



ORIGINAL

# Actividad Nerviosa Autónoma de Pacientes con Síndromes Crónicos durante la Aplicación de un Perfil Psicofisiológico<sup>1</sup>

## *Autonomous Nervous Activity on Patients with Chronic Syndromes during a Psychophysiological Profile Recording*

Gerardo Ruvalcaba Palacios<sup>2</sup>

Departamento de Enfermería y Obstetricia, División Ciencias de la Vida,  
Universidad de Guanajuato Campus Irapuato-Salamanca, México

Recibido 14 de marzo de 2021; aceptado 17 de junio de 2021

### Resumen

Los trastornos crónicos están asociados a desbalances en la actividad autónoma caracterizados por predominio simpático, el cual está relacionado con comorbilidades y empeoramiento de los síntomas. Se desea saber si esta condición existe en pacientes crónicos de Irapuato, Guanajuato. Mediante un muestreo accidental se incluyeron siete pacientes con diagnóstico mayor a un año. Usando un perfil psicofisiológico del estrés, la actividad simpática fue medida a través de la Conductancia Galvánica de la Piel (CGP) y la parasimpática mediante la frecuencia cardíaca (FC) y el registro de bandas cardíacas. El análisis de varianza indica una CGP mayor al final del perfil ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.018$ ) y que no hubo cambios en la FC ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.180$ ) ni en las bandas cardíacas ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.102$ ). Al aplicar una *t* de Student para ver las diferencias en las bandas al inicio y al final de las condiciones tampoco se observaron diferencias estadísticas ( $\alpha = 0.05$ ). En resumen, la CGP se fue incrementando entre condiciones y la actividad parasimpática permaneció estable. El desbalance autónomo subyace a los trastornos crónicos. Para evitar el empeoramiento de los síntomas y el desarrollo de comorbilidades físicas y psiquiátricas este desbalance debe corregirse como parte del tratamiento médico convencional.

**Palabras Clave:** Trastornos crónicos; Dolor crónico; Actividad autónoma; Perfil psicofisiológico; Estado emocional

<sup>1</sup> Se agradece a la T.S. Victoria Isabeles Rolon, Directora del Centro de Impulso Social para el Desarrollo Comunitario “San Gabriel”, por el apoyo brindado para la realización del presente estudio.

<sup>2</sup> Contacto: Gerardo Ruvalcaba Palacios, Teléfono de oficina 462 624 1889 extensión 5243, correo electrónico: grualcabap@ugto.mx, Comunidad “El Copal”, Km. 9 Carretera Irapuato Silao, C.P. 36500, Irapuato, Guanajuato, México

## Abstract

Presence of chronic diseases is associated to an imbalance in autonomic activity characterized by a predominance of sympathetic arousal. In turn, this arousal is related with comorbidities and symptoms worsening. The aim of this investigation is to know if this imbalance exists in chronic patients of Irapuato, Guanajuato. Through an accidental sample, it was included seven patients diagnosed with chronic disease for more than a year. Using a psychophysiological profile, sympathetic activity was recording by Galvanic Skin Conductance (GSC) response, and parasympathetic activity was measured using both: Cardiac Frequency (CF) and cardiac bands recordings. Analyses of variance shows increases of GSC at the end of psychophysiological profile ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.018$ ) and that there are no changes in CF ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.180$ ) or in cardiac frequency bands ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.102$ ). Applying a *Student's t* to see differences in registers of cardiac bands at the beginning and at the end of profile conditions, there is neither statistics differences between registers (all comparisons was made with  $\alpha = 0.05$ ). Summarizing, GSC shows increases between conditions while parasympathetic activity remains stable. Autonomic imbalance underlies chronic diseases. To avoid symptoms' worsening and physical and psychiatric comorbidities this imbalance should be corrected as a normal component of conventional medical treatment.

**Keywords:** Chronic diseases; Chronic pain; Autonomic activity; Psychophysiological profile; Emotional state

La prevalencia de los trastornos crónicos crece día con día (de Siqueira et al., 2020), causan deterioro por más de un año, requieren un tratamiento continuo y limitan las actividades diarias (Ngai et al., 2020). Los cambios en el estilo de vida condicionan su aparición a edades cada vez más tempranas (Kim et al., 2020) y su atención supone una gran carga económica, sanitaria y social. Además, contribuyen a la aparición de otros trastornos físicos y psiquiátricos, principalmente por el estrés emocional que producen (de Siqueira et al., 2020; Mun et al., 2020).

A nivel mundial suponen la principal causa de enfermedad y deceso (Crooks et al., 2019) y se espera que al menos durante los 10 últimos años de vida, la gente experimente una pobre salud, caracterizada por la presencia de estos trastornos (Ngai et al., 2020).

En México, las primeras tres causas de muerte desde el 2007 han sido las enfermedades crónicas, entre las cuales las cardiopatías ocupan el primer lugar, seguidas de la enfermedad renal crónica y la diabetes. Además, son también éstas las que están dentro de las cuatro primeras causas de muerte prematura, siendo solo superadas por la violencia interpersonal (Abbatini et al., 2020).

Estos trastornos son fuente de dolor crónico (DC), el cual es una de las principales causas de consulta en población adulta. Se ha documentado que en México

más de 28 millones de personas lo padecen y afecta al 41.5% de los adultos mayores (Ortega-López et al., 2018) y según el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en 2017, el 52% de la atención médica familiar fue requerida por adultos entre los 20 y 59 años de los cuales, el 13% consultó por una enfermedad asociada potencialmente a DC. Desgraciadamente este tipo de dolor es más prevalente en mujeres llegando a documentar que el 39.6% de la población general de mujeres de 15 a 86 años presenta algún tipo de DC (Ordóñez-Hernández et al., 2017).

## Justificación

El organismo enfrenta las demandas del medio calibrando los procesos homeostáticos necesarios para integrar una respuesta adecuada (Sapolsky, 2015) es decir, balanceando la actividad de las ramas simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo o SNA (Levine, 2018; Schumacher et al., 2013).

No hay un adecuado balance cuando crónicamente una de las dos ramas predomina sobre la otra. Se dice que el desbalance es saludable cuando domina la rama parasimpática (Levine, 2018), pero cuando la actividad simpática es la que domina, el desbalance es adverso (Iglesias et al., 2014) y se manifiesta a tra-

vés de un estado emocional caracterizado por estrés, ansiedad, depresión, enojo y crisis nerviosas; lo que promueve la generación de otros trastornos crónicos psiquiátricos y físicos (Iob et al., 2020; Schumacher et al., 2013) pues la activación simpática crónica incluye cambios homeostáticos como vasoconstricción, facilitación de la actividad proinflamatoria y la adhesión celular (Von Känel, 2015); decrementos en la actividad vagal y un riesgo elevado de padecer eventos cardiovasculares y en general incrementos en todas las causas de mortalidad (Crooks et al., 2019).

Además, los individuos patológicamente ansiosos o crónicamente estresados se muestran limitados o inhibidos para responder a las demandas del medio (Fisher & Newman, 2013) y es común que presenten ausencia de la variabilidad esperada en el ritmo y frecuencia cardíaca (FC) o en el seno respiratorio (ASR) y son tendientes a desarrollar cogniciones perseverantes en las cuales imaginan la presencia de otros estresores (Iglesias et al., 2014).

El desbalance autonómico ha sido detectado como subyacente en diferentes síndromes crónicos (Iglesias et al., 2014; Shoenfeld et al., 2020), pero desgraciadamente en México su estudio es escaso y poco sistemático.

Establecer la relación que existe entre actividad autonómica y la generación de trastornos crónicos podría ayudar a cimentar mejores abordajes terapéuticos que incluyan la terapia psicológica como parte esencial del tratamiento médico convencional (Perales Montilla et al., 2016) y de esta manera contribuir a aminorar el crecimiento de un grupo de trastornos que representa un problema de salud y cuyas repercusiones alcanzan las esferas económica, productiva, individual y familiar (Espinal et al., 2019).

### Medición de la actividad autónoma

La actividad del corazón está modulada por influencias simpáticas y parasimpáticas, por lo que las mediciones de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC) pueden ser usadas para monitorear la actividad del SNA (Reyes-Lagos et al., 2016). Las

ondas de baja frecuencia indican un tono simpático y las más elevadas una influencia parasimpática:

- Frecuencias Muy Bajas (VLF) Ondas que van desde los 0.033 a 0.04 Hz. Se asocian con pensamientos rumiantes y estados depresivos.
- Frecuencias Bajas (LF): 0.041 a 0.15 Hz. Indicadoras de actividad simpática y por lo tanto estados de estrés, ansiedad y temor.
- Frecuencias Altas (HF): De 0.151 a 0.4 Hz. Se le conoce como la banda parasimpática de la VFC, se generan en respuesta a la activación vagal. Relacionadas con socialización, estados de salud, crecimiento y relajación.

Además, la actividad del SNS se ha medido usando la conductancia galvánica de la piel o CGP (Iglesias et al., 2014). Ambas señales son usadas consistentemente en la investigación y en contextos clínicos (Ruvalcaba & Galván, 2017), por lo que en este estudio también serán usadas. Se asume que incrementos en el tono simpático conducirán a incrementos en la CGP y que decrementos en el tono parasimpático se reflejarán en bandas cardíacas HF decrecidas y un aumento en la FC.

### Método

El propósito de este estudio fue responder a la pregunta ¿Existe desbalance autonómico en las personas con dolor crónico? De acuerdo con la literatura revisada, la hipótesis sugiere que existirá un desbalance en el cual predominará la actividad del SNS.

### Principios éticos y consentimiento informado

Se siguieron los protocolos de Helsinki y los lineamientos de Los Principios Éticos y Código de Conducta de la *American Psychological Association* (APA) principalmente el capítulo 8 “Investigación y Publicación”. Además, los participantes firmaron un consentimiento informado en el cual se especificaban los objetivos del estudio, las obligaciones y derechos adquiridos; la no retribución y la ausencia de costo por participar en la investigación.

## Participantes

Se incluyeron personas que padecieran algún trastorno crónico, con más de un año de haber sido diagnosticadas, ambos sexos y con una edad superior a los 30 años. Los pacientes debían ser ambulatorios y no presentar abuso de drogas ilegales.

## Muestra

Mediante un muestreo no probabilístico del tipo accidental (Kerlinger & Lee, 2002) se incluyeron a todas las personas que reunieron los requisitos de inclusión.

## Variables

### Variable de Clasificación

- Datos Sociodemográficos (Se refiere a los datos de cada paciente. Incluye edad, sexo, estado civil, si desarrolla alguna actividad laboral y con quién vive).
- Trastorno crónico (Indica cuál trastorno se padece, tiempo de diagnóstico, regiones de dolor e intensidad de este).

### Variable Dependiente

- Actividad Autónoma (Es la actividad del SNA que el participante exhibe ante diferentes condiciones. Se registra la rama del SNP mediante las bandas de actividad cardíaca. Para medir la actividad del SNS se usará la CGP).

## Instrumentos

*Datos Sociodemográficos y Padecimiento Crónico.* Se elaboró un instrumento ad hoc, el cual constaba de 10 preguntas semiestructuradas para conocer: Sexo, Estado Civil, Actividad Laboral, Diagnóstico, Zonas Corporales en dónde se experimenta dolor, Edad y, mediante una escala visual numérica, la Intensidad del Dolor. Se aplica en diez minutos.

*Actividad autónoma.* Se aplicó un Perfil Psicofisiológico del Estrés y se registró la actividad mediante un

equipo de retroalimentación biológica (RAB). Ambos son usados frecuentemente en la investigación y la práctica clínica (Ruvalcaba et al., 2020). El perfil estuvo conformado por tres condiciones: a) Línea Base inicial (LBI, se pedía a la persona estar sentada con los ojos abiertos); b) Respuesta Natural de Relajación (RNR, consistía en estar con los ojos cerrados y relajarse según se creyera se debía hacer); c) Línea Base Final (LBF, el participante permanecía con los ojos abiertos, igual que en la primera condición).

El equipo de RAB usado fue un Procomp 2, de la compañía *Thought Technology*, además el software *Biograph Infinity* que se incluye. También se usaba una computadora portátil, a la cual se conectaba el equipo de RAB y se le cargaba el software. Aplicar el protocolo tardaba aproximadamente 10 minutos.

## Procedimiento

Se invitaron a participar a todos los pacientes crónicos que asistían a una feria de la salud, organizada por el DIF-Municipal. Las personas que aceptaban eran recibidas por una secretaria que verificaba el cumplimiento de los criterios de inclusión y quienes los reunían eran enviados para entrevistarse de manera individual con el investigador principal el cual se presentaba, informaba sobre el estudio que se estaba realizando y los objetivos que se pretendían; los principios éticos que regían, y los derechos y responsabilidades que adquirirían como participantes.

Si aceptaban ser incluidos se les daba a firmar el consentimiento informado y se les entregaba una copia. Luego se aplicaba en forma de entrevista el cuestionario sobre Datos sociodemográficos y padecimiento crónico. Al finalizar se les explicaba en qué consistían las mediciones de la actividad autónoma y se procedía a realizar los registros.

Para ello se limpiaba con un algodón impregnado de alcohol el área en donde se pondrían los sensores. Al mismo tiempo se explicaba para qué servía cada sensor. Se procedía a encender el equipo y se le explicaba al participante que se seguirían las instrucciones que aparecerían en la pantalla antes de cada condición.



Al terminar el registro se retiraban los sensores, se explicaba al participante lo que se había observado y se le invitaba a formar parte de un grupo de relajación basado en la RAB el cual no se reporta aquí.

### Diseño experimental y análisis estadístico

Se usó un diseño transversal no experimental (Kerlinger & Lee, 2002) para resolver un problema de asociación (Juárez, Villatoro & López, 2002).

Los cambios en la CGP a través del perfil fueron analizados con un análisis de varianza de dos vías de Friedman. Los cambios en la FC y en las bandas cardíacas se analizaron mediante una *t* de Student para grupos relacionados. Para conocer el balance entre la actividad simpática y parasimpática a través de las diferentes condiciones se usó la prueba de rangos de Wilcoxon. Para correlacionar las diferentes condiciones y los registros autonómicos se usó una *r* de Pearson. Además, se utilizó una *r* de Spearman para correlacionar las variables sociodemográficas.

## Resultados

### Muestra

En el estudio participaron siete personas tal como puede verse en la Figura 1. La edad mínima de los participantes fue de 43 y la máxima 72 años, siendo la media 54.57 años, con una D.S. de  $\pm 10.4$ . En el 85.7% de los casos las personas manifestaron estar casadas y pertenecer al género femenino. Sólo una mujer (14.7%) dijo estar divorciada. Tres de las siete personas (el 42.9%) realizaban actividades laborales y las cuatro restantes (57.1%) se desempeñaban como amas de casa. Todos los participantes vivían con su familia de procreación.

El trastorno más prevalente fue el dolor crónico, el cual estuvo presente en cuatro personas (57.2%), la hipertensión, diabetes y la ansiedad (junto con la depresión) fueron el diagnóstico principal de las tres personas restantes. El 42.9% presentaron dolor

crónico como segundo diagnóstico y una persona (14.3%) presentó hasta tres patologías.

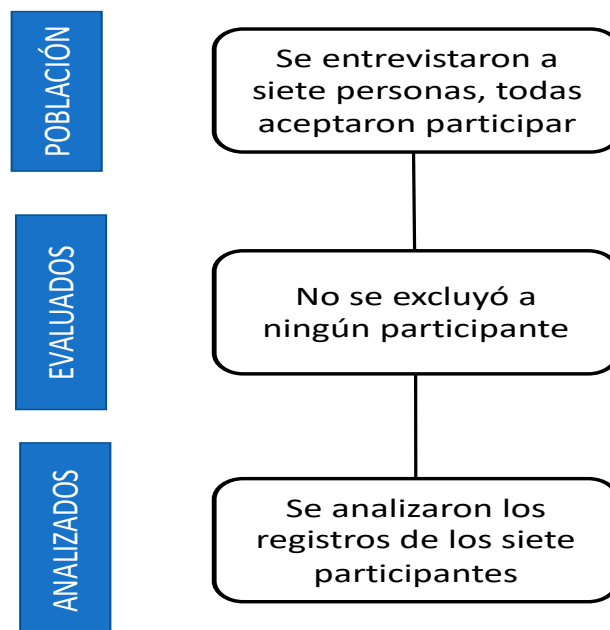


Figura 1. Flujo de participantes. Todos los entrevistados aceptaron formar parte del estudio y cumplieron con los requisitos de inclusión exclusión

El tiempo de diagnóstico estuvo entre seis y 50 años, media de 14.5 años. Casi la mitad (el 42.9%) fueron diagnosticadas hace 10 años; el 28.6% hace ocho años. El nivel de dolor se ubicó entre el cero y el diez, con una media de 5.57. El 28.6% presentaron un nivel cuatro de dolor y un porcentaje similar presentó un nivel ocho de dolor. La tabla 1 presenta esta información.

### Variables autonómicas

**CGP.** A nivel grupal el valor mínimo presentado en la LBI fue de 0.34 mW; el máximo 3.2 y la media fue de 1.75 mW. En la RNR tuvo un valor mínimo de 0.43 mW, un máximo de 7.32 y una media de 2.89 mW. En la condición final, LBF, el valor mínimo fue de 0.46, la máxima 7.01 y la media 3.32 mW. Esto refleja incrementos en la actividad simpática.

**Tabla 1**  
*Padecimiento crónico*

Diagnóstico principal	Diagnóstico secundario	Tiempo de diagnóstico	Zona de dolor	Nivel de dolor
Diabetes	Hipertensión, Cefalea	50 años	Cabeza	4
Dolor crónico	No hay	10 años	Fosa iliaca, cabeza	8
Dolor crónico	No hay	10 años	cabeza	5
Hipertensión	No hay	10 años	No hay	No hay
Hipertensión	Dolor crónico	8 años	Brazos	8
Ansiedad/Depresión	Dolor crónico	8 años	Brazos y manos	10
Dolor crónico	No hay	6 años	Espalda baja	4

*Nota:* Se presentan los datos de los siete participantes. El tiempo de diagnóstico hace referencia al diagnóstico principal

FC. El grupo presentó en la LBI un valor mínimo de 69.97 latidos por minuto (LPM), un máximo de 88.95 LPM y una media de 76.62 LPM. En la RNR, el grupo presentó un valor mínimo de 68.61 LPM, un máximo de 93.75 y una media de 80.06 LPM. Posteriormente, en la LBF, el grupo presentó un valor mínimo de 67.60 LPM, 93.59 como valor máximo y una media de 76.95 LPM. Aunque las diferencias no son significativas entre condiciones, los registros indican una FC incrementada, es decir, un predominio simpático.

*Bandas de Frecuencia Cardíaca.* Durante la condición de LBI, el porcentaje mínimo grupal de registros de bandas VLF fue 24.48%, el más alto fue 65.13%, con una media de 37.61%. Respecto a las bandas de LF el 25.65% de los puntajes fueron registros mínimos, el 65.13% registros máximos; la media de estos registros fue 38.73%. Respecto a las bandas HF, 9.18% fueron registros mínimos, 43.05% registros máximos y la media fue 23.64%.

Durante la RNR, 3.82% mostró registros mínimos de bandas VLF y 72.01% puntajes máximos, con una media de 35.87%. Respecto a las bandas de LF, el 18.07% fueron puntajes mínimos, 90.09% puntajes máximos y media 45.22%. En relación con las bandas de HF, el 6.10%, fueron registros mínimos, 40.70% registros máximos y la media fue 18.91%.

En la condición de LBF, en las bandas VLF el 12.24% fueron registros mínimos, el 60.59% registros máximos; la media fue de 31.41%. Respecto a las bandas LF el 27.70% de los registros fueron mínimos; el 66.61% máximos, con una media de 43.44%.

Las bandas de HF agruparon el 5.58% de registros mínimos, 57.28% de los registros fueron máximos y 25.14% de los registros estuvieron en la media.

Durante las condiciones hubo un predominio de las bandas VLF y LF, lo que habla de un predominio simpático.

*Relación actividad simpática/parasimpática.* En la LBI, la relación entre respuestas simpáticas y parasimpáticas tuvo un valor mínimo de 0.83 Hz, un máximo de 4.35 y una media de 1.94 Hz. En la RNR, el valor mínimo fue 0.93Hz, el máximo 16.70 y la media 4.39 Hz. Respecto a la LBF, el valor mínimo fue 0.48 Hz, el máximo 4.25 y la media 2.20 Hz. Lo que habla de una activación simpática.

### *Inferencias Estadísticas*

En cuanto a la CGP, los participantes mostraron diferencias significativas entre la LBI, la RNR y la LBF ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.018$ ) lo que indica que los participantes finalizaban el registro más estresados (más activados simpáticamente) que al inicio (Ver Gráfica 1).

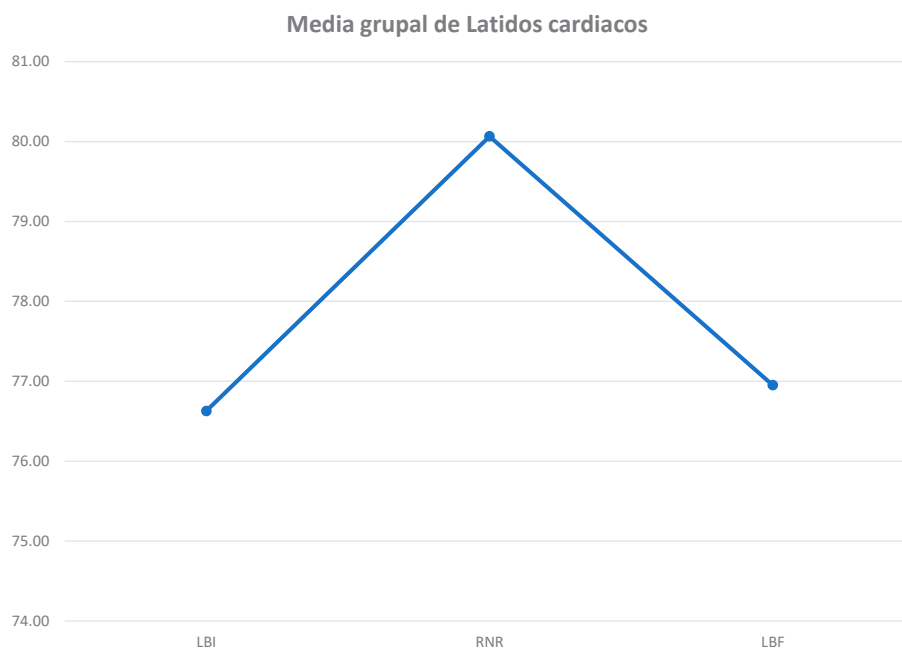
Respecto la FC, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las condiciones ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.180$ ). Es decir que, respecto a los latidos cardíacos, las personas permanecían sin cambios en su actividad parasimpática (Ver gráfica 2).

En cuanto a las bandas de frecuencia cardíaca, puede decirse que, durante la LBI, los participantes no mostraron diferencias significativas ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.102$ ). Durante la RNR, los registros tampoco mos-



*Nota:* Se presenta la media de la actividad grupal de la CGP. Las diferencias entre la primera y la última condición son significativas ( $\alpha=0.05$ ,  $p=0.018$ )

Gráfica 1. Actividad simpática grupal medida a través de la CGP.



*Nota:* Se presenta la media grupal de los latidos cardiacos. No hay diferencias entre condiciones ( $\alpha=0.05$ ,  $p=0.018$ )

Gráfica 2. Actividad Parasimpática grupal medida a través de los Latidos Cardiacos.

traron diferencias significativas entre las bandas de actividad cardiaca ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.368$ ). Al finalizar los registros, durante la condición de LBF tampoco se registraron diferencias estadísticamente significativas ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.276$ ), es decir se mantuvo la tendencia de registros mayores en la banda de LF, seguida de las bandas VLF y finalmente, las bandas de HF. Es decir, había una tendencia a la activación simpática (Ver gráfica 3).

Haciendo una comparación de las bandas de frecuencia cardiaca iniciales (LBI) y las bandas de frecuencia finales (LBF), tampoco se encontraron diferencias significativas. Esto puede verse en la tabla 2.

En cuanto al balance entre actividad simpática y parasimpática que los participantes mostraron, puede decirse que hubo un predominio de la actividad simpática en todas las condiciones no existiendo diferencias significativas entre la LBI y la RNR ( $\alpha = 0.05$ ,

**Tabla 2**

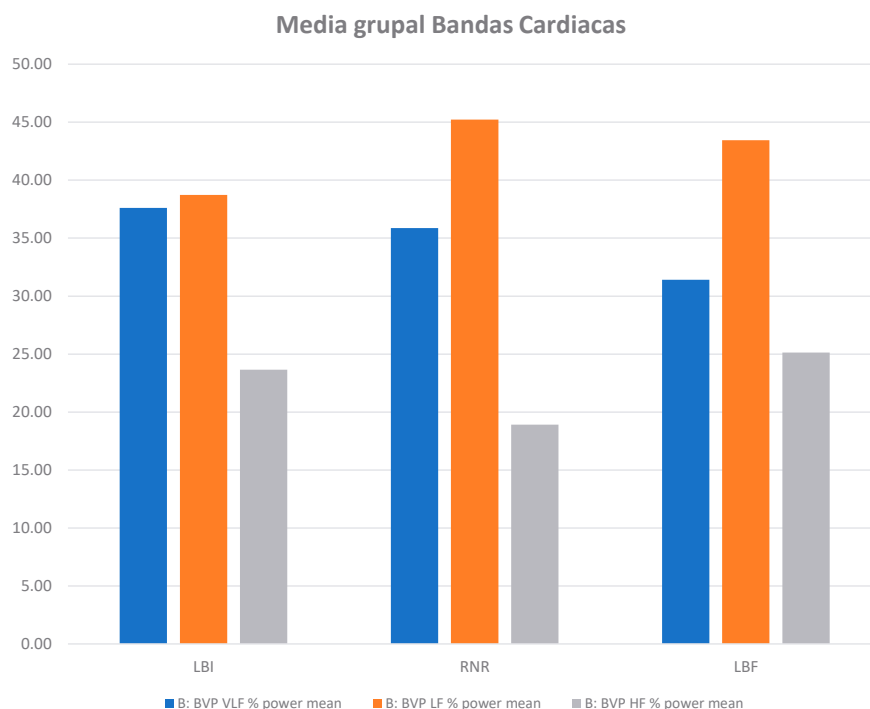
*Comparación de la actividad parasimpática durante el inicio y el final de las condiciones*

Comparación	Prueba t	Significancia
VLF LBI-LBF	1.757	0.129
LF LBI-LBF	-1.081	0.321
HF LBI-LBF	-0.389	0.711

*Nota:* Se presenta la actividad grupal. Los grados de libertad en todos los casos es seis. El nivel de significancia es mayor al  $\alpha = 0.05$ , no existen diferencias estadísticas entre las condiciones.

$p = 0.237$ ), tampoco para la RNR y la LBF ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.310$ ).

Por otro lado, los participantes que presentaron durante la LBI una CGP elevada, presentaron también una CGP en la condición de RNR ( $r_p = 0.958$ ,  $p = 0.001$ ) y en la LBF ( $r_p = 0.989$ ,  $p = 0.000$ ). Igualmente, una CGP elevada, correlacionó con latidos cardiacos



*Nota:* Se presenta la media de la actividad grupal de las bandas de actividad cardiaca. No hay cambios significativos en la actividad de las bandas ( $\alpha = 0.05$ ,  $p = 0.228$ ), es decir, en las diferentes condiciones se mantuvo la actividad simpática con predominio de las bandas LF.

Gráfica 3. Actividad Parasimpática grupal medida a través de las bandas de frecuencia cardiaca.



acelerados tanto en la LBI ( $r_p=0.857$ ,  $p=0.014$ ), en la condición de RNR ( $r_p=0.919$ ,  $p=0.003$ ) y en la LBF ( $r_p=0.863$ ,  $p=0.012$ ).

En congruencia con lo anterior, quienes durante la LBI presentaron latidos cardiacos elevados, también los tuvieron durante la RNR ( $r_p=0.963$ ,  $p=0.000$ ) y durante la LBF ( $r_p=0.980$ ,  $p=0.000$ ).

En resumen, la CGP y la actividad cardiaca se fueron incrementando entre las condiciones y entre más actividad en la CGP, mayor tendencia a presentar latidos cardiacos acelerados. Además, durante las condiciones, los participantes mostraron un predominio de la actividad simpática. Las bandas de actividad cardiaca presentaron predominio de las bandas de LF, es decir una activación simpática.

Así mismo se encontró que, entre menos edad la persona tendía a presentar mayor dolor ( $r_s=-.818$ ,  $p=.024$ ). El diagnóstico realizado también influye sobre el nivel de dolor ( $r_s=.881$ ,  $p=.009$ ), además, el tiempo de diagnóstico también influye sobre la FC en la LBI, de tal manera que, entre más tiempo de diagnóstico, más acelerados son los latidos cardiacos ( $r_s=.767$ ,  $p=.044$ ); además el tiempo de diagnóstico también correlaciona con las bandas HF finales, de tal manera que, entre más tiempo de diagnóstico, la persona presentará menos actividad de las bandas HF al final de las condiciones ( $r_s=-.842$ ,  $p=.017$ ).

En resumen, los más jóvenes tenderán a experimentar más dolor, el cual también dependerá del diagnóstico realizado. Además, mientras más tiempo ha transcurrido desde el diagnóstico, las personas tienden a presentar mayor frecuencia de latidos cardiacos al inicio de las condiciones (LBI) y menos actividad de las bandas HF al final de estas. En otras palabras, las personas se encuentran poco activadas parasimpáticamente, mientras que la actividad simpática se encuentra acrecentada.

## Discusión

Se deseaba probar que las personas con trastornos crónicos presentaban un predominio de la actividad simpática sobre la parasimpática. Esto pudo corroborarse con la evidencia recabada.

En el presente estudio la mayoría de las personas eran mujeres; otras investigaciones han documentado que este sexo tiende a reportar mayor sensibilidad y menor tolerancia al dolor (Mun et al., 2020; Urits et al., 2020) e incluso una mayor predisposición a experimentar síntomas (Ballering et al., 2020) lo que les obliga a acudir con mayor frecuencia al servicio médico (Urits et al., 2020). En este sentido, el dolor crónico fue muy prevalente entre los participantes. Otros investigadores, han documentado que afecta a más del 70% de los pacientes con uno o más trastornos crónicos (de Siqueira et al., 2020) y que puede localizarse en más de una región del cuerpo sin importar el tipo de trastorno que se presente (Mun et al., 2020) además, el dolor es el principal síntoma por el que se busca asistencia médica (Urits et al., 2020), por lo que se le considera un problema a nivel mundial y un trastorno por sí mismo (Renda & Slater, 2021).

En cuanto a otros diagnósticos en el estudio, el más prevalente fue la hipertensión, seguido por diabetes y ansiedad (diagnosticada junto con depresión). La hipertensión y la diabetes son las enfermedades que más afectan a la población en México, además de ser las primeras causas de muerte por enfermedades no transmisibles (SSA, 2018). La depresión, es la enfermedad psiquiátrica más comúnmente diagnosticada entre quienes padecen dolor o trastornos crónicos. En estos pacientes también es frecuente el diagnóstico de ansiedad, uno de los principales trastornos en el primer nivel de atención (Knaster et al., 2012). En el presente estudio los resultados fueron similares.

Así mismo, puede observarse que los participantes en esta investigación presentaban una edad madura, lo mismo ha sido documentado por otros, en el sentido de que, entre todos los grupos de edad, las personas que se encuentran a la mitad de la vida, es decir entre los 45 y 65 años son los más proclives a presentar dolor crónico asociado a trastornos crónicos (Mun et al., 2020).

Por otro lado, se encontró que a mayores niveles de CGP, la gente tendía a presentar latidos cardiacos más acelerados. Esto puede deberse a que tanto el estrés crónico como el de corta duración afectan

el control autonómico del corazón (Iglesias et al., 2014), estos mismos autores han documentado que el predominio de la actividad simpática se relaciona con el desarrollo de condiciones crónicas, además de incrementar el riesgo de padecer enfermedades cardíacas, de esta forma, es posible que los participantes presentaran una elevada actividad simpática como parte de su condición crónica y una actividad cardíaca acelerada. Esto es grave pues el decremento en la actividad parasimpática (es decir del control vagal sobre el corazón) está asociado con el incremento de riesgos cardiovasculares, una pérdida de salud general e incrementos en las causas de mortalidad (Crooks et al., 2019). Lo mismo sucede cuando las personas son sometidas a estrés experimental, pues la FC de las personas sanas y de aquellas que padecen estrés crónico se incrementa notablemente durante los diferentes periodos estresantes (Fisher & Newman, 2013; Lyonfields et al., 1995; Thayer et al., 1996). Además, la FC acelerada y la falta de bandas HF al final de las condiciones, reflejan un bajo nivel de activación parasimpática que deriva en una falta de variación cardíaca en respuesta a los estresores presentados (Fisher & Newman, 2013).

En adición Robinson y Demaree en 2009, documentaron que la supresión o la exageración emocional tiende a incrementar la activación simpática, lo que a su vez produce elevados registros de CGP y FC. Incluso otras señales fisiológicas, como la temperatura y el parpadeo también pueden incrementarse. Es probable que, en nuestro estudio, el dolor incrementara la experiencia emocional de los pacientes produciendo así un excesivo control simpático lo que podría derivar en latidos cardíacos acelerados.

Estos autores también han documentado que los latidos cardíacos acelerados en la LBI y la reducción de las bandas de HF en la LBF podrían afectar la socialización y el sentido de pertenencia y ser un predictor muy importante en el desarrollo de hipertensión (Wu et al., 2013) por lo que el desbalance autonómico es un factor importante para el desarrollo de comorbilidades físicas y psiquiátricas (APA, 2010).

Es importante resaltar que, a diferencia de los demás pacientes, una persona mostraba registros que indicaban un predominio parasimpático en su

actividad autónoma. Además, no presentaba dolor y le era muy fácil relajarse. Esta persona practicaba la relajación, la aromaterapia y practicaba yoga. Koh, Percival, Pauley & Pathak (2019) mencionan que el uso de terapias alternativas o complementarias es una opción popular que promueve el bienestar y ayuda al manejo de los síntomas. También, se ha documentado que el efecto benéfico de estas terapias se debe a su capacidad para estimular la actividad parasimpática promoviendo cambios en la profundidad y frecuencia de la respiración, en el ritmo cardíaco y la presión arterial (Benjamin et al., 2020). Así, es válido creer que la predominancia simpática interviene en la generación y permanencia de trastornos crónicos y que lo contrario de igual forma ocurre: la actividad parasimpática, ayuda a reducir los síntomas y a enfrentarlos.

De esta forma, la presente investigación aporta evidencia de que existe relación entre la predominancia de la actividad simpática y el desarrollo o permanencia de síndromes crónicos. Desgraciadamente el dolor, las cogniciones desadaptativas, las estrategias de afrontamiento, el sentido de eficacia, entre otros; son factores que incrementan el desbalance autonómico y perpetúan el estrés que los pacientes crónicos experimentan. En este estudio no se controlaron dichas variables, tampoco aquellos factores que pudieran generar variaciones en los registros autonómicos, como la temperatura, la hora del día, la actividad física, etc., además el tamaño de la muestra fue muy pequeño y el muestreo fue accidental. Se recomienda un muestreo aleatorio, un tamaño de muestra más grande y la presencia de un grupo control. Esto permitiría generalizar los resultados a la población y tener certeza del papel que juegan las variables mencionadas.

## Conclusiones

En este estudio se pudo comprobar que las personas que sufren trastornos crónicos padecen también desbalances en su actividad autonómica. Esto es comprensible si se toma en cuenta que el trastorno crónico puede funcionar como un estresor persistente y acumulativo que deriva en cambios físicos, psicológicos y sociales radicales (Kim et al., 2020).

Es importante notar que las personas que padecen trastornos crónicos tienden a desarrollar comorbilidades físicas y psiquiátricas o estados emocionales adversos (Mun et al., 2020) por lo que deben ser tratados. Lo inverso también sucede: las personas que han sufrido trastornos psicológicos, traumas o abusos tanto físicos como psicológicos, son proclives a padecer trastornos físicos (Urits et al., 2020).

Así, es importante que las personas con trastornos crónicos puedan corregir los desbalances autonómicos que pudieran estar sufriendo, de tal manera que exista un predominio parasimpático sobre la actividad simpática. Afortunadamente, aprender a corregir el desbalance autonómico puede hacerse de forma económica y efectiva, por ejemplo, con terapias psicológicas como la respiración diafragmática, la conciencia plena (*mindfulness*), parar el pensamiento, auto instrucciones, la relajación muscular progresiva y la retroalimentación biológica (Ruvalcaba & Galván, 2020)

Por lo tanto, el tratamiento médico convencional de los trastornos crónicos debe incluir la intervención psicológica y considerar que los factores psicológicos en ocasiones son más determinantes incluso que los factores biológicos.

## Referencias

- American Psychological Association (APA). (2010). *Enfermedades crónicas*. Documento web recuperado de <http://www.apa.org/centrodeapoyo/cronicas>
- Abbafati, C., Abbas, K. M., Abbasi-Kangevari, M., Abd-Allah, F., Abdelalim, A., Abdollahi, M., Abdollahpour, I., Abegaz, K. H., Abolhassani, H., Aboyans, V., Abreu, L. G., Abrigo, M. R. M., Abualhasan, A., Abu-Raddad, L. J., Abushouk, A. I., Adabi, M., Adeganmbi, V., Adeoye, A. M., Adetokunboh, O. O., ... Murray, C. J. L. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9)
- Ballering, A. V., Bonvanie, I. J., Olde Hartman, T. C., Monden, R., & Rosmalen, J. G. M. (2020). Gender and sex independently associate with common somatic symptoms and lifetime prevalence of chronic disease. *Social Science and Medicine*, 253(April), 112968. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.112968>
- Benjamin, J. G., Moran, R. W., Plews, D. J., Kilding, A. E., Barnett, L. E., Verhoeff, W. J., & Bacon, C. J. (2020). The effect of osteopathic manual therapy with breathing retraining on cardiac autonomic measures and breathing symptoms scores: A randomised wait-list controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.014>
- Crooks, E., Hansen, D. A., Satterfield, B. C., Layton, M. E., & Van Dongen, H. P. A. (2019). Cardiac autonomic activity during sleep deprivation with and without caffeine administration. *Physiology and Behavior*, 210(July), 5–10. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112643>
- de Siqueira, S. R. D. T., de Siqueira, J. T. T., & Teixeira, M. J. (2020). Chronic pain, somatic unexplained complaints and multimorbidity: A multimorbidity painful syndrome? *Medical Hypotheses*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.109598>
- Espinal Andrade, M.S., Barraza Pantoja, P.L., Herrero Olvera, V.H., Gómez Bull, K.G. y Vargas Salgado, M. (2019). Impacto de los trastornos músculo-esqueléticos relacionados al trabajo en México. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación*, 11(4), 549–553. <http://cathi.uacj.mx/20.500.11961/8088>
- Fisher, A. J., & Newman, M. G. (2013). Heart rate and autonomic response to stress after experimental induction of worry versus relaxation in healthy, high-worry, and generalized anxiety disorder individuals. *Biological Psychology*, 93(1), 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.01.012>
- Iglesias, S. L., Azzara, S., Granchetti, H., Lagomarsino, E., & Vigo, D. E. (2014). Anxiety, anger, salivary cortisol and cardiac autonomic activity in palliative care professionals with and without mind-body training experience: Results from a pilot study. *European Journal of Integrative Medicine*, 6(1), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2013.11.004>
- Iob, E., Kirschbaum, C., & Steptoe, A. (2020). Persistent depressive symptoms, HPA-axis hyperactivity, and inflammation: the role of cognitive-affective and somatic symptoms. *Molecular Psychiatry*, 25(5), 1130–1140. <https://doi.org/10.1038/s41380-019-0501-6>
- Juárez G.F., Villatoro, V.J. A., & López, L.E.K. (2002). *Apuntes de Estadística Inferencial*. México, D.F.: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente. ISBN: 968-7652-41-1.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento: Técnicas y Metodología*. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores. ISBN: 970-10-3070-2

- Kim, E. G., Lee, Y. M., & Riese, L. (2020). Factors affecting depression in high school students with chronic illness: A nationwide cross-sectional study in South Korea. *Archives of Psychiatric Nursing*, 34(3), 164–168. <https://doi.org/10.1016/j.apnu.2020.01.002>
- Knaster, P., Karlsson, H., Estlander, A. M., & Kalso, E. (2012). Psychiatric disorders as assessed with SCID in chronic pain patients: The anxiety disorders precede the onset of pain. *General Hospital Psychiatry*, 34(1), 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2011.09.004>
- Koh, L. M., Percival, B., Pauley, T., & Pathak, S. (2019). Complementary therapy and alternative medicine: effects on induction of labour and pregnancy outcome in low risk post-dates women. *Heliyon*, 5(11), e02787. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02787>
- Levine, P.A. (2018). Polyvagal Theory and Trauma. In: S.W. Porges & D. Dana (Eds.) *Clinical Applications of the Polyvagal Theory. The emergence of polyvagal-informed therapies*. USA: W.W. Norton Incorporated. ISBN: 1324000503 y 9781324000501
- Lyonfields, J. D., Borkovec, T. D., & Thayer, J. F. (1995). Vagal tone in generalized anxiety disorder and the effects of aversive imagery and worrisome thinking. *Behavior Therapy*, 26(3). [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80094-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80094-2)
- Mun, C. J., Ruehlman, L., & Karoly, P. (2020). Examining the Adjustment Patterns of Adults With Multiple Chronic Pain Conditions and Multiple Pain Sites: More Pain, No Gain. *Journal of Pain*, 21(1–2), 108–120. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.06.002>
- Ngai, S. S. Yum, Cheung, C. Kiu, Ng, Y. hang, Tang, H. Yin, Ngai, H. lam, & Wong, K. H. ching. (2020). Development and validation of the chronic illness self-management (CISM) scale: Data from a young patient sample in Hong Kong. *Children and Youth Services Review*, 114(January), 105077. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2020.105077>
- Ordóñez-Hernández, C. A., Contreras-Estrada, M. I., & González-Baltazar, R. (2017). Calidad de Vida Laboral, Catastrofismo y Aceptación del Dolor Crónico Osteomuscular en Mujeres Trabajadoras. *Ciencia & Trabajo*, 19(58), 26–30. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v19n58/0718-2449-cyt-19-58-00026.pdf>
- Ortega-López, R. M., Aguirre-González, M. E., Pérez-Vega, M. E., Aguilera-Pérez, P., Sánchez-Castellanos, M. D., & Arteaga-Torres, J. (2018). Intervención educativa para el manejo del dolor en personal de enfermería. *CienciaUAT*, 12(2), 29. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v12i2.887>
- Perales Montilla, C. M., Duschek, S., & Reyes del Paso, G. A. (2016). Calidad de vida relacionada con la salud en la enfermedad renal crónica: relevancia predictiva del estado de ánimo y la sintomatología somática. *Nefrología*, 36(3), 275–282. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2016.06.003>
- Renda, S., & Slater, T. (2021). Nonopioid Management of Chronic Pain. *Journal of Radiology Nursing*, 40(1), 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.jradnu.2020.07.006>
- Reyes-Lagos, J. J., Hadamitzky, M., Peña-Castillo, M. Á., Echeverría, J. C., Bösch, K., Lückemann, L., Schedlowski, M., & Pacheco-López, G. (2016). Exogenous oxytocin reduces signs of sickness behavior and modifies heart rate fluctuations of endotoxemic rats. *Physiology and Behavior*, 165, 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.07.013>
- Robinson, J. L., & Demaree, H. A. (2009). Experiencing and regulating sadness: Physiological and cognitive effects. *Brain and Cognition*, 70(1), 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.06.007>
- Ruvalcaba, P.G., & Galván, G.A. (2017). *Manual de capacitación en el uso de la retroalimentación biológica para el desarrollo de investigación clínica*. Cartagena de Indias, Colombia: Sello Editorial Tecnológico Comfenalco. ISBN: 978-958-59845-2-3.
- Ruvalcaba: P.G., & Galván, G.A. (2020). Emociones en las personas con diabetes. In C. I. Ladrón de Guevara Vazquez (Ed.), *Investigación educativa. Experiencias en escenarios diversos*. Sello Editorial Tecnológico Comfenalco. ISBN: 978-958-53149-0-0.
- Ruvalcaba, P.G., Galván, G.A., Ávila, S.G.M., & Gómez, A.P.I.S. (2020). Ansiedad, depresión y actividad autonómica en estudiantes de enfermería, en el estado de Guanajuato, México. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 6(2), 245–256. <https://doi.org/10.22402/j.rdi.2020.327.245-256>
- Sapolsky, R. M. (2015). Stress and the brain: Individual variability and the inverted-U. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1344–1346. <https://doi.org/10.1038/nn.4109>
- Schumacher, S., Kirschbaum, C., Fydrich, T., & Ströhle, A. (2013). Is salivary alpha-amylase an indicator of autonomic nervous system dysregulations in mental disorders?—A review of preliminary findings and the interactions with cortisol. *Psychoneuroendocrinology*, 38(6), 729–743. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2013.02.003>
- Shoenfeld, Y., Ryabkova, V. A., Scheibenbogen, C., Brin, L., Martinez-Lavin, M., Ikeda, S., Heidecke, H., Watad, A., Bragazzi, N. L., Chapman, J., Churilov, L. P., & Amital, H. (2020). Complex syndromes of chronic pain, fatigue and cognitive impairment linked to autoimmune dysautonomia and small fiber neuropathy. *Clinical Immunology*, 214(December 2019), 108384. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108384>



- SSA. (2018). *PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO 2018 Enfermedades No Transmisibles OBSERVATORIO MEXICANO DE ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES (OMENT)*. Secretaria de Salud. [https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/pano-OMENT/panoepid\\_ENT2018.pdf](https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/pano-OMENT/panoepid_ENT2018.pdf)
- Thayer, J. F., Friedman, B. H., & Borkovec, T. D. (1996). Autonomic characteristics of generalized anxiety disorder and worry. *Biological Psychiatry*, 39(4), 255–266. [https://doi.org/10.1016/0006-3223\(95\)00136-0](https://doi.org/10.1016/0006-3223(95)00136-0)
- Urits, I., Callan, J., Moore, W. C., Fuller, M. C., Renschler, J. S., Fisher, P., Jung, J. W., Hasoon, J., Eskander, J., Kaye, A. D., & Viswanath, O. (2020). Cognitive behavioral therapy for the treatment of chronic pelvic pain. In *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology* (Vol. 34, Issue 3, pp. 409–426). <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2020.08.001>
- Von Känel, R. (2015). Acute mental stress and hemostasis: When physiology becomes vascular harm. *Thrombosis Research*, 135(S1), S52–S55. [https://doi.org/10.1016/S0049-3848\(15\)50444-1](https://doi.org/10.1016/S0049-3848(15)50444-1)
- Wu, J. S., Yang, Y. C., Lu, F. H., Lin, T. S., Chen, J. J., Huang, Y. H., Yeh, T. L., & Chang, C. J. (2013). Cardiac autonomic function and insulin resistance for the development of hypertension: A six-year epidemiological follow-up study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 23(12), 1216–1222. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2013.01.001>