

Dolor Lumbar Crónico tras Cirugía de Raquis

Dra. María Garví
Dr. Juan Marcos Asensio Samper

Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor.
Consorcio Hospital General Universitario. Valencia.



Sesió Formació Contínuada SARTD. Martes 22 de Abril. 2008.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento del dolor crónico continua siendo para el Anestesiólogo un verdadero desafío, y de entre todos ellos, uno destaca especialmente por su complejidad y por las implicaciones socio-sanitarias que comporta. Se trata de la lumbalgia con o sin dolor radicular asociado que aparece tras cirugía de raquis, más conocido como Síndrome de la Cirugía Fallida de Espalda, término que se corresponde con la traducción de la denominación en lengua inglesa: “*Failed Back Surgery Syndrome*” (FBSS).

A pesar de los recientes trabajos sobre las causas de este dolor, su prevención y su tratamiento clínico, este síndrome continua siendo una verdadera “epidemia” en todo el mundo y muy especialmente en los países industrializados, representando un alto coste para la sociedad, tanto en lo que se refiere a los gastos médicos (visitas, tratamientos, pruebas diagnósticas), incapacidades y pérdida de actividad laboral sin olvidar el coste en sufrimiento para el paciente.

DEFINICIÓN

Según la IASP, el FBSS consiste en “dolor lumbar de origen desconocido que persiste o aparece después de una intervención quirúrgica de columna realizada con la intención de tratar un dolor localizado originalmente en la misma zona”. Este dolor puede ser únicamente lumbar (axial), y/o referido o asociado a un componente radicular.

EPIDEMIOLOGÍA

Se trata de un proceso de gran importancia clínica y económica por la elevada incidencia del mismo. Actualmente, en los países de nuestro entorno económico, las intervenciones de columna (sobretudo laminectomías y discectomías) oscilan entre 50 y 160 pacientes por cada 100.000 habitantes. La persistencia de dolor significativo tras estas intervenciones podríamos situarlo en un 20%, lo que equivaldría solo en nuestro país y considerando las posibilidades más optimistas a unos 40.000 nuevos casos de FBSS al año.

Ante estos datos se hace imperativo buscar la forma de evitar y prevenir este síndrome, así como buscar estrategias terapéuticas de larga duración.

ETIOLOGÍA

Existen numerosas causas potenciales de FBSS, a veces difíciles de identificar en un caso concreto.

La mayoría de autores consultados están de acuerdo en que una de las principales es la *mala selección* de los pacientes, lo que significa que el paciente no era candidato a cirugía por falta de indicación.

Otras veces el paciente puede tener indicación de tratamiento quirúrgico pero no se han aplicado otros tratamientos conservadores previamente (*selección prematura*). Por el contrario, otros pacientes reciben el tratamiento quirúrgico de su problema de espalda muy tarde (*selección tardía*), con lo que ha dado lugar a lesiones neurológicas establecidas.

En ocasiones la cirugía puede aplicarse a tiempo pero de forma *incompleta* persistiendo o apareciendo síntomas radiculares o de inestabilidad segmentaria, o bien de forma *inadecuada* (nivel equivocado o inadecuada técnica quirúrgica).

Otro factor a tener en cuenta son las *complicaciones inherentes de la cirugía* (fibrosis peridural, aracnoiditis postquirúrgica).

Una causa que se introduce en la etiología y en realidad no lo es, sería la *recidiva* al

mismo o a diferente nivel del problema lumbar inicial, después de un periodo a veces muy amplio de buena evolución. En este caso estaríamos hablando de un nuevo proceso.

Por tanto, ante la valoración inicial de un paciente con posible FBSS, sería conveniente plantearse e intentar responder una serie de preguntas:

Pregunta	Valorar posibles causas
¿El diagnóstico original era correcto?	Error diagnóstico, dolor radicular confundido con un dolor referido, etc.
¿Fue adecuada la valoración preoperatoria?	Historia y exploración física, valoración psicossocial / radiología / toma de decisiones
¿Fue la intervención apropiada?	Discectomía vs técnicas percutáneas/ discectomía vs Descompresión/ descompresión vs fusión / Extensión de la cirugía
¿Hubo alguna complicación operatoria?	Daño de alguna raíz /fístula (fuga dural/ infección/ lado y nivel de la cirugía
¿Hubo complicaciones postoperatorias?	Discitis / hematoma / pseudomeningocele
¿Hay un nuevo problema postoperatorio?	Nuevo disco herniado / dolor segmentario / estenosis / distrés tardío?

Debemos destacar en este apartado dos ideas:

a) Cualquier estructura espinal está inervada y por tanto puede ser una causa potencial de dolor. Lo especialistas en el manejo del dolor crónico lumbar deben tener nociones muy precisas de la anatomía de la región lumbar para poder identificar las posibles fuentes responsables de los distintos síndromes dolorosos. Además, los conocimientos anatómicos de la zona posibilitarán la realización de las diferentes técnicas intervencionistas con un elevado grado de fiabilidad.

Información nociceptiva de la columna
<p>Nervio sinuvertebral de Luschka (ramo recurrente del nervio raquídeo):</p> <ul style="list-style-type: none"> • cara posterior cuerpos vertebrales • lig. vertebral común posterior • capas más periféricas anillo fibroso
<p>Ramo posterior del nervio raquídeo (80% del dolor de raquis). Tres ramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lateral: cutánea • medial: interapofisaria • interna: músculos, aponeurosis
<p>Ramo anterior nervio raquídeo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inervación musculatura abdominal, suelo pelvis, motor y sensitivo de la extremidad inferior de forma metamérica

b) La fibrosis postquirúrgica es una de las causas más clásicas a las que achacar el dolor lumbar persistente tras cirugía de raquis, pero debemos ser cautelosos y no utilizarla como explicación de primera mano ya que es bien sabido que todos los pacientes operados desarrollan en mayor o menor grado imágenes de Resonancia Nuclear Magnética (RNM) compatibles con fibrosis en el nivel operado y la mayor parte de ellos están asintomáticos.

CLÍNICA

En el FBSS se pueden presentar tres grandes grupos de síntomas:

1. *Síntomas de afectación radicular localizado en extremidades inferiores*, a veces irritativos y otras veces deficitarios, tanto procedentes de una sola raíz como de varias. Bien afectando a grupos musculares y tejidos, bien a órganos internos. Para su reconocimiento es

necesaria una adecuada exploración clínica neurológica y frecuentemente su corroboración con estudios neurofisiológicos.

El dolor neuropático secundario a la afectación radicular se presenta frecuentemente de forma insidiosa, con un patrón de irradiación metamérico (ver cuadro resumen). Los pacientes suelen referir sensación de alodinia (sensación desagradable provocada por un estímulo no nociceptivo) en la extremidad, objetivándose además con mucha frecuencia disminución de temperatura, así como cambios tróficos y vasomotores.

Importante valorar también la posible influencia del *Sistema Nervioso Autónomo* en este síndrome doloroso según se manifiesten en mayor o menor medida las alteraciones vasomotoras y termoreguladoras en las extremidades inferiores.

Raiz	RAIZ L4	RAIZ L5	RAIZ S1
Localización problema	L3-L4	L4-L5	L5-S1
Salida de la raíz	L4-L5	L5-S1	S1-S2
Reflejo alterado	ROTULIANO	Puede afectar al refl aquileo	AQUILEO
Déficit motor	EXTENSIÓN RODILLA (cuadriceps)	DORSIFLEXION DEL PIE EXTENSIÓN 1º DEDO	FLEXION PLANTAR PIE
Déficit sensitivo	Cara ANT RODILLA Cara MEDIAL PIERNA MALEOLO INTERNO Cara MEDIAL PIE	Cara ANTLAT PIERNA DORSO DEL PIE 1º DEDO	cara POST MUSLO Y PIERNA MALEOLO EXTERNO borde LAT PIE 5º DEDO PLANTA DEL PIE

2. Otro grupo de síntomas es el correspondiente a *inestabilidad segmentaria lumbar* que se manifiesta en forma de lumbalgia mecánica (dolor nociceptivo musculoesquelético), es decir que se exacerba con la carga (bipedestación y flexo-extensión) así como con las rotaciones de la columna. Si tuviera un patrón de irradiación este sería no metamérico.

Dentro del dolor nociceptivo musculoesquelético lumbar de origen mecánico debemos diferenciar entre dolor lumbar generado en el “compartimento ventral” respecto al generado en el “compartimento dorsal”. No es fácil distinguir a nivel práctico entre síndrome de compartimento ventral y dorsal, ya que en ellos se comparten síntomas más o menos específicos.

a. El Síndrome de Compartimento Ventral se genera por la alteración de dos estructuras: el *disco intervertebral* (la rotura o lesión de las fibras periféricas del disco y/o de alguna estructura ligamentaria músculo-tendinosa, produce eventualmente la salida ventral del material del núcleo pulposo dentro del anillo fibroso) y el *ligamento longitudinal anterior* (estiramiento). Clínicamente se caracterizan por incremento del dolor lumbar con la flexión y deflexión del tronco. La mejoría del cuadro con el bloqueo de los nervios sinuvertebral, ramos comunicantes y tronco simpático nos confirmará el diagnóstico.

b. El Síndrome del Compartimento Dorsal aparece por alteraciones de las articulaciones intervertebrales. La hipertrofia de las articulaciones facetarias pueden comprometer la raíz nerviosa entre la faceta y el disco. Clínicamente se traduce por un dolor al final de la jornada o después de llevar horas en decúbito supino, asociado a dolor con la hiperextensión del tronco

(signo del arco). El TC o la RNM nos apoyarán el diagnóstico cuando ya existen en las facetas un cuadro degenerativo más o menos importante pero no en períodos de inicio. La mejoría del cuadro con el bloqueo de las facetas articulares así como el bloqueo de la rama medial del ramo posterior del nervio raquídeo nos confirmará el diagnóstico.

Clasificación y Características de los Síndromes de Dolor Lumbar Crónico
(modificado de Guidelines for Anesthesiological Pain Management, Boersma et al. eds.)

	Neurological syndromes		Mechanical syndromes		
	Radicular syndrome	Autonomic dysregulation	Anterior compartment syndrome	Posterior compartment syndrome	Sacroiliac joint (SIJ) syndrome
Pain Localisation	Leg	Back and/or leg	Midline and/or paravertebral back pain	Paravertebral back pain	Region of the sacroiliac joint
Radiation pattern	Dermatomal	Diffuse, non-dermatomal	Non-dermatomal, usually not beyond knee	Non-dermatomal, usually not beyond knee	Non-dermatomal; Possible radiation to groin, medial buttocks and posterior thigh.
Pain occurrence	Paroxysmal	Continuous with paroxysmal increase	Continuous. Increase during day. Position and movement dependant	Continuous. Position and movement dependant	Continuous. Position and movement dependant
Neurology	Possible motor and/or sensory dysfunction	Diffuse motor and sensory dysfunction	None	None	None
History	Provocation by coughing, sneezing and raise of abdominal pressure	Dysregulation of temperature, color, hydrosis	Prolonged sitting or standing position not tolerated	Pain on hyperextension of spine	Pain in the region of the sacroiliac joint
Physical examination	Positive straight leg raising test	See: neurological symptoms	Pain on midspinal pressure. Pain when coming from flexion to upright position	Pain on paravertebral pressure. Pain on dorsoflexion	Pain on pressure over SIJ. Pain on Patrick's and compression (provocation) tests
Radiological findings	Sometimes nerve root compression on MRI/CT-scan	Non-specific	Non-specific. Not always related to degeneration of disc	Sometimes facet tropism or signs of arthritis	Sometimes signs of arthritis
Test block	Selective nerve root block	Lumbar sympathetic chain block	(Provocative?) discography	Dorsal ramus or intra-articular facet block	Intra-articular SIJ block
RF-treatment target	Dorsal root ganglion	Lumbar sympathetic chain	Disc; sympathetic chain; communicating branches	Multilevel medial branches of dorsal rami	Strip lesion of SI-joint nerves

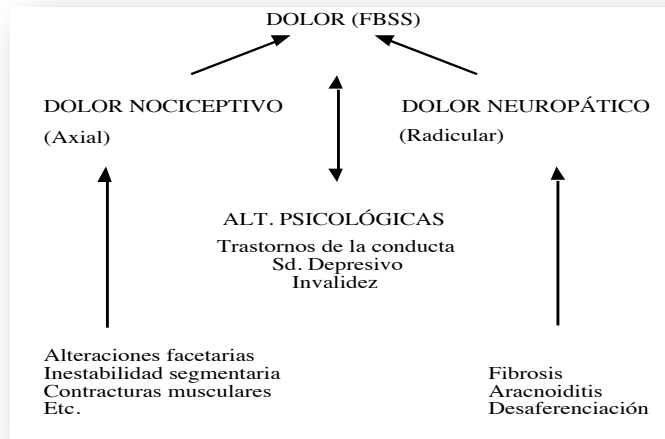
La mayoría de los pacientes con FBSS presentan dolor lumbar de tipo *mixto* (nociceptivo/neuropático) caracterizado por radiculopatía y dolor en region lumbar (compartimento ventral o dorsal).

3. El tercer grupo es más heterogéneo y corresponde a los *síntomas psicológicos y funcionales* derivados del dolor crónico tras la cirugía.

Aparición de alteraciones emocionales (ansiedad y depresión principalmente), condicionamiento de la vida del paciente y de las personas a su alrededor, aparición de conductas de evitación laborales, familiares e incluso sexuales, dependencia tanto personal como del sistema médico cada vez mayor, discordancia entre expectativas generadas y reales, dolor psicossomático añadido simulando daños con la finalidad de ganancias secundarias (de tipo económico, laboral o afectivo) son algunas de las características que pueden presentar los pacientes con dolor crónico. En este sentido es de vital importancia la actuación de un Psicólogo Clínico especializado en dolor con la finalidad de llevar a cabo programas de control de estrés, adiestramiento en autocuidado, modificación de creencias y pensamientos del paciente

respecto a su dolor, mejoras en el apoyo social, etc. que junto con el resto de terapias son fundamentales en el tratamiento global de estos pacientes.

Los pacientes con FBSS constituyen, por lo tanto, el prototipo de paciente con dolor crónico que merece una valoración multidisciplinar (Anestesiólogo, Psicólogo, Rehabilitador, Traumatólogo o Neurocirujano).



DIAGNÓSTICO

Es fundamentalmente *clínico* como ya hemos visto en el apartado anterior.

Los estudios complementarios buscan confirmar y definir el fundamento de los síntomas del paciente y la pertinencia de su tratamiento en una Unidad del Dolor y no en las manos del cirujano de columna que lo ha tratado. Estos estudios deben realizarse antes de llegar a la Unidad del Dolor, aunque es frecuente que no sea así.

1. Las *radiografías simples lumbares AP y laterales* tienen utilidad si están bien hechas (afirmación evidente por sí misma). A veces perdemos posibilidades diagnósticas si transigimos con estudios técnicamente defectuosos. Es una técnica barata y disponible en todos los centros que permite visualizar hueso con gran resolución. Permite ver las diferencias en cuanto a forma, tamaño y densidad del hueso, su continuidad, la reacción perióstica, el grosor cortical y el patrón trabecular. Hemos de buscar dos grandes procesos: a) osteolisis, b) inestabilidad segmentaria. Evaluar hallazgos radiográficos de artrosis, espondilolistesis, posibles fracturas patológicas, etc. **Es la primera prueba a solicitar en caso de patología lumbar.**

2. Una *analítica elemental* tal como la VSG o la Proteína C Reactiva puede ser el único parámetro útil en el diagnóstico y/o seguimiento de algunos cuadros dolorosos postquirúrgicos en los que se asocia cierto grado de espondilitis y/o discitis. Importante realizar un hemograma y estudio de coagulación antes de llevar a cabo procedimientos quirúrgicos o bloqueos nerviosos.

3. La *Electromiografía (EMG)* estudia las modificaciones que se observan en el campo eléctrico del músculo en diversas situaciones fisiológicas (reposo, contracción voluntaria, relajación...) y los patrones anómalos que se obtienen en situaciones patológicas. Son técnicas fisiológicas puramente musculares, y por ello, motoras, pero constituyen el núcleo fundamental de la mayor parte de los estudios neurofisiológicos del SNP.

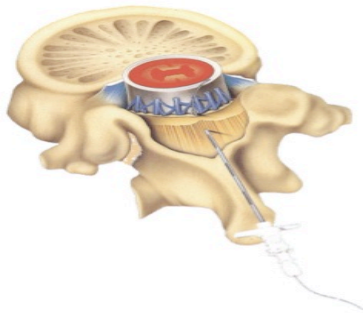
La *Electroneurografía (ENG)*, también denominada neurografía percutánea o estudio de velocidades de conducción de nervios periféricos, analiza la transmisión del impulso nervioso

producido tras la estimulación supramáxima del nervio periférico.

Ambas técnicas pueden ser de gran utilidad sobre todo para objetivar lesiones nerviosas y si las mismas son agudas o crónicas. Indicadas en caso de FBSS con radiculopatía asociada.

4. La *Tomografía Computarizada (TC)* y muy especialmente la *Resonancia Magnética Nuclear (RMN)* se han convertido en uno de los pilares fundamentales en el diagnóstico de FBSS. La RMN a nivel de la columna permite valorar el disco intervertebral, el canal vertebral, los agujeros de conjunción y la reacción del componente óseo vertebral. Es fundamental en el diagnóstico de patología herniaria y fibrosis peridural.

5. Los *Bloqueos nerviosos diagnósticos*, generalmente realizados con anestésico local y corticoesteroides, permiten establecer la diferenciación entre dolor somático y dolor visceral, definir la localización anatómica del dolor nervioso periférico y establecer una cierta aproximación terapéutica (medicación simpaticolítica, medicación neuropática...).



PREVENCIÓN

El tratamiento más adecuado de FBSS es la prevención del mismo.

Además de prestar una asistencia adecuada en cada caso, también es importante saber cuando es mejor inhibirse de actuaciones quirúrgicas porque así lo aconsejen la presencia de muchos signos premórbidos negativos.

Los factores premórbidos hacen referencia a circunstancias personales y laborales que analizados en el contexto de series clínicas largas han mostrado una capacidad predictiva del pronóstico de una eventual operación.

LABORALES	PERSONALES	TIPO DE DOLOR
Factores positivos: <ul style="list-style-type: none"> - Empleo estable - Empleo tiempo completo - Satisfacción por empleo 	Factores positivos: <ul style="list-style-type: none"> - Bajo nivel de estrés - Salud (autoconsiderada) Buena - Actividad física regular - IMC normal 	Factores positivos: <ul style="list-style-type: none"> - Comienzo brusco - Localización precisa - Evolución < 4 semanas
Factores negativos: <ul style="list-style-type: none"> - Empleo precario - Empleo tiempo parcial - Mover pesos >10 kg - Bipedestación > 2 hrs - Caminar > 2 hrs seguidas 	Factores negativos: <ul style="list-style-type: none"> - Vida sedentaria - Sobrepeso 	Factores negativos: <ul style="list-style-type: none"> - Comienzo insidioso - Cuadro difuso - Larga evolución - Acaecido en el trabajo

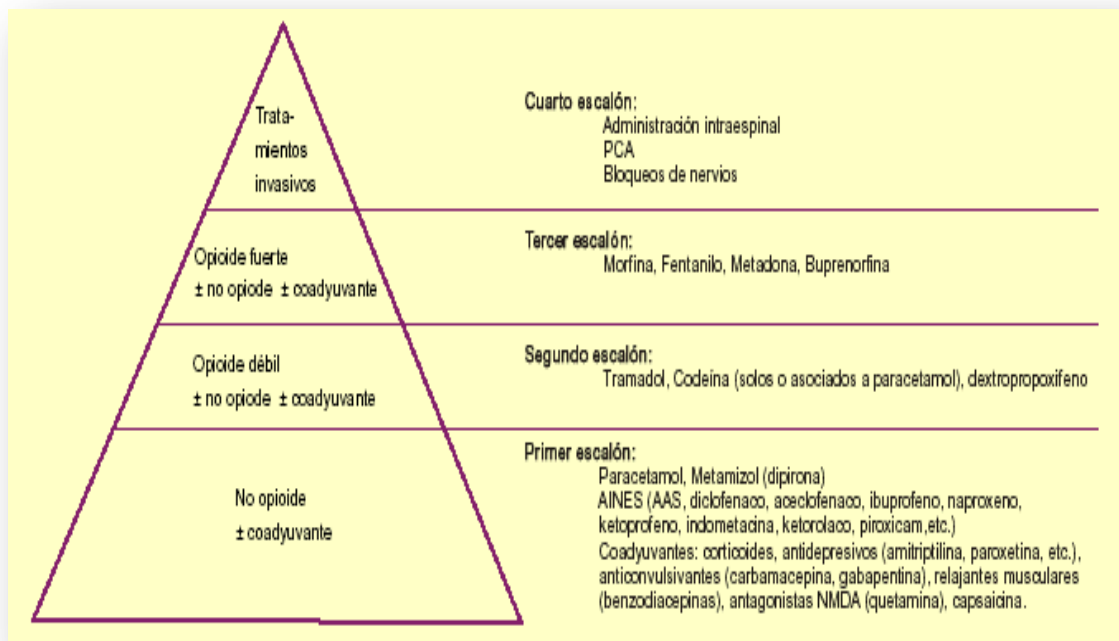
Así mismo se habla de factores pronósticos pre e intraoperatorios que influirían sobre el resultado quirúrgico final:

	<i>Factores pronósticos</i>	
	<i>Favorables</i>	<i>Desfavorables</i>
Factores físicos		
Duración de los síntomas	Poco tiempo	Mucho tiempo
Dolor Multifocal		+
Ciática > Lumbalgia	+	
Lumbalgia > Ciática		+
AVO	Poco limitadas	Limitadas
Lasegue (+) unilateral	+	
Signos neurológicos deficitarios	+	
Obesidad		+
Enfermedad sistémica concomitante		+
Hallazgos radiológicos adecuados	+	
Complicaciones intraoperatorias		+
Diagnóstico	Claramente establecido	Dudoso
Cirugía indicada y precoz	+	

TRATAMIENTO

La estrategia terapéutica en estos casos debe ser escalonada y progresiva en cuanto a complejidad, continuándose en el tiempo sin interrupciones, ya que los pacientes han sido sometidos previamente a diferentes modalidades de tratamiento farmacológico y/o rehabilitador, generalmente con escaso éxito.

Por regla general en las Unidades Multidisciplinares de Tratamiento del Dolor pondremos en marcha tratamientos y técnicas encuadradas en el cuarto escalón analgésico de la OMS y siempre siguiendo un protocolo de actuación tendentes a la máxima efectividad con la menor morbilidad.



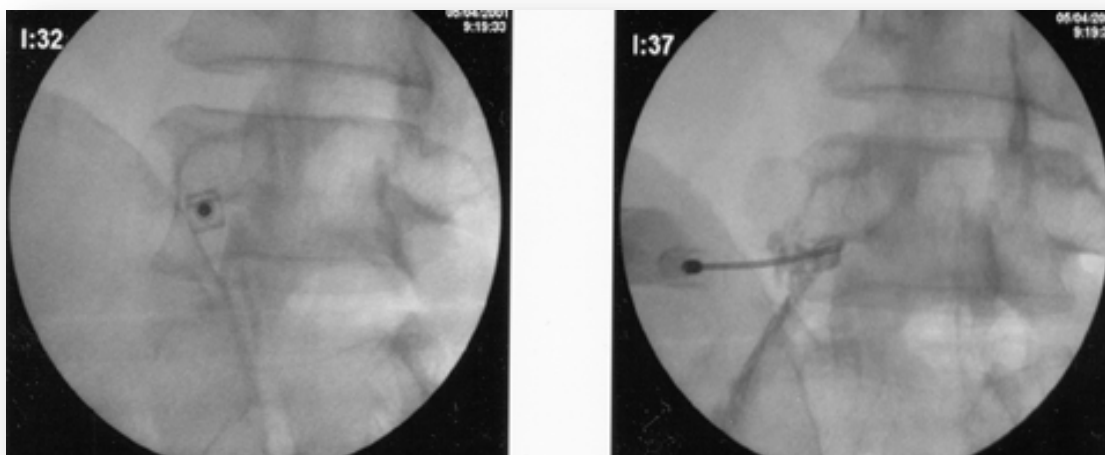
En general las técnicas intervencionistas que deben aplicarse en este tipo de pacientes son ampliamente conocidas por los anestesiólogos dedicados al manejo del dolor crónico. Básicamente, los recursos diagnóstico-terapéuticos disponibles son:

1.- Bloqueos terapéuticos: facetarios, epidurales, sacroiliacos, radiculares o foraminales selectivos con anestésicos locales asociados generalmente a corticoides

Los bloqueos radiculares o foraminales nos permitirán definir correctamente si el dolor es o no dependiente de una o varias raíces.

Para la realización de los mismos, además del empleo de los rayos x, es preciso seguir una técnica depurada, que evite la eventual transfixión de la raíz, lo que podría originar un cuadro de dolor mucho más intenso. Pueden emplearse distintas concentraciones y tipos de anestesia local, así como distintas medicaciones antiinflamatorias, generalmente derivados esteroideos. Publicaciones recientes ponen de relieve el magnífico resultado que se puede obtener a nivel terapéutico con este tipo de bloqueo al evitar la cirugía de las hernias discales en porcentajes superiores al 75% de los casos quirúrgicos, o permitir realizar un bloqueo pronóstico del resultado de la cirugía discal.

La técnica del bloqueo foraminal se realiza en quirófano, con el paciente en decúbito prono, en condiciones estériles y con control radiológico en proyecciones anteroposterior y lateral. Una vez localizado el nivel, el rayo se oblicua hacia el lado derecho o izquierdo del paciente aproximadamente 20-30 grados hasta observar perfectamente el pedículo. Nuestra diana se encuentra en un punto imaginario que correspondería a las 6 horas en caso de que el pedículo fuera como un reloj. En este punto, la raíz ya ha salido inferiormente y es poco probable que podamos lesionarla. En la proyección lateral, la aguja debe encontrarse en la parte superior del agujero de conjunción. A nivel sacro, la raíz S1 se puede bloquear a través del primer agujero sacro. Una vez que la aguja está en su sitio, a continuación se inyectan 1-2 cc de contraste yodado. Una vez localizada radiológicamente la raíz, se inyectan 2 cc de una mezcla de 1 cc de metilprednisolona o triamcinolona de depósito (40 mgr) y 1 cc de anestésico local (ropivacaina 0.2% por ejemplo).



2.- Procedimientos neuroablativos

En relación a las técnicas neuroablativas existen unas más invasivas que otras, por lo que su aplicación en el tratamiento del dolor lumbar de origen no neoplásico como es el caso de FBSS están muy limitadas. Así, las técnicas de termoneurolisis (crioanalgesia y radiofrecuencia convencional) se limitan en la práctica diaria a la realización de procedimientos intradiscales,

denervaciones facetarias y termolesiones del ganglio de la raíz dorsal, y últimamente, al ramo comunicante simpático paravertebralmente. La crioanalgesia, por el calibre de los electrodos, está muy limitada y se aplica exclusivamente en las denervaciones del ramo posterior postprimario en el síndrome facetario.

La simpatectomía lumbar con radiofrecuencia convencional puede tener cierto campo de aplicación siempre que se compruebe mediante bloqueos diagnósticos que el dolor neuropático o discogénico que refiere el paciente posee un componente simpático.

3.- Lisis de las adherencias epidurales (adhesiolisis)

La adhesiolisis (también conocida como epidurolisis) es una técnica intervencionista que se emplea, principalmente, en el tratamiento del dolor lumbar crónico y el dolor radicular severo refractario, aunque también se ha empleado en el tratamiento del dolor torácico o cervical. Las principales indicaciones de esta técnica son el FBSS, la estenosis de canal y la existencia de fibrosis epidural y radiculopatía de cualquier origen.

Los objetivos principales de esta técnica son básicamente dos; por un lado la eliminación de los efectos que implica la formación de fibrosis epidural y por otro lado la posibilidad de depositar drogas (corticoides, hialuronidasa, suero salino hipertónico...) en la zona afectada.

Antes de proponer este tratamiento, todos los pacientes con FBSS deben cumplir un tiempo de evolución > 6 meses y haberse sometido a otros tratamientos, tanto farmacológicos, basados en fármacos neuromoduladores, cuando la sintomatología predominante era la neuropática, o bien en opioides, si la sintomatología predominante era la lumbalgia; como a diversos tratamientos intervencionistas (bloqueos epidurales lumbares o caudales, RF pulsada de ramo medial lumbar, bloqueos en la musculatura paravertebral...), manteniendo tras su correcta realización un dolor medido mediante la Escala Numérica Simple (ENS) > 5.

Gabor Racz ha descrito y perfeccionado una técnica que consiste en la introducción de un catéter, especialmente diseñado al respecto, por el agujero caudal del sacro; asciende en el espacio epidural hasta posicionarlo lo más próximo posible a la raíz en cuestión, empleando para ello contraste radiológico. Posteriormente, procede a inyectar suero salino (iso o hipertónico) con hialuronidasa para tratar de liberar la raíz. Esto no es siempre posible, ya que, en ocasiones, la cicatriz epidural es tan plástica que adhiere completamente la duramadre y la vaina dural radicular a las estructuras óseas del foramen y del cuerpo vertebral. La base fisiopatológica en la que se apoya esta técnica reside en la posibilidad, por un lado, de liberar físicamente la raíz de las adhesiones y, por otro lado, disminuir la congestión venosa y el edema radicular en la zona, aumentando el espacio disponible para la raíz en el agujero de conjunción.

Siguiendo las indicaciones de Abejón, Reig y colaboradores, en nuestra técnica la neurolisis se basa más en la presión que se ejerce sobre las adherencias y en el empleo de volúmenes importantes de anestésicos locales y de corticoides (triamcinolona acetónido depot). No empleamos en nuestros pacientes hialuronidasa como otros autores ya que en el trabajo de Heaver et al, no se ha demostrado ningún beneficio en su empleo y aunque no se han descritos efectos secundarios derivados de este agente no parece que aporte nada a la técnica. En el caso de la utilización del suero salino hipertónico, empleado por muchos autores (el suero salino hipertónico realiza su efecto por una disminución del contenido de agua en los axones con el consecuente descenso de la conducción nerviosa), descartamos su uso por la elevada morbilidad que implica a nivel cardíaco, respiratorio y nervioso (síndrome de cauda equina con pérdida de control de esfínteres, mielopatía, paraplejia o tetraplejia).

Según la literatura consultada, la epidurolysis es eficaz a corto (83% mejoran a las 4 semanas y 49% a los 3 meses) y largo plazo (43% y 49% de mejoría a los 6 y 12 meses respectivamente).

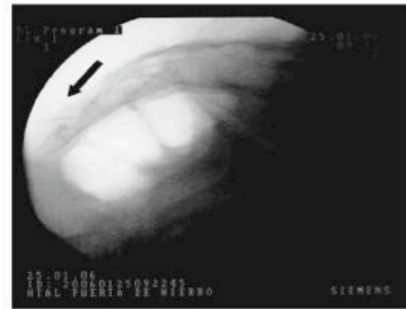
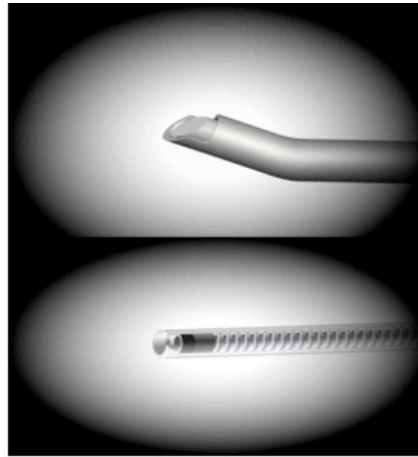


Fig. 2. Entrada en el espacio epidural, vía caudal para realizar la epidurolysis. La flecha indica la aguja intramuscular que sirve de referencia como punto de entrada.

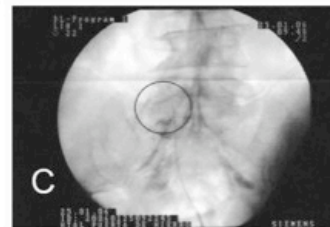
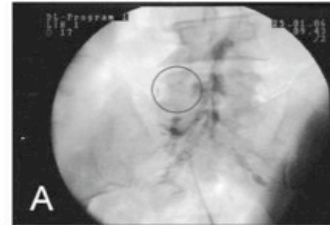


Fig. 3. Epidurograma y epidurolysis. En el círculo se aprecia como va saliendo la raíz de L5, inicialmente amputada.

3a.- Se aprecia la amputación de L5 derecha.

3b.- Comienza a visualizarse L5 derecha.

3c.- Se aprecia la salida completa de la raíz L5 derecha.

4.- Bloqueos musculares con Toxina Botulínica en Sd. Miofascial asociado a FBSS

5.- *Técnicas de Radiofrecuencia*: Convencional Vs Pulsada, en el ganglio de la raíz dorsal, intradiscal, facetaria, simpática (a nivel del ramo comunicante o del ganglio simpático).

6.- *Técnicas de Neuromodulación*: estimulación medular e infusión espinal de fármacos.

Estos dos últimos puntos merecen mención especial por separado en un apartado propio.

APLICACIÓN CLÍNICA DE LA RADIOFRECUENCIA (RF)

La Radiofrecuencia (RF) consiste en la aplicación de una corriente alterna a una frecuencia de 500.000 Hz a través de un electrodo que consiste en una cánula aislada excepto en su punta. El circuito está formado por un electrodo activo que emite la corriente, un generador de RF, un sistema de medición de temperatura y un electrodo pasivo de gran superficie. El electrodo se conecta al generador de RF y el circuito eléctrico se completa conectando el paciente a la placa. La punta activa del electrodo varía de longitud desde 2 mm hasta 15 mm según la necesidad de la lesión.



En la punta activa del electrodo tienen lugar los 2 eventos principales que se producen al aplicar la RF: la formación de calor en los tejidos alrededor de su punta (los tejidos se comportan como un elemento de resistencia al paso de la corriente lo que genera calor) y la creación de un campo electromagnético.

En el caso de la generación de calor, la monitorización de la temperatura en el extremo del electrodo activo es fundamental, no sólo para producir la lesión deseada, sino para evitar el sobrecalentamiento de los tejidos. Debe recordarse que el electrodo calienta al tejido y viceversa.

1.- Mecanismos de Acción

a) Formación de calor

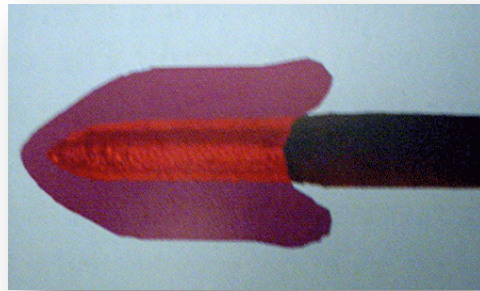
La formación del calor provoca una lesión en forma de pera, siendo máxima en la base, donde finaliza la parte aislada del electrodo, y mínima en la punta del mismo. La producción de calor está relacionada con la impedancia (resistencia a una corriente alterna) de forma inversamente proporcional.

El tamaño final de la lesión por calor al aplicar la RF lo determinan: la temperatura central de la lesión, el diámetro del electrodo con el que se aplica, la conductividad de los tejidos de alrededor de la misma y la vascularización de la zona cercana al electrodo. La eliminación del calor depende, por una parte, de la conductividad del tejido, y por otra, de la vascularización.

El calor origina una destrucción de los tejidos nerviosos y con ello se consigue una reducción de la transmisión de los impulsos dolorosos y un alivio del dolor. Algunos autores como Goldring y Letcher afirman que la destrucción es selectiva, de tal modo que la lesión se

produciría únicamente en las fibras pequeñas mielinizadas (fibras A δ) así como las fibras amielínicas (fibras C), respetando las fibras de gran calibre. Sin embargo Smith demostró una destrucción uniforme de las fibras nerviosas que circundaban al electrodo.

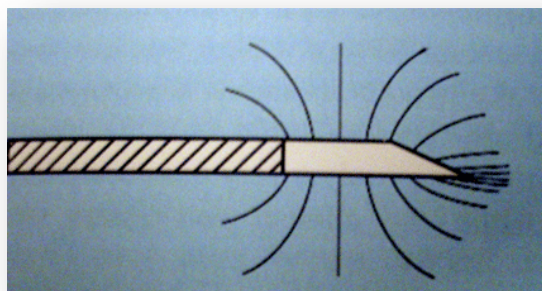
Los cambios que se producen debidos al efecto del calor son reversibles por debajo de 45° y la coagulación de las proteínas (cambios irreversibles) se produce a temperaturas mayores de 60°. Es por ello que se ha equipado a las sondas de RF con un termómetro inserto en el extremo del electrodo para controlar la temperatura central de la lesión como señalabamos anteriormente.



b) Generación de un campo eléctrico

El campo eléctrico que se crea con la aplicación de la RF será la fuerza a la que se someten las partículas de los tejidos dependiendo de la carga de los electrodos. A diferencia del caso anterior, la generación del campo eléctrico es máxima en la punta del electrodo y más débil en la parte lateral del mismo.

La exposición de los tejidos a un campo eléctrico conlleva unos efectos biológicos que son independientes de la temperatura. Aunque no parece que influyan en la morfología ni en la división celular, sí parece que se relacione con la expresión del oncogén c-fos, así como la expresión de otros protooncogenes en el asta posterior de la médula a través de una inducción trans-sináptica, siendo su efecto selectivo también en las fibras pequeñas.



Todas estas aseveraciones acerca de la formación de calor y la generación de un campo eléctrico hay que asumirlas con ciertas dudas ya que el mecanismo de acción de la RF en el tratamiento del dolor continua siendo objeto de debate.

2.- Radiofrecuencia: Modalidades Terapéuticas

La RF tiene en la actualidad dos modalidades terapéuticas, la *RF continua o convencional* en la que predomina como mecanismo de acción el calor (termocoagulación); y la *RF pulsada* en la que predomina el efecto del campo electromagnético.

En ambas se situa un electrodo con punta activa dentro o cerca de la estructura diana guiándonos mediante fluoroscopia o ultrasonografía.

La RF convencional se considera una técnica neuroablative ya que se produce la destrucción irreversible del tejido nervioso al aplicar calor de forma continua alcanzándose temperaturas de 80°-85°.

En la RF pulsada, también conocida como RF “isotérmica”, la corriente del generador se interrumpe de manera que se elimina la producción de calor en el periodo silente. El patrón habitual es de 2 ciclos de 20 ms en cada ciclo activo (a la “fase activa” de 20 ms, le sigue la “fase silente” de 480 ms). Durante este periodo silente el calor se disipa de tal modo que la temperatura de los tejidos nunca excede los 42° C, por lo que nunca llevaremos a cabo destrucción irreversible de tejido (es por ello que se considera a la RF pulsada una técnica de neuromodulación y no neuroablación). En la RF pulsada el mecanismo de acción básico es la generación de un campo electromagnético. La duración de la RF pulsada es de 120 segundos. El voltaje diana es de 45 V, pero si la temperatura de la punta de la aguja sobrepasa los 42° C el voltaje disminuye. Si la impedancia es mayor de 400 Ohm administraremos 1 ml de suero salino o lidocaina al 1% a través de la canula para que disminuya.

Las principales ventajas de la RF pulsada son: a) al no ser destructiva puede utilizarse sobre ganglios (GRD) y nervios, por lo que su campo de acción es fundamentalmente el dolor neuropático, b) prácticamente sin efectos secundarios del tipo de hipoestesias permanentes (efectos adversos que podían aparecer al aplicar la RF convencional, c) se puede repetir cuantas veces se quiera siempre que sea efectiva (en general si a los 30 días de realizado el procedimiento mantiene ENS > 5, se puede repetir de nuevo el procedimiento. Si a los 30 días de realizado esta segunda RF pulsada el ENS continua siendo mayor de 5 se considera la técnica como ineficaz y no se repite de nuevo).

Las principales desventajas de la RF pulsada son: a) no resulta apropiada en el tratamiento de patología discal, b) no permite realizar procedimientos neuroablative si fueran necesarios.

CARACTERÍSTICAS DE LA RF PULSADA

- Utilización de RF a Tª no destructivas
- Voltaje similar al empleado en la RF continua
- Periodo de silencio que permite la eliminación del calor
- No destructiva
- Menos molestias
 - Intraoperatorio
 - Postoperatorio
- Aplicación en dolor neuropático
 - Nervios periféricos
 - GRD

En general, la RF convencional para pacientes con FBSS esta muy limitada, bien porque su propia naturaleza destructiva no está indicada en el tratamiento del dolor neuropático, y además porque el nervio sinuvertebral, que inerva el espacio epidural anterior, corre muy cerca del nervio segmentario principal como para aplicar la RF con seguridad.

3.- Tratamiento del dolor lumbar crónico tras FBSS mediante Radiofrecuencia

Debemos diferenciar dos grandes grupos de pacientes:

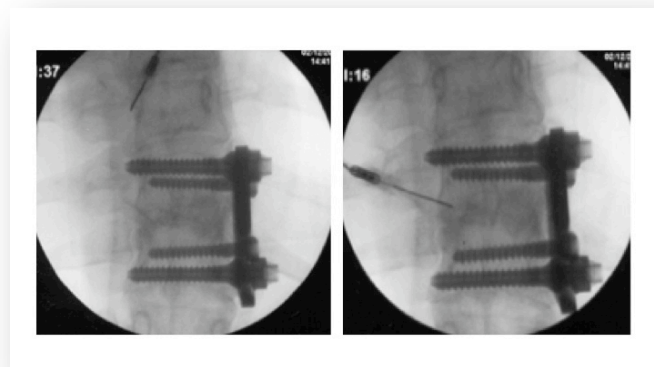
a) Pacientes FBSS con dolor lumbar localizado sin irradiación a extremidades inferiores (sin radiculopatía asociada).

En aquellos pacientes con dolor lumbar mecánico sin radiculopatía acompañante el dolor puede ser referido desde las facetas articulares (síndrome del compartimento dorsal) o desde el disco intervertebral (síndrome del compartimento ventral). Los clínicos de las Unidades de Dolor deben saber diagnosticar y reconocer cuando se enfrentan a un síndrome facetario o a un síndrome de dolor discogénico.

Debemos recordar que en el caso del síndrome de dolor discogénico, éste ocurre en ausencia de herniación discal, incluso los estudios de imagen (RNM y TAC) pueden aparecer normales. Solamente la sospecha clínica (en el dolor discogénico característicamente aparece dolor lumbar durante las maniobras de flexoextensión, sobre todo durante la deflexión y al sentarse, así como sensación extrema de fatiga o debilidad en las extremidades inferiores después de ejercicio moderado) y su confirmación mediante maniobras de provocación, como la discografía, o de alivio del dolor por bloqueos anestésicos con o sin antiinflamatorios.

En el caso del síndrome facetario, tras un bloqueo facetario diagnóstico positivo con anestésicos locales y corticoides, la RF se realizará sobre la rama medial del ramo posterior del nervio raquídeo, mientras que en el caso del síndrome de dolor discogénico las técnicas de RF se dirigen a generar una lesión en los ramos comunicantes grises. En el caso del dolor discogénico debemos saber que las técnicas de RF sobre el propio disco, tanto las dirigidas al núcleo (nucleoplastias) como las dirigidas al anillo (anuloplastias), no son en principio aplicables a pacientes ya operados por lo que están descartadas en pacientes con FBSS.

Antes de finalizar este apartado, siguiendo las indicaciones de Sluijter, hay que destacar que la diferencia entre dolor facetario y discogénico a veces no es posible de encontrar, por lo que siempre debe realizarse de inicio en estos pacientes un bloqueo facetario o del ramo posterior, antes que plantear cualquier otro tipo de procedimiento sobre el disco o su inervación, ya que esto ultimo implica mayor riesgo de complicaciones (vg. discitis).



b) Pacientes FBSS con dolor lumbar más irradiación a extremidades inferiores (con radiculopatía asociada).

En aquellos pacientes con dolor lumbar asociado a radiculopatía el primer paso es la práctica de un bloqueo diagnóstico segmentario a nivel radicular (bloqueo transforaminal) seguido en caso de resultado positivo (se considera bloqueo radicular positivo si mejoría del 50% de los síntomas durante 6 horas tras el procedimiento), de un procedimiento de RF pulsada sobre el ganglio de la raíz dorsal (GRD).

Dos estudios (Sluitjer et al. 1998, Erdine S. 2004) reflejan mejoría de la clínica en el 60% de los pacientes con FBSS sometidos a RF pulsada sobre el GRD en el seguimiento de los mismos a los 6 meses tras la realización del procedimiento. Dentro de estos mejoran más los pacientes con afectación de L4 y S1 que los pacientes que tienen afectada la raíz de L5. Si la RF pulsada sobre el GRD es inefectiva, el paso siguiente sería realizar un bloqueo simpático lo más cerca posible del nivel patológico. Sin embargo, un estudio reciente en nuestro propio ámbito (Abejón, Reig. 2007), demostraron que la RF pulsada sobre el GRD en pacientes con FBSS era inefectiva (no así en pacientes con lumbalgia o lumbociatalgia secundaria a estenosis de canal espinal o hernia discal).

TÉCNICAS DE NEUROMODULACIÓN

Desde hace unos años existen dos modalidades intervencionistas pero reversibles que han demostrado ser eficaces y que puede ofrecer una solución a estos pacientes. La estimulación de los cordones posteriores y la administración de fármacos por vía espinal. Ambas opciones forman parte del denominado tratamiento neuromodulador.

1.- Criterios de selección y seguimiento de pacientes con FBSS susceptibles de Técnicas de Neuromodulación

Los criterios de selección y de seguimiento antes de iniciar este tipo de terapias son: a) pobres resultados con las técnicas conservadoras y/o mínimamente invasivas; b) no indicación de intervención quirúrgica; c) ausencia de problemas de adicción a fármacos o drogas; d) no alteraciones psiquiátricas mayores; e) ausencia de contraindicaciones para el implante (sepsis, coagulopatías, etc.), f) aceptación y comprensión por parte del paciente, del sistema y sus limitaciones, g) entorno social de apoyo apropiado; h) prueba previa satisfactoria; i) evaluación psicológica informada como “paciente apto para técnicas de neuromodulación”.

2.- Neuroestimulación de Cordones Posteriores Medulares (NEM)

La NEM se utiliza en pacientes con FBSS desde hace aproximadamente 15 años. Aún cuando se desconoce de forma completa la fisiología de su funcionamiento, su acción debe implicar más mecanismos además de la inhibición directa de la transmisión del dolor en el asta dorsal medular. Probablemente se añade la inhibición del tracto espinalámico.

A pesar del desconocimiento de su mecanismo de acción, hay una evidencia substancial que apoya su uso en pacientes con FBSS: ensayos controlados aleatorizados, series de casos prospectivos y retrospectivos, estudios comparativos observacionales y finalmente diferentes y variados casos clínicos publicados.

En la Unidad Multidisciplinar de Terapéutica del Dolor del CHGUV el protocolo seguido para el implante es el siguiente: los pacientes que presentaban la sintomatología en estudio que

no habían respondido satisfactoriamente a la terapéutica convencional utilizada (analgesia coadyuvante hasta opioides, bloqueos epidurales sin guía de fluoroscopia, bloqueo ramo medio articulación zigoapofisaria), fueron estudiados en la sesión multidisciplinar. Se remitieron al psicólogo quien a través de pruebas psicométricas como calidad de vida (SF-36) y afrontamiento del dolor (CADR), identificó el perfil psicológico de los pacientes que podía interferir y distorsionar los resultados del implante.

Si el paciente fue considerado apto, fue programado en quirófano con las medidas básicas de esterilidad y antisepsia y bajo anestesia local y/o sedación y monitorización estándar.

La colocación del implante se realizó en dos fases:

FASE I: colocación de dos electrodos epidurales de forma percutánea a nivel D9-D11 asegurando que las parestesias abarcan toda la zona dolorosa y conexión a generador externo para la fase de prueba de terapia. Durante un período de 15 días de observación en el que se interroga al paciente sobre las parestesias, el alivio del dolor y sobre la calidad de vida (humor, sueño nocturno, relación social, actividad física, etc.) se realizó la FASE II: implante del generador definitivo (si la fase I había sido satisfactoria en cuanto al índice de analgesia, que implicaba una reducción de al menos el 50% del dolor). La zona de preferencia para el implante del generador es el vacío izquierdo, luego el vacío derecho y por último la línea medio axilar izquierda. El paciente permaneció ingresado 24 horas posteriores a la intervención quirúrgica y se hicieron controles estrictos a los 7 días, 1 mes y 3 meses, y luego sus controles de rutina, para procurar como objetivo una estimulación óptima con el nivel más bajo de voltaje para asegurar una mayor duración.

El alivio del dolor (reducción de al menos un 50% de sus síntomas basales) con estos sistemas varía del 40 al 80% según los autores, sin embargo generalmente y dependiendo de la selección de los pacientes, su eficacia se estima alrededor de un 60%. La medicación asociada para controlar el dolor disminuyó en aproximadamente un 40% de los pacientes con NEM. En un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo realizado recientemente en nuestra Unidad se pudo objetivar que de forma global y teniendo en cuenta todos los factores asociados a la técnica, un 73,5% de los pacientes con NEM y FBSS consideraron beneficioso el sistema.

Las complicaciones mas frecuentes son, el desplazamiento del electrodo o electromecánicas con pérdida de la eficacia, y la infección (gérmenes más habituales en nuestro medio el Staphylococcus aureus y la Pseudomonas aeruginosa) y los decúbitos a lo largo del sistema lo que obliga a reintervenciones para profundizarlo o reimplantarlo. Hay pocos estudios que detallen claramente las complicaciones y éstos no hacen ninguna distinción entre los sistemas implantados (antiguos/nuevos). Estas complicaciones, a pesar de ser esencialmente menores, se observan en una media del 42% de los pacientes.

Otros datos importantes recogidos en la literatura acerca de la NEM en pacientes afectados de FBSS:

a) Es controvertida la inclusión en protocolo de NEM de pacientes con FBSS en los que su único síntoma sea el dolor lumbar (sin radiculopatía asociada). La literatura revisada es clara en este sentido afirmando que la radiculopatía en miembros inferiores pero no la lumbalgia mejoran con la NEM. La explicación ofrecida es que el dolor limitado a la zona lumbar aunque mixto (neuropático y somático) es predominantemente nociceptivo (característica esta que le hace responder escasamente a la NEM).

b) Existen dos modos de llevar a cabo el implante de los electrodos a nivel epidural: percutánea (el empleado mayoritariamente en nuestra Unidad) y mediante laminectomía. La

literatura refleja que la colocación de los electrodos a nivel dorsal mediante laminectomía es mucho más eficaz en el control del dolor que los implantados de modo percutáneo, ya que la superficie de contacto con los cordones posteriores medulares es mayor así como menor la incidencia de migraciones del electrodo. Por el contrario, la morbilidad asociada a la técnica de implante es mayor en comparación con la técnica percutánea.

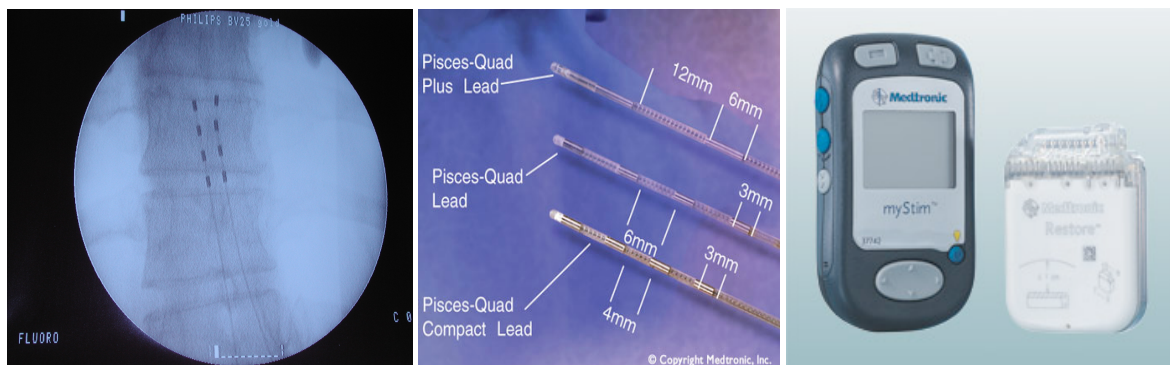
c) La eficacia de la NEM con el paso del tiempo parece disminuir. Tres razones pueden explicar este fenómeno: uno es la simple progresión de la patología causante del dolor, otra es la formación con el paso del tiempo de fibrosis alrededor del electrodo lo que supondría una barrera para el correcto paso de la estimulación a los cordones posteriores medulares. La última razón reflejada en la literatura hace referencia a fenómenos de neuroplasticidad y la consiguiente alteración en las vías aferentes nociceptivas.

d) La NEM tiene una eficacia superior respecto a la reintervención en el 90% de los pacientes. Además los pacientes incluidos en protocolo de NEM respecto a los reintervenidos utilizaban menor dosis de fármacos opioides.

e) Los pacientes sometidos a NEM presentan mejoría en los test de discapacidad y en los de calidad de vida comparados con los pacientes sometidos a tratamiento médico exclusivo, sin embargo no se observa aumento significativo de reincorporación al ámbito laboral tras el implante. Posibles razones que justifiquen este hecho son la imposibilidad de retorno al trabajo por despido, el miedo del paciente a recaídas y ganancias secundarias.

f) El mecanismo de acción y la fisiología de la NEM no es del todo conocida, lo que podía plantear dudas acerca de su inclusión como arsenal terapéutico en los pacientes con FBSS. Sin embargo dos hechos deben ser resaltados: por un lado, según una revisión de la Cochrane (Gibson et al. 2003) no hay evidencia científica de que el abordaje quirúrgico sobre la columna lumbar: descompresión mediante laminectomía o fusión con o sin instrumentación sea superior al placebo, a la evolución natural de la enfermedad o al tratamiento conservador. Por otro lado, como hemos comentado previamente si la selección de los pacientes es adecuada la eficacia de la NEM en los pacientes con FBSS llega a ser del 60%, teniendo siempre la ventaja de ser una técnica reversible, en contra del procedimiento quirúrgico.

g) Existen diferentes estudios sobre la relación coste beneficio de este tratamiento comparado con los más convencionales (reintervención o tratamiento conservador). El más reciente y extenso de ellos determina un tiempo medio global de recuperación del coste de 5,5 años y de 2,1 años en los pacientes en los que la terapia es clínicamente eficaz.



3.- Terapia con Fármacos por Vía Espinal

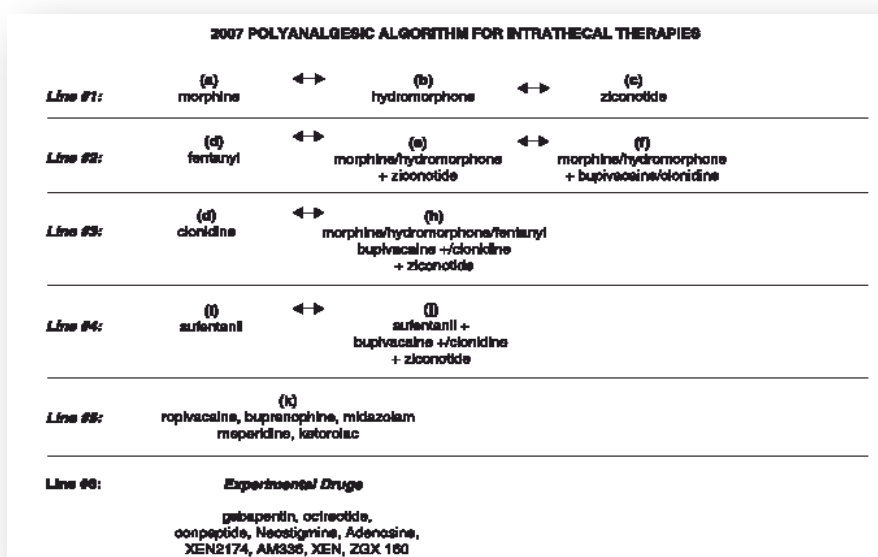
La administración de opioides por vía espinal (subaracnoidea) producen una intensa analgesia sin interferir en las funciones motoras o sensoriales del paciente, lo que la hace indicada para aquellos pacientes en los que la administración oral de opiáceos no es eficaz o implica graves efectos secundarios así como en aquellos pacientes con dolor axial o bilateral en los que la NEM ha fallado. Los pacientes que mostraron una reducción del 50% de la intensidad del dolor con opioides por vía sistémica serían inicialmente los mejores candidatos. Por otro lado el dolor de características neuropáticas, muy a menudo con una pobre respuesta al tratamiento farmacológico incluso con opiáceos por vía oral, presenta una buena respuesta a los opioides por vía intratecal.

La posibilidad de añadir a la morfina otros fármacos con una probada capacidad terapéutica contra el dolor o la espasticidad como los anestésicos locales, la clonidina, el baclofeno o más recientemente el ziconotide ha abierto durante la última década nuevas perspectivas para el tratamiento del dolor crónico no maligno.

Ya que la eficacia analgésica de los opioides intratecales no puede predecirse es necesario un periodo de prueba previo a la implantación definitiva mediante test espinales con dosis crecientes del fármaco seleccionado evaluando eficacia analgésica y posibles efectos indeseables durante este periodo de test anterior al implante.

Durante el periodo de infusión, el incremento de las dosis de opioides intratecales indica el desarrollo de tolerancia, pero esto no limita la capacidad del paciente para obtener una adecuada analgesia. Otros estudios indican que los aumentos se producen generalmente durante el primer año estabilizándose posteriormente. Se han descrito granulomas intratecales en la punta del catéter, con un cuadro de compresión medular, en pacientes tratados con altas dosis de morfina (>25 mg/día).

La eficacia de estos sistemas puede considerarse muy alta, oscilando según los estudios entre el 70 y el 90% aproximadamente de los pacientes tratados, con resultados buenos o excelentes. Los escasos análisis de coste-beneficio, coinciden en señalar un periodo de 22 meses aproximadamente como plazo para recuperar el coste económico.



BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Skaf G, Bouclaous C, Alaraj A, Chamoum R. Clinical outcome of surgical treatment of failed back surgery syndrome. *Surgical Neurology* 64 (2005). 483-489.
- 2.- North RB, Kidd D, Shipley J, Taylor R. Spinal cord stimulation versus reoperation for failed back surgery syndrome: a cost effectiveness and cost utility análisis base don a randomized controlled trial. *Neurosurgery* 61 (2007). 361-369.
- 3.- Lee AW, Pilitsis JG. Spinal cord stimulation: indications and outcomes. *Neurosurg Focus* 15 (2006). 21 (6): E3.
- 4.- De Andrés J, Van Buyten JP. Neural modulation by stimulation. *Pain Pract* 6(1). (2006). 39-45.
- 5.- Devulder J, De Laat M, Van Bastelaere M, Rolly G. Spinal cord stimulation: a valuable treatment for chronic failed back surgery syndrome. *Journal of Pain and Symptom Management*. 13(5). (1997). 296-301.
- 6.- Turner J, Loeser JD, Deyo R, Sanders S. Spinal cord stimulation for patients with failed back surgery syndrome or complex regional pain syndrome: a systematic review of effectiveness and complications. *Pain* 108. (2004). 137-147.
- 7.- Constantini A. Spinal cord stimulation. *Minerva anesthesiol.* 71. (2005). 471-4.
- 8.- Taylor R. Spinal cord stimulation in complex regional pain syndrome and refractory neuropathic back and leg pain / failed back surgery syndrome: results of a systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain and Symptom Management*. 31. (2006). 13-18.
- 9.- Van Buyten JP. Neurostimulation for chronic neuropathic back pain in failed back surgery syndrome. *Journal of Pain and Symptom Management*. 15. (2005). 25-29.
- 10.- Kumar et al. Spinal cord stimulation versus convencional medical Management for neurophatic pain: a multicentre randomised controlled trial in patients with failed back surgery syndrome. *Pain* 132. (2007). 179-188.
- 11.- Hazard RG. Failed back surgery syndrome. *Clinical Orthopaedics and related research*. 443 (2006). 228-232.
- 12.- Rodriguez-Garcia et al. Factores relacionados con la cirugíaa fallida de hernia discal lumbar. *Neurocirugía*. 16. (2006). 507-517.
- 13.- Leveque JC, Villavicencio A, Bulsara K, Rubin L, Gorecki JP. Spinal cord stimulation for failed back surgery syndrome. *Neuromodulation*. 4 (1). 2001. 1-9.
- 14.- De Andrés J, Quiroz C, Villanueva V, Valía JC, López-Alarcón MD, Moliner S, Monsalve V. Satisfacción del paciente con síndrome de dolor de raquis postquirúrgico portador de un sistema de neuroestimulación medular. *Rev. Esp Anesthesiol. Reanim.* 54. (2007). 17-22.
- 15.- Busquets i Julia C, Vilaplana J. Tratamiento del dolor de espalda por cirugíaa fallida. *Neuromodulación. Rev. Soc. Esp. Dolor.* 8:11. (2001). 107-113.
- 16.- Robaina FJ. Síndrome postlaminectomía lumbar I. Tratamiento del dolor mediante técnicas intervencionistas. *Neurocirugía*. 18. (2007). 468-477.

- 17.- Abejón D, García del Valle S, Lorenza M, Gómez-Arnau JI, Reig E, Van Zundert J. Pulsed radiofrequency in lumbar radicular pain: clinical effects in various etiological groups. *Pain*. 7(1). (2007). 21-26.
- 18.- Hussain A, Afshan G. Use of pulsed radiofrequency in failed back surgery syndrome. *JCPSP*. 17(6). (2007). 353-355.
- 19.- Abejón D, Pérez-Cajaraville J, Romero A, Zúñiga A, Del Pozo C, Del Saz J. Eficacia de la epidurolisis en el tratamiento del síndrome postlaminectomía. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 177(3). 2007. 177-183.
- 20.- López-Alarcón et al. *Guía española de Neuroestimulación*. 2007.
- 21.- Villanueva V, De la Calle JL, Perucho A, Asensio JM, De Andrés J, González-Escalada JR. Nuevas Terapias: estimulación eléctrica percutánea en dolor lumbar y cervical. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 3. (2007). 211-219.
- 22.- Valía JC, Villanueva V, Asensio JM, López MD, De Andrés J. Ziconotide: una alternativa innovadora en el dolor crónico neuropático intenso. *Rev Neurol*. 45. (2007). 665-669.
- 23.- Pérez-Cajaraville J. Modulo 4. Plan maestro en abordaje integral del dolor crónico.
- 24.- Warfield and Bajwa. *Principles and practice of pain medicine*. Second ed. McGraw-Hill. 2004.
- 25.- Wallace and Staats. *Pain medicine and Management. Just the Facts*. McGraw-Hil. 2007.
- 26.- Loeser. *Bonica Terapéutica del dolor*. McGraw-Hill.

ALGORITMO DE TRATAMIENTO EN PACIENTES CON DOLOR LUMBAR CRÓNICO TRAS CIRUGÍA DE ESPALDA.

