

GERARDO RUVALCABA PALACIOS^{1,2} Y
BENJAMÍN DOMÍNGUEZ TREJO¹

1 FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS,
ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES, UNIVERSIDAD DEL
VALLE DE MÉXICO, CAMPUS QUERÉTARO

SOBRE LA RELACIÓN ENTRE REACCIONES ADAPTATIVAS Y DOLOR CRÓNICO MIOFASCIAL: LA PERSPECTIVA POLIVAGAL

ON RELATIONSHIP BETWEEN ADAPTIVE REACTIONS CHRONIC MYOFASCIAL PAIN: THE POLYVAGAL PERSPECTIVE

Recibido: Mayo 31, 2010
Revisado: Junio 23, 2010
Aceptado: Julio 7, 2010

Ambos autores participaron en la detección de fuentes y en la recolección de la información. La escritura del artículo estuvo en su mayoría a cargo del primer autor y el segundo fungió más como revisor y orientador del discurso. Dirigir la correspondencia a: Departamento Ciencias Económico, Administrativas y Sociales, Universidad del Valle de México, Campus Querétaro. Blvd. Villas del Mesón, No. 1000, Provincia Juriquilla, C.P. 76230, Santiago de Querétaro, Qro., Correo: gerardo.ruvalcabapa@uvmet.edu, benjamin@servidor.unam.mx

Resumen

En la actualidad el dolor crónico (DC) es considerado como un importante problema de salud pública a nivel mundial. La forma más común de DC es el dolor musculoesquelético, y de este grupo de padecimientos el Síndrome Doloroso Miofascial (SDM) es la causa más frecuente de visitas al médico. Desafortunadamente, existe un desconocimiento general tanto de sus causas como de su tratamiento.

La Teoría Polivagal (TP) establece la existencia de diferentes formas de organización neuronal adaptativa que reflejan un arreglo filogenético en el cual, cada estrategia adaptativa se relaciona con conductas, cogniciones y un estado fisiológico autonómico específico, así como con el desarrollo de diferentes síndromes crónicos. De acuerdo con estos supuestos la instalación y permanencia del SDM (incluidos los síntomas psicológicos asociados) están fuertemente vinculados al tipo de actividad autonómica que el individuo exhibe, sin embargo no se han realizado estudios destinados a probar estos supuestos.

El objetivo de este trabajo es presentar evidencia científica sobre la existencia de una reorganización neuroconductual subyacente al desarrollo del SDM y así aportar hallazgos que sirvan de base para futuras investigaciones psicofisiológicas destinadas a probar si los supuestos de la TP pueden servir de base para explicar, estudiar y tratar este padecimiento. Se finaliza con una reflexión sobre las implicaciones que este ejercicio especulativo pudiera tener para el campo de la intervención psicológica en el DC muscular.

Palabras clave: Dolor miofascial, teoría polivagal, actividad autonómica, psicología de la salud

Abstract

Nowadays chronic pain (CP) is considered as an important, worldwide problem of public health. The most ordinary kind of CP is musculoskeletal pain, and for this group of conditions, myofascial pain syndrome (MPS) is the most common cause of visits at health care centers. Unfortunately, there is a general lack of knowledge about this syndrome's onset and treatment. The Polyvagal Theory (PT) states the existence of different forms of neuronal-adaptive organization which reflects a phylogenetic arrangement upon which, each adaptive strategy is related with specific behaviors, cognitions and an autonomic physiological state, as well as with the development of different chronic pain syndromes. According with these statements the onset and permanence of MPS (including associated psychological symptoms) are strongly linked to the kind of autonomic activity that the patient shows, however there is not studies addressed to test these assumptions. The aim of this paper is to present scientific evidence about the existence of a neuro-behavioral re-arrangement underlying to development of MPS and so to contribute with scientific facts which supports future psychophysiological research aimed to test if PT assumptions can be adequate to explain, study and treat this suffering. At the end, considerations about the implications that this speculative exercise has on psychological interventions for chronic pain will be made.

Key words:

Myofascial pain, polyvagal theory, autonomic activity, health psychology

Introducción

El término "dolor" se utiliza para identificar un fenómeno complejo, producto de una intrincada organización neural, estructural, perceptual y funcional esencial para la protección del organismo (Ruvalcaba & Domínguez, 2009a). Se le define como una experiencia emocional y sensorial desagradable la cual puede o no estar asociada a lesión tisular, pero siempre descrita en términos de dicho daño (Merzkey & Bogduk, 2002). Es un potente iniciador de estados emocionales, un motivador conductual y un efectivo instrumento de aprendizaje (Cervero, 2009), por lo que su rol adaptativo es indiscutible.

Sin embargo, cuando el dolor persiste más allá del evento agudo que lo originó (normalmente seis meses); pierde sus características adaptativas y se constituye en una enfermedad recalcitrante (Ruvalcaba & Domínguez, 2009a) con una incidencia tal que se le reconoce como un importante problema de salud pública a nivel mundial, pues afecta a más o menos la quinta parte de la población occidental (Hansson, 2006) y que según proyecciones estadísticas seguirá creciendo de tal manera que para el año 2020 esta cifra se habrá duplicado y para el año 2050, alrededor de dos mil millones de habitantes del planeta sufrirán este flagelo, la mayoría de ellos sin contar con una esperanza de atención adecuada pues hasta el 70% de los nuevos casos se concentrará en los países en desarrollo (Bistre, 2009).

En México el 27.7% de las personas adultas sufren dolor crónico (DC), principalmente de origen musculoesquelético (Bistre, 2009) siendo esta la primera causa de incapacidad y uso de servicios médicos (Guevara-López, et al., 2007; Lavielle, et al., 2008), por lo que aquí también se le considera un importante problema de salud pública al que se le asocian altos costos económicos y sociales, así como un gran deterioro en la calidad de vida y en el bienestar psicológico del paciente y quienes le rodean (Ruvalcaba & Domínguez, 2009b).

De todos los tipos de dolor musculoesquelético, el más común entre la población adulta a nivel mundial es el síndrome doloroso miofascial (SDM, Myburg, Larsen & Hartvigsen, 2008; Niddam, Chan, Lee & Hsieh, 2008; Shah, et al., 2008) el cual es también la forma más ordinaria de dolor regional en la práctica clínica de primer nivel (Staud, 2009) y en los centros especializados en la atención del DC (Shah, et al., 2008). Se caracteriza por la presencia de *Puntos Gatillo* (PsG), es decir nódulos blandos e hipersensibles dentro de una banda muscular tensa, los cuales pue-

den afectar a uno o más músculos con síntomas como dolor, espasmo, rigidez, limitación del rango articular, debilidad, y disfunción autonómica (Myburgh, et al., 2008; Simmons, 2004).

Se forman en respuesta a demandas musculares elevadas o alteradas, como por ejemplo mantener por tiempo prolongado una misma postura, soportar mucho peso, o realizar movimientos repetitivos que requieren poca fuerza. También como consecuencia de traumatismos agudos sobre el músculo, tendones o ligamentos (Huggenin, 2004). Las hipótesis más aceptadas sobre su histopatogenia (Simons, 2004; Gerwin, 2001) postulan que son primariamente un estado patológico neuromuscular mantenido por una excesiva descarga simpática a nivel de la placa motora terminal, lo que resulta en la contracción sostenida de pequeños grupos de sarcómeras las cuales a su vez forman el "nódulo blando" y la "banda muscular tensa". El posterior empeoramiento de los síntomas y la permanencia de los PsG se atribuye a una disfunción del eje *hipotálamo-pituitaria-adrenal* (HPA).

En un primer momento, la actividad incrementada del eje HPA es un reflejo de los mecanismos homeostáticos a través de los cuales el organismo busca adaptarse a la lesión muscular (Melzack, 1999; Schulkin, 2003; Jänig, 2009), sin embargo cuando el dolor o la misma actividad incrementada del eje HPA permanecen de manera crónica, el organismo entra en un estado de reorganización neuroconductual con el objetivo de integrar estados fisiológicos, cognitivos, conductuales y emocionales que le permitan mantener el equilibrio interno dentro de parámetros funcionales (Jänig, 2009; Sapolsky, 2001), no obstante, cuando la liberación de cortisol se mantiene alta por largos periodos de tiempo es muy probable que se presenten alteraciones muy importantes en diferentes órganos y sistemas como el óseo, muscular, gástrico y neuronal (Melzack, 1999; Schulkin, 2003; Sapolsky, 2001; Chrousos, 1992; Chrousos & Gold, 1992; Sapolsky, 2003; Porges, 2001) lo que a su vez condiciona un estado de vulnerabilidad para la instalación de diferentes síndromes crónicos.

Planteamiento

La relación que existe entre dolor físico, activación autonómica, alteración en el estado cognitivo emocional y desarrollo de DC ha sido aceptada desde hace mucho tiempo (Claw & Ablin, 2009), sin embargo una gran cantidad de expertos proponen que dicha relación es más compleja de lo que se cree, pues las

relaciones que existen entre el sistema autonómico y el desarrollo de conductas, emociones, cogniciones y vulnerabilidad para la instalación de síndromes crónicos van más allá de la "matriz del dolor" propuesta por Melzack (1999) y la influencia de la "red autonómica central" descrita por Bernston, Cacioppo & Sarter (2003).

En el caso del SDM, poco es conocido sobre su histopatogenia y la participación que las estructuras centrales tienen en el desarrollo de los síntomas físicos y psicológicos (Nidam, et al, 2008). La comprensión de los mecanismos nerviosos y adaptativos que subyacen al desarrollo del padecimiento es una necesidad urgente dada la prevalencia del problema y el sufrimiento que provoca, así como a la carencia de hipótesis etiológicas sólidas que deriven en tratamientos eficaces que proporcionen a los pacientes alivio efectivo y permanente (Shah, 2008).

La Teoría Polivagal pudiera ser un adecuado marco teórico de interpretación y planteamiento de investigaciones sobre dolor miofascial, pues integra desde una perspectiva evolutiva, conductas y procesos psicológicos con principios neurobiológicos. Esto posibilita una mejor comprensión acerca de cómo los procesos neuroviscerales podrían estar mediando los procesos de salud-enfermedad, principalmente aquellos relacionados con el dolor crónico. La Teoría también podría ayudar a explicar de qué manera las reacciones adaptativas propias de los mamíferos intervienen en el desarrollo y permanencia de síndromes crónicos; sin embargo a la fecha no existen estudios que permitan clarificar estas relaciones.

A pesar de esta falta de evidencia empírica directa, diferentes investigaciones han demostrado la existencia de una posible relación entre las conductas adaptativas que exhiben los organismos más evolucionados (en especial el hombre) y el desarrollo de síndromes crónicos. El objetivo del presente trabajo es mostrar dicha evidencia y proponer la hipótesis de que el desarrollo de los síntomas psicológicos y físicos del dolor miofascial podrían estar relacionados con las mismas respuestas adaptativas que el organismo integra en su afán de defenderse de la lesión muscular repetida.

La Teoría Polivagal

De acuerdo con la Teoría Polivagal (TP; Porges; 2001; 2007), en los mamíferos superiores y en especial en el ser humano, esta reorganización neuroconductual adaptativa es la segunda de tres diferentes estrategias filogenéticas: La más antigua, evolutivamente

hablando, se basa en el funcionamiento de la rama no mielinizada del nervio vago que emerge del núcleo dorsal en el tallo cerebral, y en la participación de estructuras nerviosas implicadas en la inhibición del sistema simpático. Promueve conductas de inmovilización, fingirse muerto, la "desconexión" conductual, el síncope y la instalación del estado depresivo. Su uso prolongado es letal para estos animales.

En este mismo orden la siguiente estrategia se basa precisamente en la actividad del sistema simpático-adrenal ya descrita, y por lo tanto en la movilización de energía. Se caracteriza por la presencia de conductas de "lucha-huída" y la inhibición vagal visceral, así como con la integración de estados de estrés y ansiedad. Como ya se mencionó, su uso prolongado se relaciona con el desarrollo de síndromes crónicos.

Por último, la estrategia adaptativa más reciente está ligada a la actividad de una rama del nervio vago que emerge del núcleo ambiguo, en el tallo cerebral. A diferencia de la que emerge del núcleo dorsal motor, está se encuentra mielinizada e inerva específica y directamente al corazón. Este logro evolutivo permite al organismo regular rápida y directamente su actividad cardiaca y gasto metabólico, de tal manera que facilita la transición entre conductas de acercamiento e involucramiento social; a conductas de evitación, amenaza, pelea o huída sin la necesidad de la prolongada activación simpática.

La TP también postula que el individuo enfrenta las demandas del medio preferentemente utilizando la estrategia más evolucionada, sin embargo si esta no le permite recuperar su equilibrio homeostático de manera eficiente entonces tenderá a utilizar las menos evolucionadas pasando por estados de estrés y ansiedad hasta llegar a la depresión y la extinción que ésta supone (Porges, 2007. Este proceso también ha sido descrito por Sapolsky en el 2003 desde un punto de vista neuromorfofisiológico). En el ser humano alcanza su máxima expresión en las conductas suicidas, en los animales, abandonándose a la muerte. Así mismo, la Teoría también propone que es posible estimular el tránsito entre las estrategias menos evolucionadas (y que a largo plazo resultan dañinas para el organismo) a la más actual, saludable y promotora de una adecuada adaptación con la que la evolución a dotado al organismo (Porges, 2001; Porges, Domínguez, Rangel & Cruz, 2005).

Hipótesis

De esta forma, es posible hipotetizar que los signos y síntomas físicos y psicológicos asociados a la presencia de PsG miofasciales (ansiedad y depresión, cogniciones relacionadas con el temor a moverse; el nódulo blando y la banda tensa, el patrón de dolor referido, etc.) dependen en gran medida de la organización neuroconductual autonómica con la que el individuo enfrenta su estado de dolor, y que por lo tanto, reducir dicha activación nerviosa se acompañará de una reducción en los síntomas tanto físicos como psicológicos. Sin embargo solamente se tiene conocimiento de una sola investigación al respecto (Ruvalcaba & Domínguez; *manuscrito presentado para su publicación*) y su publicación está en curso. En dicho estudio 30 pacientes que recibían el mismo tipo de intervención física (tanque terapéutico) fueron asignados a dos grupos: uno recibió entrenamiento para modificar su actividad autonómica mediante técnicas de relajación y retroalimentación biológica y el otro charlas para la salud. Se midieron, mediante escalas de calificación numérica, el tamaño del nódulo blando, la banda tensa, y el dolor a la digítopresión (que son las características físicas de los PsG), así como la intensidad percibida de dolor general. También se midieron los niveles de ansiedad y depresión mediante escalas estandarizadas para la población mexicana y, mediante marcadores psicofisiológicos (electromiografía de superficie y temperatura periférica), los niveles de actividad autonómica. Los resultados indican que el grupo que recibió el entrenamiento mostró decrementos estadísticamente significativos en todas las variables, principalmente en las psicológicas (intensidad percibida de dolor y niveles de ansiedad y depresión), así como en los niveles de activación autonómica simpática. Mientras que los participantes del grupo control se mantuvieron prácticamente en los mismos niveles, a excepción de las variables físicas (nódulo blando, banda tensa, dolor a la digito presión), las cuales tendieron a empeorar aunque no de manera significativa.

Los autores concluyen que muy probablemente existe una reorganización neuroconductual asociada al desarrollo de los síntomas y al proceso de recuperación del síndrome miofascial, tal y como se puede hipotetizar a partir de los postulados de la TP.

Desgraciadamente el estudio presenta ciertas limitaciones como por ejemplo una muestra muy pequeña como para generalizar resultados, sin embargo permiten visualizar una posible relación entre la actividad autonómica adaptativa y el desarrollo de

los estados de salud enfermedad, principalmente en el establecimiento y permanencia de síndromes crónicos musculares, como lo es el dolor miofascial. Sin embargo, ¿existe en la literatura científica evidencia de que realmente se presente una reorganización neuroconductual asociada a los estados de dolor crónico de origen musculo esquelético o concretamente, al dolor miofascial?

Evidencia empírica

Si realizamos un ejercicio especulativo, partiendo del hecho de que el DC es una experiencia compleja que se produce a partir de la participación funcional de diferentes estructuras cerebrales (p. ej. sensoriales, motoras, emocionales y cognitivas. Cervero, 2009), entonces tendremos que reconocer que debe haber un tipo de organización neuronal a través del cual se coordine la multitud de mecanismos sensoriales y homeostáticos relacionados con la experiencia y el enfrentamiento del fenómeno doloroso. Y efectivamente la literatura científica permite establecer los siguientes hechos:

Primero, y como se había mencionado, la formación de los PsG miofasciales se asocia tanto con incrementos en la actividad simpática a nivel de la placa neuro muscular (Simons, 2004; Zhang, Ge, Yue, Kimura & Arendt-Nielsen, 2009) como con la presencia prolongada de estrés físico y psicológico (Lavelle, Lavelle & Smith, 2007), es decir un tipo muy específico de organización nerviosa basada en la actividad del eje HPA (Ruvalcaba & Domínguez, 2009a).

Segundo, la existencia de una reorganización neuroconductual motivada por la presencia de un estresor constante (llámese DC) ha sido documentada desde hace tiempo en la literatura y recientemente corroborada mediante técnicas de neuroimagen (Bernston, Cacioppo & Sarter, 2003; Hamer, Tanaka, Okamura, Tsuda & Steptoe, 2007; May, 2008). Ahora se sabe que como parte de un proceso adaptativo que facilita la transmisión de las señales nociceptivas y las respuesta que el organismo integra ante ellas (Flor, 2009), la presencia de DC condiciona cambios importantes en la actividad de estructuras nerviosas centrales como la ínsula, el cortex cingulado y el cortex orbito frontal (May, 2008; Apkarian, Bushnell, Treede & Zubieta, 2005), así como de otras áreas cerebrales prefrontales, talámicas e hipocampales las cuales en conjunto intervienen en la modulación cognitiva de la experiencia dolorosa (Hamer, et al., 2007; Flor, 2009) y en el desarrollo de la ansiedad asociada a la anticipación del dolor (May, 2008; Flor, 2009; Apkarian, et

al., 2005). Así mismo el incremento en la actividad de estas estructuras se asocia determinantemente con la generación de cogniciones y emociones relacionadas con el establecimiento y permanencia del DC (Apkarian, et al., 2005; Seminowicz & Davis, 2006; Jones, Kulkarni & Derbyshire, 2003).

Tercero, se ha documentado que la efectividad de las intervenciones cognitivo conductuales para el DC radica precisamente en que promueven el uso de cogniciones relacionadas con la sensación de control y el sentido de eficacia (Ruvalcaba & Domínguez, 2009b; Villemure & Bushnell, 2002; Claw & Ablin, 2009) y a su vez estas cogniciones se asocian con una disminución, entre otros, en los niveles de ansiedad y en la intensidad percibida de dolor. De acuerdo con el punto anterior la modulación del dolor y los cambios emocionales que derivan de estas cogniciones dependen en gran medida de la modificación de la actividad de las estructuras corticales ya descritas, principalmente el cortex prefrontal y sus proyecciones con el cortex cingulado, la amígdala y el hipotálamo (Apkarian, et al., 2005; Jones, et al., 2003; Claw & Ablin, 2009) por lo que la hipótesis de una reorganización neuroconductual asociada a la instalación y permanencia del síndrome crónico se fortalece.

Cuarto, según autores (Ge, Fernández-de-las-Peñas & Ariendt-Nielsen; 2006) el estrés psicológico y físico y la elevada actividad autonómica simpática asociada influyen directamente en el establecimiento de la incrementada percepción de dolor a nivel del núcleo blando (es decir en los PsG) que comúnmente reportan los pacientes. De manera inversa, existe evidencia de que los individuos con dolor miofascial que reciben intervenciones que promueven el aumento de la actividad parasimpática, por ejemplo aquellas basadas en la masoterapia (Zhang, et al., 2009) o la digitopresión (Takamoto, et al., 2009) reportan disminución en la intensidad percibida de dolor y en los registros psicofisiológicos de ansiedad y tensión muscular (Buttagat, Eungpinichpong, Chatchawan & Kharmwan, *en prensa*), y aunque en estos estudios no se documenta si la modulación de la actividad autonómica se asocia con una reducción en las características físicas de los PsG, si permiten establecer que los procesos autónomos juegan un rol muy importante en el desarrollo del síndrome y la intensidad con la que el paciente experimenta los síntomas.

Quinto, existe una relación muy directa entre la modificación de la actividad central y el funcionamiento periférico (principalmente la actividad visceral) y viceversa (Schulkin, 2003), de tal manera que las adaptaciones autonómicas de un organismo im-

plican cambios en las conductas, las emociones y la fisiología del individuo (Sapolsky, 2001; Chrousos, 1992; Sapolsky, 2003; Porges, 2001). Igualmente, el funcionamiento periférico también influye en la actividad de las estructuras centrales, incluyendo aquellas relacionadas con las respuestas inmunológicas y los procesos neuroconductuales de ansiedad y temor, llegándose incluso a identificar vías noradrenérgicas que parten del núcleo del tracto solitario y el locus coeruleus hacia la amígdala y los ganglios basales en el cortex prefrontal (Bernston, et al., 2003; Bernston, Sarter & Cacioppo, 2003). La activación de estas vías ha sido descrita por Sapolsky (2003) como un elemento muy importante en la transición morfofisiológica adaptativa que presenta un individuo ante ambientes adversos, pasando desde un estado de estrés, a ansiedad y finalmente depresión.

Sexto, existe evidencia de que los mamíferos superiores poseen mecanismos reguladores de la homeostasis que incluyen vías eferentes y aferentes que constantemente envían y reciben información sobre el estado general del cuerpo. Esta capacidad les permite desarrollar una representación cortical de su estado interno (llamada interocepción) la cual estimula la implementación de los adecuados procesos autonómicos de regulación, incluidos los estados emocionales, afectivos y conductuales que acompañan a los procesos adaptativos (Craig, 2003). Dichos mecanismos interoceptivos se encuentran desarrollados de manera notable en los humanos y representados de manera rudimentaria, e incluso ausentes, en los no primates.

Séptimo, estudios recientes (Craig, 2003) han permitido determinar que los mecanismos aferentes en que se basa la interocepción tienen que ver con la morfofisiología celular de los receptores sensoriales (por ejemplo las fibras A delta y C) los cuales responden a todo tipo de cambios en la condición fisiológica de los tejidos corporales y no solamente a "dolor y temperatura", pues está documentado que responden también a la hipoxia, hipoglucemia, hipo-osmolaridad y a los productos metabólicos musculares como las ciclooxigenasas (prostaglandinas y tromboxanos), el ácido araquidónico y el ácido láctico. Esta capacidad sensorial de los receptores periféricos resulta interesante pues se ha establecido que las condiciones musculares relacionadas con la modificación del procesamiento central del dolor que se cree precede a la formación de los PsG se relaciona con la presencia de prostaglandinas, isquemia muscular e hipoxia (Shah, et al., 2008; Shah & Gilliams, 2008). A su vez, estas condiciones se originan por la contrac-

ción muscular estática, los movimientos repetitivos que implican poca fuerza o bien realizar esfuerzos muy grandes, factores relacionados con la formación de los mencionados PsG. Además algunos autores han relacionado la presencia de estos elementos con modificaciones homeostáticas reflejas de la función cardiaca y respiratoria (Rotto & Kaufman, 1988). Así mismo la continua liberación de esas sustancias también induce cambios neuroplásticos, metabólicos y genéticos en las neuronas del asta dorsal lo que se cree, conduce a la sensibilización central y periférica (Cervero, 2009; Rotto & Kaufman, 1998) y al establecimiento de los "patrones de dolor referido" que caracterizan al síndrome miofascial (Simons, 2004).

Como ya se mencionó estas modificaciones morfofisiológicas y bioquímicas de las neuronas espinales activan mecanismos interoceptivos homeostáticos que influyen en la organización y funcionamiento de estructuras corticales relacionadas con el procesamiento del dolor y los estados emocionales asociados con el mismo, así como con la integración total de las conductas, emociones y el estado fisiológico que el organismo exhibe ante la lesión muscular persistente.

Así pues, la evidencia aquí presentada permite establecer que existen hallazgos científicos muy sólidos que apoyan la hipótesis de que los mecanismos autonómicos homeostáticos que el organismo integra ante la lesión muscular constante condicionan muy probablemente una reorganización neuroconductual que influye de manera importante en el establecimiento del síndrome crónico miofascial, y que la modificación de dicha actividad autonómica ayuda a disminuir los síntomas físicos y psicológicos que caracterizan al padecimiento, tal y como lo propone la TP; sin embargo hace falta mucha investigación al respecto, pues aunque el estado actual del conocimiento permite saber que existen los mecanismos autonómicos descritos, no se sabe si realmente interactúan para promover el establecimiento del padecimiento crónico o para ayudar a la disminución o alivio de los síntomas ni mucho menos de qué manera estos mecanismos interactúan para formar las respuestas adaptativas que derivan en un estado de DC.

Conclusiones

En el sistema nervioso residen los procesos psicológicos y fisiológicos a través de los cuales el ser humano se adapta al medio ambiente, incluyendo aquellos relacionados con la salud y la enfermedad (Cacioppo & Decety, 2009). Así pues, existe una inseparable rela-

ción entre la actividad nerviosa y la psicológica, a tal grado que es posible lograr la modulación consciente de la actividad autonómica mediante una reorganización funcional de estructuras corticales, subcorticales y del tallo cerebral ligadas a procesos tan importantes como la integración del intento volicional, la representación de sí mismo y la activación de centros autonómicos vitales (Chritchley, Melmed, Featherstone, Mathias & Dolan, 2002).

De esta forma, el actual reto para los psicólogos dentro del área de la medicina conductual es definir adecuadamente aquellos constructos psicológicos que permitan una comprensión holística del ser humano, es decir que contemplen la inseparable relación entre procesos psicológicos, fisiológicos (biológicos) y sociales (Porges, 2006; Cacioppo & Decety, 2009). Esto implica la consideración no solamente de las intrincadas redes neuronales que hacen posible la percepción y la conducta, sino también de aquellos procesos genéticos, moleculares y celulares que impactan directamente en la función neuroendócrina y el desarrollo cerebral, factores que a su vez influyen sobre los procesos psicológicos y conductuales en una relación bidireccional que se perpetúa a sí misma (Cacioppo & Decety, 2009).

Afortunadamente, el estudio de los mecanismos cerebrales que subyacen a los procesos psicológicos ha generado nuevos datos y nuevos modelos que junto con el desarrollo de nuevas tecnologías, se van consolidando en teorías más completas y coherentes que permiten la utilización de nuevos paradigmas para explicar y tratar el dolor crónico muscular.

En el caso del dolor miofascial, la Teoría Polivagal puede ser un adecuado marco de referencia teórica que permita contemplar la regulación nerviosa, la actividad fisiológica y los principios neuroconductuales adaptativos como elementos importantes en el desarrollo del síndrome, y por supuesto, de intervenciones psicológicas basadas en la regulación cognitiva-emocional y el control volicional de la actividad autonómica. De esta forma la medicina conductual se vería enriquecida con una práctica basada en los procesos psicofisiológicos directamente asociados con las respuestas adaptativas que podrían estar ligadas al origen del SDM.

Así pues, el compromiso para los psicólogos dentro del área de la salud y concretamente de la medicina conductual, no es solamente el estudio de la conducta manifiesta de enfermedad, o de la relación entre los factores cognitivo-emocionales y la presencia y permanencia de síndromes crónicos; sino también de los mecanismos nerviosos autonómicos que

se asocian a estos procesos.

Así mismo, éstos psicólogos deben saber realizar investigaciones encaminadas a estudiar de manera específica los procesos autonómicos y sus relaciones con los procesos conductuales, sociales y de regulación emocional como básicos para el estudio, tratamiento y prevención de diferentes síndromes que cursan con dolor crónico muscular (Porges, 2006).

En el campo del SDM esta necesidad es imperiosa, pues es una enfermedad que requiere de nuevos paradigmas para ser adecuadamente tratada. El estudio de los aspectos nerviosos, conductuales, emocionales y adaptativos pudiera ser la clave para generar nuevos modelos teóricos que deriven en tratamientos más efectivos y menos costosos y que a la vez promuevan un alivio eficaz, duradero y natural por lo que la investigación en el campo es urgente. Por supuesto el desarrollo de profesionistas de la salud interesados en el trabajo clínico y científico multidisciplinario es esencial para resolver un problema complejo, que representa sufrimiento y deterioro en la calidad de vida de una cantidad muy importante de personas alrededor del mundo.

Estas investigaciones podrían estar dirigidas a conocer el efecto que la modulación de la actividad autonómica tiene sobre los síntomas psicológicos y físicos de pacientes con SDM. Especialmente conocer el impacto de intervenciones basadas en la Retroalimentación Biológica de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca sobre los niveles de ansiedad, depresión y las características diagnósticas de los PsG miofasciales. Otra línea de investigación podría dedicarse a comparar la duración del efecto de la intervención a través del tiempo y comparándola con los efectos de otras formas de tratamiento. Además resultaría interesante poder evaluar si el desarrollo de nuevas estrategias adaptativas ante la constante lesión muscular (por ejemplo el uso cotidiano de la relajación y los estiramientos musculares) previenen la aparición del SDM. Esto sería muy útil pues podría aplicarse directamente en los escenarios laborales, en los cuales el desgaste muscular es una constante y la presencia del llamado Dolor Crónico Relacionado con el Trabajo, es un padecimiento que causa altos niveles de sufrimiento físico y social a una gran cantidad de personas, además de elevados costos económicos y sociales.

Referencias

- Apkarian, A., Bushnell, M., Treede, R. & Zubieta, J. (2005) Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain*; 9, 463-484.
- Bernston, G.G., Cacioppo, J.T. & Sarter, M. (2003) Bottom-up implications for neurobehavioral models of anxiety and autonomic regulation. En: R.J. Davidson, K.R. Sherer & H.H. Goldsmith (Eds.) *Handbook of affective sciences* (1105-1116) New York: Oxford University Press.
- Bernston, G.G., Sarter, M. & Cacioppo, J.T. (2003) Ascending visceral regulation of cortical affective information processing. *European Journal of Neurosciences*, 18, 2103-2109.
- Bistre, C.S. (2009) Impacto social y humano del dolor crónico. En: C.S. Bistre (Ed.), *Dolor: cuidados paliativos, diagnóstico y tratamiento*. (pp. 465-467), México, D.F.: Trillas.
- Buttagat, V., Eungpinichpong, W., Chatchawan, U. & Kharmwan, S. (en prensa) The immediate effects of traditional thai massage on heart rate variability and stress-related parameters in patients with back pain associated with myofascial trigger points. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*.
- Cacioppo, J.T. & Decety, J. (2009) What are the brain mechanisms on which psychological processes are based? *Perspectives on psychological science* 4 (1): 10-18.
- Cervero, F. (2009) Pain Theories. En: A.I. Basbaum & M.C. Bushnell (Eds.) *Science of pain* (pp. 5-10), San Diego, CA: Academic Press.
- Chritchley, H.D., Melmed, R.N., Featherstone, E., Mathias, Ch.,J. & Dolan, R.J. (2002) Volitional control of autonomic arousal: A functional magnetic resonance study. *Neuroimage*, 16, 909-912.
- Chrousos, G.P. (1992) Regulation and dysregulation of the hipotalmic-pituitary-adrenal axis. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 21, 833-858.
- Chrousos, G.P. & Gold P.W. (1992) The concepts of stress and stress system disorders. *Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA* 267, 1244-1252.
- Clauw, D.J. & Ablin, J.N. (2009) The relationship between "stress" and pain: lessons learned from fibromyalgia and related conditions. En: J. Castro-Lopez (Ed.) *Current topics in pain: 12th world congress on pain* (pp. 245-271), Seattle: IASP Press.
- Craig, A.D. (2003) Interoception: the sense of the psychological condition of the body. *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 500-505.

- Flor, H. (2009) Extinction of pain memories: Importance for the treatment of chronic pain. En: J. Castro-Lopez (Ed.) *Current topics in pain: 12th world congress on pain* (pp. 245-269). Seattle: IASP Press.
- Ge, H., Fernández-de-las-Peñas, C. & Ariendt-Nielsen, L. (2006) Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain. *Clinical Neurophysiology*; 117 (11), 1545-1550.
- Gerwin, R. (2001) Prevalence, Epidemiology, and Natural History of Myofascial Pain Syndrome. *Current Pain and Headache Report*; 5, 412-420.
- Guevara-López, U., Covarrubias-Gómez, A., Rodríguez-Cabrera, R., Carrasco-Rojas, A., Aragón, G. & Ayón-Villanueva, H. (2007) Parámetros de práctica para el manejo del dolor en México. *Cirugía y Cirujanos*, 75(5): 385-407.
- Hamer, M., Tanaka, G., Okamura, H., Tsuda, A. & Step-toe, A. (2007) The effects of depressive symptoms on cardiovascular and catecholamine responses to the induction of depressive mood. *Biological Psychology*, 74, 20-25.
- Hansson, T.P. (2006) Neurology and pain medicine a call for increased involvement of the neurologist. En: F. Cervero & T.S. Jensen (Eds.), *Handbook of clinical neurology*, Vol. 81 (3rd series), *Pain*. (pp. x-xi), United Kingdom: Elsevier.
- Huggenin, K.L. (2004) Miofascial Trigger Points: The current evidence. *Physical Therapy in Sport*; 5, 2-12.
- Jänig, W. (2009) Autonomic nervous system and pain. En: A.I., Basbaum & C., Bushnell (Eds.), *Science of pain* (pp. 194-221). Oxford: Elsevier Academic Press.
- Jones, A.K.P., Kulkarni, B. & Derbyshire, S.W.G. (2003) Pain Mechanisms and their disorders. *British Medical Bulletin*; 65, 83-93.
- Lavelle, E.L., Lavelle, W. & Smith, H.S. (2007) Myofascial trigger points. *Anesthesiology Clinics*; 25, 841-851.
- Lavielle, P., Clark, P., Martínez, H., Mercado, F. & Ryan, G (2008) Conducta del enfermo ante el dolor crónico. *Salud Pública de México*, 50, 147-154.
- May, A. (2008) Chronic pain may change the structure of the brain. *Pain*; 137 (1), 7-15.
- Melzack, R. (1999) Pain and Stress: A New Perspective. En: R.J. Gatchel & D.C. Turk (Eds.), *Psychosocial Factors in Pain*. (pp. 89-106). New York: The Guilford Press.
- Merzkey, H. & Bogduk, N. (2002) *Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms* (2da. Ed). Seattle, WA, USA: IASP – Press.
- Myburgh C., Larsen A.H. & Hartvigsen, J. (2008) A systematic, critical review of manual palpation for identifying miofascial trigger points: Evidence and clinical significance. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 31, 1169-1176.
- Niddam, D.M., Chan, R., Lee, S., Yeh, T. & Hsieh, J. (2008) Central representation of hyperalgesia from myofascial trigger point. *Neuroimage*; 39, 1299 - 1306.
- Porges, S.W. (2001) The Polyvagal theory: Phylogenetic substrates of a social nervous system. *International Journal of Psychophysiology*; 42, 123-146.
- Porges, S.W. (2006) Asserting the role of biobehavioral sciences in translational research: The behavioral neurobiology revolution. *Development and Psychopathology*; 18: 923-933.
- Porges, S.W. (2007) A phylogenetic journey through the vague and ambiguous Xth cranial nerve: A commentary on contemporary Herat rate variability research. *Biological Psychology*, 74, 301-307.
- Porges, S.W., Domínguez, T.B., Rangel, G.E. & Cruz, M.A. (2005) La teoría polivagal, entendiendo los mecanismos del estrés postraumático. *CONACYT Proyecto MO 299*, Mexico. DF.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rotto, D.M. & Kaufman, M.P. (1988) Effect of metabolic products of muscular contraction on discharge of group III and IV afferents. *Journal of Applied Psychology* 64, 2306-2313.
- Ruvalcaba, P.G. & Domínguez, T.B. (2009a) Uso de la retroalimentación biológica en el dolor crónico. En: C.S. Bistre (Ed.) *Dolor: Cuidados Paliativos, Diagnóstico y Tratamiento* (pp. 366-378), México: Ed. Trillas.
- Ruvalcaba, P.G. & Domínguez, T.B. (2009b) La terapia psicológica del dolor crónico. *Psicología y Salud*, 19 (2), 247-252.
- Ruvalcaba, P.G. & Domínguez, T.B. (2010) Efectos psicológicos y físicos de la modulación autonómica en el dolor miofascial. *Manuscrito presentado para su publicación*.
- Sapolsky, R. (2001) Depression antidepressants and the shrinking hippocampus. *PNAS*; 98, 12320-12322.
- Sapolsky, R. (2003) El control del estrés. *Scientific American Latin America*; 16, 60-68.
- Seminowicz, D.A. & Davis, K.D. (2006) Cortical res-

- ponses to pain in healthy individuals depends on pain catastrophizing. *Pain*; 120, 297-306.
- Schulkin, J. (2003) *Rethinking homeostasis: allostatic regulation in physiology and pathophysiology*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Shah, J.P., Dannoff, J.V., Desai, M.J., Parikh, S., Nakamura, L.Y., Phillips, T.M., et al. (2008) Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89, 16-23.
- Shah, J.P. & Gilliams. E.A. (2008) Uncovering the biochemical milieu of myofascial trigger points using in vivo microdialysis: An application of muscle pain concepts to myofascial pain syndrome. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*; 12: 371-384.
- Simons, G.D. (2004) Review of enigmatic MTrPs as a common cause of enigmatic musculoskeletal pain and dysfunction. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14, 95-107.
- Staud, R. (2009) Fibromyalgia. En: A.I. Bausbaum & C. Bushnell (Eds.), *Science of pain* (pp. 775-780). San Diego CA: Academic Press.
- Takamoto, K., Sakai, S., Hori, E., Urakawa, S., Umeno, K., Ono, T., et al. (2009) Compression on trigger points in the leg muscle increases parasympathetic nervous activity based on hearth rate variability. *Journal of Physiological Sciences*; 59, :191-197.
- Villemure, C. & Bushnell, M.C. (2002) Cognitive modulation of pain: How do attention and emotion influence pain processing?. *Pain*, 109, 20-25.
- Wells, Ch. (2009) Dolor neuropático. En: C.S. Bistre (Ed.) *Dolor: Cuidados Paliativos, Diagnóstico y Tratamiento* (pp. 54-63), México: Ed. Trillas.
- Zhang, Y., Ge, H., Yue, S., Kimura, Y. & Arendt-Nielsen, L. (2009) Attenuated skin blood flow response to nociceptive stimulation of latent myofascial trigger points. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 90 (2):325-332.