la regulación autonómica en comparación al grupo control, pudiendo percibir su efecto incluso 30 días después de haber finalizado el tratamiento.

Palabras claves: Yoga, Adulto Mayor, Dolor, Presión Arterial, Variabilidad de Frecuencia Cardíaca.

Abstract. The objective of this work was to know the effects of the practice of Hatha-vinyasa yoga, in the autonomic regulation and the perceived pain of elderly women living in high southern latitude. Twenty women (age 66 ± 7) participated in this study. A group of ten women participated in 24 yoga sessions and a control group remained without any treatment. Heart Rate Variability was evaluated considering values of $\ln\text{RMSSD}$ (natural logarithm of the square of the mean root of RR intervals) and $\ln\text{SDNN}$ (natural logarithm of the standard deviation of RR intervals), the perception of pain (Catastrophism Scale before Pain; PCS), and blood pressure through MAP (Mean Arterial Pressure) and PP (Pulse Pressure), each being measured in four study times. The results show that the autonomic assessment of $\ln\text{RMSSD}$ and $\ln\text{SDNN}$ is increased by the performance of Yoga at t3 and t4, and the perception of pain decreases at t4 when comparing both groups. Interestingly, these effects persist 30 days after the exercise time has ended. In conclusion, the group that practiced Hatha-vinyasa yoga decreased pain perception and improved autonomic regulation compared to the control group, being able to perceive its effect even 30 days after finishing the treatment.

Keywords: Yoga, Older Adult, Pain, Blood Pressure, Heart Rate Variability.

Introducción

En regiones de altas latitudes, la exposición a climas extremos, las condiciones de aislamiento y los cambios de insolación pueden afectar al ser humano en múltiples dimensiones (Rohan, Sigmon, & Dorhofer, 2003). Cambios cíclicos del estado de ánimo, manifestación de ansiedad, irritabilidad y estrés son síntomas comunes en personas que viven bajo estas condiciones geográficas (Wirz-Justice, 2018). En adultos mayores existe un permanente desafío de mantener una mejor calidad de vida, ya que bajo estas condiciones de vida existe una continua exposición al frío durante todo el año, lo cual puede tener efectos directos en su salud cardiovascular y en la sensación de bienestar de cada uno de ellos (Barnett et al., 2005; De Sario, Katsouyanni, & Michelozzi, 2013).

En la actualidad, sabemos que uno de los aspectos de mayor relevancia para la calidad de vida de los adultos mayores, es la percepción del dolor. Estudios revelan que la prevalencia de la sensación de dolor es mayor durante la vejez, siendo factores biológicos, psicológicos y sociales un determinante en la generación de experiencias dolorosas en

esta población (Turk & Monarch, 2002). La sintomatología del dolor, asociada a una experiencia emocional y subjetiva, ha sido propuesta como un mecanismo dependiente del estrés (Hannibal & Bishop, 2014) así como también de la respuesta cardiovascular del sujeto, pudiendo constatar la relación entre hipoalgesia e hipertensión de la persona (Ghione, 1996). También, desde un punto de vista meramente fisiológico, se ha visto que el dolor puede asociarse a cambios autonómicos del sistema nervioso, cambios de frecuencia cardíaca, respiración y presión arterial (Besson, 1999) teniendo como principal mecanismo subyacente, la relación entre el sistema nervioso autónomo y las vías inhibitorias del dolor. Esta evidencia nos permite evidenciar que frente a un aumento de presión arterial y frecuencia cardíaca, el sistema nervioso autónomo eleva el umbral de dolor, provocando como respuesta una disminución de la experiencia de dolor (Fillingim, 2004).

En el caso de personas mayores, sabemos que algunas de las principales variaciones fisiológicas que se experimentan en esta edad, son el aumento de la presión arterial, la disminución de la reserva miocárdica y alteraciones de la musculatura endotelial (De Andrés, Acuña, & Olivares, 2014), pudiendo ser acrecentada por vivir en zonas de climas extremos, principalmente dado por los constantes cambios cronobiológicos. Estos cambios pueden comprometer el

agente de la salud cardiovascular, provocando un deterioro mucho más rápido del individuo (Moghadamnia et al., 2017) y acentuando la presencia de enfermedades cardiovasculares (Wenger, 2015). Sin embargo, en la actualidad no existe claridad de que la relación entre el dolor y la regulación del sistema cardiovascular pueda verse afectada por el condicionante del envejecimiento y la vida en altas latitudes.

La evidencia científica, indica que la práctica de actividad física se posicionan como un eje de cambio en la salud del adulto mayor, incluyendo mejoras cardiovasculares, autonómicas y psicológicas dentro de sus beneficios más destacados (Guillén Pereira, LisbetZamarripa, Ruiz, Bueno Fernández, Gutiérrez Cruz, & Guerra Santiesteban, 2018; Martínez Heredia, Santaella Rodríguez, & Rodríguez-García, 2021), sin embargo, la percepción del dolor es señalado como una variable condicionante para su práctica (Rasinaho, Hirvensalo, Leinonen, Lintunen, & Rantanen, 2007). Desde una mirada objetiva, se ha observado que la práctica de yoga en personas mayores contribuye fuertemente a la atención plena y a mejorar su calidad de vida, logrando evidenciarse como una actividad física de bajo impacto y adaptable a las necesidades de cada individuo (Colgrove et al., 2019; Silva, Rosado, & Ramos, 2020).

Una de las formas de práctica, es a través del Hatha-vinyasa yoga, el cual combina meditación, ejercicios respiratorios (pranayama) y posturas físicas (asanas), dentro de la misma práctica. Uno de los principales beneficios de esta práctica, radica que la actividad física realizada en cada sesión es fluida, permitiendo realizarla por personas mayores de forma constante y pudiendo ser regulada en función del nivel y exigencia del participante (Huang, Chien, & Chung, 2013; Telles, Sharma, & Balkrishna, 2014), pudiendo además . obtener beneficios fisiológicos y psicológicos positivos (Pal, Srivastava, Narain, Agrawal, & Rani, 2013; Sharma, Haider, & Knowlden, 2013).

Aunque sabemos que el ejercicio potencia múltiples parámetros de quienes lo practican, su dicotómica relación con el dolor es necesario investigarla, posibilitando diseñar mejores estrategias para mejorar la calidad de vida de personas que viven en zonas de climas extremos. Este estudio piloto tiene como objetivo primario, conocer el efecto de la práctica Hatha-vinyasa yoga, en la regulación autonómica y en la percepción del dolor de mujeres mayores que viven en alta latitud sur, pudiendo determinar parámetros de cambio cardiaco a través de presión arterial y variabilidad de frecuencia cardiaca en los diferentes tiempos de estudio.

Material y método

Participantes

Participaron un total de 20 mujeres voluntarias (edad 66 ± 7), seleccionadas mediante muestreo no aleatorio accidental, luego de una invitación abierta en el centro de corta estadía de la región, realizada por los mismos investigadores y coordinada con los directivos institucionales pertinentes. El criterio de inclusión fue tener una edad entre los 60 y 80 años, no tener enfermedades cardíacas psicológicas diagnosticadas. Como criterio de exclusión se consideró haber consumido café, té o yerbas estimulantes al menos 5 horas previas a las medidas cardiovasculares, haber realizado acti-

vidad física durante las 24 horas previas a las mediciones cardíacas, y haber consumido fármacos o drogas al menos 12 horas previas a la evaluación. El estudio fue aprobado por el comité de ética científico local y se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki sobre los principios éticos de la experimentación humana. Todas las mujeres recibieron información general en entrevistas personales realizadas por los mismos investigadores y firmaron su consentimiento informado informándoles que podrían abandonar el estudio cuando quisieran sin necesidad de dejar de participar en las sesiones programadas.

Instrumentos

Presión arterial: Se utilizó un Monito de Presión Arterial Omron HEM-7120 (Omron®, Japón), obteniéndose la Presión Sistólica y Presión Diastólica de cada participante en cada tiempo de estudio. Se calculó la Presión Arterial Media (PAM) y la Presión de Pulso (PP) para el análisis.

Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca: La Variabilidad de Frecuencia Cardíaca (HRV, por sus siglas en inglés) fue evaluada mediante un Polar V800 (Polar®, Finlandia). La frecuencia cardíaca latido a latido (intervalo RR) de cada participante se registró al menos durante 10 minutos. Durante la medición, las participantes permanecieron sentadas en una silla con ambos pies apoyados en el suelo y sin cruzar. Todos los tacogramas fueron inspeccionados visualmente para excluir artefactos y latidos ectópicos, los cuales no excedieron el 3% de los datos registrados. Los datos se analizaron utilizando el software gratuito Kubios HRV® (Tarvainen, Niskanen, Lipponen, Ranta-aho, & Karjalainen, 2013).

Los parámetros de dominio de tiempo considerados para el análisis fueron el logaritmo natural de la raíz cuadrada de las diferencias cuadráticas medias de los intervalos RR sucesivos (lnRMSSD, expresados en ms), que refleja la influencia parasimpática (Buchheit & Parouty, 2010) y el logaritmo natural de la desviación estándar de los intervalos RR (lnSDNN), que refleja la variabilidad total, es decir, la contribución simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo (Berntson et al., 1997; Buchheit, Gindre, & Gindre, 2006). Durante la grabación de HRV, encuestamos visualmente la frecuencia de respiración de los voluntarios para mayor precisión. La frecuencia respiratoria se mantuvo superior a 12 ciclos por minuto.

Escala de catastrofismo ante el dolor - Pain Catastrophizing Scale (PCS): Esta escala evalúa como el catastrofismo impacta en la experiencia y percepción del dolor (García-Campayo et al., 2010). Los factores analizados en la PCS demuestran que el catastrofismo puede ser visto como un elemento multidimensional que incluye tres áreas: Rumiación (R); «yo no puedo dejar de pensar cuanto me duele»; Magnificación (M), «me preocupo de que algo serio me pase»; Desesperanza (D), «no hay nada que yo pueda hacer para disminuir el dolor». Además, esta escala entrega un valor total catastrofismo (percepción) ante el dolor, señalado en el estudio como Catastrofismo General (G) que puede ir desde 0 a 52 puntos. La encuesta se compone de 13 ítems, con escalas de 5 puntos, donde 0 es nunca y 4 es todo el tiempo.

Procedimiento

Las mujeres fueron consultadas y randomizadas en dos grupos de 10 participantes. El grupo estudio de yoga (Yoga) realizó 24 sesiones de Hatha-vinyasa yoga adaptado para tercera edad, de 1 hora y 30 minutos, dos veces por semana. Las sesiones fueron realizadas por una profesora de educación física, especialista en el área, involucrando una estructura general: bienvenida y apertura de la clase; canto de mantra y meditación; práctica de pranayama (ejercicios respiratorios); calentamiento corporal; suryanamaskar o saludo al sol; asanas de pie y suelo (posturas físicas de estiramiento, equilibrio y coordinación); savasana (trabajo de relajación); cierre de la clase, meditación y canto de mantra. El programa de cada sesión fue flexible, posibilitando el avance individual que cada participante. Se privilegió las posturas de pie y acostadas en el suelo, utilizando elementos de apoyo como sillas, bloques de goma y mantas de soporte para un mayor bienestar. Bienvenida y apertura de la clase /Canto de mantra y meditación, Práctica de Pranayama, Calentamiento, Suryanamaskar o saludo al sol, Asanas de pie, Asanas en suelo, Savasana, Cierre de la clase (meditación y canto de mantra).

La duración de las posturas era constante señalando opciones de descanso cuando no se pudiera realizarla por el tiempo determinado. El grupo control (Control) realizó sus actividades cotidianas sin tratamiento especial. Finalizada la investigación, se les dio la opción de integrarse a las clases de yoga que continuaron ejecutándose en el centro.

Se consideraron cuatro tiempos de estudio para la medición de parámetros en cada grupo: antes de comenzar con las sesiones, t1; después de doce sesiones, t2; después de 24 sesiones, t3 y después de treinta días sin hacer ejercicio; t4. Cada medidas fisiológicas y cuestionarios de dolor, fueron evaluados por los investigadores, el mismo día en cada tiempo experimental. Se privilegió una sala cómoda para llevar a cabo este procedimiento y cada evaluación fue realiza por el mismo investigador en cada tiempo experimental, aminorando la variabilidad en la aplicación del protocolo de investigación

Análisis de datos

Para el análisis de las variables cardiacas se realizó la prueba de ANOVA mixto, mientras que para la percepción de dolor se utilizó el test de Wilcoxon para muestras relacionadas. Todos los análisis se realizaron considerando un valor de significancia estadística en $p < 0.05$. Para el análisis estadístico se usó el software IBM SPSS Statistics v. 24.

Resultados

Cada una de las participantes fue monitoreada por los investigadores en cada uno de los tiempos experimentales. Se consiguió una total adherencia de ambos grupos a los largo del estudio, por lo que todas las participantes lograron finalizar la investigación. Los resultados de presión arterial mostraron que existe un efecto significativo de la condición de los grupos de estudio, en respuesta a los diferentes tipos de presión estudiados, obteniéndose para esta significancia un $F(1,18) = 1856.681, p < 0.01, \eta^2 = 0.99$. En la Tabla 1, se muestran los valores descriptivos de las diferentes medidas de presión arterial estudiadas para cada tiempo de evaluación.

Los valores muestran que existe un diferencias significativas en la respuesta a PS en t1 entre la condición de Yoga y Control con un valor $p = 0.024$, obteniéndose la misma diferencia en t1 con los valores de PP con un valor de $p = 0.045$.

Tabla 1
Valores descriptivos (media \pm desviación estándar) de Presión Sistólica (PS), Presión Diastólica (PD), Presión Arterial Media (PAM) y Presión de Pulso (PP).

	Control (n=10)				Yoga (n=10)			
	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
PS	140 \pm 23.7	132 \pm 19.4	75.2 \pm 9.9	128 \pm 24.2	120 \pm 7.9*	127 \pm 12.5	124 \pm 13.8	117 \pm 10.1
PD	79.7 \pm 10.7	83.6 \pm 18.6	75.9 \pm 12.9	76.6 \pm 13.5	75.2 \pm 13.2	75.5 \pm 8.8	127 \pm 17.8	73.6 \pm 7.2
PAM	99.7 \pm 13.9	99.6 \pm 17.5	92.8 \pm 13.8	93.9 \pm 16.7	90.2 \pm 10.1	92.6 \pm 9.8	91.3 \pm 10.7	87.9 \pm 7.1
PP	60.1 \pm 17.9	48.0 \pm 14.9	50.6 \pm 11.0	51.8 \pm 13.5	55.1 \pm 12.8**	51.4 \pm 6.0	48.4 \pm 8.4	43.0 \pm 9.2

Las diferencias significativas comparando ambos grupos en el mismo tiempo son descritas según el siguiente código: * para $p = 0.024$, Cohen's $d = 0.4$; ** para $p = 0.045$, Cohen's $d = 0.6$.

Referente a los valores de HRV se observó que existe una interacción significativa de los factores de Tiempo, Dominio de HRV y la Condición en la variable medidas con un $F(3,54) = 3.120, p = 0.033, \eta^2 = 0.148$. Las diferencias de los valores de LnSDNN y LnRMSSD están señalados en la Figura 1 y Figura 2 respectivamente.

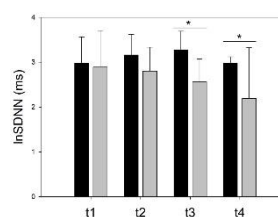


Figura 1. Valores de LnSDNN para los grupos de estudio en los diferentes tiempos de medición, el grupo Y (barra negra) y el grupo C (barra gris) e intervalos son presentados en la figura. Las diferencias significativas son descritas a través del siguiente código: *, para $p < 0.05$ entre grupos

Se observa que en t3 existe diferencias significativas en la respuesta cardiaca autonómica entre el grupo Yoga y Control, basada en LnSDNN con un valor de $p = 0.003$ y en LnRMSSD con un valor de $p = 0.03$. Lo mismo sucede en el t4 siendo la significancia para LnRMSSD de $p = 0.042$ y para LnSDNN de $p = 0.012$.

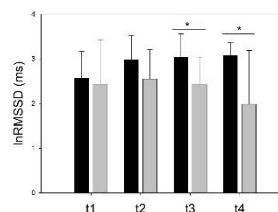


Figura 2. Valores de LnRMSSD para los grupos de estudio en los diferentes tiempos de medición, el grupo Y (barra negra) y el grupo C (barra gris) e intervalos son presentados en la figura. Las diferencias significativas son descritas a través del siguiente código: *, para $p < 0.05$ entre grupo

Los resultados obtenidos en la evaluación de dolor percibido y las diferentes escalas consideradas en este estudio, son presentados de forma descriptiva en la Tabla 2.

Tabla 2
Valores descriptivos (media \pm desviación estándar) de subescalas de Rumiación, Magnificación, Desesperación y General (Catastrofismo General)

	Control (n=10)				Yoga (n=10)			
	t1	t2	t3	t4	t1	t2	t3	t4
Rumiación	6.3 \pm 6.0	5.5 \pm 5.6	5.5 \pm 5.6	8.2 \pm 5.9	5.1 \pm 3.4	1.6 \pm 3.2	1.2 \pm 3.1	2.8 \pm 3.4
Magnificación	2.8 \pm 3.8	3.1 \pm 3.7	2.9 \pm 2.6	5.1 \pm 3.7	2.1 \pm 2.0	1.6 \pm 2.5	1.9 \pm 3.4	2.5 \pm 2.0
Desesperación	6.9 \pm 7.1	6.8 \pm 5.7	5.7 \pm 4.9	12.7 \pm 6.8	5.6 \pm 3.5	3.6 \pm 5.4	3.8 \pm 6.3	2.7 \pm 2.8*
General	16.0 \pm 16.2	15.4 \pm 14.2	13.5 \pm 10.6	25.8 \pm 15.9	12.8 \pm 7.5	6.8 \pm 10.4	6.9 \pm 11.5	8.0 \pm 7.6*

Las diferencias significativas comparando ambos grupos en el mismo tiempo son descritas según el siguiente código: * para $p = 0.012$, Cohen's $d = 0.7$; ** para $p = 0.037$, Cohen's $d = 1.1$

Los valores de dolor muestran significancia estadística en t4 en dos de los cuatro dominios estudiados. Desesperación muestra una diferencia significativa con un valor $Z = -2.501, p = 0.04$ en relación a menores valores en el grupo Yoga en comparación con el grupo Control, mientras que el dominio de Dolor General muestra una valor $Z = -2.091, p = 0.02$,

para la misma dinámica de diferencia entre grupos.

Discusión

Esta investigación, tuvo como propósito conocer los efectos de la práctica de Hatha-Vinyasa Yoga en la percepción del dolor y la modulación cardiovascular en mujeres mayores que viven en alta latitud sur.

En relación a los parámetros de dolor percibido, este estudio muestra una clara tendencia a disminuir la percepción de dolor en la medida que se realiza un programa de Hatha-Vinyasa yoga de forma sistemática. Se ha observado en personas mayores que el dolor se presenta como un impedimento para el desarrollo de las actividades de la vida diaria, limitando la calidad de vida de esta población, sin embargo, el yoga se presenta como una herramienta para realizar ejercicio físico privilegiando los requerimientos y posibilidades personales de cada sujeto, por lo cual se ha observado que en personas mayores contribuye a mejorar su calidad de vida, disminuyendo la sensación de dolor e incluso regulando proteínas inflamatorias tras su práctica de forma sistemática (Colgrove et al., 2019). Es interesante observar que las principales diferencias estadísticas de este estudio están dadas en los tiempos de finalización del periodo de intervención, por lo cual se evidencian dos resultados importantes: en primer lugar y referido a la percepción del dolor, el dominio de Desesperación y Catastrofismo General, pueden incrementarse aún más en el grupo Control durante un periodo de receso de actividades en el centro en donde participan con rigurosidad, en actividades sociales. En segundo lugar, se aprecia que el grupo Yoga puede seguir disminuyendo su catastrofismo de dolor en t3 y t4, acrecentando aún más las diferencias entre ambos grupos de estudio. Posterior a la finalización de la intervención, se consultó a las mujeres del grupo yoga si habían seguido practicando yoga en sus casas posterior a la finalización del estudio, pero no fue el caso, por lo que podemos inferir otro tipo de cambios que surtieron efecto en estas mujeres, lo cual podrá ser parte de futuros estudios en esta temática.

En relación a los parámetros cardiovasculares evaluados en este estudio muestran que las medidas basales, denotan valores elevados en ambos grupos para los parámetros de PAM y PP, los cuales son coincidentes con otros estudios desarrollados en grupos similares (Franklin et al., 2001; Palma López, 2009). En el caso de PP, los valores altos por sobre 50 mmHg han sido asociados a daño vascular, predicción de eventos cardiovasculares y mayor morbilidad en las personas (Salazar, Rotta, & Otiniano, 2016). Nuestros resultados muestran que existe una tendencia a disminuir la presión arterial con la práctica de Yoga, mientras que en el grupo C mantienen sus valores elevado de forma estable. Resultados similares se han observado en varones que practican yoga durante tiempos similares a este estudio (Telles et al., 2014), pero en intervenciones de menos semanas se observan solo variaciones de HRV pero no de presión arterial (Papp, Lindfors, Storck, & Wändell, 2013). Valores que perduren en el tiempo sin la práctica física no han sido observados.

Los resultados de control autonómico cardiaco, muestran un importante resultado al comparar el control autonómico cardiaco general entre ambos grupos en t3 y t4. Al

observar los valores de lnSDNN, en ambos tiempos, se puede interpretar que la variable autonómica se ve influenciada tanto por el sistema simpático como parasimpático mostrando una mayor regulación total del grupo Yoga en comparación con el grupo Control, la cual se acrecienta en t3 e interesantemente perdura en el tiempo incluso luego de treinta días sin actividad física. Similar evolución se observa al analizar lnRMSSD de ambos grupos, dado que sigue la misma dinámica que la relación anterior. Lo importante de esta variable cardiaca, es que está relacionada directamente con la regulación parasimpática del corazón y con su regulación vagal, la cual tiene múltiples implicancias desde el punto de vista homeostático. Los resultados se asocian a una disminución de la frecuencia respiratoria, cardiaca, de la presión arterial y de niveles de cortisol (Vinay, Venkatesh, & Ambarish, 2016). Además, el constatar que estos valores se mantienen en t4, nos permite inferir que existe una reactividad autonómica debido al tipo de actividad física que regula a la baja el eje hipotalámico-pituitaria-adrenal, que afecta la respuesta nerviosa simpática (Friis & Sollers, 2013), lo cual puede ser importante para mejorar la función cardiaca, el estado general y la sensación de energía. Además, la interacción entre la amígdala, el córtex prefrontal y órganos periféricos son capaces de mediar variaciones en las respuestas emocionales, que pueden también estar asociadas a la percepción del dolor (Tyagi & Cohen, 2016).

En la literatura se señala que la percepción del dolor crónico, se relaciona con menores valores de HRV, sugiriendo una desregulación parasimpática en quienes la perciben (Tracy et al., 2016). Sin embargo, nuestros resultados que se asocian con dolor percibido, evidencian que la actividad física moderada lograda a través del yoga, potencia la HRV, mejorando los valores tanto para lnRMSSD como lnSDNN y por tanto la regulación parasimpática relacionada con percepción de dolor. Este tipo de relación puede estar explicada por el reflejo inflamatorio, el cual logra modular a través de la vía colinérgica la acción de TNF- α producto de la activación del nervio vago el cual también es el principal modulador de la actividad parasimpática (Tracey, 2002).

Otra importante relación de dolor y respuesta cardiaca también puede estar dada por la presión arterial, la cual se ha intentado explicar por la alteración en las vías inhibitorias descendentes de dolor, normalmente activadas por la estimulación de barorreceptores, los cuales están permanentemente influenciados por la presión sanguínea, aunque aún quedan muchos mecanismos por descifrar en cuanto a su relación (Maixner, Fillingim, Kincaid, Sigurdsson, & Harris, 1997; Saccò et al., 2013).

En vista de la población de estudio que participó en la investigación, una de las limitaciones del trabajo fue el tamaño de la muestra y la falta de análisis cualitativo de la vivencia de mujeres, la cual es reducida por lo que los resultados se ven limitados en su poder estadístico. Además se debe mejorar la línea de estudio considerando pruebas de sensibilidad estacional, dado que los meses de muestreo fueron en meses de mayores tiempos de exposición a luz estacional, lo cual puede o no, variar los resultados en meses de mayor oscuridad, siendo un factor determinante en el bienestar de personas que viven en alta latitud sur.

Conclusión

La práctica de un programa de ejercicio físico de Hatha-Vinyasa Yoga durante 24 sesiones, tiende a disminuir el catastrofismo general y a aumentar la actividad parasimpática en el grupo de mujeres mayores de alta latitud que practicaron yoga en comparación al grupo control. Estos resultados pueden mantenerse durante 30 días después de haber finalizado el periodo de intervención.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las mujeres que participaron en el estudio y a los directivos del Centro Diurno Referencial para el Adulto Mayor de Punta Arenas, por todo el apoyo brindado para la realización de esta investigación.

Referencias

- Barnett, A. G., Dobson, A. J., McElduff, P., Salomaa, V., Kuulasmaa, K., & Sans, S. (2005). Cold periods and coronary events: An analysis of populations worldwide. *Journal of Epidemiology and Community Health, 59*(7), 551–557.
- Berntson, G. G., Bigger, J. T., Eckberg, D. L., Grossman, P., Kaufmann, P. G., Malik, M., ... VanderMolen, M. W. (1997). Heart rate variability: Origins, methods, and interpretive caveats. *Psychophysiology, 34*(6), 623–648.
- Besson, J. M. (1999). The neurobiology of pain. In *Lancet* (Vol. 353, pp. 1610–1615). Elsevier Limited.
- Buchheit, M., Gindre, C., & Gindre, C. (2006). Cardiac parasympathetic regulation/ : respective associations with cardiorespiratory fitness and training load.
- Buchheit, M., & Parouty, A. C. J. (2010). Monitoring endurance running performance using cardiac parasympathetic function, 1153–1167. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1317-x>
- Colgrove, Y., Gravino-Dunn, N., Dinyer, S., Sis, E., Heier, A., & Sharma, N. (2019). Physical and physiological effects of yoga for an underserved population with chronic low back pain. *International Journal of Yoga, 12*(3), 252.
- De Andrés, J., Acuña, J. P., & Olivares, A. (2014). Dolor en el paciente de la tercera edad. *Rev. Med. Clin. Condes, 25*(4), 674–686.
- De Sario, M., Katsouyanni, K., & Michelozzi, P. (2013, September 1). Climate change, extreme weather events, air pollution and respiratory health in Europe. *European Respiratory Journal*. European Respiratory Society.
- Fillingim, R. B. (2004). Alterations in Pain Perception in Cardiovascular Disease. In *Pathophysiology of Pain Perception* (pp. 185–197). Springer US.
- Franklin, S. S., Larson, M. G., Khan, S. A., Wong, N. D., Leip, E. P., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging?: The Framingham Heart Study. *Circulation, 103*(9), 1245–1249.
- Friis, A. M., & Sollers, J. J. (2013). Yoga Improves Autonomic Control in Males. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine, 18*(3), 176–182.
- García-Campayo, J., Rodero, B., del Hoyo, Y.L., Luciano, J., Alda, M., & Gili, M. (2010). Validation of a Spanish language version of the pain self-perception scale in patients with fibromyalgia. *BMC Musculoskeletal Disorders, 11*(1), 255.
- Ghione, S. (1996). Hypertension-associated hypalgesia: Evidence in experimental animals and humans, pathophysiological mechanisms, and potential clinical consequences. *Hypertension, 28*(3), 494–504.
- Guillén Pereira, LisbetZamarripa, Ruiz, L. & F., Bueno Fernández, E., Gutiérrez Cruz, M., & Guerra Santiesteban, J. (2018). *Pro- grama de actividad física y su incidencia en la depresión y bienestar subjetivo de adultos mayores Impact of a physical activity program on older adults' depression and subjective well- being*. *Retos* (Vol. 33).
- Hannibal, K. E., & Bishop, M. D. (2014). Chronic Stress, Cortisol Dysfunction, and Pain: A Psychoneuroendocrine Rationale for Stress Management in Pain Rehabilitation, *94*(12).
- Huang, F.-J., Chien, D.-K., & Chung, U.-L. (2013). Effects of Hatha Yoga on Stress in Middle-Aged Women. *Journal of Nursing Research, 21*(1), 59–66.
- Maixner, W., Fillingim, R., Kincaid, S., Sigurdsson, A., & Harris, M. B. (1997). Relationship between pain sensitivity and resting arterial blood pressure in patients with painful temporomandibular disorders. *Psychosomatic Medicine, 59*(5), 503–511.
- Martínez Heredia, N., Santaella Rodríguez, E., & Rodríguez-García, A.-M. (2021). *Beneficios de la actividad física para la promoción de un envejecimiento activo en personas mayores. Revisión bibliográfica Benefits of physical activity for the promotion of active aging in elderly. Bibliographic review. Retos*.
- Moghadamnia, M. T., Ardalán, A., Mesdaghinia, A., Keshtkar, A., Naddafi, K., & Yekaninejad, M. S. (2017). Ambient temperature and cardiovascular mortality: A systematic review and meta-analysis. *PeerJ, 2017*(8), 3574.
- Pal, A., Srivastava, N., Narain, V. S., Agrawal, G. G., & Rani, M. (2013). Effect of yogic intervention on the autonomic nervous system in the patients with coronary artery disease: a randomized controlled trial. *Eastern Mediterranean Health Journal, 19*(5), 452–458.
- Palma López, M. E. (2009). La presión de pulso, marcadores de riesgo de complicaciones ateroscleróticas agudas en pacientes hipertensos y no hipertensos. *Revista Habanera de Ciencias Médicas. scielocu*.
- Papp, M. E., Lindfors, P., Storck, N., & Wändell, P. E. (2013). Increased heart rate variability but no effect on blood pressure from 8 weeks of hatha yoga - a pilot study. *BMC Research Notes, 6*, 59.
- Rasinaho, M., Hirvensalo, M., Leinonen, R., Lintunen, T., & Rantanen, T. (2007). Motives for and barriers to physical activity among older adults with mobility limitations. *Journal of Aging and Physical Activity, 15*(1), 90–102.
- Rohan, K. J., Sigmon, S. T., & Dorhofer, D. M. (2003). Cognitive-behavioral factors in seasonal affective disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 71*(1), 22–30.
- Saccò, M., Meschi, M., Regolisti, G., Detrenis, S., Bianchi, L., Bertorelli, M., ... Caiazza, A. (2013). The Relationship Between Blood Pressure and Pain. *The Journal of Clinical Hypertension, 15*(8), 600–605.
- Salazar, P., Rotta, A., & Otiniano, F. (2016). Hipertensión arterial en el adulto mayor. *Rev Med Hered, 27*, 60–66.
- Sharma, M., Haider, T., & Knowlden, A. P. (2013). Yoga as an alternative and complementary treatment for cancer: a systematic review. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.), 19*(11), 870–875.
- Silva, C. P., Rosado, B., & Ramos, A. J. (2020). *A atenção plena e a prática de Yoga. Retos* (Vol. 37).
- Tarvainen, M. P., Niskanen, J., Lipponen, J. A., Ranta-aho, P. O., & Karjalainen, P. A. (2013). Kubios HRV – Heart rate variability. *Computer Methods and Programs in Biomedicine, 113*(1), 210–220.
- Telles, S., Sharma, S. K. Uma., & Balkrishna, A. (2014). Blood pressure and heart rate variability during yoga-based alternate nostril breathing practice and breath awareness. *Medical Science Monitor Basic Research, 20*, 184–193.
- Tracey, K. J. D. a-D. 19-26 D. O.-10. 1038/Nature0132. N. [Pii] D. P.-N. L. M. E. T.-2002/12/20. (2002). The inflammatory reflex. *Nature, 420*(6917), 853-9 ST-The inflammatory reflex.
- Tracy, L. M., Ioannou, L., Baker, K. S., Gibson, S. J., Georgiou-Karistianis, N., & Giummarra, M. J. (2016). Meta-analytic evidence for decreased heart rate variability in chronic pain implicating parasympathetic nervous system dysregulation. *Pain, 157*(1), 7–29.
- Turk, D. C., & Monarch, E. S. (2002). Biopsychosocial perspective on chronic pain. In *Psychological approaches to pain management: A practitioner's handbook, 2nd ed.* (pp. 3–29). New York, NY, US: Guilford Press.
- Tyagi, A., & Cohen, M. (2016). Yoga and heart rate variability: A comprehensive review of the literature. *International Journal of Yoga, 9*(2), 97.
- Vinay, A., Venkatesh, D., & Ambarish, V. (2016). Impact of short-term practice of yoga on heart rate variability. *International Journal of Yoga, 9*(1), 62.
- Wenger, N. K. (2015). Prevention of Cardiovascular Disease in Older Adults. *PanVascular Medicine, Second Edition, 23*(6), 1763–1786.
- Wirz-Justice, A. (2018). Seasonality in affective disorders. *General and Comparative Endocrinology, 258*, 244–249.