

## **Modelo neurobiomecánico en el abordaje del dolor**

Prof. Lic. Mario E. Korell  
Director General de RPG-Latinoamérica  
[mario@rpgl.org](mailto:mario@rpgl.org)

### **Conceptualizando al fenómeno**

La vida con dolor es difícilmente tolerable, pero sin él sería peligrosa.

El dolor es un fenómeno estudiado desde tiempos remotos, y un sistema tan antiguo como la vida misma. Es bien conocido el rol positivo que el dolor tiene por constituir una alarma, el problema se plantea cuando el dolor logra condicionar y modificar la calidad de vida de quienes lo padecen y no aporta un interés para justificar su presencia.

El dolor en general y el que afecta al sistema locomotor en particular, conlleva a una situación de deterioro físico, emocional, y social.

La mirada que se tiene hoy en día sobre él ha evolucionado, desde una concepción que planteaba una relación simple, unívoca y directa entre lesión y dolor; a una mirada más amplia, compleja y totalizadora, la cual contempla aspectos físicos, psicológicos y sociales<sup>1</sup>.

Gran parte del progreso en la comprensión del fenómeno se ha dado en incluir al sistema nervioso central (SNC) como parte fundamental del dolor, al dejar de verlo como un receptor y transmisor de información para darle el lugar de sistema implicado directamente en el procesamiento y elaboración de la percepción, dando dimensiones senso-discriminativas, afectivo-emocionales, y evaluo-cognitivas a la experiencia dolorosa.

La definición de dolor que se emplea actualmente con mayor frecuencia, pertenece a la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, (IASP), y se describe como:

“Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con el daño tisular actual ó potencial, descrita en términos de dicho daño”.

Esta definición no está exenta de críticas, pero encuadra de algún modo el fenómeno, y lo aleja de consideraciones simplificadoras noxa-estímulo-respuesta.

Se trata entonces de una modalidad sensorial compleja, en definitiva una cuestión de percepción que tiene como finalidad generar una conducta, ya sea de evitación y/o defensa, y surge ancestralmente como elemento indispensable para la supervivencia del individuo.

### **El dolor nos conecta directamente con el interrogante ancestral, ¿seremos capaces de sobrevivir?**

Como consecuencia, y a la luz de la información con la que contamos hoy día, el abordaje de los procesos dolorosos, debe reemplazar la visión simplista y lineal entre lesión y/o alteración y dolor, para contemplar una mirada multifactorial, en donde lo biomecánico es uno de los aspectos a considerar, siendo en algunos casos el principal responsable, en otros el de menor responsabilidad, pero nunca el único.



## Justificación para el abordaje del dolor mediante la aplicación del método de RPG

Cabe preguntarse entonces:

- ¿Puede la RPG modificar la experiencia dolorosa?
- ¿Sobre que dolor la RPG puede ser eficaz?
- ¿En que instancias del proceso doloroso la RPG tiene una acción?
- ¿Qué puede modificar la RPG para lograr el cambio clínico?

Responder a estos interrogantes, puede ayudar a comprender mejor la intervención terapéutica, definir mejor los destinatarios y profundizar aspectos vinculados con la efectividad, de modo tal que contribuya a mejorar la respuesta al tratamiento, evitando frustraciones, pérdida de tiempo y costos innecesarios.

Basándonos en la experiencia clínica y en la evidencia encontrada<sup>2 3 4 5</sup>, podemos decir que la RPG tiene un papel en el abordaje de cuadros dolorosos, al lograr disminuir o eliminar el dolor.

Los cuadros de dolor sobre los cuales la RPG ha demostrado tener injerencia son aquellos que afectan al sistema locomotor y vinculados con un componente funcional. Podemos encuadrarlos dentro de la denominación de **dolor de origen mecánico, o mejor expresado biomecánico**.

Sin dejar de considerar que en todo proceso doloroso existe una unidad psicosomática, y que como se expresara anteriormente el SNC tiene un rol muy importante, en muchos cuadros asociados a dolor hay un factor biomecánico que condiciona su aparición o perpetuación.

El dolor de causa biomecánica, agudos o crónicos, surgen alrededor de una situación de **conflicto funcional** del sistema locomotor. La situación de **conflicto funcional** se da por una pérdida de relación entre las demandas mecánicas a cumplir y las posibilidades que tiene el sistema locomotor de afrontarlas.

Dentro de este tipo de sintomatología, se debe contemplar el factor de alteración funcional y el factor de modulación sensorial central. Mientras que el primero es el responsable de la hiperalgesia primaria, por constituir el factor nociceptivo, el segundo lo es de la hiperalgesia secundaria, por ser quien evalúa y determina si ese estímulo se va a considerar peligroso o no<sup>6 7 8 9 10</sup>. Melzack desarrolló el concepto de neuromatriz<sup>11</sup>. La teoría propone que una matriz de neuronas integradas en todo el cuerpo, es la responsable de la experiencia dolorosa. Así esta "neuromatriz de la consciencia corporal", tal como la denominó, constituida por estructuras somatosensoriales, límbicas y corticales, participa en la construcción de toda percepción, y también en toda respuesta motora, emocional y conductual vinculada con cada experiencia corporal. La matriz está diseñada genéticamente aunque puede sufrir modificaciones basada en la experiencia personal de cada individuo. Esta produce pautas características de impulsos nerviosos y las diferentes cualidades somatosensoriales que sentimos. Constituye por lo tanto la manera de relacionarse con el fenómeno sensorial, dando un patrón de comportamiento específico, la neurofirma. La teoría considera además que la neurofirma puede ser puesta en marcha por estímulos nociceptivos, claro está, pero también por otros muchos estímulos no nociceptivos, que de ser así serían, aunque injustificadamente, capaces de despertar la sensación dolorosa.



**El cambio generado por la RPG en el abordaje de los cuadros dolorosos se sustentaría en una modificación de las barreras biomecánicas, la modificación de los patrones conductuales y de modulación a nivel del SNC. Justificando entonces el término efecto neurobiomecánico.**

### **Liberación de las barreras**

**RPG, como método de terapia manual está íntimamente ligado a factores asociados a la física y en particular a la física mecánica aplicada al análisis de cuerpos biológicos.** Por lo que la justificación de su intervención en gran medida se ve vinculada a la aplicación de fuerzas y sus consecuencias, tales como la deformación plástica del tejido conjuntivo, la reorganización de las sarcómeras, y la liberación de las restricciones articulares<sup>12</sup>. El conjunto de estas modificaciones serán el factor que permita modificar la organización corporal, la movilidad, y en última instancia devuelva capacidad de adaptación al sistema locomotor. Habiendo recuperado la capacidad de adaptación funcional, es posible hacer frente a las demandas mecánicas sin llegar a la situación de conflicto responsable de la hiperalgesia primaria.

### **Reprogramación del sistema de modulación sensorial**

En RPG se describe el Mecanismo Automático de Adaptación y Defensa (MAAD)<sup>13</sup>, un mecanismo no regulado por la voluntad, puesto al servicio de disminuir o abolir cualquier sensación desagradable interpretada como amenaza, real o potencial, para el funcionamiento del sistema locomotor. El MAAD es responsable de las adaptaciones corporales frente a un dolor, generando modificaciones en la organización corporal y un aumento del tono muscular. Se sustenta en tres reglas:

- 1- Preservar las funciones hegemónicas
- 2- Disminuir o Abolir la sensación de dolor
- 3- Respetar la ley del mínimo esfuerzo

Debido a que se observa un cambio en el control postural asociado a la presencia de dolor<sup>14</sup>, es necesario vincular el fenómeno de modulación central al de MAAD, ya que un proceso de sensibilización central, podría ser responsables de MAAD muy reactivos y mantener al mismo tiempo que la percepción del dolor a nivel consciente, un aumento del tono muscular y la adaptación corporal antiálgica asociada.

### **Modelo neurobiomecánico en el abordaje del dolor**

La hipótesis entonces es que, considerando lo enunciado, el tratamiento de RPG lograría modificar la barrera funcional, y también el estado de sensibilización central, por lo que los MAAD bajan el nivel de alerta y no perpetúan el ciclo vicioso. Estos cambios podrían estar ligados a la reeducación del SNC, que implica modificaciones en la neuromatriz, y estas a su vez basados en la plasticidad neuronal<sup>15 16 17</sup>.

**La RPG se convierte en un hecho pedagógico para el SNC, por el cual este debe aprender que es posible una organización postural diferente, una calidad y cantidad de movimiento diferente y percibir de otra manera la información sensorial que le llega.**

Para lograr este aprendizaje, deben darse ciertas condiciones. Un destinatario con un sistema predispuesto, un entorno que facilite la adquisición del nuevo conocimiento, la nueva información administrada de modo tal que pueda ser asimilada, y un educador.

**La sesión de RPG, entonces se transforma en un espacio de aprendizaje, en donde el sistema reaprende a partir de la experiencia sensorial.** No se trata de la administración y



asimilación de información teórica, se trata de incorporar una nueva vivencia, la cual desarma los actuales circuitos neuronales organizados en la neuromatriz, para dar paso a los nuevos, mientras que por otro lado se trabaja, como un todo integrado, en las barreras físicas involucradas en el fenómeno.

Desde esta perspectiva **cobra un gran significado el hecho de buscar el síntoma durante la sesión, y en el momento de encontrarlo realizar las acciones para que este disminuya o desaparezca.** Hay evidencia que las posturas de tratamiento logran influenciar la corteza motora<sup>18</sup>, podemos plantear como hipótesis también que podrían influenciar la corteza sensorial y a partir de ello producir los cambios necesarios para una nueva manera de percibir los estímulos.

En el proceso de encontrar el dolor durante el tratamiento se tiene en cuenta:

La elección de las posturas, instalación y progresión de la postura hasta el punto de conflicto y aparición del síntoma.

Las correcciones manuales que hace el terapeuta dentro de las posturas de tratamiento.

En el proceso de pasaje del síntoma durante la sesión involucraría:

Modificación de las barreras miofasciales	)	Cambio en las barreras físicas
Modificación de las disfunciones articulares		
Inhibición segmentaria: teoría de la compuerta	)	Cambio en el corto plazo
Activación del sistema opiáceo endógeno		
Activación del sistema nervioso inhibitorio descendente		
Reprogramación de los MAAD, por medio del aprendizaje	)	Cambio en el largo plazo

### Actuar sobre la interpretación y creencias

La interpretación y las creencias que la persona tiene de su dolor, son factores sobre los cuales también se debe trabajar. El miedo al dolor y la ansiedad a tener una enfermedad “seria” son factores importantes en la cronificación del proceso. La incertidumbre y la falta de explicaciones contribuyen a las preocupaciones del paciente<sup>19</sup>. Es necesario, contemplar en la estrategia terapéutica el concepto de pedagogía del dolor, con el fin de modificar concepciones erróneas y “fantasmas” contruidos al respecto<sup>20</sup>.

### Consideraciones finales:

Sería conveniente trabajar en un modelo científico que represente nuestro paradigma, poder estudiar los procesos clínicos sin entrar en un reduccionismo que lleve a las simplificaciones que raramente representan la realidad clínica cotidiana.

Así como en 1980 la RPG comienza a desarrollarse dentro de un nuevo paradigma en fisioterapia, vinculado a la individualidad causalidad y globalidad de las alteraciones que afectan al sistema neuro-músculo-esquelético, es momento de pensar a la terapia manual desde una perspectiva totalizadora, considerando que ésta repercute más allá del terreno donde ejerce su acción de modo directo.

Un método, de evaluación diagnóstico y tratamiento, como es la RPG, debe:

Justificar su existencia por la efectividad de su intervención, única razón para ser aplicado.

Estudiar el sustrato fisiológico en el cual opera y por el cual se pretende llegar a los resultados. De modo que permita una mayor especificidad al definir su marco de aplicabilidad.

Revisar permanentemente sus paradigmas y contrastarlos con la experiencia clínica.

Es imprescindible profundizar en el marco conceptual sobre el que basemos nuestras acciones, desarrollar criterios que nos permitan clasificar los casos que tengan chances de ser modificados de aquellos que escapan a nuestra intervención, pensando fundamentalmente en una perspectiva sanitaria, donde ahorremos tiempo y costos en materia de salud.

## **Conclusiones**

Es fundamental considerar que el dolor es una experiencia sensorial multidimensional, en donde los aspectos cognitivos y emocionales participan en los procesos de modulación tanto de facilitación como de inhibición. Esto es importante destacarlo, sobre todo en el ámbito formativo, para darle un enfoque más totalizador, no centrado solamente en los aspectos mecánicos, los que muchas veces son determinantes, pero nunca exclusivos.

El término reeducación postural global cobra un significado más amplio, al introducir la necesidad del aprendizaje por parte del paciente de una nueva manera de modular, provocando cambios no solo en su cadena de lesión sino también en su matriz neuronal y en la manera de interpretar el fenómeno doloroso.

- 
- <sup>1</sup> Melzack R. Del umbral a la neuromatriz. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 7: 149-156, 2000
- <sup>2</sup> Pillastrini P, De Lima e Sá Resende F, Banchelli F, et al. Effectiveness of global postural reeducation in patients with chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2016;96:xxx– xxx. (pendiente de publicación).
- <sup>3</sup> Adorno MLGR, Brasil-Neto JP. Assessment of the quality of life through the SF-36 questionnaire in patients with chronic nonspecific low back pain. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2013;21(4):202-7.
- <sup>4</sup> Bonetti F. et al. Effectiveness of a 'Global Postural Reeducation' program for persistent Low Back Pain: a non-randomized controlled trial *BMC Musculoskeletal Disorders* 2010, 11:285.
- <sup>5</sup> Cunha AC, Burke TN, França FJ, Marques AP. Effect of global posture reeducation and of static stretching on pain, range of motion, and quality of life in women with chronic neck pain: a randomized clinical trial. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008; 63(6):763-70.
- <sup>6</sup> Hardy, J.D., Wolff, H.G. Goodell, H., Experimental evidence on the nature of cutaneous hyperalgesia, 1. *Clin. Invest.*, 29 (1950) 115-140.
- <sup>7</sup> Perl, E.R., Kumuzawa, T., Lynn, B. and Kenins, P., Sensitization of high threshold receptors with unmyelinated (C) afferent fibres. In: A. 199a and I. Ilynsky (Eds.), *Somatosensory and Visceral Receptor Mechanisms, Progress in Brain Research*, 43 (1974) 263-278.
- <sup>8</sup> Campbell, J.N. and Meyer, R.A., Sensitization of unmyelinated nociceptive afferents in monkey varies with skin type, *J. Neurophysiol.*, 49 (1983) 98-110.
- <sup>9</sup> Coderre T.J.; Katz J. et al. Contribución de central neuroplasticity to pathological pain: review of clinical and experimental evidence. *Pain.* 1993 Mar;52(3):259-85.
- <sup>10</sup> Kuner R. Central mechanisms of pathological pain. *Nat Med.* 2010 Nov;16(11):1258-66.
- <sup>11</sup> Melzack R. Pain: Phantom limbs and the concept of a neuromatrix. *Trends Neurosci* 1990; 13(3):88-92.
- <sup>12</sup> Ph.E. Souchard 2012. *La Reeducación Postural Global. El Método* Ed Elsevier
- <sup>13</sup> Souchard P. *Reeducación Postural Global. Capítulo 3* Instituto de Terapias Globales Bilbao 1994 2ª Edición
- <sup>14</sup> Moseley L., Hodges P. Are the Changes in Postural Control Associated With Low Back Pain Caused by Pain Interference?. *Clin J Pain* Volume 21, Number 4, July/August 2005 322-329.
- <sup>15</sup> Fernandez Martinez R. Aportación de la Terapia Manual en la Reeducación Somato-sensorial de Pacientes con Dolor Crónico. XXIII Jornadas de Fisioterapia, ONCE, 1 y 2 de Marzo de 2013.
- <sup>16</sup> Flor H., Elbert T. Phantom-limb pain as a perceptual correlate of cortical reorganization following arm amputation. *Nature* 1985 Jun; 375:482-484.
- <sup>17</sup> Flor H., Nikolajsen L. Phantom limb pain: a case of maladaptive CNS plasticity?. *Nature Reviews/Neuroscience* 2006 Nov: 7:873-881.
- <sup>18</sup> Oliveri M, Caltagirone C, Loriga R, Pompa MN, Versace V, Souchard P. Fast increase of motor cortical inhibition following postural changes in healthy subjects. *Neurosci Lett.* 2012;530(1):7-1.
- <sup>19</sup> IASP; Guía para el manejo del dolor en condiciones de bajos recursos. Capítulo 4
- <sup>20</sup> Moseley L. Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. *European Journal of Pain* 8 (2004) 39–45