

MECANISMOS DE ACCION

Hay varias hipótesis establecidas que explican la acción de las ondas de choque:

–Las ondas de choque “destruyen” las membranas celulares. Los nociceptores ya no pueden producir ningún potencial de acción generador y por lo tanto, no pueden emitir señales de dolor.

Algunos estudios han determinado que las ondas de choque no afectan directamente al nervio, pero los nervios son afectados por la interacción de pequeñas burbujas de gas. Este mecanismo in vitro, pudiera no ser aplicable in vivo. Algunas mediciones observaron alteraciones morfológicas tales como la desmielinización y tumefacción axonal. Se comprobaron también interrupciones de la vaina de mielina. Esto demuestra que la aplicación perineural, provoca neuropraxia situación que contribuye al efecto analgésico, si bien estos procesos son reversibles, la repetición de los tratamientos extienden el daño neuronal, extendiendo sus efectos.

-Las ondas de choque provocan un estímulo metabólico que básicamente consisten en los procesos de osteoneogénesis, neovascularización, aumento del metabolismo local y la remodelación colágena.

Las células dañadas en función de la densidad energética recibida, tienen la particularidad de regenerarse después de un tratamiento. Este potencial de reparación disminuye en función del aumento de la densidad de energía.

Por esta razón habrá que ajustar la densidad energética al objetivo marcado, sobre todo en la terapia contra el dolor.

Se ha observado que la acción traumática de las ondas de choque sobre el tejido óseo desencadenan la activación de factores osteogénicos, un aumento temporal de la vascularización local y la micronización de los núcleos de agregación osteogénicos.

Se ha demostrado que, ante la aplicación de ondas de choque sobre la unión osteotendinosa, aparecen nuevos capilares, y aumenta la presencia de miofibroblastos.

También se ha demostrado diversos hallazgos histopatológicos con aumentos de hydroxyprolina que demuestran la curación del tendón post-traumático, con la salvedad de si en este se ha producido una rotura parcial, la aplicación de las ondas de choque pueden ser contraproducentes, ya que podrían provocar la rotura total.

–Las ondas de choque estimulan los nociceptores de forma que estos emiten muchos impulsos nerviosos, como está descrito en la teoría de Melzack y Wall (Gate control) se pone en marcha, y se produce el bloqueo en la puerta de entrada del dolor, impidiendo la transmisión de los impulsos al sistema nervioso central.

-A causa de las ondas de choque, el medio ambiente químico de las células es sustituido por radicales libres que producen sustancias inhibitoras del dolor (endorfinas).

-En los tejidos, los efectos de las ondas de choque pueden determinarse en:

- Reagudización del proceso que tiende a la cronicidad
- Aumento del metabolismo local
- Reabsorción de los depósitos de calcio en las áreas tendinosas
- Disminución de la inflamación y sus consecuencias
- Y aumento de la carga mecánica:

-Según la teoría de la memoria asociativa del dolor (Wess) las señales de dolor aferentes se transmiten en el sistema nervioso central a través de múltiples conexiones sinápticas que hacen, que fibras eferentes controlen la tensión muscular. El mecanismo de los reflejos, funciona como un circuito de regulación.

Durante el tratamiento con ondas de choque se transmiten eléctricamente fuertes señales de dolor. Estas señales estimulan procesos químicos en los puntos de conexión sinápticos. La muestra compleja temporal y espacial de estímulos es almacenada en las sinapsis en forma de modificaciones de larga duración. El enlace asociativo patológico entre dolor y tensión del músculo o vaso se rompe por el tratamiento con las ondas de choque por su fuerte estímulo y permite de esta manera la nueva impresión de muestras naturales de movimiento. La tensión muscular vuelve a su estado no patológico.

El resultado es que las zonas de dolor tienen una mejor circulación sanguínea después del tratamiento lo que mejora a largo plazo el metabolismo en las zonas naturalmente poco vascularizadas. La repetición del tratamiento aumenta el efecto de las ondas de choque lo que confirma, a efectos secundarios, como están descritos en la teoría de la memoria asociativa de dolor, por ejemplo.

-En los tejidos blandos, los efectos de las ondas de choque pueden determinarse en:

En los tejidos blandos (tendones y ligamentos) se produce un efecto vascular importante en la zona de inserción ósea. En la zona tendinosa la inflamación y la estimulación fibroblástica pueden ayudar a la regeneración del tendón, con ruptura de depósitos calcáreos y fibrosos de cara a promover su reabsorción.

-Las ondas de choque radiales por su baja densidad de radiación (< de 0,24mJ/mm²) tienen una afectación mínima o nula sobre el tejido óseo o sobre las paredes arteriales, pero pueden causar algún tipo de hematoma superficial.

-En los vasos sanguíneos, al igual que en el tejido óseo los efectos están directa y proporcionalmente relacionados con la densidad energética.

La acción es dosis-dependiente. Por encima de densidades energéticas de 0,3 mJ/mm², aparecen lesiones en las paredes arteriales, rotura endotelial de los capilares, migración de células endoteliales al espacio intersticial, activación del factor angiogénico, formación de trombos y hematomas.