

REVISTA OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA
PARA EL ESTUDIO DEL DOLOR

DOLOR



Volumen 1 - Número 1 - Octubre / Noviembre / Diciembre 2006

ISSN 1692-9985

Título:

AMBROISE PARE

Médico de reyes que describió los misterios del miembro fantasma.

Autor:

JUAN CARLOS ACEVEDO GONZALEZ.

° Neurocirujano especialista en Manejo de Dolor.
Servicio de Cirugía, Sección de Neurocirugía.
Fundación Santa Fe de Bogotá.
Bogotá – Colombia.

Dirección:

Avenida 9 # 117 – 20 Consultorio 318.

Teléfono: 2 15 08 49

Celular: 315 7835692.

Asociación Médica de Los Andes.

Bogotá-Colombia.

Cuando nos interesamos en el estudio del dolor uno de los tópicos más misteriosos y difíciles es el del miembro fantasma (halucinosis) y los dolores neuropáticos que en él se generan (algohalucinosis). Tratando de ir a los principios de las descripciones médicas de esta patología se encuentra la vida de Paré, la cual nos permite descubrir sus desarrollos científicos, las curiosidades de su relación con cuatro reyes de Francia y sus invaluables cualidades humanas y éticas. Sin alejarse del estudio del dolor y del sufrimiento de una época de la humanidad, vamos a penetrar en los sucesos de vida de un médico.

Identificado en los anales de las ciencias médicas como aquel que describió el miembro fantasma asociado a las amputaciones, Ambroise Paré fue un prestigioso médico que adquirió la más grande experiencia curando a los heridos de guerra. Médico de reyes que sentó las bases teóricas y prácticas de varias especialidades médicas, fue el científico con el mayor legado escrito de su época. Cirujano excelente, amplio conocedor de la anatomía y patrocinador de los principios éticos necesarios para el ejercicio de la medicina, lo ubican a la vanguardia de la ciencia médica del Renacimiento.

De raíces humildes y con horizontes inciertos forjó caminos que lo condujeron a la Realeza francesa.

Ambroise Paré nació en el invierno entre 1509 y 1510 en una fecha incierta en la localidad de Avesnières, en la ciudad de Bourg-Hersent, muy cerca de Laval (Francia). Fue el cuarto hijo de una familia trabajadora pero de pocos recursos, su padre era cofretero (Fabricante de Cofres). Después de su nacimiento sus padres fueron visitados por el Capellán orsay (L'abbé Orsay) quien por el afecto que sentía hacia esta familia se comprometió a enseñarle al niño el arte de las letras cuando este cumpliera una mayor edad. Cuando cumplió los 13 años fue llevado por su padre a los pies del cura quien afectado por la fatiga de la edad no pudo cumplir con los propósitos previstos y sólo pudo ofrecerle la posibilidad de pastorear sus animales a cambio de recibir vivienda y

alimentación. Cumplió 16 años en ese sitio y aún desconocía completamente la lectura.

Su padre preocupado por la situación de su hijo se encargó de buscarle un nuevo oficio junto a Jean Vialot quien era el cirujano – barbero del Conde y quien se ofreció a recibirlo. Rápidamente Ambroise demostró su inteligencia y comenzó a tener su primer contacto con los libros de Galeno y de Jean de Vigo (cirujano – barbero del Conde de Laval). En algún momento de su estadía con Vialot fue observado de cerca por la Condesa quien trató de mejorar la condición del muchacho al ofrecerle trabajar en las cocinas de su palacio. No contento con su situación y buscando mejorar sus horizontes él aprovecha cualquier momento para pasar unos días con su hermano Jehan quien era barbero inicialmente en la ciudad de Angers y posteriormente en la región de Vitré. En ese sitio los pocos días de aprendizaje son mucho más productivos que las largas jornadas en la cocina de la Condesa. Motivado por su otro hermano quien parte a París a trabajar como cofretero decide abandonar su trabajo junto a la Condesa y llegar a la capital.

El despertar del médico.

Cuando tenía 23 años y observando las características de la personalidad de este joven, Jacques Goupin quien era profesor del Colegio de Francia (Collège de France) lo invita a asistir a un procedimiento quirúrgico del cirujano Laurent Collo, quien realizaba procedimientos de alta complejidad para su época. Este primer contacto con la cirugía motiva a Paré a solicitar su admisión a l'Hôtel-Dieu en donde ingresa en calidad de “ *barbier – infirmier* ” . Este hospital también conocido como Hôpital des pauvres de Saint – Christophe et Sainte – Marie es el mas antiguo de Europa, fundado en el año 650.

Dedicado y persistente en su interés médico, cuenta la historia que atraviesa todos los días a las 6 de la mañana la plaza de Nôtre-Dame siempre con el mismo entusiasmo para llegar a su servicio. El trabajo en este sitio era bastante difícil. Siendo un hospital de caridad muchos de los médicos que inicialmente se

habían comprometido a prestar sus servicio gratuitos a los múltiples pacientes, delegaban su función a empleados y estudiantes como Paré. Estas instituciones tenían muchas limitante económicas reflejadas en la necesidad de acostar hasta 3 pacientes por cama. Paré aprovechó esta situación para adquirir durante 3 años una gran experiencia en la observación clínica, la atención de los pacientes y la disección diaria de cadáveres que compraba de forma clandestina para poder obtener la práctica y el conocimiento anatómico deseado. Para la peste declarada en 1533 el gobierno local se vio obligado en vez de mejorar las condiciones médicas a comprar lotes de tierra en diversas partes de la ciudad para poder aumentar el número de fosas comunes y enterrar sus cadáveres. En esta época Paré tuvo días de enfermedad que por momentos le hicieron pensar lo más grave y la posibilidad de que hubiera sido contagiado con la Peste.

Al cabo de 3 años Paré quiso presentar sus exámenes ante el jurado de los cirujanos - barberos para obtener su título, pero una de las condiciones para poder hacerlo era pagar una suma muy alta de dinero (“ 72 sols y 6 derniers parisis ”) que él no tenía, por lo cual se vio obligado a desistir de su intención y a solicitar un puesto como cirujano en la guerra.

Solo 5 años después de múltiples trabajos en el campo de batalla cuando vuelve a París, con el apoyo de personas influyentes y después de vencer la resistencia de los cirujanos profesionales que no veían con buenos ojos la evolución académica y el reconocimiento que rápidamente había adquirido Paré, solicita y obtiene el título de cirujano - barbero en 1541. El 17 de diciembre del 1554 cuando llevaba más de 20 años desde ese primer contacto con la enfermedad recibió en la Universidad de Saint - Côme el título de Maestro en Cirugía.

Cirujano de Guerra.

En la primavera de 1536 ingresa como cirujano de la Armada al servicio del coronel general de la infantería, el Duque Réné de Montejean. Su primera

batalla fue la de Pas de Suse en la cual tuvo que realizar su primera amputación con una desarticulación del codo. En otra de sus primeras batallas uno de los oficiales del Duque, el capitán Le Rat fue impactado por una escopeta en el muslo siendo necesaria la atención de Paré. Como era habitual en esa época la cauterización de las heridas se hacían dejando caer lentamente una abundante cantidad de aceite caliente (“ *sambuc et un doigt de thériage* ”). Los dolores ulteriores y la aparición de tumores en el área quemada, siendo excesivamente sensible, ya hacían suponer a Paré la posible ineeficacia de esta técnica. Fue en 1538 en la campaña de Piemont cuando no disponía del aceite para cauterizar que se vio obligado a utilizar una mezcla traída de su campaña en Italia. Este método ofreció un nuevo tratamiento para las heridas por arma de fuego y permitió evitar el dolor en estos pacientes. Este primer descubrimiento le dio amplio reconocimiento en la armada y su nombre fue cada vez más escuchado en la sociedad francesa. Cuando muere el Duque de Montejean decide volver a París y buscar obtener su título de Barbero – Cirujano.

A pesar de tener la posibilidad de abandonar el campo de batalla decide continuar en la armada bajo el mando de Monsieur de Rohan (entre 1543 y 1552). Durante este periodo aparte de sus múltiples libros que no hacían más que confirmar la experiencia adquirida en los campos de batalla sucedió un episodio en el que Francois de Guise sufre una herida grave que requirió del tratamiento de Paré. El famoso paciente no solo no murió sino que pudo volver en perfecto estado de salud a su ciudad. Durante este periodo desarrolló las primeras ligaduras de arterias con hilo en los pacientes amputados durante la ocupación de Metz, Tour y Verdun. Una vez muerto en guerra Rohan, trabaja con el Rey de Navarra y luego en julio de 1552 cuando se desempeñaba como cirujano del Duque Antoine de Bourbon (Duque de Vendôme) fue llamado a Reims y recibido por el Rey de Francia, Enrique II , quien lo nombra su cirujano ordinario. Siendo cirujano de Carlos IX se dio inicio a las Guerras Religiosas entre protestantes (apoyados por la reina Isabel de Inglaterra) y católicos (apoyados por Felipe II de España). Paré fue elemento primordial en la Armada

Real de Carlos IX, que sitió las ciudades (Bourges, Rouen, Dreux, Havre-de-grace, Plessis-lez-tours, etc) mantenidas por los Hugonote (protestantes calvinistas de Francia). Mas de 30 años en la armada y realizando campañas en Italia, Francia, Inglaterra y España, le dejaron miles de anécdotas y una enorme experiencia que lo hizo ser el más reconocido.

Cirujano de Reyes.

1. Enrique II (Rey de Francia entre 1547 -1559).

Cuando Enrique II se disponía a celebrar el matrimonio de su hija Elizabeth con Felipe de España ordenó levantar un “ *pavé* ” en la calle Saint-Antoine para que se disputaran las justas a caballo durante las fiestas del matrimonio. Después de manifestar su deseo de cruzar lanzas con Gabriel de Montgomery, oficial de la guardia escocesa, montado en un brioso caballo llamado “ *malheur* ” se dio lugar al enfrentamiento. En el momento del choque la lanza de Montgomery golpeó el casco real con tal violencia, que abrió la visera... Enrique permaneció en su caballo hasta llegar al extremo del campo y allí se deslizó sin sentido en los brazos de su escudero con la cara ensangrentada. Tenía la punta de la lanza incrustada en la órbita derecha y le salía por la sien, su cráneo estaba fracturado. Sólo alcanzó a decir “estoy muerto” y a perdonar al escocés que se encontraba arrodillado ante él, antes de perder el conocimiento. Fue trasladado al Hôtel des Tournelles la cual era la residencia de los reyes durante las festividades. Paré llamado por Catalina de Medicis (la reina) llegó media hora después y procedió a retirar de la herida fragmentos de madera y a administrar al Rey una poción calmante que el paciente vomitó en seguida. Paré le solicitó a la reina que degollara a cuatro criminales prisioneros y le trajera sus cabezas para realizar ensayos quirúrgicos antes de entrar a operar al rey. Al cuarto día apareció la fiebre y el mal olor acompañado de supuración. La noticia llegó a Bruselas desde donde Felipe II envió a su médico Vesalio quien llegó a París el 5 de julio. Realizaron una discusión médica por varias horas y al ver la salida de

material amarillo y purulento en contacto con el cerebro tomaron la decisión de no operar y Paré tuvo que guardar sus instrumentos. El 8 de Julio aparecieron convulsiones y parálisis del lado izquierdo y la muerte llegó el 10 a la 1 pm.

Paré había ya tenido experiencia con este tipo de heridas, realizando cirugía con éxito. En 1545 durante la campaña de Bologne salva la vida del Duque François de Guise ya que logra retirarle adecuadamente una flecha que había penetrado por su ojo derecho. Después de esto al duque lo llamaron “*le balafré*“.

2. Francisco II (Rey de Francia entre 1559 -1560).

El 16 de Noviembre de 1560 después de realizar una sesión de juegos al aire libre en temporada de mucho frío y heladas comenzó a presentar un intenso dolor en el oído izquierdo con supuración que se complicó con mastoiditis, meningitis y absceso cerebral. En medio de la enfermedad lanzaba gritos de dolor intenso mientras abundante pus salía por el orificio del absceso retroauricular. Mientras los médicos prescribían purgantes, Paré y Lavernot aconsejaron la trepanación. La indecisión llevó a que no se tomara una rápida decisión y el monarca falleció el 5 de diciembre.

3. Carlos IX (Rey de Francia entre 1560 -1574).

Durante su reinado se intensificó el enfrentamiento entre los protestantes (apoyados por Isabel de Inglaterra) y los católicos (quienes contaban con el apoyo de Felipe II de España). Esa pugna dio origen a la guerra de las religiones que llegó a su punto máximo el 24 de agosto de 1572 con la masacre de los protestantes en París, mejor conocida como “*La nuit de Saint-Barthélemy*“ (La noche de San Bartolomé). Carlos IX dentro de su carácter débil y aspecto enfermizo combinaba su vida con excesos sexuales que le ocasionaron el contagio de una enfermedad venérea que fue tratada por Paré. Además Paré con su manera tranquila e inteligente de hablar tenía la capacidad de calmar los

súbitos accesos de ira y rabia del adolescente, logrando distraerlo cuando se dejaba invadir por humores sombríos que lo atormentaban.

Desde el 24 de Agosto de 1572 después de “*la nuit de Saint-Barthelemy*” Carlos IX quedó afectivamente marcado por el remordimiento de los asesinatos. El 25 de Mayo de 1574 comenzó a solicitar la presencia de su cirujano principal : “*Ambroise .. je ne sais ce qui m'est survenu depuis deux ou trois jours*” (*Ambroise.. yo no sé qué me ha pasado desde hace 2 ó 3 días*). El Rey se encontraba en un estado depresivo grave que se acercaba a la postración, con ideas de remordimiento, fiebre y algunas incesantes alucinaciones. Los cadáveres degollados y desmembrados de los hugonotes y en particular el del Almirante Coligny (quien había sido su amigo) eran las imágenes que continuamente lo mortificaban y lo hundían en la desesperación. Sin embargo como Paré era cirujano y lo que el Rey tenía no era quirúrgico el no tenía derecho a opinar. Por decreto un cirujano no podía ocuparse de enfermedades que no implicaran una cirugía y la fiebre hacia parte de eso. Al día siguiente al medio día (13:30) perdió conocimiento y al poco rato el antepenúltimo rey de los Valois había muerto. En ese momento el cadáver pertenecía a Paré quien debía realizar la autopsia en presencia de magistrados ya que existía el rumor de que podía estar envenenado y que Paré podría haber sido el causante. Paré describió: “*le poumon gauche est tellement adhérent aux côtés jusqu'aux clavicules qu'on ne peut l'en détacher sans le rompre et le déchirer: sa substance est toute pourrie....*” (*El pulmón izquierdo está tan adherido a las costillas y hasta la clavícula que es imposible despegarlo sin que se desgarre, su sustancia está podrida..*). El ultimo dictamen era que el rey había muerto por una pleuresía consecutiva a una neumonía tuberculosa. Murió a los 24 años de “*tisis*” el 28 de Mayo de 1574 en el castillo de Vincennes, al este de Paris.

4. Enrique III (Rey de Francia entre 1574 – 1589).

Sus nexos protestantes, su participación en la guerra religiosa de los Enrique con su orden de muerte con sicarios que dio para matar a Enrique de Guise y la acusación de los curas de haber matado a un obispo hicieron que se creara un ambiente enrarecido a su alrededor y se abrieran las puertas para el magnicidio. Fue muerto el 1 de Agosto de 1589 por un monje dominico Jacques Clément convencido por sus superiores de ser el enviado de dios fue en presencia de Enrique III y le enterró una daga que le causó la muerte. El monje fue tirado al vacío por los guardias, muriendo satisfecho por la redención prometida por la mas alta jerarquía eclesiástica.

Los legados de Paré.

1. Encontró la causa del severo dolor de los pacientes con heridas por arma de fuego.

Las heridas de escopeta por ser consideradas como altamente venenosas necesitaban de la aplicación lenta de gran cantidad de aceite caliente o fuego no solo para cauterizar sino para controlar sus efectos y evitar el envenenamiento. Este tratamiento era de uso corriente a pesar de los terribles dolores en el momento de la aplicación y en los días siguientes. No solamente generaba un terrible ardor sino que aparecían masas “*tumorales*” terriblemente dolorosas y sensibles a cualquier contacto externo. Paré aunque impresionado por las reacciones que normalmente producía en sus pacientes debía usarlo ya que era el concepto ampliamente aceptado por los grandes cirujanos de Paris:

- *je l'ai vu faire a mes vieux pères et maitres, suivant la pratique desquels je ne puis aucunement faillir.* (Yo lo ví hacer por mis padres y maestros y eso es suficiente para nunca fallar).

- *Ce que je t'accorde si tu veux entendre ton bon maitre Galien.... et ses semblables, mais si tu le veux arreter a ton pere et a tes maitres pour avoir licence de mal faire, y voulant toujours perseverer, ainsi meme que l'on fait quasi ordinairement en toutes choses, tu en rendras compte devant Dieu et non devant*

ton pere ou tes bons maîtres praticiens qui traitent les hommes de si cruelle façon. (Yo te recomiendo que si quieres entender a tu maestro Galeno Si tu quieres detener a tu padre o a tus maestros por sus malos actos recuerda que tu vas a rendir cuentas ante Dios y no delante de aquellos que tratan cruelmente a los hombres)

Durante una de sus campañas, después que se le agotó el aceite para cauterizar dice :

...se me termino el aceite y me ví obligado a sustituirlo por una emulsión hecha con yema de huevo, aceite rosado y trementina (En fin mon huile me manqua.... Et il faut constraint d'appliquer un digestif...), durante toda la noche no pude dormir con tranquilidad temiendo encontrar las heridas que yo no había podido cauterizar, infectadas por el veneno. Todo esto me hizo levantar de madrugada para observar los pacientes. Al verlos me sorprendí... las que habían sido tratadas con el medicamento no daban dolor, no se evidenciaban tumores, ni estaban inflamadas y los enfermos habían podido dormir toda la noche. Por otro lado las que habían sido tratadas con aceite hirviendo producían fiebre y tumores alrededor de la herida acompañado de grandes dolores. Desde ese momento me propuse no quemar tan brutalmente a los pobres heridos por escopeta.....

En esa época el término “ *digestif* ” no se aplicaba a una bebida alcoholizada sino a medicamentos que hacen supurar la piel, purgándola, para favorecer la cicatrización. La sustancia aplicada la había obtenido en su campaña en Italia, en los inicios de su práctica quirúrgica, trajo el aceite denominado “ *des petits chiens* ” el cual contenía : la base era un macerado de cachorros recién nacidos los cuales eran calentados en aceite de lys, con gusanos de tierra y trementina.

Esta situación fue de gran importancia ya que ponía a un joven cirujano de 27 años ante la evidencia de un adelanto en el tratamiento médico, pero igualmente

lo ponía en contra de las actividades ampliamente reconocidas y realizadas por los médicos y cirujanos de París con quienes nunca hubo una adecuada relación.

2. Uso de las ligaduras arteriales con hilo.

Durante su servicio a la armada del Rey Enrique II, en la toma de Verdun (1552) realiza la primera ligadura de arterias y venas con hilo en un paciente a quien le hizo una amputación. Se trataba de un paciente que se encontraba de pie junto a una tienda de campaña cuando al romperse uno de los pilares de la misma recibe un fuerte golpe en la pierna que se la arranca por partes. Realizó la amputación sin utilizar el hierro caliente ya que la coagulación la hizo con las ligaduras de las arterias y venas. Paré cuidó de cerca a su enfermo hasta lograr llegar a París sin complicación y con el hombre caminando y ya adaptado a su prótesis en madera (también diseñada por Paré). Luego publicó en detalle varias páginas en las cuales describe los científicos que previamente habían sugerido la posibilidad de realizar estas ligaduras. Describe como utilizó esos principios y los aplicó a la práctica con excelentes resultados. Sugiere que no solo debe dejarse para los amputados sino que igualmente puede ayudar en controlar hemorragias de heridas y fracturas.

3. Describió el dolor por miembro fantasma de los amputados.

(Ver mas adelantes).

4. Fue un experto en extraer los proyectiles de las armas de fuego.

Cuando tenía un paciente con una herida de bala colocaba al paciente en la misma posición en la cual había recibido el impacto. Esto le permitía determinar la posible trayectoria del proyectil, los posibles daños internos que este generaba y finalmente extraer el proyectil.

5. Diseño las primeras prótesis para amputados.

Fue el primero en diseñar las prótesis para los pacientes amputados. Tenía la prótesis mas simple y económica conocida como “*la jambe des pauvres*” (la pierna de los pobres) formada por un cono hueco con punta en orientación inferior, cuya porción mas proximal tenía un apoyo que permitía que la tuberosidad isquiática y el trocánter se fijaran. Se utilizaba con un cinturón que en algunos casos ayudaba a mantener la prótesis y darle estabilidad. El concepto de apoyo isquiático y trocanterico fue esencial para desarrollar prótesis mejores durante las guerras del 14 al 18. Igualmente desarrollo las prótesis más astuciosas, las cuales tenían armaduras metálicas que disimulaba una polea articulada que permitía movimiento. Estas prótesis estaban reservadas para los ricos, por sus costos, su complejidad y su aspecto mas sofisticado, pero curiosamente por su peso que hacia difícil su uso nunca desplazaron la “*jambe des pauvres*”.

Desarrollo prótesis para diferentes partes del cuerpo entre las cuales se destacan 3 modelos diferentes de prótesis oculares.

6. Como diagnosticar una presentación podálica y como realizar maniobras de movilización para aquellos partos complicados.

7. Mejora sustancial en la técnica de Hernias Inguinales.

Corrigió la técnica de Franco para la operación de las hernias inguinales estranguladas ya que considera, a diferencia de sus colegas francesas, que no es necesario asociar la corrección de la hernia con la resección de los testículos, ya que él consideraba que eran necesarios para la reproducción. Por el contrario la facultad de medicina en Paris con Jean Bodin a la cabeza decían que era necesaria esta extirpación complementaria y que además los hombres sin

testículos no sufrían nunca de varices, eran más prudentes y nunca se contagiaban de lepra.

8. Diseño un número incalculable de trépanos.
9. Fue el primero en señalar la necesidad de suturar el periné después de aquellos partos difíciles.
10. Describió por primera vez la fractura del cuello femoral.
11. Se le debe la invención de la jeringa.

Miembro Fantasma.

Al trabajar durante las diferentes guerras con pacientes amputados encontró que varios de ellos se extendían en la descripción de las alteraciones sensitivas que se presentaban en su miembro amputado. Algunos sólo referían la sensación de tener aun se extremidad (halucinosis) mientras otras referían dolores intensos en el territorio de esa extremidad amputada. Es así como el menciona en su libro publicado en 1552 sobre las heridas por armas de fuego, en la página 59, una primera descripción de esta manifestación clínica. De igual forma en la primera traducción en inglés de los “ Dix livres de la chirurgie ” el escribe:

“ bee quite destituye of sense and motion, whether it be pulled, beaten, crushed, pricked, burnt, or cut off ”.

“ A most clear and manifest argument this false and deceitful sense appears after the amputation of the member; for a long while after they still complain of the part which is cut away ”.

Paré llega aun mas lejos en el análisis de esta sensación, establece que aunque la teoría mas simple para entender el origen de esta sensación es la sección del nervio a nivel del muñón, no debe descartarse la participación del cerebro en esa manifestación.

“The patients imagine they have their members yet entire, and yet doe complain thereof (which I imagine come to pass, for that, the cut nerves retire themselves towards their originall, and thereby cause a paine like to convulsions ”.

Sus Libros.

A pesar de no hablar ni griego ni latín le dio la mayor importancia al idioma francés, escribiendo sus libros solo en su idioma y lucho por que la educación en las escuelas de medicina se hiciera sólo en ese idioma. Para su época fue el hombre que dejó la representación escrita más grande de su actividad.

Sus libros más representativos se describen en la Tabla 1. Igualmente dedicó su experiencia escrita a desarrollar múltiples y variados temas médicos con una orientación muy proyectada hacia el futuro:

- Principios de Obstetricia.
- Principios del arte dentario.
- Principios de ortopedia (Fracturas y Luxaciones).
- Principios de los vendajes. (Primer médico de la era moderno en escribir sobre este tópico).
- Principios de Medicina Legal.
- Tratado de Pediatría en el cual señala como para el recién nacido es tan importante el biberón como el cariño y afecto de la madre representado por una sonrisa.

Sus legados éticos y morales.

Desde el inicio de su vida se vio en su personalidad unas cualidades de superación y búsqueda de aquellos objetivos morales y éticos que regían sus comportamientos. Desde sus primeras caminatas por la plaza de Notre-Dame para llegar al Hotel – Dieu se maquinaba en su cabeza la importancia que daría a lo largo de su vida al tratamiento del sufrimiento humano. Su curiosidad inagotable, la gran habilidad manual y su adecuado sentido común (“ bon sens ”) fueron los que desde las primeras batallas lo hicieron ver en aquellos sucesos, que otros ya habían visto, situaciones que iban a permitir mejorar la calidad de vida de sus pacientes. Entre las líneas de sus biografías podemos ver un médico dedicado, comprometido y que recibía el sufrimiento de sus pacientes como suyo. Algunas de esas líneas nos dicen:

- Cuando era cirujano de las tropas del Duque de Montejean cuenta la historia que después de una batalla, cuando ya había llegado a la ciudad centro del incidente y mientras buscaba un establo para su caballo vio en la penumbra cuatro cadáveres y otros tres soldados heridos: “ los ojos arrancaos o quemados, las mandíbulas fracturadas, sordos, con rastros en su cuerpo de pólvora aun quemante y con sus uniformes destrozados ” . En ese momento un viejo soldado que vió la situación le preguntó a Paré si los heridos se podían salvar, para lo cual hubo una respuesta negativa. En ese momento el soldado sacó su daga y con un gesto preciso degolló a los tres moribundos. Paré quedó estupefacto y con gran indignación lo insultó. Este suceso lo recordaría en varias de sus obras.
- Desde 1582 reflejó su rechazo a técnicas ampliamente usadas en la época como era el uso del polvo de unicornio (animal mítico) el cual tenía un costo que era 8 veces su peso en oro. En 1580 atendió después de una caída de un caballo al caballero Christophe des Ursins y durante todo su tratamiento nunca le aplicó polvo de unicornio ni de “ momia ” por lo cual el noble caballero le interroga porque nunca lo hizo. El le explica que el polvo de “ momia ” es solo

restos de muertos que producen severos dolores abdominales y el polvo de unicornio es solo la fantasía de los historiadores y los pintores comercializada por los charlatanes. El caballero es quien mas lo motiva a hacer conocer sus planteamientos e ir en contra de la sociedad médica que le daba amplia aceptación a estas formas arcaicas de tratamiento.

Algunas de sus frases celebres que representaban su forma de pensar y de ver su profesión son las siguientes:

- “ Aide-toi et le ciel t'aidera ” (ayúdate y el cielo te ayudara).
- “ La modestia du chirurgien doit etre aussi infinie que la toute puissance de Dieu ” (La modestia del cirujano debe ser infinita como el poder de Dios).
- “ Je le pansai, Dieu le guerit ” (Yo lo trato y Dios lo cura).

FECHA DE PUBLICACIÓN	TITULO ORIGINAL
1545	El método para tratar las heridas hechas por escopetas y otros armas de fuego, las que son hechas por flechas, dardos y parecidos, y también por combustión como especialmente por polvo de cañón. (La méthode de traiter les playes faictes par haquebutes et autres bastons a feu et de celles qui son faictes par fleches, dards et semblables ; aussi des combustions specialmement faictes par la poudre a canon).
1550	Colección breve de la administración de la anatomía. (Briefve collection de l'administration anatomique). Muestra la manera de reducir fracturas, luxaciones, extraer los niños y los mortinatos cuando la naturaleza no los puede extraer solos.
1552	La manera de tratar heridas hechas con escopeta y por flechas.. (La maniere de traicter les playes faictes tant par hacquebutes que par fleches..) describe tratamiento de caries dentales, fracturas, gangrena y envenenamiento producido por el polvo de cañón.
1561	El método curativo de heridas y fracturas de la cabeza humana (Méthode curative des playes et fractures de la teste humaine). Muestra los diferentes trépanos y otros instrumentos necesarios para la curación de estas heridas.
1561	Anatomía Universal del cuerpo humano (Anatomie universelle du corp humaine).
1564	Diez libros de cirugia. (Dix livres de la chirurgie avec le magazin des instruments necessaires à icelles).

1568	Tratado de la peste, el sarampión y la rubéola. (Traicté de la peste, de la petite vélolle et rougeolle). Tiene igualmente una breve descripción de la lepra.
1572	Cinco libros de Cirugía. (Cinq livres de chirurgie) Volumen 1. Los vendajes. Volumen 2. Las fracturas. Volumen 3. Las luxaciones con apología de las producidas por heridas de arma de fuego. Volumen 4. mordeduras y picaduras venenosas. Volumen 5. La gota.
1573	Diez libros de cirugía. (Dix livres de chirurgie). Volumen 1. Generación del hombre y la manera de extraer los niños. Volumen 2. Monstruos terrestres y marinos. Heridas hechas en el sistema nervioso.
1573	El origen del hombre y la manera de extraer los niños del vientre de la madre. (De la génération de l'homme et manière d'extraire les enfans hors du ventre de la mère).
1579	Los venenos (Des venins)
1582	El discurso de las momias, los venenos el unicornio y la Peste. (Discours de la Mumie, des Venins, de la Licorne, de la Peste).
1584	Replica de Ambroise Paré.. a la respuesta hecha con su discurso del unicornio. (Replique d'Ambroise Paré.... a la response faicte contre son discours de la licorne)
1585	Apología y tratamiento (Apologie et Traité) que contiene los diversos viajes hechos a los diversos lugares.
1585	Obras. 28 volumenes. (Ouvres).

- “ Dieu et nature font souvent choses admirables ” (Dios y la naturaleza hace cosas admirables). No deja de lado nunca sus principios religiosos y aunque la evidencia científica se ponga ante sus ojos el sabe que es bajo la influencia de Dios.
- “ Il faut tout essayer afin que jamais on ne laisse les malades sans aide car il est meilleur d'essayer quelque reméde, voire douteux, que nul (remede) ” (Debemos siempre ensayar para jamás dejar a los pacientes sin ayuda, por que es mejor ensayar algún remedio incluso dudoso que no ofrecer nada).
- “ L'amputation est misérable et digne de compassion tant au malade qu'au chirurgien mais c'est le seul et dernier refuge que l'on doit toujours preferer a la mort ” (Las amputaciones son miserables y dignas de compasión tanto para el paciente como para el cirujano pero es el único y ultimo refugio que debemos preferir antes que la muerte).

- " Ce n'est rien de feuilleter les livres, de gazouiller, de caqueter en chaire de la chirurgie, si la main ne met en usage ce qui la raison ordonne " (No sirve de nada ojear los libros si la mano del cirujano no pone en practica lo que la razón le ordena).

- Esta memorable conversación se escucho entre Carlos IX y Ambroise Paré: J'espere bien que tu vas mieux soigner les rois que aux pauvres ? (Yo espero que tu vas a tratar mejor a los reyes que a los pobres ?).

Non Sire, c'est impossible. (No señor, es imposible).

Et pourquoi ? (Y por que ?).

Parce que je les soigne comme des rois. (Por que yo los trató como reyes).

- " Rien de plus certain que la mort et rien de plus incertain que son heure " (Nada mas cierto que la muerte y nada mas incierto que su hora).

La muerte.

Aunque la historia lo desconoce si lo señala como influencia apremiante en su vida. La muerte lo acompaña produciéndole las más duras de las pruebas. Se desconoce la causa pero vivió el fallecimiento de sus hijos cuando eran aun bebés solo uno pudo llegar a la edad adulta.

Paré muere a los 80 años el 20 de Diciembre de 1590. Se le hicieron unos amplios funerales en la iglesia de Saint-André-des-Arts de Paris.

TITULO:

ANALGESIA EN TRAUMA: Influencia de las técnicas regionales

AUTOR

Adriana Margarita Cadavid Puentes*
Médica Anestesióloga Clínica Alivio del Dolor
Hospital Universitario San Vicente de Paul
Docente Facultad de Medicina Universidad de Antioquia

RESUMEN

Este artículo revisa la utilidad de la anestesia regional para tratar el dolor asociado al trauma. Procedimientos como los bloqueos nerviosos periféricos, de plexos o las técnicas neuroaxiales pueden mejorar la calidad de la analgesia y para el caso de la analgesia epidural incluso reducir la morbimortalidad de los pacientes. Se hace énfasis en la presente revisión del papel modificador de la analgesia epidural continua de la morbilidad y la mortalidad posteriores al trauma y de su posibilidad de reducir las secuelas de dolor crónico asociadas al mismo.

INTRODUCCION

El trauma puede generar dolor agudo y también generar síndromes dolorosos crónicos como resultado de fenómenos de sensibilización central y modificaciones neuronales luego de la lesión inicial al sistema nervioso. El dolor asociado al trauma es deletéreo a nivel físico y emocional. Recientemente, en el caso del trauma cerrado de tórax ha surgido evidencia de cómo se reduce dramáticamente la mortalidad con la aplicación de medidas efectivas del control del dolor como por ejemplo la epidural torácica(1,2).

La aplicación de la analgesia regional requiere una cuidadosa evaluación de los pacientes, de parámetros clínicos como el estado hemodinámico, la magnitud del trauma, los recursos humanos y tecnológicos de las instituciones, entre otros.

FISIOPATOLOGIA DEL DOLOR AGUDO EN TRAUMA

El dolor por trauma en su fase inicial es de tipo somático, también denominado dolor nociceptivo. En su primera etapa se percibe por efecto mecánico en los nociceptores (presión), y luego la respuesta inflamatoria sigue a este estímulo inicial, para generar lo que se conoce como sensibilización periférica(3). Esta consiste en la reducción del umbral de respuesta de las terminales nerviosas libres de la fibra C, y amplificación de dicha respuesta por medio de activación de nociceptores silenciosos. Estos dos fenómenos se atribuyen a la liberación local de varios mediadores neurohumorales e inflamatorios que son liberados en respuesta al trauma con el objetivo de garantizar la sobrevida tisular y la cicatrización de la herida. La activación de los nociceptores periféricos resulta en la transmisión de la información a la médula espinal donde es modulada para ser enviada al cerebro a través de tractos espinales ascendentes, con el objeto de obtener respuestas sensoriales y autonómicas en el sistema nervioso central.

El asta dorsal es un sitio muy activo en la transmisión y modulación del dolor. Una vez activados los nociceptores periféricos, la fibra C mantiene un influjo de sustancia P y glutamato a la neurona de segundo orden en el asta dorsal, y si la cantidad de impulsos dolorosos se mantiene elevada y constante, derivará en el proceso conocido como sensibilización central. Este proceso puede durar horas, o persistir por mayor tiempo, con la expresión concomitante de moléculas como el CGRP (péptido relacionado con el gen de la calcitonina), factor de crecimiento nervioso y el factor neurotropico derivado de la glía que se asocian con dolor patológico y persistente (no relacionado con lesión aguda).

FASES DEL TRAUMA Y ANALGESIA REGIONAL

El trauma y su correspondiente analgesia se manejan en tres fases: emergencia, recuperación y la fase de rehabilitación.

La fase de emergencia va enfocada a la estabilización del paciente. El grado de hemorragia y el estado de conciencia son aspectos que modifican la analgesia. El paciente con hemorragia mayor del 40% estará con palidez intensa, taquicardico, comatoso y con compromiso de la conciencia, lo cual puede abolir la sensación dolorosa.

Hemorragias de grado moderado pueden tener mecanismos de compensación cardiovascular tales como vasoconstricción esplacnica y taquicardia que mantienen estable la presión arterial. El uso de bloqueos de nervios periféricos es simple, provisto de muy pocas complicaciones y pueden ofrecer alivio importante en estas situaciones de riesgo hemodinamico. Por el contrario, los bloqueos neuroaxiales en esta fase están contraindicados. En estos pacientes se pueden aplicar opioides solamente si hay una adecuada reposición del volumen intravascular simultáneamente, debido a que estos pueden reducir el tono simpático. Se deben aplicar las dosis mínimas de opioides, ya que la hemorragia cursa con menor perfusion hepática y renal , por lo tanto el metabolismo y el aclaramiento plasmatico del paciente se reducen. Una opción de analgesia en trauma con paciente en riesgo de inestabilidad hemodinámica y severo dolor es la asociación de ketamina en dosis analgésicas (menores de 0.25mg/Kg) a los opioides, tiene intenso efecto analgésico y los efectos alucinógenos ,cuando se presentan, no comprometen la seguridad del paciente (4).

La analgesia de la fase de curación puede ofrecerse, dependiendo de la severidad del trauma, con técnicas sistémicas basadas en opioide, con analgesia epidural continua o con bloqueos continuos de plexos o nervios. En la literatura, las situaciones de trauma que han descrito un mayor impacto para la analgesia epidural continua son: el trauma cerrado de tórax con fracturas costales, fractura de esternon o de clavícula, las fracturas de extremidades inferiores y el dolor postamputacion de extremidades.

En la fase curación puede haber también daño por el trauma al sistema nervioso que ocasione dolor neuropático agudo, especialmente luego de lesión parcial o completa de troncos nerviosos o amputaciones. Este dolor se describe frecuentemente como dolor quemante, de tipo choque eléctrico, lancinante o como aplastamiento. Los bloqueos de una sola inyección para nervios periféricos tienen aplicabilidad principalmente en sala de urgencias para casos seleccionados tales como los bloqueos del nervio femoral para fractura de fémur, del tobillo, de la extremidad superior y bloqueos intercostales para fracturas costales en numero menor de cuatro.

La analgesia epidural se considera superior porque a diferencia de los opioides sistémicos, alivia el dolor dinámico y disminuye el grado de respuesta metabólica y neuroendocrina al estrés(5).

ASPECTOS TECNICOS Y FARMACOLOGICOS DE LA ANALGESIA EPIDURAL CONTINUA

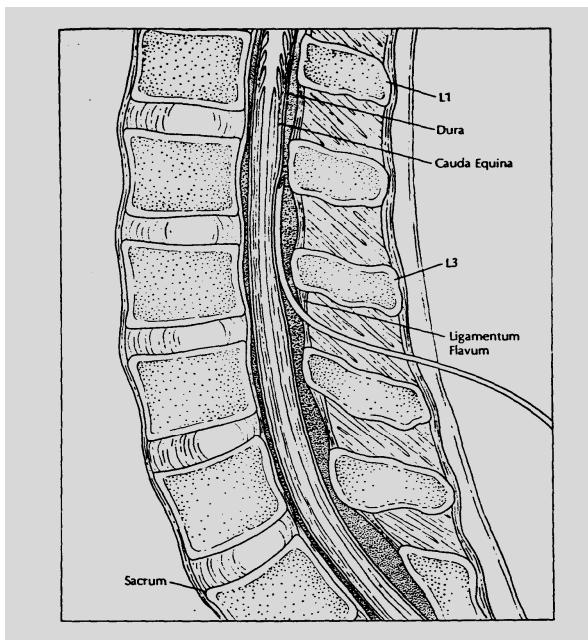


Figura 1. Aspecto anatomico de la analgesia epidural con cateter.

El espacio epidural se localiza entre el ligamento amarillo y la duramadre, a lo largo de todo el canal vertebral hasta el espacio caudal a nivel de S2 (Figura 1).

Entre estas estructuras existe un espacio que contiene las raíces nerviosas, tejido graso, linfáticos, vasos sanguíneos y sirve de deposito para anestésicos locales y opioides.

Los anestésicos locales que se usan comúnmente por la vía epidural son la lidocaina , la bupivacaina y ropivacaina . Para la analgesia epidural continua la lidocaina no es adecuada debido a su efecto más pronunciado sobre el bloqueo motor y mayor hipotensión.

Las concentraciones más utilizadas de bupivacaina en infusiones continuas son al 0,0625%, 0,1% y 0,125% a volúmenes de 5 - 10 ml/h. Cuando se utiliza en bolos se puede emplear al 0,2% o 0,25%. Adicionando un opioide se reduce la dosis de anestésico local.

Adicionalmente ha tenido resultados positivos como método de analgesia preventiva y en la atenuación de síndromes dolorosos crónicos en cirugía (6,7).

Favorece a los pacientes con enfermedad coronaria o alteraciones en la función cardiaca debido a que la estimulación simpática y la liberación de catecolaminas se minimizan y de esta forma se reduce también el consumo de oxígeno.

En el trauma de extremidades inferiores, se ha reportado una baja incidencia de trombosis venosa profunda con el uso de epidural, al parecer explicado por varios mecanismos como la movilización temprana y deambulación precoz, y por la tendencia a reducir la formación de trombos(8).

Los opioides epidurales son de gran utilidad para el manejo del dolor post-trauma debido a que producen analgesia sin compromiso motor o bloqueo simpático y cuando se combinan con anestésicos locales mejora aun más la calidad de la analgesia, pudiendo disminuir las dosis de ambos fármacos, evitando o minimizando los efectos secundarios derivados de ellos.

Los más utilizados en nuestro medio son el fentanilo, la morfina y la Hidromorfona. Los dos últimos con características farmacológicas que les permiten una mayor acción espinal y el primero con un mayor efecto sistémico por su alta liposolubilidad.

La técnica epidural puede optimizarse con bolos adicionales de analgesia por el catéter, con un dispositivo de PCA que se programa para la vía epidural. Las infusiones van de 5 a 10 cc/hora y los bolos de demanda de 2-3 cc cada 15 minutos con la mezcla seleccionada de anestésico local mas opioide.A diferencia de la técnica PCA intravenosa, la infusión continua para la vía epidural es necesaria por razones de cubrimiento anatómico de las raíces implicadas en la transmisión dolorosa.

Contraindicaciones para analgesia epidural :

- a. Rechazo del paciente
- b. Inestabilidad hemodinámica
- c. Coagulopatía
- d. Anticoagulacion farmacológica .
- e. Infección cerca al lugar de inserción, sepsis
- f. Personal médico no entrenado en la técnica

Complicaciones de la Epidural

Pueden presentarse fallas técnicas tales como la oclusión del catéter o la salida del catéter con perdida del efecto analgésico.

La hipotensión es un efecto adverso que se presenta en el postoperatorio del trauma y que con frecuencia se atribuye a la epidural. En realidad la contribución de la epidural en dosis analgésicas a la hipotensión es poca si se compara con la hipovolemia, que es el hallazgo mas común y que ocasiona ortostatismo en el paciente. La hipovolemia debe corregirse siempre y la respuesta es mucho mas rápida que si simplemente se suspende la epidural, dado que el efecto de los anestésicos locales persiste por al menos 4 horas en el sistema nervioso y no hay compensación adecuada si no se corrige la hipovolemia.

El prurito es de los efectos adversos más frecuentes relacionados con el opioide epidural. Se localiza generalmente en la cara o el tórax. Su tratamiento debe hacerse con antihistamínicos que no produzcan mucha sedación o con Naloxona 40 mcrg IV. La sedación es infrecuente en los pacientes que reciben analgesia epidural. Es importante recordar que la sedación profunda o somnolencia preceden a la depresión respiratoria. La depresión respiratoria aunque es poco común, es un serio efecto colateral. Los pacientes más susceptibles son los ancianos, pacientes obesos o el uso concomitante de otros depresores del sistema nervioso. El tratamiento se hace con Naloxona en dosis de 0,2 a 0,4 mg cada 3 minutos, o puede requerir infusión continua. Administrar soporte de O₂.

Los opioides epidurales pueden causar retención urinaria. En estos casos se debe inicialmente aplicar medios físicos (hielo) en región suprapública, si no mejora se procede a la aplicación de naloxona de manera titulada de 0,04mg a 0.4 mg o cateterizar la vía urinaria.

La náusea y vómito si bien son otro efecto asociado al opioide epidural, tienen una frecuencia significativamente menor a la que se presenta con la administración de opioides sistémicos.

El hematoma o absceso son complicaciones muy raras. El sangrado dentro del espacio epidural puede ocurrir espontáneamente por la colocación de un catéter epidural. Los síntomas pueden deberse a la colocación del catéter o al retiro del mismo. Hay mayor riesgo cuando se están utilizando agentes anticoagulantes o profilácticos de trombosis venosa. Los síntomas son: dolor severo de espalda, Debilidad progresiva de las extremidades, retención urinaria, empastamiento o edema del sitio de punción.

Si se sospecha debe realizarse rápidamente una resonancia nuclear magnética para aclarar el diagnóstico y resolverse en las primeras 8 horas de inicio de los síntomas.

SITUACIONES ESPECIALES PARA ANALGESIA EPIDURAL EN TRAUMA

Trauma Cerrado de tórax

Probablemente el impacto de la técnica epidural para reducir la morbilidad es mayor para la analgesia del trauma cerrado de tórax. Desde hace 26 años surgieron los primeros reportes de su eficacia, en 1989 surge el primer ensayo controlado que compara la aplicación de epidural torácica con los opioides intravenosos (9), resultando significativamente inferior la necesidad de ventilación mecánica, de traqueostomía y de estancia en cuidados intensivos para el grupo de analgesia epidural. Recientemente, dos ensayos clínicos con buena calidad metodológica reportan una reducción de la morbilidad pulmonar y una mayor reducción de la mortalidad relativa al uso de epidural torácica de más del 60% , si se compara con la analgesia opioide sistémica(1,2). Son ampliamente conocidos los beneficios de la epidural en el trauma de tórax y hemiabdomen superior, al mejorar la función pulmonar, ya que se conserva mejor el reflejo de la tos y el manejo de las secreciones bronquiales. Con ello se reducen las atelectasias y la infecciones.

Dolor Post amputación

El dolor luego de una amputación traumática puede ser de diversos tipos. El dolor en el muñón puede ser severo, agudo (usualmente nociceptivo) o crónico (usualmente neuropático). El miembro fantasma doloroso se presenta como una sensación de dolor en la extremidad ausente, ocurre principalmente en la zona distal y puede ocurrir durante la primera semana después de la amputación. Los factores que se han descrito en la literatura como predictivos y que están a nuestro alcance modular son el dolor previo a la amputación y el dolor agudo de la cirugía (10). En trauma de extremidades es común el dolor en una zona distal que por un periodo variable de tiempo puede tener amplificación y perpetuación por procesos como infecciones, lavados quirúrgicos, injertos para terminar en algunos casos finalmente en amputación. Un ensayo realizado por Gehling y Triba(11) muestra una reducción en la incidencia de dolor fantasma severo con la aplicación de una epidural preoperatoria y mantenida luego en el postoperatorio.

BLOQUEOS REGIONALES

Las técnicas regionales suelen ser muy efectivas y evitan los efectos sistémicos de los fármacos. El uso de técnicas periféricas, especialmente las continuas, tienen la ventaja de producir un bloqueo unilateral, preganglionico, minimizando la frecuencia de hipotensión. Similarmente, el bloqueo motor y sensitivo unilateral permite una movilización mas efectiva y rehabilitación. Finalmente, son una alternativa que a diferencia de la epidural, no interfiere con la función vesical o de esfínteres. A pesar de estas claras ventajas, las técnicas continuas de bloqueos de nervios son subutilizadas, posiblemente por falta de experiencia del anestesiólogo tratante o de su poca participación en el equipo de trauma. El trauma de extremidades por lo general requiere analgesia por largos periodos. La posibilidad de usar bloqueos continuos permite la evaluación periódica de la función con medidas tan simples como suspender las infusiones. Por otro lado, a largo plazo el desarrollo de tolerancia a los opioides cuando se utilizan técnicas intravenosas de analgesia en estos pacientes es una limitante frecuente para un optimo control del dolor.

Los bloqueos de nervios mayores pueden ejecutarse con la técnica de lograr parestesia o con estimulador de nervio. Para el caso de plexo braquial con abordaje interescaleno, ambas técnicas han mostrado ser igualmente efectivas (12). El daño directo al nervio puede generar parestesias como secuela y si el daño es severo o se aplica inyección intraneuronal extensa puede generarse parálisis la cual puede persistir por meses. Para nervios de gran tamaño o plexos, el uso de volúmenes de anestésico local puede ser suficientemente tóxico en caso de que se aplique accidentalmente por vía intravascular. Las dosis máximas recomendadas son de 3 mg/Kg para la bupivacaina y de 8 mg/Kg para la lidocaina. En áreas altamente vascularizadas se debe infiltrar con epinefrina siempre y reducir las dosis máximas a 2 mg/Kg para bupivacaina y a 6 mg/Kg para lidocaina.

De importancia resaltar por su simplicidad, seguridad y los buenos resultados que pueden producir, el bloqueo de nervios interdigitales y de la muñeca en trauma o amputación de dedos y de la mano, del nervio femoral a nivel de la ingle para la fractura de fémur, y de los nervios del cuello del pie para trauma del mismo.

Las técnicas de estos bloqueos son relativamente sencillas y la descripción de la técnica queda fuera del alcance de esta revisión. El lector encontrara una didáctica mas apropiada en los textos de anestesia regional.

Bloqueo del Nervio Femoral

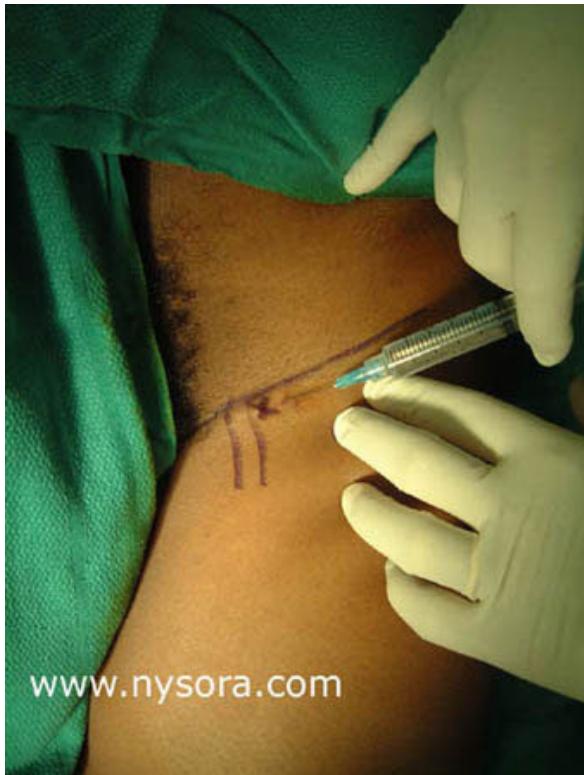


Figura 2. Anatomía de superficie para bloqueo femoral

El bloqueo del nervio femoral tiene un impacto grande en términos de analgesia, comparado con la relativa facilidad de la técnica. El nervio femoral lleva fibras motoras al sartorio y al cuadriceps, y fibras sensitivas a la zona anterior del muslo, zona medial de la pierna hasta el maleolo interno. El fémur está también inervado por el nervio femoral, de allí la importancia de este bloqueo en las fracturas y su alta eficacia. Fletcher y cols (13), encontraron un alivio más efectivo de la fractura de fémur utilizando el bloqueo del nervio femoral usando bupivacaina, con suplementación de morfina IV al compararlo solo con el uso de morfina IV.

El nervio femoral entra al muslo por debajo del ligamento inguinal, cursa lateral a la arteria femoral, la cual es una referencia importante para realizar este bloqueo (figura 2). Para la técnica se debe localizar el ligamento inguinal, palpar la arteria femoral, insertar la aguja lateral a la arteria justo por debajo del ligamento y se aspira cuidadosamente para evitar la inyección intravascular. Puede que se desencadenen parestesias hasta la rodilla lo cual confirma la ubicación, aunque esto no es indispensable para el éxito del bloqueo. La dosis de anestésico local es de 15 a 20 ml y puede usarse bupivacaina 0.5%. Luego de posicionada la aguja se inyecta este volumen mientras se va retirando gradualmente la aguja y se debe infiltrar siempre lateral a la arteria en varios ángulos con profundidad de 3 a 4 cms en forma de abanico para un mejor resultado, con aspiraciones frecuentes. La analgesia con bupivacaina se inicia a los cinco minutos y el efecto completo a los veinte minutos.

Bloqueos de la muñeca



Figura 3. Bloqueos de la muñeca, nervios cubital y radial

Permiten analgesia para la mano. Se requiere bloquear tres áreas separadas en la superficie palmar de la articulación. El nervio cubital es bloqueado con una aguja 25 G insertada justo en el lado cubital de la arteria y avanzada entre esta y el flexor ulnar del carpo hasta el estíloides, mientras se avanza la aguja se infiltran 3 a 5 ml de bupivacaina 0.5%. El nervio radial a su paso por la muñeca ya se ha ramificado, estas ramas se infiltran con 3 ml lateral a la arteria radial uno a dos centímetros por encima de la muñeca y luego de forma circular desde este punto dorsalmente hasta el extensor del pulgar donde termina la tabaquera anatómica. Para bloquear estos dos nervios la identificación de sus respectivas arterias es necesaria (figura 3).

Para el nervio mediano, se identifican flexando la muñeca los tendones del flexor largo palmar y el flexor radial del carpo, la aguja se inserta entre ambos hasta la fascia profunda y se infiltran similarmente 3 a 5 ml del anestésico.

Bloqueos del Tobillo



www.nysora.com

Figura 4. Bloqueos del Tobillo, nervio peroneo superficial y profundo (Ref. 16)

La analgesia para el trauma de pie puede lograrse efectivamente con el bloqueo a nivel del tobillo de los nervios tibial posterior, safeno, sural y peroneos (Figura 4). Es un bloqueo relativamente simple. El pie esta inervado posteriormente por el nervio tibial y anteriormente por los nervios safeno y peroneos superficial y profundo. Estos nervios cursan superficialmente a nivel de los maleolos. Usando una aguja 25 G, con 5-10 ml de bupivacaina 0.5% en cada uno de los cuatro bloqueos. el nervio tibial se bloquea posterior al maleolo medial, posterior a la pulsación de la arteria tibial posterior, El nervio sural se bloquea posterior al maleolo lateral y el safeno se bloquea anterior al maleolo medial. El peroneo superficial y el profundo pueden bloquearse anteriormente en una línea que une ambos maleolos, a ambos lados de la pulsación de la arteria pedia(figura 4). Dado que estos nervios suelen estar próximos a estructuras vasculares, la aspiración frecuente es necesaria.

Bloqueos Continuos

Los pacientes pueden experimentar dolor severo una vez resueltos los bloqueos de inyección única, especialmente los de trauma extenso o fracturas en zonas dinámicas como el tórax. Los catéteres perineurales se han aplicado en sitios como interescalenico, infraclavicular, femoral, poplíteos, compartimiento lumbar y ciatico. Se ha encontrado una rehabilitación mejorada con estas técnicas (14).

Bloqueo Paravertebral y Trauma de tórax

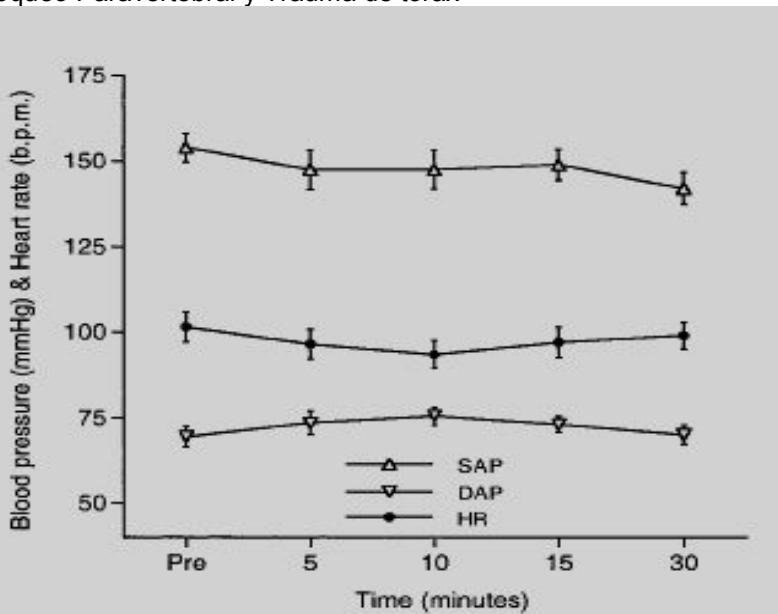


FIGURE 5. The mean (SEM) values for systolic arterial pressure (SAP), diastolic arterial pressure (DAP), and heart rate (HR) following the commencement of TPVB in patients with MFR. No significant changes were seen over the first 30 min after the paravertebral injection.

Figura 5. Cambios hemodinamicos luego de bloqueo paravertebral (Ref.15)

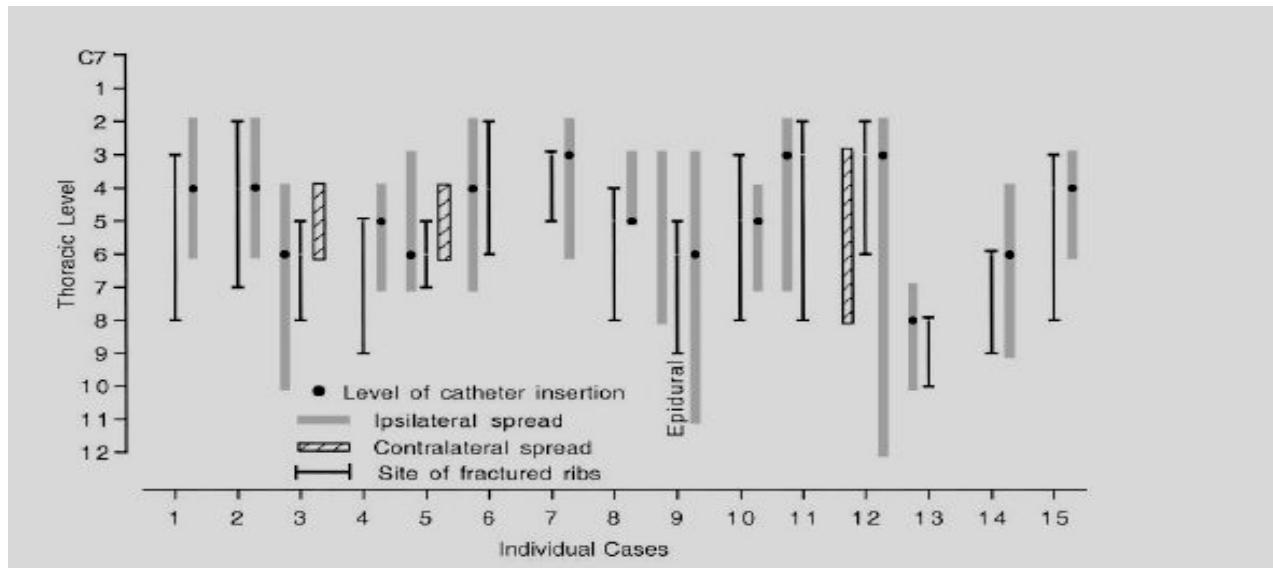


Figura 6. Dispersion dermatomica del bloqueo paravertebral continuo (Ref.15)

En el trauma cerrado de tórax con fracturas costales y afección predominantemente unilateral, el uso del bloqueo continuo paravertebral torácico es una alternativa que permite mantener la analgesia con catéter y con unos resultados favorables en cuanto al cubrimiento del área del dolor y menor

impacto hemodinamico o riesgo por anticoagulacion al compararlo con la epidural(15). Finalmente, los cambios hemodinamicos de este bloqueo son menores (figura 5), lo cual es una ventaja en el paciente hipovolemico o con disfunción ventricular y la dispersión cefalo-caudal del bloqueo paravertebral a pesar de ser unilateral se logra satisfactoriamente en la gran mayoría de los pacientes (figura 6).

REFERENCIAS

1. Flagel BT, Luchette FA, Reed RL et al. Half-a-dozen ribs : The breakpoint for mortality. *Surgery* 2005;138:717-25.
2. Bulguer EM, Edwards T, Klotz P, Jurkovich GJ. Epidural analgesia improves outcomes after multiple ribs fractures. *Surgery* 2004;136:426-30.
3. Woolf CJ. Recent advances in the pathophysiology of acute pain.*Br J Anaesth* 1989;63:139-46.
4. Lee C, Porter KM. Prehospital management of lower limb fractures. *Emerg Med J* 2005;22:660-663.
5. Wu CL, Cohen SR, Richman JM et al. Efficacy of postoperative patient-controlled and continuous infusion epidural analgesia versus intravenous patient controlled analgesia with opioids. A meta-analysis. *Anesthesiology* 2005;103:1079-88.
6. Obata. Epidural block with mepivacaine before surgery reduces long-term post-thoracotomy pain. *Can J Anesth* 1999; 46(12):1127
7. Tiippana E, Nilsson E, Kalso E. Post-thoracotomy pain after thoracic epidural analgesia: a prospective follow up study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:433-38.
8. Kehlet et Al.. Effect of Postoperative Analgesia on Surgical Outcome. *British Journal of Anesthesia* 2001; 87(1):62.
9. The treatment of patients with multiple rib fractures using continuous thoracic epidural narcotic infusion. *Reg Anesth* 1989;14:43-7.
10. Perkins FM, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery-a review of predictive factors. *Anesthesiology* 2000;93:1123-33
11. Gehling M, Tryba M. Prophylaxis of phantom pain: is regional analgesia ineffective?. *Schmertz* 2003;17:11-19.
12. Liuori GA, Zayas VM, YaDeau JY et al. Nerve localization techniques for interscalene brachial plexus blockade: a prospective, randomized comparison of mechanical paresthesia versus electrical stimulation. *Anesth Analg*. 2006 Sep;103(3):761-7.
13. Fletcher AK, Rigby AS, Heyes FL. Three in one femoral block as analgesia for fractured neck of femur in the emergency department: a randomized controlled trial. *Ann Emerg Med* 2003;41:227-33.
14. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P et al. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology* 1999;91:8-15.

15. Karmakar MK, Critchley LA, Hos AM et al. Continuous thoracic paravertebral infusion of bupivacaine for pain management in patients with multiple fractured ribs. CHEST 2003;123:424-431.

ANALGESIA MULTIMODAL EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO AMBULATORIO

GERMÁN ALBERTO DÍAZ PALACIOS

Médico y cirujano de la Escuela de Medicina Juan N. Corpas; Bogotá D. C., Colombia.

Especialista en Anestesiología y Reanimación de la Pontificia Universidad Javeriana, programa del Hospital Universitario de la Samaritana; Bogotá, D. C., Colombia.

Ex - instructor asociado de anestesiología pediátrica en el Hospital Infantil de la Misericordia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia.

Coordinador de anestesiología, Compensar IPS Bogotá, D. C., Colombia

RESUMEN

En los últimos veinte años ha habido un interés renovado por el manejo del dolor en el paciente pediátrico, pero a pesar de este logro, aún hay muchos niños que sufren innecesariamente en el postoperatorio por falta de un adecuado tratamiento (1). El armamentario de drogas analgésicas y de técnicas para el manejo del dolor postoperatorio ha venido aumentando en los últimos años; sin embargo, el tratamiento efectivo de dolor agudo aún sigue siendo un reto para el médico. Por otra parte ha crecido el número de cirugías complejas que se realizan bajo un esquema ambulatorio o de cirugía de corta estancia (24 horas o menos de observación postoperatoria) y el dolor, la náusea y el vómito continúan siendo los factores más comunes que llevan a la demora en la salida de los pacientes de los centros ambulatorios o a las hospitalizaciones no programadas. La analgesia multimodal es la combinación de medicamentos y técnicas que permiten brindar una mejor analgesia con menos efectos secundarios.

INTRODUCCIÓN

Como es bien conocido hay suficiente evidencia en la literatura que demuestra que el dolor agudo mal manejado repercute en la morbilidad postoperatoria, complica su evolución, aumenta la cantidad de fármacos que se deben emplear y por lo tanto acrecienta la posibilidad de los efectos secundarios y aumenta los costos; adicionalmente, el manejo inadecuado favorece la permanencia del dolor lo que a largo plazo trae consecuencias psicológicas, como ansiedad, miedo, alteraciones del sueño y alteraciones del comportamiento (2). Así pues, el control del dolor es parte fundamental de una buena práctica médica y de una atención de alta calidad. La prevención y un buen manejo del dolor son prioridades cuando se trabaja con niños, para lo cual es necesario incorporar y considerar al dolor como el quinto signo vital; por lo tanto, al evaluar los signos vitales, se debe considerar si el niño tiene o no tiene dolor, valorar su intensidad, si la terapia analgésica es adecuada, si hay efectos colaterales de los medicamentos o si requiere una terapia de rescate.

Por otra parte, actualmente más del 70% de la cirugía electiva en el mundo se realiza de forma ambulatoria y en los Estados Unidos parte de la cirugía mayor intra-abdominal, torácica y ortopédica se realiza bajo el esquema de cirugía de corta estancia (3), es decir con un periodo de observación postoperatorio de 24 horas. El dolor, la náusea y el vómito postoperatorio no controlados, son los problemas más frecuentes que producen retardo en la salida de la unidad de cuidado post-anestésico o son la principal causa de la hospitalización no programada, después de un procedimiento ambulatorio. Sus mecanismos fisiológicos son similares: se desencadenan por estímulos en receptores periféricos, son transmitidos al sistema nervioso central y luego de ser procesados desencadenan un mecanismo de respuesta complejo (4). No se ha podido encontrar el “bálsamo de Fierabrás” que los cure y después de mucho tiempo buscar se puede decir

que el tratamiento se parece al bálsamo porque contiene **un poco de todo, es multimodal**. Este término hace referencia a la prevención del estímulo periférico, a la modulación del proceso en el cerebro y la reducción de los mecanismos de respuesta y cada uno de estos modos de tratamiento requiere una maniobra o un medicamento diferente. Por lo tanto, la **Analgesia Multimodal** o **analgesia balanceada**, se define como el uso de más de una medicación o clase de medicación, o el uso de más de una técnica analgésica para producir analgesia a través de múltiples mecanismos. El arte de la analgesia multimodal para el manejo del dolor postoperatorio, que incluye la combinación de técnicas de bloqueo neural y medicamentos analgésicos no opioides, algunas veces suplementados con analgésicos opioides, ha demostrado mejorar la analgesia postoperatoria y reducir la necesidad del uso de analgésicos opioides con sus efectos secundarios asociados de náusea, vómito, sedación, disforia, prurito, constipación, retención urinaria y depresión respiratoria (3).

ESTRATEGIA PROPUESTA PARA LA ANALGESIA MULTIMODAL POSTOPERATORIA.

De forma semejante como la Organización Mundial de la Salud estableció una estrategia para el manejo del dolor por cáncer, la guía para el tratamiento del dolor postoperatorio puede ser también presentada como una estructura en escalera, como se ve en la figura 1.

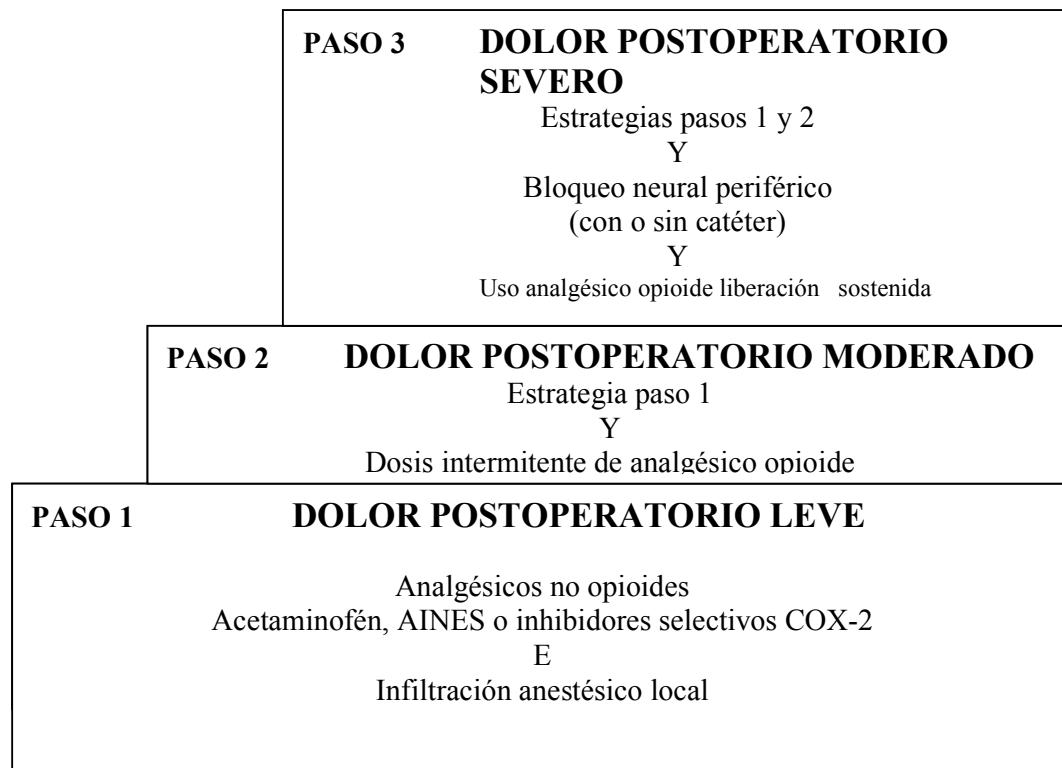


FIGURA 1. Escalera propuesta para la terapia multimodal del dolor postoperatorio en el paciente ambulatorio (3).

En esta revisión se describirán los componentes de la analgesia multimodal; en primer lugar los analgésicos más empleados: acetaminofén, antiinflamatorios no esteroideos AINES, los inhibidores específicos de la COX-2 y los medicamentos opioides ; en segundo lugar los bloqueos nerviosos periféricos empleados habitualmente en la población pediátrica y por último se comentarán las beneficios que la analgesia multimodal brinda al paciente pediátrico en el día a día como son el permitir el “fast-track o tránsito rápido”, el lograr una disminución en el tiempo de recuperación y la reducción de la incidencia de náusea y vómito postoperatorio.

MEDICAMENTOS ANALGÉSICOS

ACETAMINOFÉN. De los analgésicos no opioides es el medicamento más común prescrito para el tratamiento del dolor leve a moderado en pediatría; es el único permitido en los menores de un año (2) y es quizás el más seguro y costo efectivo (3) Su uso en neonatos es seguro y efectivo debido a que la producción de metabolitos tóxicos se encuentra disminuida. En general tiene escasos efectos adversos y se utiliza cuando los AINES están contraindicados, como por ejemplo en pacientes asmáticos, con anemia aplásica o úlcera péptica. La dosis recomendada por vía oral es de 10-15 mg/Kg. cada 4 horas con un máximo de 60 mg/Kg./día en niños pre-término y a término y dosis máximas de 90 mg/Kg. diarios en niños escolares (5). Su principal efecto secundario, el daño hepático, es debido a la necrosis hepatocelular secundaria a su metabolito circulante el N-acetil-p-benzoquinona .La toxicidad se ha visto con dosis mayores de 300 mg/Kg./día y los factores de riesgo que se han descrito para que se presente son la enfermedad renal, las alteraciones hepáticas, la desnutrición y la deshidratación (5). Otras reacciones secundarias descritas son trastornos gastrointestinales, sudoración, agranulocitosis, erupciones cutáneas.

ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS AINES. Los agentes antiinflamatorios no esteroideos son un grupo heterogéneo de fármacos con actividad analgésica, antiinflamatoria, antipirética, antirreumática y anti-agregante plaquetaria, con un mecanismo de acción similar y que pueden clasificarse por grupos químicos. (Tabla 1). Los AINES son un grupo de drogas con potenciales efectos secundarios a nivel digestivo, renal y de coagulación, debiendo evitarse en los menores de 6 meses (2) por la inmadurez renal. Están contraindicados en asmáticos severos, deshidratación y/o hipovolemia, insuficiencia renal, insuficiencia hepática, úlcera péptica, coagulopatía y alergia a los AINES. La asociación de AINES no potencia el efecto analgésico, sólo aumenta el riesgo de los efectos colaterales.

GRUPO	FÁRMACO
Salicilatos	Acido acetilsalicílico, diflunisal
Derivados del ácido propiónico	Ibuprofeno, naproxeno, fenoprofeno, ketoprofeno
Derivados del ácido indolacético	Indometacina, sulindaco
Derivados del ácido pirirrolacético	Ketorolaco
Derivados del ácido antranílico	Acido mefenámico
Oxicanos	Piroxicam, meloxicam
Derivados del ácido naftilacético	Nabumetona
Pirazolonas	Metamizol (dipirona)

Sulfonanilida	Nimesulide
Inhibidores selectivos de COX-2	Celecoxib, rofecoxib, valdecoxib, parecoxib
Derivados del ácido fenilacético	Diclofenaco

Tabla 1.Fuente: Moyao-García D y col. Dolor postoperatorio en el paciente pediátrico. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 27. Supl. 1 2004. pp 138-151.

Los AINES más empleados en nuestro medio son: el **IBUPROFENO**, que es un inhibidor no selectivo de las ciclooxigenasas 1 y 2, se absorbe rápidamente por vía oral; la dosis recomendada es de 5 a 10 mg/Kg. cada 6 a 8 horas con una dosis máxima de 40 mg/Kg./día por vía oral (2). En el paciente pediátrico ambulatorio lo utilizamos como parte del manejo multimodal del dolor en el postoperatorio inmediato, en conjunto con el bloqueo regional central o periférico. Los efectos colaterales sólo se presentan en el 5 al 15% de los niños, con una menor incidencia de hemorragia gastrointestinal en comparación de otros AINES; pueden presentarse erupciones cutáneas, cefalea, mareo, edema, visión borrosa y ambliopía tóxica. Los pacientes que presentan trastornos oculares deben suspender el uso del ibuprofeno.

La **DIPIRONA** es un analgésico controvertido. Mientras que en algunos países como el nuestro, es el analgésico de primera elección más utilizado, en otros países como en Estados Unidos y el Reino Unido se ha retirado del mercado por su relación con discrasias sanguíneas potencialmente mortales como la agranulocitosis (7). La dosis recomendada es de 25 mg/Kg cada 8 horas por vía oral o intravenosa, con una dosis máxima de 100 mg/ Kg en 24 horas. Los efectos adversos más comunes son somnolencia, molestias gástricas y náuseas.

El **NAPROXENO** es otro AINE no selectivo de COX 1 y 2, con moderadas propiedades anti-inflamatorias y analgésicas y con mínimas propiedades antipiréticas. Su uso clínico es para dolor leve a moderado y la dosificación en niños es de 10 mg/Kg. seguida de 2.5 a 5 mg/Kg. cada 8 horas, sin exceder de 15 mg. /Kg. por día. Los efectos colaterales son principalmente gastrointestinales, renales, hematológicos y en relación al SNC se presenta somnolencia, cefalea, mareos, sudoración, fatiga, depresión y ototoxicidad.

El **KETOROLACO** tiene propiedades analgésicas más que anti-inflamatoria o antipirética; el pico de acción es aproximadamente a los 10 minutos después de la administración intravenosa, con un mayor efecto entre los 40 y 60 minutos y con una duración de 6 horas aproximadamente. Se utiliza para el manejo del dolor postoperatorio de moderado a severo. La administración peri operatoria de Ketorolaco como coadyuvante de la anestesia general en el paciente pediátrico produce una analgesia postoperatoria comparable a la Morfina, pero con una menor incidencia de náusea y vómito (3). El laboratorio no recomienda su uso en menores de 12 años; sin embargo en la literatura hay reportes del uso en pediatría en dosis de 1 mg/Kg. por vía oral, 0.5 a 1 mg/Kg. por vía intramuscular y de 0.5 a 1 mg/Kg. vía intravenosa (5). Aunque algunos estudios encontraron un incremento en el sangrado y en el riesgo de reoperación cuando el Ketorolaco fue administrado en niños a quienes se les realizó amigdalectomía, una reciente revisión sistemática de la literatura sugiere que la evidencia que soporta el incremento en el sangrado está equivocada (6). Existen varios estudios que demuestran la seguridad de los AINES en el periodo perioperatorio después de amigdalectomía y adenoidectomía (14).

El **NIMESULIDE** es un agente analgésico selectivo de la COX-2 que es bien tolerado si se compara con otros AINES como el Ketoprofeno, el Naproxeno y el Diclofenaco; no presenta alteración con la ingesta de alimentos y exhibe las primeras concentraciones plasmáticas a los 30 minutos posteriores a su administración. La dosis recomendada varía y va desde 1-2 mg/Kg cada 8-12 horas (2), hasta 3-5 mg/Kg cada 12 horas por vía oral (5); presenta efectos secundarios a nivel gastrointestinal en un 5 a 10% de los pacientes.

INHIBIDORES COX-2. No hay suficientes estudios que apoyen el uso de estos fármacos en niños (2). El reciente retiro en el mercado del rofecoxib por parte de su fabricante, debido al riesgo elevado de efectos secundarios cardiovasculares después de un uso prolongado (> 16 meses), ha llevado a los investigadores a comenzar a re-evaluar otros inhibidores COX-2 para el periodo peri-operatorio; en adición a esta creciente controversia, muchos cirujanos ortopedistas también están preocupados por la influencia negativa de estos compuestos sobre el crecimiento del hueso: como la actividad COX-2 parece que juega un papel importante en la cicatrización del hueso, algunos ortopedistas han recomendado evitar estas drogas en el periodo postoperatorio temprano (8). A pesar de la gran cantidad de artículos publicados recientemente sobre los inhibidores COX-2, la pregunta de si estos compuestos verdaderamente superan las limitaciones de los AINES no selectivos, aún permanece sin respuesta.

OPIOIDES. El uso de agentes narcóticos potentes en pediatría está muy extendido, incluso en neonatos; se emplea particularmente el Fentatyly para el manejo de la analgesia intraoperatoria y en las unidades de cuidado intensivo para el manejo de la analgesia y la sedación en pacientes con ventilación mecánica. Para el tratamiento del dolor agudo postoperatorio en el paciente ambulatorio en nuestro medio se empleaba el clorhidrato de nalbufina, que salió del mercado, por lo cual actualmente se utiliza el **Clorhidrato de tramadol**, que es un analgésico sintético análogo a la codeína; esta droga tiene como ventajas su mínima sedación y depresión respiratoria, así como la poca disminución de la motilidad intestinal. Se recomienda principalmente para manejo del dolor de intensidad moderada a severa. La dosis intravenosa recomendada es de 0.75 a 2 mg/Kg cada 4 a 6 horas; dosis diaria máxima de 8 mg/Kg. Los efectos adversos son náusea, vómito, prurito y rash.

ANESTESIA REGIONAL

En los últimos 25 años, el renovado interés por la anestesia regional en niños se explica por la creciente preocupación en ofrecer una experiencia quirúrgica libre de dolor y con mínima morbilidad. Hoy en día las técnicas de anestesia regional tanto central como periférica hacen parte del manejo multimodal del dolor y son seguras (9). En cirugía ambulatoria es bien conocido que la anestesia regional en los adultos reduce la incidencia de complicaciones postoperatorias como el dolor, la sedación residual, la náusea y el vómito, las molestas faríngeas y laringeas, la retención urinaria, el retraso en el egreso y las hospitalizaciones no programadas; además, proporciona una analgesia postoperatoria eficaz, autonomía rápida y completa del paciente y permite el retorno a la

vía oral de una manera precoz; la anestesia regional en niños conserva estas mismas ventajas, aún cuando se realice en asocio a sedación profunda o anestesia general (10).

Las técnicas de anestesia regional periférica (infiltraciones locales, bloqueos de campo, bloqueos de nervio periférico, anestesia regional intravenosa y bloqueos tronculares) son ventajosas porque la latencia es corta, el índice de fracaso es bajo, no produce cambios hemodinámicos, las complicaciones son menos frecuentes y menos graves al no invadir el sistema nervioso central, la dosis total de anestésico local es menor y las complicaciones de la punción o de la inyección tienen secuelas permanentes o consecuencias fatales con menor frecuencia (11). Estos bloqueos están indicados para procedimientos unilaterales de miembro superior, miembro inferior y tronco. Las técnicas de anestesia regional central (subaracnoidea, peridural, caudal) están principalmente indicadas en procedimientos bilaterales de los miembros inferiores, para procedimientos intra-peritoneales o para cirugías extensas. De estas, la vía caudal es la más empleada en pediatría, porque no requiere un equipo especial, es fácil de aprender, es efectiva, predecible y segura.

BLOQUEOS

Las técnicas de anestesia regional empleadas con mayor frecuencia en los niños son:

BLOQUEO AXILAR. Cuando se compara con otros abordajes del plexo braquial, la morbilidad del bloqueo axilar es menor y por esto se recomienda para procedimientos quirúrgicos, terapéuticos o diagnósticos de las extremidades superiores, especialmente en el tercio distal del antebrazo, en la articulación de la muñeca y en la mano; y para permitir el uso de un torniquete proximal cuando se planea practicar bloqueos distales de los nervios periféricos. Las complicaciones del bloqueo del plexo braquial por vía axilar son poco frecuentes y se limitan directamente al las estructuras comprometidas durante el procedimiento; esta técnica no tiene complicaciones por vecindad con estructuras como el neuroeje y la pleura.

BLOQUEO DE LA VAINA DE LOS RECTOS Y PERIUMBILICAL. El bloqueo de la vaina de los rectos descrito por Dalens, se utiliza para la anestesia y analgesia de todas las hernias de la línea alba; la otra técnica peri umbilical es el clásico bloqueo de campo. Cerca del apéndice xifoides y del pubis es difícil identificar la vaina posterior del recto facilitando la posibilidad de penetrar el peritoneo y órganos subyacentes como intestino, vejiga o útero; el bloqueo de Dalens es difícil de realizar en pacientes con distensión abdominal, obesos, caquéticos o pacientes con poco tono muscular. A nivel del ombligo este bloqueo está virtualmente libre de complicaciones puesto que la vaina de los rectos es gruesa haciendo poco probable penetrar la cavidad abdominal accidentalmente y sirviendo además de límite para la inyección del anestésico local.

BLOQUEO DE LOS NERVIOS ILIOINGUINAL E ILIOHIPOGÁSTRICO. Varios autores han demostrado que el simple bloqueo por infiltración de los nervios ilioinguinal e iliohipogástrico proporciona un significativo alivio del dolor postoperatorio en pacientes que han sido operados de herniorrafia inguinal, orquidopexia e hidrocelectomía y disminuye los requerimientos de analgésicos sistémicos en el postoperatorio (12). Los dos nervios son las ramas más gruesas del plexo lumbar y se derivan el ilioinguinal de L1 y el iliohipogástrico de T12-L1. Proveen inervación sensorial a la raíz del pene, el escroto y al área inguinal localizada por

encima del ligamento inguinal, el cual se ubica trazando una línea imaginaria entre la espina ilíaca antero-superior y la espina del pubis. El bloqueo de estos nervios se utiliza para anestesia y analgesia intra y postoperatoria en la corrección de la patología de la región inguinal, a saber: varicocele, hidrocele, criotorquidia (orquidopexia), hernia inguinal, torsión testicular y prevención del dolor parietal postoperatorio de la apendicetomía; es inadecuado para la exploración y manipulación del cordón espermático y el testículo, como técnica anestésica única Una complicación poco frecuente consiste en la paresia del cuadriceps, en el territorio de distribución cutánea del nervio femoral, como resultado del bloqueo de este nervio por difusión del anestésico a través de las fascias. No requiere ningún tratamiento.

BLOQUEO DEL PENE. La infiltración de anestésicos locales alrededor de la base del pene, provee excelente anestesia y analgesia intra y postoperatoria en el paciente pediátrico para cualquier intervención sobre la superficie del pene. Se han descrito varias técnicas pero la más utilizada es la descrita por Dalens, en la cual se realiza una infiltración a lado y lado de la línea media en la base del pene. El volumen de anestésico local recomendado está determinado por la edad del paciente y va desde los 3 hasta los 7 ml por lado a bloquear.

Se han reportado varias complicaciones como la formación de hematomas, la compresión de los vasos y la subsecuente isquemia por infiltración de volúmenes exagerados y el daño a los cuerpos cavernosos. Dichas complicaciones se pueden evitar realizando siempre la aspiración previa a la inyección y teniendo siempre presente el volumen a infiltrar; De otra parte, se puede presentar lateralización del bloqueo cuando se usan técnicas con inyección única, debido a que estudios radiológicos han mostrado que cuando la aguja es colocada en la línea media usualmente el anestésico entra a un lado del ligamento suspensorio, pues solo ocasionalmente hay comunicación entre los dos lados (12).

BLOQUEO DEL NERVIO FEMORAL. El plexo lumbar se forma por la convergencia de las raíces anteriores de L 1 a L4 y usualmente recibe fibras de T12; una de sus ramas terminales, el nervio femoral, nace de la unión de las ramas dorsales de L2 a L4 , penetra al muslo por debajo del ligamento inguinal, lateral y adyacente a la arteria femoral y a este nivel se divide en ramas terminales; el nervio safeno es la rama terminal más larga del nervio femoral, desciende a lo largo de la tibia y termina en la parte media del tobillo. El área inervada por el nervio femoral incluye la parte anterior del muslo, la cara medial de la pierna, la rodilla y el periostio del fémur, estando indicado su bloqueo para la anestesia y la analgesia de todos los procedimientos que se realizan sobre el muslo en su aspecto medial y anterior y en la cara medial de la pierna. Se utiliza frecuentemente combinado con otros bloqueos periféricos de la extremidad inferior para proporcionar anestesia en cirugías de la rodilla, la parte inferior de la pierna y el pie; cuando se emplea para analgesia, se puede bloquear de manera continua a través de un catéter. Como complicaciones se han reportado lesiones neurales y toxicidad sistémica por inyección accidental de los vasos femorales, lo cual se evita con el uso de agujas de bisel corto y del estimulador de nervio periférico, que permite una localización precisa de la punta de la aguja.

BLOQUEO “3 EN 1”. Mejor llamado bloqueo de plexo lumbar por vía anterior, Winnie llamó este bloqueo “3 en 1” porque en teoría una punción única bloquea los 3 nervios del plexo lumbar que inervan el muslo: femoral, obturador y femorocutáneo

lateral. Es muy útil para analgesia intraoperatoria en una técnica anestésica combinada y su principal uso es la analgesia postoperatoria en procedimientos de la cadera o el tercio proximal del muslo; una inyección única puede ofrecer entre 12 y 18 horas libres de dolor; la morbilidad del bloqueo por vía anterior es muy baja pero su eficacia clínica es impredecible. Para mejorar la eficacia del bloqueo del plexo lumbar se recomienda inyectar un volumen suficiente de anestésico local directamente por debajo de la fascia iliaca, para alcanzar los diferentes nervios gracias a la difusión de la solución a lo largo de la cara interna de la fascia (bloqueo iliofascial).

En asociación con el bloqueo del nervio ciático permite realizar cualquier procedimiento diagnóstico, terapéutico o quirúrgico en miembro inferior: permite el uso de torniquete en el muslo, procedimientos quirúrgicos en el fémur y en el muslo, diagnóstico o tratamiento de patologías dolorosas en áreas inervadas por nervios del plexo lumbar, analgesia en patología traumática del muslo, especialmente fracturas de fémur y bloqueo simpático unilateral en síndromes regionales complejos o patología isquémica de la extremidad.

BLOQUEO CAUDAL. Entre las técnicas de anestesia regional central, el bloqueo caudal es el más empleado por su facilidad técnica y su amplísimo espectro de uso. Fue descrito en 1903 por el urólogo Catlelin y el cirujano Sicard y en 1967 Fortuna lo usó por primera vez en niños. Está indicado en cirugía de extremidades inferiores, intervenciones de recto y ano, cirugía urológica y de la región inguinal principalmente si es bilateral, cirugía reconstructiva del tracto genital masculino y femenino, procedimientos ortopédicos en pelvis y miembros inferiores, como técnica única cuando existe patología del tracto respiratorio superior y/o anomalías faciales y en cirugía de abdomen.

Las principales complicaciones reportadas son la punción de la duramadre que no tiene consecuencias si no se ha inyectado el anestésico, la punción vascular, la retención urinaria con una incidencia hasta del 67%, el paro cardiaco en los casos de toxicidad sistémica, aracnoiditis por la introducción de las soluciones de asepsia o del talco de los guantes y la falla en el bloqueo.

BENEFICIOS DE LA ANALGESIA MULTIMODAL

La combinación de anestesia general o sedación, combinada con anestesia regional central o periférica en los pacientes pediátricos, ha permitido la recuperación rápida y ha dado origen al proceso conocido como “fase-track” o “tránsito rápido”. Antes de salir de la sala de cirugía, el anestesiólogo evalúa al paciente para ver si cumple con los criterios clínicos propuestos para el tránsito rápido (tabla 2), y si considera que es seguro obviar la fase de recuperación inicial, puede trasladar directamente al paciente a la sala de recuperación tardía. Cuando se usan de rutina los nuevos agentes halogenados, la anestesia intravenosa y la anestesia regional, muchos pacientes son elegibles para el tránsito rápido, lo cual acorta el tiempo de estancia total, descongestiona el servicio, y reduce el trabajo del personal de enfermería, hechos que incrementan la seguridad de los pacientes que están en la sala de recuperación inicial (13). A menos que los pacientes puedan salir del medio ambulatorio más temprano, será difícil alcanzar ahorro real de costos.

CRITERIOS PROPUESTOS PARA EL TRANSITO RAPIDO		
Nivel de conciencia	<i>Aleria y orientado</i>	2
	<i>Responde al llamado</i>	1
	<i>No responde</i>	0
Actividad física	<i>Mueve todas las extremidades voluntariamente</i>	2
	<i>Mueve dos extremidades</i>	1
	<i>Incapaz de moverse voluntariamente</i>	0
Estabilidad Hemodinámica	<i>Dentro del 20 % de los valores preoperatorios</i>	2
	<i>Entre 20 % y 40% de los valores preoperatorios</i>	1
	<i>Mayor del 40 % de los valores preoperatorios</i>	0
Estado saturación de oxígeno	<i>Mayor del 92 % con aire ambiente</i>	2
	<i>Requiere oxigeno suplementario para 90 %</i>	1
	<i>Menos del 92% con oxigeno suplementario</i>	0
Dolor postoperatorio	<i>Leve o sin dolor (VAS menos de 3)</i>	2
	<i>Moderado (VAS 3 – 5)</i>	1
	<i>Severo (VAS mayor de 6)</i>	0
Vómito postoperatorio	<i>Mínimo</i>	2
	<i>Moderado</i>	1
	<i>Continuo</i>	0
Estabilidad respiratoria	<i>Tose libremente y respira profundo</i>	2
	<i>Requiere asistencia</i>	1
	<i>Apnea</i>	0
TOTAL MAXIMO		14
Mínimo requerido para transito rápido 12 puntos.		

Tabla 2. Traducido y modificado de: "New criteria for fast-tracking after outpatient anesthesia: a comparison with the modified Aldreste's scoring system. White,P.F, Song ,D. Anesthesia and analgesia 1999; 88 (5): 1069-1072.

El dolor, la náusea y el vómito postoperatorio son las causas más comunes de demora en la salida y de admisiones hospitalarias no previstas luego de cirugía ambulatoria. Se ha descrito una interrelación entre estos dos problemas, la presencia de náusea y vómito agrava el problema del dolor y el dolor moderado o severo, independientemente del tratamiento con narcóticos, es uno de los factores más importantes en la inducción del vómito. Afortunadamente en los últimos tiempos el uso de la analgesia "balanceada o multimodal" ha sido implementada para minimizar los efectos adversos producidos por grandes dosis de opioides y así facilitar el proceso de recuperación (4).

En conclusión, el uso de una combinación de drogas con diferentes mecanismos de acción como parte de una estrategia multimodal en el paciente pediátrico ambulatorio, proporcionará efectos aditivos o sinérgicos con respecto al mejor control del dolor, reduciendo la necesidad de analgésicos opioides y facilitando el proceso de recuperación. La técnica de analgesia multimodal para el manejo del dolor postoperatorio, puede no solamente reducir la intensidad del dolor y aumentar la satisfacción del paciente pediátrico y de sus padres, sino que facilita la movilización y rehabilitación temprana al disminuir las complicaciones relacionadas con el dolor después de cirugía, como la náusea, el vómito y acortar el tiempo de recuperación.

REFERENCIAS

- 1- González de Mejía N. Postoperative multimodal analgesia. Rev Soc Esp Dolor 2005; 12: 112-118.
- 2- Eberhard F, María Eliana y Mora D, Ximena. Manejo del dolor en el paciente pediátrico. Rev Chil Pediatr., mayo 2004, vol. 75, no. 3, p. 277-279. ISSN 0374-4106
- 3- James C. Crews, MD. Multimodal Pain Management Strategies for Office-Based and Ambulatory Procedures. JAMA, August 7, 2002- Vol. 288, No. 5. Pp. 629-632.
- 4- Jaramillo Mejía J., Díaz Palacios, G.A. Cirugía Pediátrica Ambulatoria. En: Anestesiología Pediátrica, Jaramillo Mejía, J. y cols. Publicación oficial de la SCARE. Medilegis. . Primera edición .Cap. 65. p.p. 781- 798. 2003.
- 5- Moyao-García D y col. Dolor posoperatorio en el paciente pediátrico. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 27. Supl. 1 2004. pp 138-151.
- 6- Moiniche S, Romsing J, Dahl JB, Tramer MR. Nonsteroidal antiinflamatory drugs and the risk of operative bleeding after tonsillectomy: a quantitative systematic review. Anesth Analg 2003 ;96:68-77.
- 7- Edwards JE, Meseguer F, Faura CC, Moore RA, McQuay HJ. Dipirona en dosis única para el dolor agudo postoperatorio (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus, número 2*, 2006. Oxford, Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
- 8- White Paul F., The Changing Role of Non-Opiod Analgesic Techniques in the Management of Postoperative Pain. Anesth Analg 2005; 101:S5-S22.
- 9- Berde Charles. Regional Anesthesia in Children: What heve we learned? Anesth Analg 1996; 83:897-900.
- 10- Jaramillo J. Anestesia Regional en Niños. En Cartilla de Anestesia Pediátrica. SCARE. A.C.A.
- 11- Díaz Palacios G. A., Anestesia Regional en Cirugía de Tronco. En Anestesia Regional. Programa de Educación Continuada en Anestesiología. SCARE-Secretaría de Salud de Bogotá. 2005.
- 12- Dalens B. Regional Anesthesia in Chidren. Anesth Analg 1989; 654-72.

13- Díaz Palacios, G.A. Cuidados Postanestésicos en Anestesiología Pediátrica. Jaramillo Mejía, J. y cols. Publicación oficial de la SCARE. Medilegis. Primera edición .Cap. 39. p.p. 415- 422. 2003.

14- H. Viitanen et al. Analgesic efficacy of rectal acetaminophen and ibuprofen alone or in combination for paediatric day-case adenoidectomy. Br J Anesth 2003; 91: 363-7

ANESTESIA REGIONAL PERIFERICA PARA EL MANEJO DEL DOLOR AGUDO EN EL PACIENTE PARA CIRUGÍA ORTOPEDICA AMBULATORIA.

Reinaldo Grueso Angulo, MD
Médico Anestesiólogo Pontificia Universidad Javeriana
Profesor Instructor Pontificia Universidad Javeriana
Anestesiólogo Hospital Universitario de San Ignacio.
Anestesiólogo Compensar, Unidad de Servicios El Salitre

Resumen:

La realización ambulatoria de procedimientos de mayor complejidad ha generado la necesidad de contar en las instituciones con programas y protocolos adecuadamente establecidos para brindar un adecuado control del dolor agudo severo posquirúrgico por varios días en el postoperatorio. Las técnicas anestésicas ambulatorias actuales cumplen con este objetivo mediante el programa de analgesia continua en casa con la utilización de catéteres en plexos o en nervios periféricos. El impacto en el resultado quirúrgico, rehabilitación, duración de la incapacidad y reintegro laboral es de gran importancia.

INTRODUCCIÓN:

Los objetivos primordiales que esperan obtener los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos ortopédicos ambulatorios es un adecuado control del dolor y un tiempo corto de recuperación.

De acuerdo a lo anterior es importante tener dentro de las posibilidades una alternativa efectiva que permita solventar exitosamente estos objetivos y mantener la satisfacción del paciente.

Las técnicas de anestesia regional periférica de miembro superior e inferior han adquirido mayor popularidad e interés en la práctica diaria de la anestesiología debido a que se ha reportado que estas técnicas en cirugías ambulatorias, además de prevenir las complicaciones postoperatorias mayores, previenen el dolor agudo, eluden las molestias faríngeas y laringeas, reducen la incidencia del vómito y las náuseas postoperatorias, no causan retención urinaria, disminuyen el tiempo de estancia en recuperación, mejoran la tolerancia e ingesta más rápida de líquidos y reducen la frecuencia de hospitalizaciones no programadas; su utilización continua como parte de la recuperación quirúrgica acortan el tiempo de rehabilitación y, por ende, de incapacidad.

CONTROL DEL DOLOR AGUDO POSTERIOR A CIRUGIA ORTOPEDICA

En la actualidad existe un crecimiento importante en la cantidad de procedimientos invasivos que se realizan ambulatoriamente, es por esto que las unidades de cirugía ambulatoria requieren tener un protocolo inmediato para mantener los estándares de calidad en la atención del paciente.

Los bloqueos de nervio periférico en la actualidad combinados con técnicas de sedación o anestesia general se han convertido en las técnicas más atractivas para el manejo de estos pacientes dados sus grandes beneficios además del adecuado control del dolor agudo. (1).

El control del dolor en el paciente ambulatorio para cirugía ortopédica en algunos centros se inicia dentro del periodo preoperatorio y se continua en el

intraoperatorio, postoperatorio inmediato y termina con las técnicas de analgesia continua en casa. Es importante el papel activo del anestesiólogo en identificar cuales son los procedimientos que se acompañan de dolor moderado a severo que requieren un plan de manejo establecido para el control postoperatorio y este idealmente debe ser multidisciplinario contando con la participación del cirujano, clínica del dolor y enfermería.

Fase preoperatorio:

Establecer la técnica de anestesia regional a utilizar de acuerdo al procedimiento y a la historia clínica del paciente.

La utilización de anestesia regional como técnica única o asociada con sedación y / o anestesia general es el primer objetivo y a su vez es el de mayor importancia. La realización del bloqueo de nervio periférico aumenta la

satisfacción del paciente debido a que presenta analgesia completa, se reducen la necesidad de opioides en el postoperatorio inmediato y por ende sus efectos secundarios, se puede realizar fast track hacia la fase II de recuperación, se permite ingesta temprana de líquidos y una salida más rápida para la casa.

Con la técnica de inyección única existe una significante reducción en el dolor postoperatorio antes de la salida del hospital y durante las primeras horas del postoperatorio (2). Sin embargo hay que pensar que el efecto analgésico tiene una duración estimada y que el paciente va a presentar incomodidades en casa con la disminución del efecto del anestésico local manifestadas por dolor, imposibilidad para conciliar el sueño y en algunas ocasiones alteraciones cognitivas similares a las encontradas cuando se utiliza anestesia general como única técnica.

Es por esto que la analgesia multimodal debe empezar también en esta fase, en algunos centros de cirugía ambulatoria se administran dosis quirúrgicas

o intraoperatorios de analgésicos no opiodes y consideran la colocación de cateteres para analgesia en casa mediante infusiones continuas de anestésicos locales.

Fase postoperatoria:

Para lograr los objetivos trazados en la fase preoperatorio es de vital importancia contar con un servicio de cirugía ambulatoria preparado para el control de los candidatos a incluir en el programa de analgesia continua en casa (4), en el cual se cuenta con un protocolo en el que se incluye como factor determinante la identificación del paciente de acuerdo a nivel de entendimiento y compromiso sobre las recomendaciones en el cuidado de los dispositivos y las precauciones a tener, cercanía y accesibilidad pronta al centro medico y posibilidad de comunicación fácil y rápida(1) . Una vez identificado el paciente se incluye dentro de este programa e inmediatamente se dan las instrucciones para el inicio concomitante de analgesia multimodal.

Los procedimientos ortopédicos ambulatorios que con mayor frecuencia se asocian con escalas importantes de dolor son los que comprometen la articulación del hombro, codo, rodilla, cuello de pie y pie.

PROCEDIMIENTOS DE LA ARTICULACION DEL HOMBRO:

Los procedimientos en la articulación del hombro que se acompañan de escales de dolor moderadas a severas son: reparación del manguito rotador por vía abierta o artroscopica, resección distal de clavícula, descompresión del espacio subacromial.

Se han sugerido para el tratamiento de dolor agudo en estos procedimientos ambulatorios las técnicas de bloqueo plexo braquial por vía interescalénica y la aplicación intrarticular e intrabursal de anestésico local en inyección única o continua.

El bloqueo del plexo braquial vía interescalénica utilizando técnicas de inyección única o continua, son las más efectivas para los procedimientos catalogados como de dolor postoperatorio severo. Su colocación se realiza mediante el abordaje paraescalénico o también el de Winnie. El uso de técnicas de inyección única y/o múltiple con estimulador de nervio periférico buscando movimientos proximales del deltoides, pectoral, bíceps y tríceps, han reportado tasas de éxito entre el 92% al 95 % y es importante considerar que en el 100 % de las veces se produce parálisis diafragmática ipsilateral por bloqueo del nervio frénico (10).

La aplicación intrarticular e intrabursal de anestésico local en inyección única o continua son de gran utilidad en procedimientos de menor dolor como lo son las artroscopias diagnósticas de hombro.

Técnicas anestésicas sugeridas para procedimientos quirúrgicos ambulatorios de hombro. (1). Tabla No.1

Procedimiento quirúrgico	Técnica Recomendada
Artroscopia Diagnóstica	BIE inyección única con sedación o anestesia general
Decompresión subacromial	BIE inyección única o infusión continua con sedación o anestesia general
Reparación del manguito rotador	BIE inyección única o infusión continua con sedación o anestesia general
Resección distal de clavícula	BIE inyección única o infusión continua con sedación o anestesia general

BIE: bloqueo interescalénico

PROCEDIMIENTOS EN LA ARTICULACIÓN DEL CODO Y LA MANO

Los procedimientos ambulatorios mas frecuentes realizados en la articulación del codo incluyen artroscopia, reducción y osteosíntesis de fracturas, bursectomias y transposición de nervio cubital. Para estas cirugía el dolor postoperatorio ha sido catalogado como leve a moderado, lo que hace que las técnicas de dosis única en compañía de analgesia multimodal sean suficientes en el control del dolor y en mantener la comodidad postoperatoria del paciente.

El bloqueo del plexo braquial por vía infraclavicular (técnica de apófisis coracoides) ha demostrado en los últimos tiempos ser una técnica ideal por su excelente profundidad anestésica, además de presentar menor morbilidad en comparación con la vía supraclavicular e interescalénica en cuanto que no hay reportada incidencia de neumotórax y de igual manera los estudios muestran que no hay parálisis diafragmática ipsilateral (9). A si mismo en caso de necesidad de colocación de un catéter es el sitio ideal para analgesia prolongada del brazo, antebrazo y mano, por el estrecho contacto con los fascículos del plexo y además porque el desplazamiento del catéter a este nivel es poco frecuente con los movimientos del paciente.

El abordaje axilar también es descrito como adecuado para los procedimientos en el codo. (13).

Técnicas anestésicas sugeridas para procedimientos quirúrgicos ambulatorios del codo. (1). Tabla No.2

Procedimiento quirúrgico	Técnica recomendada
Artroscopia	Bloqueo infraclavicular dosis única más sedación.
Resección cabeza del radio	Bloqueo dosis única infraclavicular más sedación o bloqueo axilar más

	sedación.
Bursectomia	Bloqueo dosis única infraclavicular más sedación o bloqueo axilar más sedación.

Al igual que en el codo los procedimientos realizados en la muñeca y en la mano son catalogados como de leve a moderada intensidad de dolor postoperatorio. Las técnicas de dosis única por vía infraclavicular y axilar son suficientes en el control del dolor, acompañadas de analgesia multimodal. El bloqueo regional intravenoso en cirugía tegumentaria asociado a la infiltración local del sitio quirúrgico es una gran alternativa, también desde el punto vista costo efectividad.

Técnicas anestésicas sugeridas para procedimientos quirúrgicos ambulatorios de la muñeca y la mano. Tabla No.3

Procedimiento Quirúrgico	Técnica Recomendada
Artroscopia	Bloqueo dosis única infraclavicular más sedación o bloqueo axilar más sedación.
Reducción osteosíntesis Fracturas de radio distal	Bloqueo dosis única infraclavicular más sedación o bloqueo axilar más sedación.
Síndrome túnel del carpo	Anestesia regional Endovenosa mas infiltración local o bloqueos distales de nervios periféricos en el codo
Reducción y osteosíntesis fracturas de Metacarpianos y falanges	Bloqueo dosis única infraclavicular más sedación o bloqueo axilar más sedación o bloqueos distales de nervios periféricos en el codo

PROCEDIMIENTOS EN LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA Y EL PIE

La cirugía artroscópica de rodilla es uno de los procedimientos ambulatorios ortopédicos más frecuentes. La utilización de técnicas de anestesia general se ha asociado con retraso en la salida del paciente (1) e igualmente las técnicas regionales del neuroeje en algunos estudios a pesar de dosis pequeñas. Sin embargo existe otros estudios en los cuales se comparan anestesia espinal a dosis pequeñas versus bloqueo de miembro inferior en el cual los tiempos de recuperación fueron similares, pero la analgesia en las primeras 24 horas fue superior en el grupo del bloqueo de nervio periférico.

La inyección intrarticular de anestésicos locales de larga duración en algunos estudios muestra efectos benéficos en el control del dolor agudo postoperatorio únicamente en el periodo en el periodo inmediato previo a la salida del paciente. (6)

Es por esto que el bloqueo del nervio femoral o acompañando con el del nervio ciático han demostrado que reducen el número de hospitalizaciones no planeadas posterior a procedimientos complejos en rodilla. (7)

La cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior es uno de los procedimientos catalogados como de intensidad moderada a severa de dolor principalmente por la toma del injerto y además por la manipulación ósea. Es importante reconocer que para este procedimiento se debe bloquear tanto el nervio femoral como el nervio ciático. La mayoría de reconstrucciones se realizan con la toma de injerto patelar para lo cual la utilización de catéter a nivel del nervio femoral es la elección para analgesia postoperatoria continua en casa.

Existe la controversia del papel del nervio obturador en la cirugía de rodilla y dado que en el concepto aceptado del bloqueo tres en uno a nivel femoral en el cual ocasionalmente se bloquea (8), sería necesario y consecuente pensar en la utilización del bloqueo del plexo lumbar para incluir el nervio obturador. Sin

embargo la inervación sensitiva de este nervio a nivel de la rodilla varia entre los individuos (11), su importancia clínica en la analgesia postoperatoria sería cuestionable y además el bloqueo del plexo lumbar se ha asociado a complicaciones como hematomas retroperitoneales (12); es por esto que en pacientes ambulatorios en programa de analgesia continua en casa para cirugía de rodilla se recomienda la utilización de catéter femoral.

A nivel del cuello de pie y el pie la mayoría de procedimientos se realizan con bloqueo con dosis única obteniendo adecuada analgesia postoperatoria. La cirugía de hallux valgus catalogada como cirugía de dolor moderado a severo con alto consumo de analgésicos en el postoperatorio, hoy en día con la utilización de anestesia regional , bloqueo de los nervios peronero superficial peronero profundo y tibial posterior asociado a sedación durante el intraoperatorio brinda adecuada plana anestésico y asegura analgesia postoperatoria por 24 a 48 horas.

El bloqueo del nervio ciático con infusión continua por vía lateral baja (poplítea) asociado a bloqueo del nervio safeno en dosis única para cirugía de cuello de pie (osteosíntesis, artrodesis, reparación de tendón Aquiles, etc.), ha demostrado adecuada analgesia postoperatorio en casa con reducción importante en el consumo de analgésicos opioides (5).

Técnicas anestésicas sugeridas para procedimientos quirúrgicos ambulatorios de la rodilla, cuello de pie y pie. Tabla No.4

Procedimiento quirúrgico	Técnica Recomendada
Artroscopia de rodilla	Dosis única bloqueo ciático femoral mas sedación o anestesia general.
Reconstrucción LCA	Dosis única bloqueo ciático femoral Dosis continua con catéter femoral mas única dosis nervio ciático
Osteosíntesis Patelar	Dosis única o continua nervio femoral

	mas sedación o anestesia general
Artroscopia Cuello de pie	Dosis única nervio ciático y nervio safeno
Osteosíntesis cuello de pie	Dosis única o continua nervio ciático mas dosis única nervio safeno
Reparación de tendón de Aquiles	Dosis única nervio ciático y nervio safeno.
Corrección Hallux Valgus	Dosis única nervio peronero superficial, peronero profundo y tibial posterior.

Bibliografía

1. Steele S., Nielsen K., Klein S., Ambulatory Anesthesia & Perioperative Analgesia. 2005: 261 a 270.
2. McCartney C., Brulli R., Early but No Long-term Benefit of Regional Compared with General Anesthesia for Ambulatory Hand Surgery. Anesthesiology, 2004, Agosto, vol 101, No 2: 461 a 467.
3. Ilfeld M., Morey T., Continuos Interescalene Brachial Plexus Block for Postoperative Pain Control at Home : A randomize, Double-Blinded, Placebo-Controlled Study. Anesth Analg 2003;96:1089-95.
4. Rawal N., Alvin R., Patient-Controlled Regional Analgesia (PCRA) at Home. Anesthesiology 2002, Junio, vol 96, No 6: 1290-1296.
5. Ilfeld B., Morey T., Continuos Popliteal Sciatic Nerve Block of Posoperative Pain Control at Home. Anesthesiology, Oct 2002, vol 97, No 4:959 a 965.
6. Tivonen J., Pitko VM., Comparison between intrarticular bupivacaína with epinephrine and epinephrine alone on short and long term pain after knee arthroscopic surgery under general anesthesia in day-surgery. Acta Anaesthesiol Scand 2002;46:435-40.

7. Williams BA., Kentor ML., Femoral-sciatic nerves blocks for complex out patient knee surgery are associated with less postoperative pain before same-day discharge; a review of 1200 consecutive cases from de period 1996-1999. *Anesthesiology* 2003;98:1026-13.
8. Marhofer P., Nasel C., Magnetic resonace imaging of the distribution of local anesthetics during three-in-one block. *Anesth Analg* 2000;90:119-24 .
9. Rodriguez J., Bárcenas M., Infraclavicular Brachial Plexus Block Effects on respiratory function and extent of the block. *Regional Anesthesia and Pain Medicine* 1998 ; 23(6): 564-568.
10. Casati A, Fanelly G, et al. Pulmonary function changes after interscalene brachial plexus anesthesia with 0.5% and 0.75% ropivacaíne : a double blind comparison with 2% mepivacaine. *Anesth Analg* 1999; 88: 587 – 592.
11. Bouaziz H., Vial F., An evaluation of the cutaneous distribution after obturator nerve block. *Anesth Analg* 2002; 94:445-449.
12. Weller RS., Gerancher JC., Extensive retroperitoneal hematoma without neurologic deficit in two patients who underwent lumbar plexus block and were later anticoagulated. *Anestesiology* 2003;98:581-85.
13. Schoroeder LE., Horlocker TT., The efficacy of axillary block for surgical procedures obout the elbow. *Anesth Analg* 1996; 83:747 – 51.

CAMBIOS EN LA POSICION MANDIBULAR QUE GENERA DOLOR DEL SISTEMA CRANEOCERVICOMANDIBULAR

Pilar Sarmiento Cotes

Odontóloga – Fundación Universitaria San Martín .

Endodoncista – Fundación Universitaria San Martín

Estudios en articulación temporomandibular y dolor facial

Centro de estudios Orocervicofacial_Colombia

Consulta particular

Odontóloga Endodoncista Ejército Nacional

Exdocente Clínica de endodoncia Fundación San Martín

ueoplazamericas@yahoo.es

Claudia Casanova Arambula

Odontóloga- Colegio Odontológico Colombiano

Ortodoncista- Asociación Odontológica Argentina (Buenos Aires)

Especialista en Articulación temporomandibular y dolor facial

Docente Colegio Odontológico Colombiano - Ortodoncia

Curso de straigth wire en el Roth William Center for Functional Occlusion

Cursos Del sistema cráneo Cervico Mandibular Dr. Mariano Rocabado – Chile

Conferencista Nacional e internacional (Bogota, Chile, Buenos Aires, China, Canadá, Hawai, Orlando, Kentucky)

Correo : Claucasa2001@ yahoo.es

Resumen

La correlación entre el sistema estomatognático y el resto del cuerpo se realiza a través del sistema neuromuscular p^c de cadenas musculares a lo largo del cuerpo. Existen 5 cadenas musculares descritas por Struyf-Denys : Los músculos masticadores pertenecen a una u otra, y así unen el cráneo al cuerpo.

Cadena anterior (Hioideos, supra e infra hioideos,orbicular de los labios, pterigoideos externo, lengua, borla del me

Cadena antero-lateral (masetero, temporal, pterigoideo interno,esternocleidomastoideo, businador, constrictor superior laringe) knapp/1985 *

Cadena posterior (espinales cervicales)

Cadena postero-lateral (temporales y trapecios)

Cadena tendón central (lengua)

Cuando un músculo se espasmo o presenta un punto trigger miofascial, el trastorno muscular puede llevar a la modificación de la postura.

Abstract

MANDIBULAR POSITION CHANGES THAT CAUSES PAIN OF THE CRANEOCERVICOMANDIBULAR SYSTEM

The correlation between the Stomatognathic system and the rest of the body is carried out through the neuromuscular chains along the body. Exist 5 muscular chains described by Struyf-Denys : The muscles chewers belong to an or ot unite this way the skull to the body.

Previous chain (Hioideos, supra and infra hioideos, orbicular of the lips, external pterigoideos, tongue , tassel of the c Antero-lateral chain (masetero, storm, pterigoideo interno, esternocleidomastoideo, businador, larynx upper constrict knapp/1985 *

Later chain (cervical spinal)

Postero-lateral chain (storms and trapezes)

Chain central tendon (tongue)

When a muscle spasm or it presents a miofascial trigger point , the muscular dysfunction it can take to the modificant posture.

El sistema craneocervicomandibular esta divido en 3 complejos, la alteración de alguno de estos complejos causa dis sistema (Fig 1)

1. COMPLEJO CRANEO VERTEBRAL
2. COMPLEJO CRANEO MANDIBULAR
3. COMPLEJO NEUROMUSCULAR



(Fig. 1)

Partimos que el cráneo se encuentra en una posición céntrica con respecto a la columna cervical (Fig. 2)

La posición de la cabeza es considerada un factor de disfunción, pero el estudio de la posición de ésta y su influencia en los T.T.M. han sido discutidas por [Marvin y Solow & Tallgren \(1971\)](#).

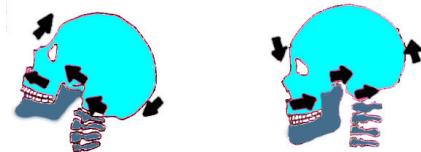


(Fig. 2)

SCHWARZ/1928

Utilizando radiografías craneales en niños, demostró que la dorsiflexión de la cabeza ocasiona una separación considerable de los dientes y ventroflexión un efecto contrario. (Fig. 3)

La cabeza y el cuello en dorsiflexión desplaza los contactos dentarios distalmente mediante un deslizamiento hacia delante de los cóndilos de contactos dentarios mesialmente por un movimiento hacia atrás de los cóndilos del occipital sobre el atlas



(Fig. 3)

Si relacionamos las diferentes maloclusiones con la posición craneocervicomandibular observamos la influencia de la postura y del stress si constituye un factor etiológico primordial. El sistema craneo mandibular es componente integral del cuadrante superior básicamente formado numerosas estructuras esqueléticas, todas íntimamente relacionadas por articulaciones, uniones musculares, ligamentosas y aponeuróticas, a trastorno oclusal o alteración de la postura puede causar problemas.

En condiciones normales la columna presenta lordosis lumbar, cifosis torácica, lordosis cervical inferior de 30° a 35° y ligera cifosis en la región cervical permite la inclinación hacia delante y hacia atrás de la cabeza.

PRIESKEL/1932

Investigo el movimiento del cierre mandibular cuando es afectado por la posición de la cabeza

COHEN/1967

Demostró con radiografías laterales de cráneo que la posición postural de la mandíbula puede cambiar la posición de la cabeza

ALLEN BRODY (1941)

Realizo estudios radiográficos determinando algunos planos de normalidad craneocervicomandibular

Todos los estudios se han fundamentado en el encuentro de planos (Fig. 4-5-6-7-8)

Plano de MacGregor. (# 1) utilizado por Rocabado este plano toma como referencia el borde posterior del agujero occipital a la espina prominente del atlas (OP). Posiciones craneo-vertebrales son evaluadas utilizando el ángulo pósteroinferior producido por la intersección (OP). Este ángulo tiene un promedio de 101 y puede variar tanto en rotación posterior (extensión) de cráneo o rotación anterior (flexión).

Plano vertebral . (# 2) que se traza desde la porción posterosuperior de la segunda vértebra cervical hasta la parte postero inferior de la tercera vértebra cervical. Se encuentran por delante de este plano. [Rocabado 1984 Y Penning 1968](#)

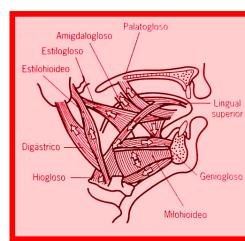
Plano hioideo . (#4) punto entre C3 y C4 y otro punto borde inferior de la sínfisis del hioídes (#5) a de asentarse justo por delante y debajo de altura del primer disco intervertebral . (Figura hioídes) valor normal es el punto H del hioídes 5 mm por debajo del plano.

Triángulo hioideo. El trazado hioideo emplea planos entre la columna cervical y la sínfisis mentoniana. Se forma un triángulo al unir los puntos entre la tercera vértebra cervical (C3). El análisis del triángulo hioideo entrega la posición del hioídes en tres direcciones, sin necesidad de utilizar la posición craneal inducen discrepancias importantes en esos planos, que pueden provocar errores en la medición de la posición del hioídes; e

Espacio occipital.(# 3) C0 –C1 Se encuentra localizado en el borde mas en declive de la escama del occipucio y la parte más posterior supramastoidea.



(Fig 5) hoides



(Fig 8) Relación muscular Hoides.

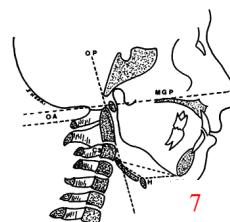
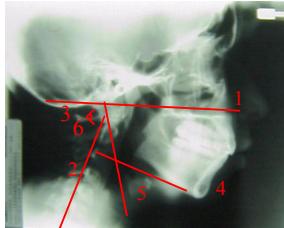


Fig. 4 Análisiscefalométrico del cráneo y región hioidea, según técnica de [Rocabado \(1984\)](#)



- | |
|-----------------------------|
| 1.plano MacGregor |
| 2. plano vertebral |
| 3. espacio occipital -C0-C1 |
| 4. plano hioideo |
| 5. hioides |
| 6. ángulo postero inferior |
| 7. triangulo hioideo |
| 8. profundidad cervical |

(Fig. 6)

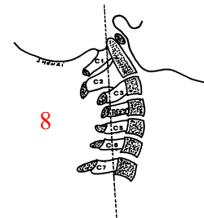


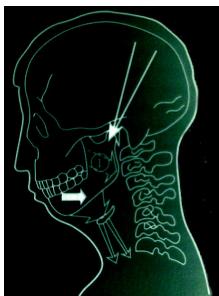
Fig. 7 Medición de la profundidad de la columna cervical, según técnica de [Penning \(1968\)](#).

Medición de la profundidad de la columna cervical. Fig. 7 Se traza una línea tangente entre el margen pósterosuperior vértebra cervical y el punto pósteroinferior del cuerpo de la séptima vértebra cervical. En el punto medio de la cuarta a la tangente antes descrita y se midió la extensión de esta línea recta. La profundidad normal esperada es de 10 ± 2 mm, cifótica cuando los valores son expresados en cifras negativas (<1) y lordótica cuando los valores son mayores

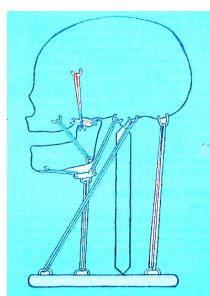
POSICION MANDIBULAR

La posición mandibular normal en reposo puede alterarse por una patología respiratoria, oclusal, postural, masticador temporomandibular.

Los hábitos como por ejemplo La respiración bucal ,la interposición lingual, onicofagia, succión digital, succión lab estos suelen causar un incremento en el espacio libre bebido a la falta de contacto de los dientes , que ocasionan peq observa con frecuencia en individuos con rangos faciales estrechos, bóveda palatina alta, eminencia temporal en escala lengua no se coloca en posición normal en reposo y la respiración bucal no puede llevase acabo de forma eficaz con se observa actividad suprahoidea para aumentar la depresión mandibular resultante.Se requiere estabilización concorde a un incremento de la actividad infrahoidea, los suprahoideos se acortan y los infrahoideos se alargan , el h y el grado de elevación es proporcional al detrimento de la lordosis cervical. La hiperactividad de los suprahoideos e fuerza depresiva en el mentón, el efecto de la reposición mandibular consiste en la retracción y depresión con mayor contrario en los cóndilos, ya que están forzados a elevarse y trasladarse hacia delante al mismo tiempo que el mentón puede aumentar la lordosis cervical. (Fig. 9 y Fig.10)

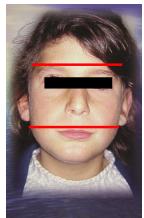


(Fig. 9)

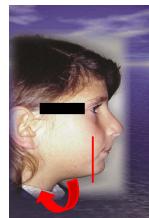


(Fig. 10)

Caso clínico que muestra los cambios de posición mandibular causado por un hábito de succión digital y respiración. Paciente de 8 años con asimetría facial de williams (postural) (Fig. 11), dolor miofacial permanente, migrañas y aumento de la dimensión vertical inferior, incompetencia labial, hipertonicidad del borla del mentón (para poder rea) falta de desarrollo del mentón. (Fig. 12,13,14) el tratamiento de estos pacientes es con el uso del splint orgánico, para dolor cráneo-cervico-mandibular



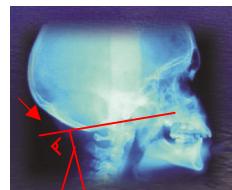
(Fig. 11)
Asimetría facial
de williams



(Fig. 12)
perfil clase II
retrognático



(Fig. 13)
overjet aumentado



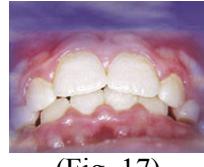
(Fig. 14)
espacio occipital disminuido
rotación posterior del cráneo



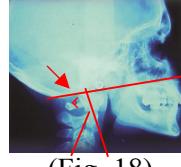
(Fig. 15)



(Fig. 16)



(Fig. 17)



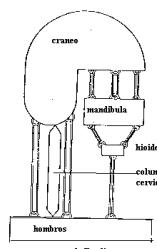
(Fig. 18)

Paciente post tratamiento (Fig. 15-16-17-18)

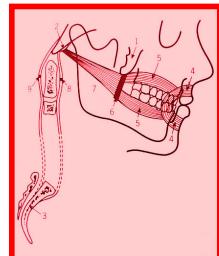
Después de descartar alteraciones morfofisiológicas con otorrino, y análisis radiográfico de vías aéreas altas y bajas se programa el tratamiento odontológico con el uso del splint orgánico por 4 meses, terapia cráneo-cervico-mandibular (terapia del lenguaje, fisioterapia).

Observamos el éxito del tratamiento en cuanto a la estimulación del crecimiento mandibular, sella labial adecuado y respiración nasal restituida, aumento del espacio occipital y lordosis cervical con céntrica del cráneo.

Debe haber un equilibrio entre todas las estructuras tanto del cráneo como de la mandíbula y la columna cervical. Lo totalmente equilibradas y con el mismo tono muscular para que no haya disfunción del sistema. (Fig. 19-20)

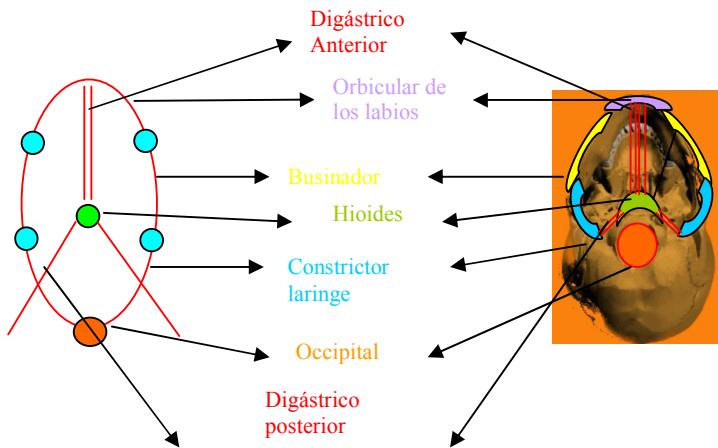


(Fig. 19)



(Fig. 20)

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 1. | apófisis pterigoides |
| 2. | tubérculo faríngeo |
| 3. | sacro |
| 4. | orbicular de los labios |
| 5. | buzinador |
| 6. | ligamento pterigomandibular |
| 7. | constrictor superior de la laringe |
| 8. | ligamento vertebral común anterior |
| 9. | ligamento vertebral común posterior |

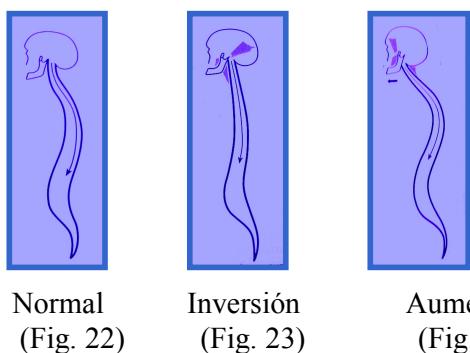


(Fig.21) Esquema cinta elástica-Rocabado

ALTERACIONES POSTURALES AGUDAS Y CRONICAS SU RELACION CON EL DOLOR CRAN TEMPOROMANDIBULARES

La postura corporal según [Marvin \(1996\)](#) y [Farias et al. \(2001\)](#) influye en la articulación de la columna vertebral, especialmente, la región cervical la cual es descrita como un factor a considerar en las etiologías de los TTM se acuerdo a lo señalado por [Fuentes et al. \(1999\)](#).

La influencia de la postura y del stress sobre el dolor y la disfunción músculo esquelética constituye un factor etiológico importante. El sistema craneomandibular es componente integral del cuadrante superior, básicamente formado por cabeza, cuello y estructuras esqueléticas todas íntimamente relacionadas por articulaciones, uniones musculares, ligamentosas y óseas. Cualquier disfunción, trastorno oclusal o alteración de postura pueden provocar problemas y disfunción dolorosa. En condiciones normales la columna presenta lordosis lumbar, cifosis torácico, lordosis cervical de 30 a 35° y ligeros cambios de la curvatura cervical que permiten la inclinación hacia delante y hacia atrás de la cabeza. En posición de reposo mandibular se requiere la presencia de un espacio libre de 2 a 4 mm, con la punta de la lengua en contacto con la papila palatina sin contacto oclusal alguno. (Fig. 22-23-24)



La región suboccipital (occipucio, atlas y axis) contiene densos componentes neurales y vasculares, una cantidad importante de tejido blando y óseo que controlan el equilibrio a través de impulsos propioceptivos. La postura craneofacial normal proporciona impulsos a los receptores de equilibrio que mantienen el equilibrio corporal.

central. Siempre que la postura normal de cabeza y cuello se vea afectada y ocasione acortamiento o contracciones el impulso del sistema nervioso central desde esta región se convierte en nociceptivo, lo que puede originar nistagmo.

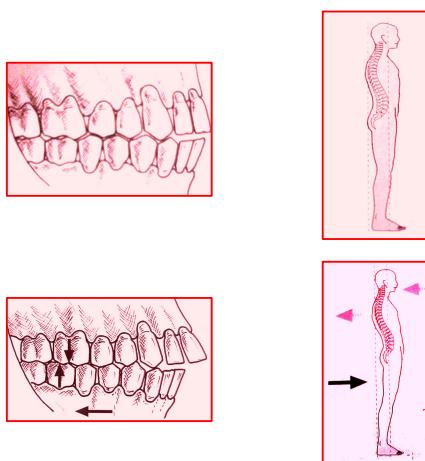
Los nervios faciales, glosofaríngeo, vago transcurre por el tracto espinal del trigémino para hacer sinapsis con la musculatura facial y masticadora como también de la articulación temporomandibular puede influir en esta región.

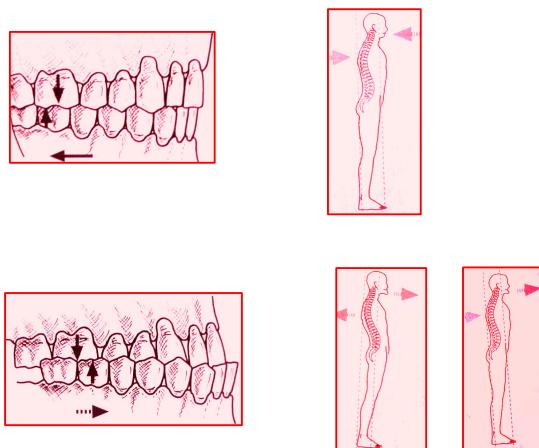
La postura cefálica hacia delante, con rotación craneal posterior o sin ella, inclinación a los lados y rotación cervical los impulsos neurales y las relaciones biomecánicas del cuarto superior. En el hombro, una postura de rotación conlleva síndromes de compresión neurovascular. Estos, junto con la disfunción de la cintura escapular, conforman la principal vez descartada la compresión discal y de raíces nerviosas específicas.

PRINCIPALES EFECTOS DE LA POSICION CEFALICA HACIA DELANTE DURANTE UN PERIODO PR

1. Alteración de impulsos propioceptivos suboccipitales
2. compresión del occipucio en la espina cervical superior cefalgias
3. alteración oclusal
4. mayor contacto dental posterior mandibular cráneo facial
5. compresión de la articulación temporomandibular
6. enfermedad degenerativa del disco
7. cifosis torácica superior

Se ha demostrado que los músculos masticadores tienen cambios electromiográficos por oclusión debidos a la lordosis lumbar que por lo común se debe a estar sentado o a trabajar con la frente inclinada hacia delante por la gravedad del cráneo se encuentran en la biseción del aparato vestibular del oído interno. La hiperextensión pi como por ejemplo el largo del cuello los esternocleidomastoideos, los escalenos, lo que da lugar a una inclinación concomitante produce la defensa refleja de los extensores suboccipitales cortos, del trapecio superior y el angular. La posición hacia delante de la cabeza convierte en lordosis la sifosis suboccipital con lo que se aproxima el occipucio compresión suboccipital que puede afectar al complejo trigémino cervical y a la arteria vertebral. Cuando tanto fuerza compresiva. El occipucio se aproxima a la cintura escapular y se acortan los músculos trapecio superior, infraspinatus y los romboides se distienden, lo que origina el desplazamiento hacia delante, la rotación o interna de las articulaciones externoclavicular y acromioclavicular, con acortamiento concomitante de los músculos pectorales, elevadores mandibulares y ocasionar elevación y retrusión mandibular. (Fig. 25-26)





(Fig. 25-26)

RELACION DEL SISTEMA CRANEOCERVICO MANDIBULAR Y EL DOLOR

Dolor de oído y del maxilar (Fig. 27)

Tiene 2 causas :

1. alteración de la articulación temporomandibular
2. irradiación de la raíz sensitiva de C2 y C3 nervio mayor auricular

si ocurre un proceso patológico alrededor de la articulación temporomandibular el nervio auriculo temporal involucrados, lo que puede originar la apariencia de un Síndrome de Costen.

En articulaciones con subluxación meniscal el nervio aurículo temporal esta en contacto con la parte interna riesgo de irritación mecánica durante los movimientos del cóndilo en una dirección antero interna . Otalgia a menudo corresponde al dolor articular y a la irradiación muscular en relación con el extensor profundo del masetero y músculo temporal.

CEFALEAS

Múltiples causas :

1. lesión de C1 , C2 y C3
2. lesiones de occipucio-temporal que influyen en el agujero rasgado posterior
3. lesiones del parietal
4. tensiones sobre las fasias de la base del cráneo (carótida)

ZUMBIDO DE OIDO

Causas

1. cervicales o temporales (VII nervio auditivo, arteria carótida)

VERTIGOS

Causas :

1. disfunción del temporal (VIII nervio auditivo o porción laberíntica)
2. lesión circulatoria en la arteria vertebral por lesiones cervicales *** o en la carótida por lesión
3. hipertensión arterial intracranial

CERVICALGIAS

Lesiones de las vértebras cervicales , pero también por el hecho de que los músculos masticadores son también por formar parte del sistema craneocervicomandibular.



(Fig. 27)

(Fig. 27). Nervio auriculotemporal (A) subiendo posteriormente a los vasos temporales superficiales, estando la vena temporal superficial (B), en la posición intermedia y la arteria temporal superficial (C), anteriormente (en el nivel de la porción superior del trago).

TRATAMIENTO MULTIDISCIPLINARIO

1. Odontológico (splint orgánico) – ortodoncia- ajuste oclusal (coronoplastía positiva y negativa)
2. Terapia miofuncional (terapia física, osteopatía, kinesiología, medicina bioenergética, terapia ocupacional)
3. Medico Ortopedista o fisiatra
4. Neurólogo
5. Otorrinolaringólogo

TRATAMIENTO ODONTOLOGICO

Según Mariano Rocabado Artículo : ASPECTOS CLINICOS DEL DOLOR MIOAPONEUROTICO
INTEGRAMEDICA , Pág. 73-87
Relaciona porcentualmente signos, síntomas y trastornos adicionales (postural) encontrados en dicho síndrome

Neurológicos	
Hormigueo.....	27.4
Entumecimiento.....	26.2
Visión borrosa.....	14.4
Espasmo muscular.....	12.2
Tremores.....	7.9
Epifora.....	7.3
Gastrointestinales	
Nauseas.....	24.5
Estreñimiento.....	14.6
Indigestión.....	13.4
Diarrea.....	6.7
Vomito.....	4.9
Músculo esquelético	
Fatiga.....	39.6
Tensión.....	36.6
Rigidez Articular.....	19.5
Hinchazón.....	12.2
Otológicos	
Tinnitus.....	42.1
Otalgias.....	41.5
Mareo.....	23.1
Hipoacusia.....	17.7
Articulación temporomandibular	
Dolor 1.....	70
Dolor 2.....	60
Dolor 3.....	65
Dolor 4.....	45
Cuerpo	
Mala postura sedente o bipedestación	96
Inclinación hacia delante de la cabeza.....	84.7
Hombros redondeados.....	82.3
Mala posición de lengua.....	67.7
Lordosis anormal cervical.....	46.3
Escoliosis dorsal.....	15.9
Discrepancia en la longitud de las piernas....	14
Oclusión dentaria	
Deslizamiento 1 mm RC-OC.....	85.5
interferencia en lateralidad.....	68.9
Clase II div 1	58.5
Clase II div 2.....	31.1
Clase III	9.8

Dolor 5.....	30
Dolor 6.....	32
Dolor 7	29

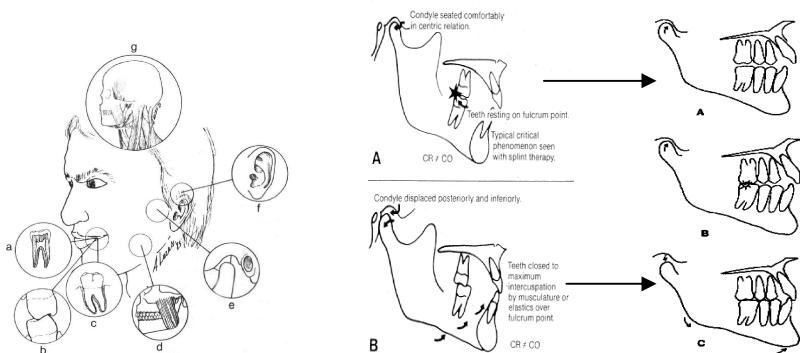
OCLUSION FUNCIONAL

En los últimos años hay interés de la ATM por parte de todas las especialidades, tanto médicas como odontológicas, estética de sus tratamientos. (Fig. 28)

El maxilar inferior debería estar asentado completamente dentro de sus receptáculos en ambos lados y estar centrado. No solamente los dientes deberán intercuspidar o engranar en el cierre de la mandíbula, cuando esta en su relación a con la extensión completa del movimiento que la mandíbula es capaz de efectuar en cualquier dirección posible, esto es (Roth) (Fig. 29)

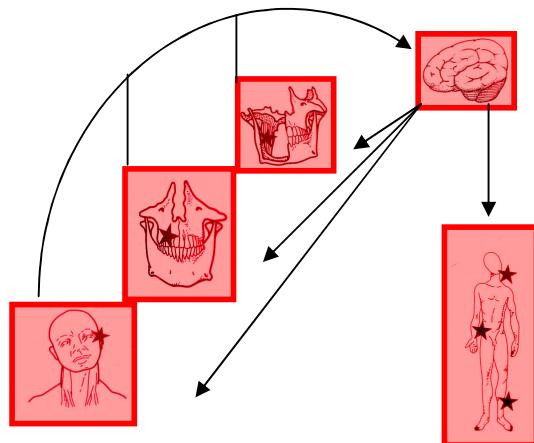
Cuando los dientes contactan en Relación Céntrica no hay tensión muscular.

Nuestro objetivo Odontológico e interdisciplinario debe ser buscar la Relación céntrica Craneocervicomandibular y



Relación cráneo-cervico-
Dento-facial (Fig. 28)

Cambio de posición mandibular por contacto prematuro
(Fig. 29)



(Fig. 30) Repercusiones de una maloclusión dental de origen muscular.

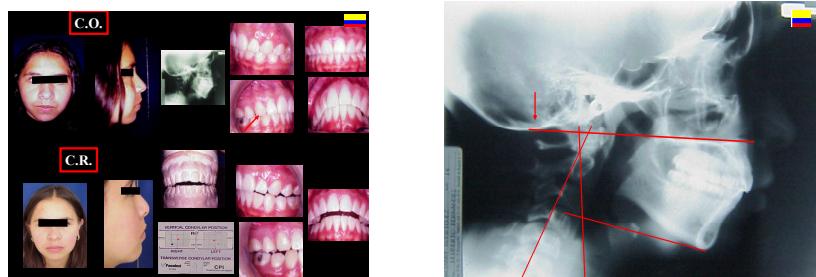
CASO CLINICO (Fig. 31)

Paciente de 15 años , llego a nuestra consulta con una historia de dolor severo que se exacerbaba con los movimientos de la mandíbula. En su etapa temprana edad con ortopedia maxilar y aparato funcional por casi 3 años , tratamiento para una problema esquelético.

sometida a un tratamiento de ortodoncia fija por 2 años con extracciones de primeros premolares tanto superiores como inferiores . Durante el tratamiento empezó un dolor muy fuerte en la zona preauricular y era mas fuerte con los movimientos mandibulares, en la zona occipital y temporal , dolores de cuello .

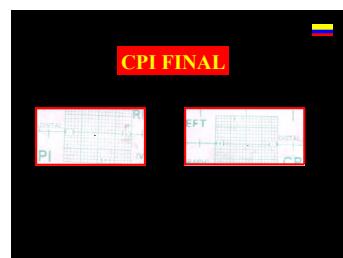
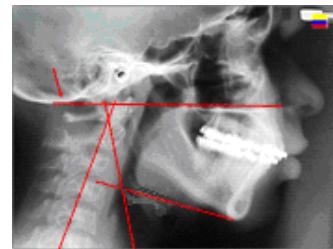
Ella asistió primero a la consulta con un cirujano maxilo facial , ya que su ortodoncia estaba totalmente terminada, el paciente quería descomprimir la ATM ,pero cuando ella se retiraba la placa para comer continuaba el dolor con los movimientos mandibulares , y se le programó cirugía condilar , la paciente pide otra opinión y llega a nuestra consulta , y en el examen clínico

1. Mala postura, un perfil bastante convexo, queja de dolor a la palpación y se exacerbaba con los movimientos mandibulares.
2. En el examen clínico intraoral observamos una clase I, línea media centrada, buen overbite y overjet, fasetas inferiores. Y un pequeño diastema superior en el espacio de la extracción.
3. en la radiografía de perfil observamos un patrón esquelético de clase II compensado mentalmente , una perdida de angulo cráneo cervical que nos indica una disfunción del sistema y una rotación posterior del cráneo con respecto a la mandíbula.
4. Se montan modelos dentales en el articulador para observar la relación céntrica de los maxilares ; en la relación de cierre mandibular ,y en la oclusión (clase II de Angle tanto molar y canina, overbite bastante disminuido , aumento de la dimensión vertical y una deficiencia del mentón con retrognatismo bastan para diagnosticar la maloclusión.
5. Se procedió a colocar un splint orgánico por 3 meses para recolocar la mandíbula en su verdadera posición, y se observaron los cambios obtenidos y los cambios en la posición mandibular, eliminación de toda la síntesis.
6. Se coloca aparato fijo Slot 0.22 (ortodoncia correctiva) tratamiento de control vertical y extracción de los segundos molares superiores y los segundos molares inferiores que estaban produciendo el fulcrum.
7. Despues de 1 año de tratamiento tomamos un nuevo montaje en Relación céntrica y en el CPI observamos que la relación céntrica se había establecido, tomamos una telerradiografía , observamos los cambios en la posición cervical.
8. CPI final observamos una relación céntrica obtenida y un muy buen resultado oclusal,
9. Observamos los cambios en la cara , mejor sello labial y una musculatura mucho mas relajada.



(Fig. 31)





CASO 2

Paciente de 43 años de edad, edéntula parcial superior, con presencia de dientes (18,16,28) y parcial inferior exámenes clínicos dentales, A.T.M , radiografías de diagnóstico, se remite a exámenes médicos por manifestación vitíligo) Como diagnóstico complementario la Odontóloga neurofocal la valoró realizándole la terapia alternativa Apariencia clínica de pseudos clase III, perfil cóncavo, perdida de la dimensión vertical, línea de expresión acentuada, frecuentes dolores de cabeza, dolor de cuello, perdida de la audición, pitos en los oídos, dolor en la articulación y se presentan extremidades superiores.

Paciente no refiere antecedentes traumáticos, a la palpación muscular presento dolor generalizado, rigidez en la musculatura del mapa del dolor presento dolor moderado 1,2,3,4,5 .

Radiográficamente se observó disminución del espacio entre C0 y C1, ángulo craneo vertebral disminuido, puente cervical, adelantamiento mandibular, perdida de la dimensión vertical, invasión espacio libre por piezas posteriores.

Tratamiento : La paciente decide por consejo de odontología alternativa (neurofocal) retirarse las piezas superiores y las inferiores, interrupción de las interferencias energéticas, y se realiza una prótesis total inmediata junto con el Splint orgánico, en el maxilar inferior.

Se remite a valoración y tratamiento con terapia física , osteopatía.

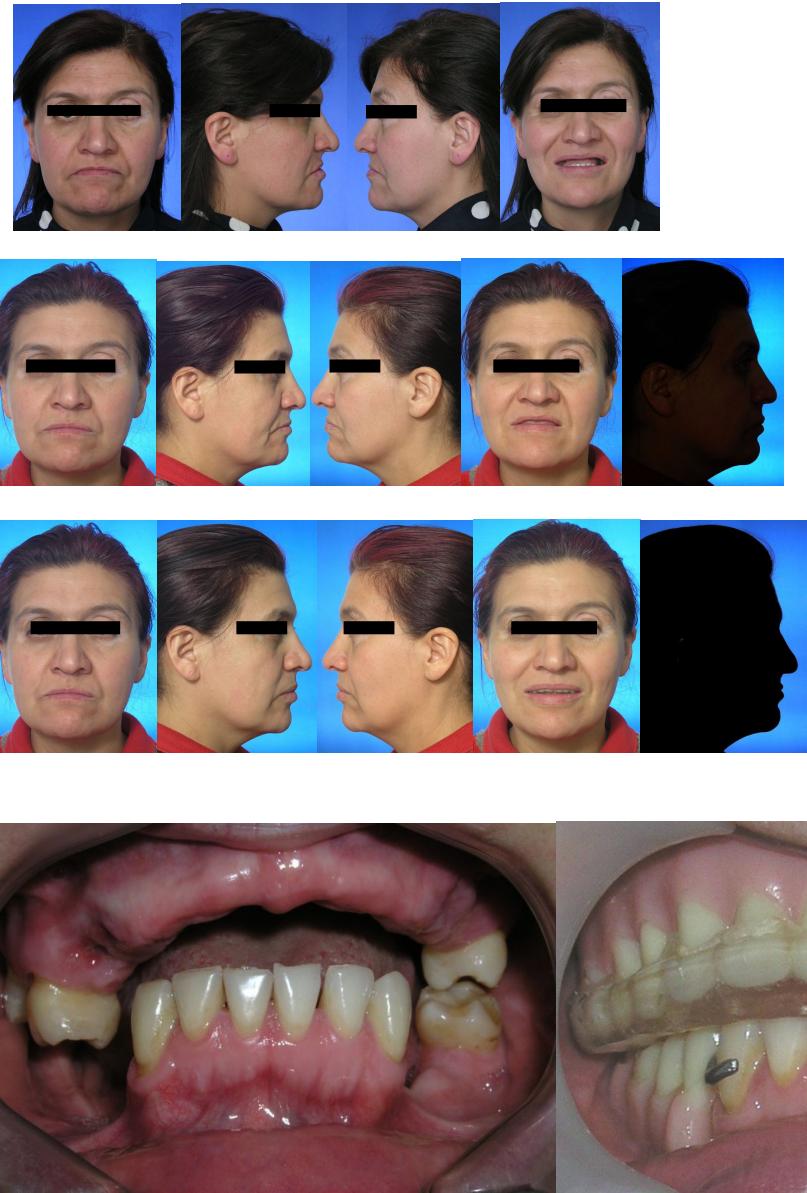
Resultados: la paciente manifiesta mejoría anímica (ansiedad y estado de ánimo) ante la terapia alternativa y de la salud.

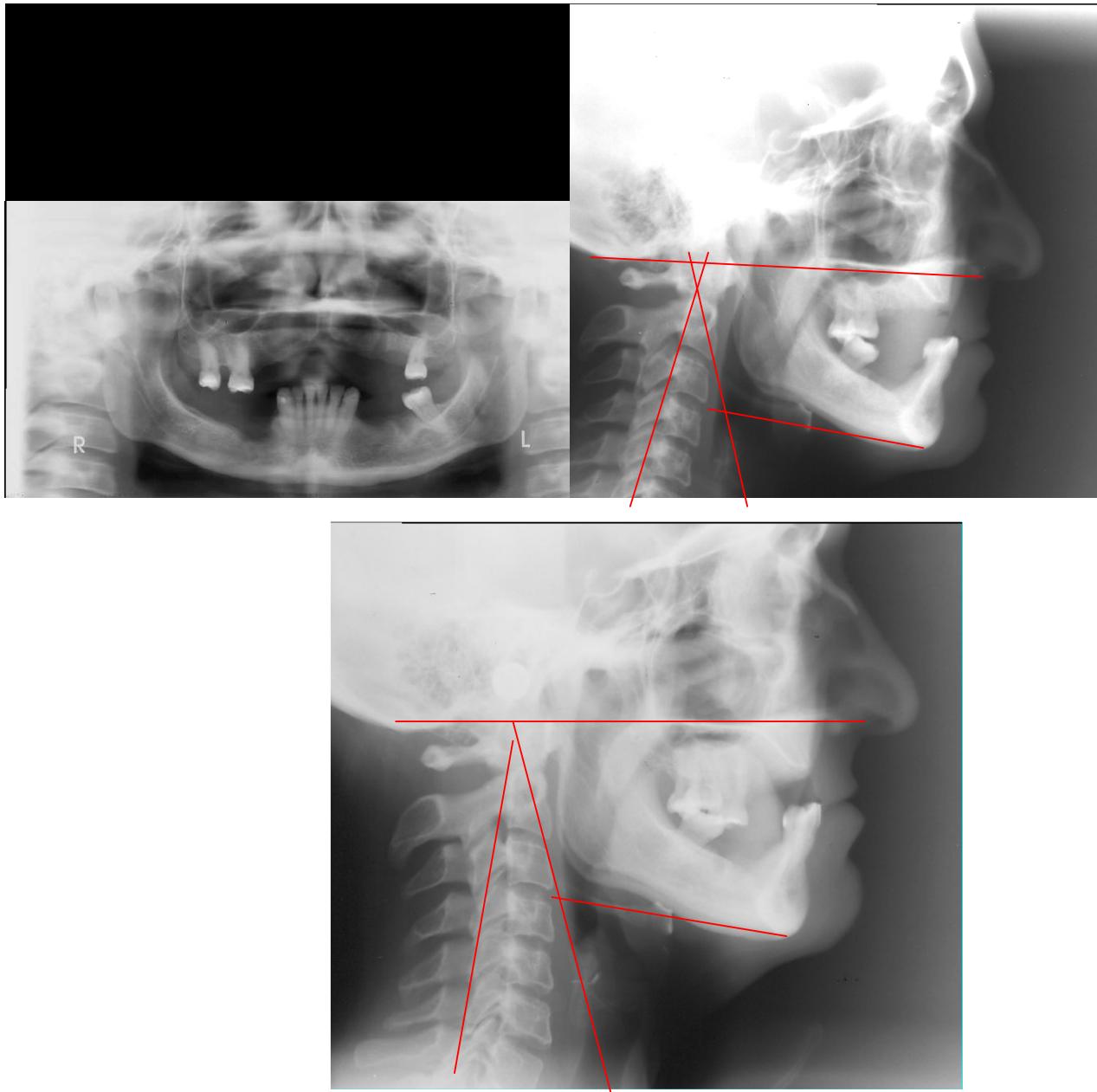
Clínico-dental : aumento de la dimensión vertical, función masticatoria restablecida, disminución de los signos de fatiga.

Clínico-facial : se observa mejoría en el perfil facial , relajación muscular , mejoramiento del ángulo nasolabial y de la juventud, expresión facial de satisfacción, conformidad con su tratamiento por los resultados obtenidos.

Tratamiento posterior a realizar, odontología restauradora definitiva y mantenimiento de terapia física. (Fig. 3)

(Fig. 32)





CASO 3

Paciente de 45 años, con oclusión clase I canina y molar, perdida de 15, retracciones gingivales por trauma occlusal desviada a la derecha. overbite y overjet disminuidos, hábitos de bruxismo de apretamiento diurno (se manifiesta Múltiples facetas de desgaste.

Se observa hiperactividad de maseteros, y de temporales .contractura del borla del mentón, expresión facial de dureza física de vejez.angulo naso labial agudo, contorno mento labial marcado, aversión del labio inferior.

Manifestaba fatiga muscular en el cuello, espalda y cadera, dolor de cabeza, de espalda y cuello .

Dolor generalizado de los músculos masticadores leve y en el mapa del dolor (1-2) leve

Radiográficamente : disminución del espacio entre C0 y C1, cifosis cervical., dimensión vertical disminuida.

Tratamiento : Se le coloco un splint orgánico por 3 meses , se remite a tratamiento de terapia física y reforzado con e

Resultados : Estéticamente observamos un aumento de la dimensión vertical , expresión de juventud y bienestar emocional borla del mentón , disminuyo.

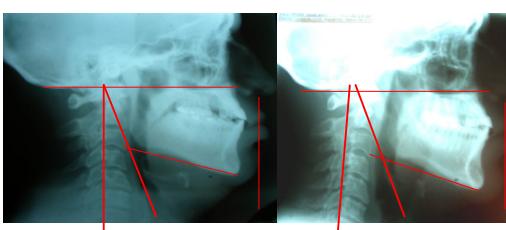
Contorno mento labial mejorado y mejor posición labial.

Radiográficos : Aumento del espacio entre C0 y C1 , corrección de la posición de la columna cervical , obteniendo la posición craneo-cervico-mandibular.

Funcionalmente : Disminución de los signos y síntomas dolorosos y de hiperactividad muscular, disminución del B mandibular, repetible y estable.

Dentalmente : Se observa disminución del overbite (mordida abierta) , se observan los contactos prematuros que ocasiona y aumento de la dimensión vertical. (Fig. 33)

(Fig. 33)



CONCLUSIONES

Si entramos en el campo de la odontología, la relación de los dientes con la columna vertebral se establece durante toda la vida, cualquier alteración en nuestra mordida u oclusión altera nuestro sistema masticador. Los músculos de la cabeza y cuello participan en la masticación y otros músculos de la cabeza y cuello alteran la posición espacial de los huesos que se van a manifestar según el biotipo del paciente.

Nuestra capacidad de masticar depende de la rectitud de la columna, si esta se tuerce y daña, la masticación también se ve afectada.

Wataru Osháshi, dice que “la tensión de la espalda suele expresarse haciendo rechinar los dientes o apretando la mandíbula”. Existe una relación importante entre el desarrollo de los TTM y la posición del cráneo sobre la columna vertebral ([Rocabado, 1984](#); Carlsson & Magnusson).

Los desordenes Temporo-mandibulares son una división de los desordenes músculo esqueléticos, los cuales encierran una amplia serie de condiciones cráneo mandibulares que se pueden derivar de muchas causas, enmascarando una gran variedad de signos y síntomas que se refieren o direccional a la articulación Temporomandibular, cabeza, cuello, espalda problemas óticos de diferente índole, etc.. ; Esto nos da herramientas para pensar que un problema local da manifestaciones a diferentes áreas.

Para concluir es importante que la parte médica no trabaje como república independiente que tiene la capacidad de controlar toda las situaciones si no también trabaje conjuntamente con la parte odontológica y con otras áreas de la salud, como apoyo en sus tratamientos, esta comprobado en la práctica que muchos otorrinos, ortopedistas, fisioterapeutas, neurólogos, etc... se quedan desde sus campos de acción, sometiendo a los pacientes a tomar medicamentos para callar sus dolores cuando esto es la alarma que hace nuestro cuerpo para decírnos que algo no está funcionando bien en nuestro cuerpo y que hacemos los profesionales que trabajamos solo desde lo físico, es someter a nuestro paciente a tratamientos analgésicos de por vida, lo que va a llevar a este ser a deteriorar sus otros sistemas por intoxicación continuada.

BIBLIOGRAFIA

- 1.Ricard.F.Lesions osteopathiques de l'articulation temporomandibulaire, Tomo 1. Deverlaque,1 ed; 1986; 2. ed. 1989.
2. Enriquez, J. ; Fuentes R. , et al. Analisis de la estabilidad ortostatica craneocervical en adultos jóvenes Mapuches. *Int. J. Morphol.* vol.21 no.2 Temuco 2003
- 3.Barrientos. J. Antropología constitucional de 116 araucanos de Temuco y sus alrededores. *Rev. Mus. Hist. Nac.*, 3:270-418, 1942.
- 4.Del Sol, M & Henriquez, J. Evaluación de algunos índices antropométricos de un grupo de población mapuche. *Bol. Mus. Araucano*, 2:79-89, 1987.
- 5.Fuentes, R.; Henriquez, J.; Sandoval, P. & Matamala, F.- Estudio anatómo-radiológico de la región craneocervical en 60 estudiantes de la Universidad de La Frontera. *Rev. Med. Chile*, 124:1483-8, 1996.
- 6.Guevara. T. *Historia de la civilización de la Araucanía*. Santiago, 1898.
- 7.Guevara. T. *Historia de Chile, Chile Prehispánico*. Santiago, 1927.
- 8.Henckel, C. Estudios somatológicos en indios mapuches de la provincia de Cautín. (Chile). *Acta Am.*, 6:60-77, 1948.
- 9.Henckel, C. Antropología física de los mapuches. *Rev. Universitaria*, 43(22):13-22, 1958.
- 10.Huggare, J. & Raustia, A. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J. Craniomandib. Prac.*, 10(3):173-7, 1992.
- 11.Makofsky, H. Head posture and cervicovertebral and craniofacial morphology in patients with craniomandibular dysfunction. *J. Craniomandib. Prac.*, 10(3):178-9, 1992.
- 12.Molina, J. *Compendio de la historia geográfica natural y civil del reino de Chile*, Bologna, 1776.
- 13.Muñoz Ribbeck, R. Observaciones de algunos caracteres morfológicos en la dentadura de los indios mapuche. *Arch. Chil. Morphol.*, 2(3): 269-300, 1938.
- 14.Penning, L. *Functional Pathology of the Cervical Spine*. Netherlands. Royal van Gorcum,1968.
15. Rocabado, M. Análisis biomecánico craneocervical a través de una telerradiografía lateral. *Rev. Chil. Ortod.*, 1:42-52, 1984.
- 16.Silva, M.H. & ** Fuentes, F.R. Morfometria del proceso condilar rama de la mandibula en individuos adultos de la ciudad de Temuco, Chile. *Int. J. Morphol.*, 22(2):169-172, 2004.

17. Bezuur, J. N.; Habets, L. L. & Hansson, T. L. The recognition of craniomandibular disorders-a comparison between clinical, tomographical, and dental panoramic radiographical findings in thirty-one subjects. *J. Oral Rehabil.*, 15(6):549-54, 1988.
18. Bezuur, J. N. Habets LL, Hansson TL. The recognition of craniomandibular disorders; condylar symmetry in relation to myogenous and arthrogenous origin of pain. *J. Oral Rehabil.*, 16(3):257-60, 1989.
19. Carlsson, G. & Magnusson, T. *Management of Temporomandibular Disorders in the General Dental Practice*. Quintessence books, 1999.
20. De Wijer A.; Steenks, M.; Bosman, F. & Helders, P. Symptoms of the stomatognathic system in temporomandibular and cervical spine disorders. *J. Oral Rehabil.*, 23:733- 41, 1996.
21. Farias, A.; Alves, V. & Gadelman, H. Estudo da relação entre a disfunção da articulação temporomandibular e as alterações posturais. *Rev. Odontol.*, 13(2):125-33, 2001.
22. Fuentes, R.; Freesmeyer, W. & Henríquez, J. Influencia de la postura corporal en la prevalencia de las disfunciones craneomandibulares. *Rev. Méd. Chile.*, 127:1079-85, 1999.
23. Habets, L.L.; Bezuur, J. N.; Naeiji, M. & Hansson, T. L. The Orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. II. The vertical symmetry. *J. Oral Rehabil.*, 15(5):465-71, 1988.
24. Helkimo, M.; Carlsson, B.; Hedegård, E.; Helkimo, E. & Lewin, T. Function and Dysfuntion of the masticatory system in Lapps in northern Finland. *Swed. Dent. J.*, 65:95-105, 1972.
25. Kononen, M. & Nystrom, M. A longitudinal study of craniomandibular disorders in finish adolescents. *J. orofacial Pain*, 7:329-36, 1993.
26. Lars, S. Prevalence of signs and syptoms of dysfunction in the maticatory system: An epidemiology study in a adult swedish ppulation. *J. Cranioman. Dis. facial oral pain*, 4(4):241-50 1990.
27. Lipton, J.; Ship, J. & Larach-robinson, D. Estimated prevalence and distribution of reported: orofacial pain in the united states. *JADA*, 124:115-21, 1993.
28. Marvin, J. R. The influence of head position on temporomandibular joint dysfunction. *J. Pros. den.*, 16(1): 169-72, 1996.
29. Solow, B. & Tallgren, A. Natural head position in standing subjects. *Act. Odont. Scand.*, 29:591-607, 1971.

- 30.Vimos, V.; Flores, M.; Arroyo, H.; Chanataxi, V. & Coronel, L. Articulación temporomandibular Rev. CIEZT., 3(6):85-8, 1998.
31. Wesley Johnny,Martins Gonçalves ;Pratesi Riccardo ,China B. Armando José Relaciones anatomicas entre las arterias vertebrales y las vertebras cervicales: un studio utilizando tomografia computarizada. Int. J. Morphol., 21(2):123-129, 2003.
- 32.Adams, R. D. & Victor, M. *Principles of Neurology*. 5 ed. Editora McGraw Hill, 1993. Chapter 34, pp 669-748.
- 33.An, H. S.; Gordin, R. & Renner K. Anatomic considerations for plate-screw fixation pf the cervical spine. *Spine*, 16 (suppl 10):548-51, 1991.
- 34.Apuzzo. M. L. J. *Brain Surgery-Complications avoidance and Management*. Mayer P. L. & Kier E. L. The ontogenetic and phylogenetic basis of cerebrovascular anomalies and variants. Churchill Livingstone Inc, 1993. V.1. Cap 24, pp 691-792.
- 35.Caovilla, H. H.; Ganança, M. M.; Munhoz M. S. L.; Silva M. L. G. & Ganança F. F. *Síndrome cervical*. Silva M. L. G.; Munhoz M. S. L.; Ganança M. M. & Caovilla H. H. Quadros Clínicos Otoneurológicos Mais Comuns. Atheneu, São Paulo, 2000. V. 3. Cap 11, pp 95-100.
- 36.Cheney, R. A . & Herkowitz H. N. *Anterior Cervical Corpectomy and Fusion for Radiculopathy*. Clark C. R. The Cervical Spine-The Cervical Spine Research Society. 3 ed. Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998. Chapter 59, pp 805-37.
- 37.Cooper, P. R.; Cohen, A.; Rosiello, A. et al. Posterior stabilization of cervical spine fractures and subluxations using plates and screws. *Neurosurgery*, 23:300-6, 1988.
- 38.Ebraheim, N.; Lu, J. & Brown J. Vulnerability of vertebral artery in anterolateral decompression for cervical spondylosis. *Clin. Orthop.*, 322:146-51, 1996.
- 39.Esses, S. I. *Degenerative disease of the spine*. Esses S. I. *Textbook of Spinal Disorders*. J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1995. Chapter 8, pp 173-84.
- 40.Gokaslan, Z. L. & Cooper, P. R. Treatment of disc and ligamentous diseases of the cervical spine by anterior approach. Youmans J. R. *Neurological Surgery*. 4 ed, Saunders, 1996. V.3. Chapter 96, pp 2253-61.
- 41.Goss, C. M. *Gray Anatomia*. 29 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1977, pp 80-237 and 462-551.
- 42.Heller, J. G. & Pedlow, F. X. Jr. Anatomy of the cervical spine. Clark C. R. The Cervical Spine-The Cervical Spine Research Society. 3 ed, Lippincott-Raven, Philadelphia, 1998. Chapter 1, pp 3-36.
- 43.Kamimura, M.; Ebara, S.; Itoh, H.; Tateiwa, Y.; Kinoshita, T. & Takaoka K: Cervical pedicle screw insertion: Assessment of safety and accuracy with computer-assisted image guidance. *J. Spinal Disorders*, 13(3):218-24, 2000.
- 44.Kapandji, I. A. *Fisiología Articular*. Manole, São Paulo, 1990. V.3., Cap 1, pp 7-51.

- 45.Karaikovic, E. E.; Kunakornsawat, S.; Daubs, M. D.; Madsen, R. W. & Gaines, R W Jr. Surgical anatomy of the cervical pedicles: landmarks for posterior cervical pedicle entrance localization. *J. Spinal Disorders*, 13(1):63-72, 2000.
- 46.Osborn, A. N. *Neuroradiologia Diagnostica*. Davis W. L. & Jacobs J. Vasculatura Cerebral: anatomia normal y patologica. Editora Mosby, 1996. Cap 6, pp 117-53.
- 47.Pereira, M. G. *Epidemiologia Teórica e Prática*. Guanabara, 1995. Cap 12, pp 269-88.
- 48.Riew, K. D. Microscope-assisted anteriorcervical decompression and plating techniques for multilevel cervical spondylosis. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 8,(1):22-33, 1988.
- 49.Sonntag, V. K. H. & Dickman, C. A. *Posterior occipital C1-C2 instrumentation*. Menezes A. H. & Sonntag V. K. H. Principles of Spinal Surgery. McGraw-Hill, New York, 1996. V.2., Chapter 68, pp 1067-79.
- 50.Taveras, J. M. *Diagnostic Neuroradiology*. 2 ed. Willians & Wilkins, Baltimore, 1976. Vol II, pp 543-986.
- 52.Vaccaro, R.; Ring D. & Scuderi, G. Vertebral artery location in relation to the vertebral body as determined by two-dimensional computed tomography evaluation. *Spine*, 19:2637-41, 1994.
53. Okeson J.P. *The American Academy of Orofacial Pain. Orofacial Pain Guidelines for Classification, assessment and management*. Chicago. Quintessence 1996.
54. Bell WE “Temporomandibular disorders. Classification. Diagnosis. Management. 3rd Ed. Year Book. Chicago. 1990: 166-176.
55. Rugh JD, Soldberg WK “Oral Health status in US. Temporomandibular disorders”. J Dent Education 1985; 49: 398-404.
56. DeKanter RJAM, Truin GJ, Burgerdisdijk RCW et al. “Prevalence in the Dutch adult population and a meta-analysis of sign and symptoms in the temporomandibular disorders”. J Dent Res 1993; 72: 1509-1518.
57. Randolph CS, Greene CS, Moretti R, et al. “conservative management of tempormandibular disorders: a post treatment comparison between patients from University clinic and from private practice”. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98: 77-82.
58. Nickerson JW, Boering G. “natural course of osteoarthritis as it relates to internal derangement of the TMJ”. Oral Maxillfac Surg Clin North Am. 1989; 1: 1-19.
59. Solberg. “Epidemiology, incidence, and prevalence of temporomandibular disorders: a review”. The president’s conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. Chicago: American Dental Association, 1983: 30-39.
60. Dworkin SF, LeResche L. “Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: Review, criteria, examinations and specifications, critique”. J Craniomandibular Disorders Facial Oral Pain. 1992; 6: 302-306.
61. Juniper RP. “The pathogenesis and investigation of TMJ dysfunction”. Br. Oral Maxillofacial Surg 1987; 25: 105-112.

62. Sanchez-Woodworth RE, Tallents RH, Katzberg RW, et al."Bilateral internal derangements of the TMJ: evalutation by MRI imaging" *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1988; 65: 281-285.
63. Helms CA, Doyle GW, Orwig D et al. "staging of internal derangements of the TMJ with MRI: preliminary observatios". *J Craniomand Disord Facial Oral Pain.* 1989; 3: 93-99.
64. Blankestijn J, Boering G. "Posterior dislocation of the TMJ". *Int Oral Surg* 1985; 14: 437-443.
65. Liedberg J, Westesson P-L, Kurita K. "Side-ways and rotational displacement of the TMJ disc: diagnosis by arthrography and correlation to the cryosectional morphology". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990; 69: 757-763.
66. Tallents RH, Hatala M, Katzberg RW et al. "TMJ sounds in asymptomatic volunteers". *J Prosthet Dent* 1993; 69: 298-304.
67. Davant TS IV, Greene CS, Perry HT, et al. "A quantitative computer assisted analysis of disc displacement in patients with internal derangements using sagittal view and MRI". *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 974-979.
68. Stegenga B, "TMJ osteoarthritis and internal derangement: diagnostic and therapeutic outcome assessment (thesis)". The Netherlands. University of Groningen, 1991.
69. Scapino RP. "Histopathology associated with malposition of the human TMJ disc". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1983; 55: 382-397.
70. Blaunstein D, Scapino RP. " Remodeling of the TMJ disc and posterior attachments in disc displacement specimens in relation to glycosaminoglycan content". *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 756-764.
71. Stegenga B, de Bont LGM, Dijskstra PU et al. "A proposed classification of TMJ disorders based on synovial joint pathology". *J Craniomand Practice* 1989; 7: 107-118.
72. De Leeuw R, Boering G, Stegenga B et al. "TMJ osteoarthritis: clinical and radiographic characteristics 30 years after non surgical treatment. A preliminary report". *J Craniomand Practice* 1993; 11: 15-24.
73. Choi BH, Yoo JH, Lee WY. "Comparison of MRI before and after non-surgical treatment of closed lock". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 301-305.
74. EanesWC, A review of the considerations in the diagnosis of limited mandibular opening. *J Craniomand Practice* 1991; 137-144.
75. Friedman M.H.: Closed lock, a survey of 400 cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 1993, 75: 422-7.
76. De Laat A, Hovrath M, Bossuyt M, Fossion E, Baert AL: Myogenous or arthrogenous limitation of mouth opening: correlations between clinical findings, MRI and clinical outcome. *J Orofacial Pain* 1993; 7:150-155
77. Ribeiro et al.: The prevalence of disc displacement in symptomatic and asymptomatic volunteers aged 6 to 25 years. *J Orofacial Pain* 1997, 11: 37-47

78. Kirk S.W., Calabrese D.K.: Clinical Evaluation of Physical Therapy in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 47:113-119 1989
79. Schiffman E.L., Braun L., Lindgren B.R.: Temporomandibular joint iontophoresis: a double blind randomized clinical trial. *J Orofacial Pain* 1996 10: 157-167
80. Curl D.D., Stanwood G.: Chiropractic management of capsulitis and synovitis of the temporomandibular joint *J Orofacial Pain* 1993, 7: 283-293
81. Lafferty Braun B.: Treatment of an acute anterior disk displacement in the tempormandibular joint. *Phys. Ther.* 1987, 67: 1234-1237
82. Mongini F.: A modified extraoral technique of mandibular manipulation in disk displacement without reduction. *J Craniomand Practice* 1995; 22-25
83. Minagi S., Nozaki S, SatoT., Tsuru H.: A manipulation technique for treatment of anterior disk displacement without reduction. *J Prosthet Dent* 1991; 65: 686-691
84. Martini G., Martini M., Carano A.: MRI study of a physiotherapeutic protocol in anterior disk displacement without reduction. *J Craniomand Pract* 1996: 216-224
85. Mongini F., Ibertis F., Manfredi A.: Long terms results in patients with disk displacement without reduction treated conservatively. *J. Craniomandib Pract* 1996 14: 301-305.
86. Rocabado M: Artrokinematics of the TMJ. *Dent Clin North Am* 27:573-594, 1983.
87. Rocabado M, Johnson BE, Blakney MG: Physical therapy and dentistry: and overview. *J Cranimandib Practice* 1:46.
88. Weisberg J, Friedman MH. Displaced disk preventing mandibular condyle traslation: mobilization tecnique. *JOSPT* 1981; 3:62-66
89. Hatala MP, Westesson PL, Tallents RH, Katzberg RW: TMJ disc displacement in asymptomatic volunteers. *J Dent Res* 1991; 70: 27, 278.
90. Rocabado M., Iglarsh Z.A.: *Musculoskeletal approach to maxillofacial pain*. 1991 Lippincott.
91. Scapino RP: Morphology and remodeling of the displaced disc- Implications from treatment. TMJ pain and dysfunction, Fourth Annual Meeting, Philadelphia, November 15, 1985.
92. Tasaki M.M., Raubertas R.F.: Observer variation in interpretation of magnetic resonance images of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993; 76: 231-234.
93. Steenks MH, Bleys RLA, Witkamp TD: Temporomandibular joint structures. A comparison between anatomic and MRI findings in a coronal and an angulated coronal plane. *J Orofacial Pain* 1994; 8:335-349.
94. Kircos LT, Orthendal DA, Mark AS, Arakawa M: Magnetic Resonance Imaging in asymptomatic volunteers. *J Oral Maxillofac Surgery* 1987; 7:150-155.

95. Crowley C. Et al.: Correlations between anatomic and MRI sections of human cadaver TMJ in the coronal and sagittal planes. *J Orofacial Pain* 1996; 199-218.
96. Rocabado M. "Appunti dal corso sulla riabilitazione delle Disfunzioni Cranio-Mandibolari". Siena. 1999.
97. Strobbe R. "Il trattamento della "closed lock syndrome" (dislocazione antero-mediale del menisco senza riduzione) nella ATM" Congresso di Fiuggi. Scienza Riabilitativa numero 2. 1998
98. Headaches Classification Committee of the International Headache Society. "Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain". *Cephalalgia. An International Journal on Headache*, 8 (suppl.7) 1988.
99. Broadbent,B.H. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.*, v. 1, p-45-66, 1931.
100. Jarabak,J.R.; Fizzel,J.A. Aparatologia del arco de canto. Buenos Aires, Ed. Mundi v. 1, cap. 5, p.129-67, 1975.
101. Johnson,R; B. Hattacharyya,G. Statistics principles and methods . New York: John Wiley & Sons, p. 578, 1986.
102. Marton,N. Monografia apresentada a EAP-AP regional de São Caetano do Sul - SP, 1999.
103. Rocabado,M. . Analisis biomecanico craneo cervical através de una teleradiografia lateral. Ver. Chilena Ortod, v.1, p. 42-52, 1984.
104. Siqueira,L. Monografia apresentada à EAP-APCD regional de São Caetano do Sul - SP, 1999.
105. Uchida,E. Monografia apresentada à EAP-APCD regional de São Caetano do Sul - SP, 1999
106. Viazis,A.D... A cephalometric analysis based on natural head position. *J. Clin. Orthod.*, v. 25, p. 172-81, 1991.
107. Corsini,Gilda,Fuentes,R.Bustos,Luis et.al.Temporomandibular disorders signs and symptoms determination of 13 to 18 years old students from a school in Temuco, Chile. *Int. J. Morphol.*, 2005, vol.23, no.4, p.345-352. ISSN 0717-9502.
108. Thomas R. Hussein,Z. & Greco,C.Morphology of the developing articular disc of the human temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, 43(8):565-9, 1985. Pergamalian, A.; The association between wear facets, bruxism, and severity of facial pain in patients with temporomandibular disorders. *J. Prosthetic Dentistry*, 90(2):194-200, 2003.
109. Okeson, J. P. ed. *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. 4. ed. St. Louis, Mosby, 1998. pp. 149-77.
110. Okeson, J. P. Ed. *Orofacial pain. Guidelines for assessment, diagnosis, and management*. The American Academy of Orofacial Pain. Chicago, Quintessence Publishing Co., 1996.
111. Kamerer, D. B. Electromyographic correlation of tensor tympani and tensor veli palatini muscles in man. *Laryngoscope*, 88(4):651-62, 1978.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1

Sistema Craneocervicomandibular, Pagina 2

- 1. COMPLEJO CRANEO VERTEBRAL**
- 2. COMPLEJO CRANEO MANDIBULAR**
- 3. COMPLEJO NEUROMUSCULAR**

Figura 2

Posición céntrica del Cráneo con la columna cervical, Pagina 2

Figura 3

Dorsiflexion y ventroflexion ,Pagina 3

Figura 4

Análisiscefalometrito- Rocabado 1984, Pagina 3

Figura 5

Hioídes , Pagina 3

Figura 6

Trazadocefalometrito Craneocervicomandibular, Pagina 4

Figura 7

Técnica de penning 1968, Pagina 4

Figura 8

Relación Mandibulo-Hioídes, Pagina 3

Figura 9

Hiperactividad de Suprahioides, Pagina 4

Figura 10

Cinta elástica, Pagina 4

Figura 11

Asimetría facial de Williams, Pagina 5

Figura 12

Perfil retrognatico, Pagina 5

Figura 13

Overjet , Pagina 5

Figura 14

Espacio Suboccipital , rotación posterior del cráneo, Pagina 5

Figura 15

Paciente post-tratamiento foto frente, Pagina 5

Figura 16

Paciente post-tratamiento foto perfil, Pagina 5

Figura 17

Paciente post-tratamiento foto overjet, Pagina 5

Figura 18

Radiografías post-tratamiento, Pagina 5

Figura 19

Equilibrio Cráneo –Cerviño-mandibular, pagina 5

Figura 20

Cinta muscular-sacro, Pagina 5

Figura 21

Esquema cinta elástica- Rocabado, Pagina 5

Figura 22

Lordosis, Pagina 5

Figura 23

Inversión Columna, Pagina 6

Figura 24

Aumento de columna, Pagina 6

Figura 25 -26

Relación molar-vértebras, pagina 7

Figura 27

Relación auriculo-mandibular, pagina 9

Figura 28

Relación Cráneo-cervico-dento-facial, Pagina 11

Figura 29

Cambio posición mandibular por contacto prematuro, Pagina 11

Figura 30

Repercusión de la maloclusion dental de origen muscular, Pagina 11

Figura 31

Caso clínico No 1, pagina 12

Figura 32

Caso clínico No 2, Pagina 14

Figura 33

Caso clínico No 3 , Pagina 16

Complicaciones Neurológicas de la Anestesia Neuroaxial.

Maria Mercedes Fajardo, MD
Anestesióloga, Fundación Valle del Lili, Cali.

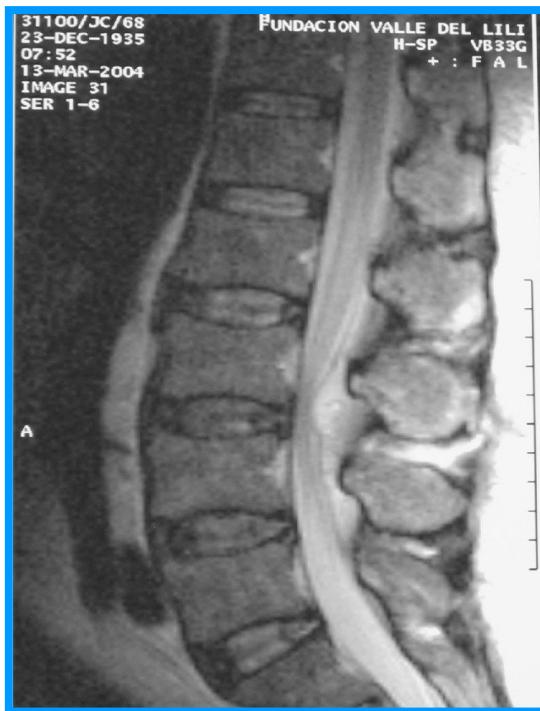
“As reluctant as we may be to admit to this feasibility, we are obligated to recognize that this otherwise noble form to produce insensibility and pain alleviation, may be in itself a possible cause of morbidity.”¹

Aldrete

La anestesia conductiva o neuraxial se utiliza en el 70% de los procedimientos quirúrgicos y a pesar de ser la ficha clave de la anestesia regional, no se encuentra libre de riesgos.² Las complicaciones en anestesia regional se pueden dividir en tres: toxicidad por anestésicos locales, falla en la anestesia, y daño neurológico. Dentro de las complicaciones neurológicas encontramos una incidencia de lesiones transitorias del 0.01% - 0.8% y permanentes del 0.02% - 0.07% luego de anestesia neuroaxial, mientras que ésta última en anestesia regional periférica es de 1.9 x 10000.³

Las complicaciones neurológicas después de anestesia neuroaxial son de diversa etiología: toxicidad, trauma, compresión, isquemia, infección e idiopática.

Absceso Epidural:



El absceso epidural puede presentarse días a semanas después de un bloqueo neuroaxial. Su cuadro se caracteriza por dolor lumbar o dorsal severo, asociado a fiebre y leucocitosis, con o sin déficit neurológico progresivo.^{4, 5} Puede estar acompañado de manifestaciones neurológicas como radiculopatía, paraplejia e incluso disfunción vesical.

La incidencia de absceso epidural es variable. Se han reportado 1:10000 casos de absceso espontáneos. El grupo de Dinamarca tiene el informe estudio más grande, encontrando una incidencia 1:1930 catéteres epidurales colocados.^{3, 6}

Su etiología es diversa. La aparición de un absceso epidural puede ser secundaria a inoculación directa del germen,⁴ diseminación de infección cercana, diseminación linfática de lesión paraespinal, instrumentación espinal o diseminación hematógena. Estudios en los que se han analizado los catéteres epidurales reportan colonización de un 6% a 22% de ellos. Informes de infección relacionada con el uso de catéter epidural es de 0.8% a 3,7% y 5.3%. La infección local sobre el sitio de inserción del catéter esta reportada en 4.3%, 5.3% y 12%. El 60% de las infecciones son causadas por Staphylococcus aureus. En menor grado hay infecciones por streptococo, gram negativos, hongos y parásitos.^{2, 5}

Factores de riesgo asociados a este tipo de infección son muchos: Diabetes Mellitus, fármacodependencia, insuficiencia renal crónica, alcoholismo, cáncer, uso de corticoides, inmunosupresión y trauma (hematoma).^{2, 5}

Para evitar la aparición de una complicación como ésta se deben seguir las siguientes recomendaciones: 1. Uso de técnica aséptica en la colocación de anestesia neuroaxial. 2. Uso de filtros en las infusiones epidurales, las cuales deben ser preparadas bajo estrictas condiciones estériles; y mínimo recambio de éstas. 3. Es importante que cada 8 horas sean revisados los catéteres. 4. Cambiar el filtro y línea de infusión cada 96 horas o retirar.⁵

Un adecuado tratamiento para esta entidad radica en su diagnóstico temprano, utilizando ayudas como la resonancia nuclear magnética y cultivos. El manejo se realiza con una laminectomía decompresiva y antibioticoterapia acorde al germen encontrado. En algunos casos en los que el compromiso neurológico no es tan evidente, es posible dar un tratamiento conservador únicamente con analgésicos y antibióticos endovenosos de acuerdo a los hemocultivos o las biopsias aspirativas.^{4, 5}

En cuanto a los resultados del manejo de los abscesos epidurales, el estudio de Wang, Hauerberg y Schmidt (Dinamarca) que evalúa el éxito post-descompresión, encuentra que sólo un 30% obtienen recuperación completa. Aunque para los restantes puede haber recuperación motora en el futuro, el pronóstico para la incontinencia urinaria y fecal no es bueno. Comparando el resultado del manejo de estos abscesos a nivel dorsal y lumbar, se ve una mejor evolución en estos últimos, posiblemente por mayor tolerancia a la injuria por parte de las raíces.⁶

Meningitis:

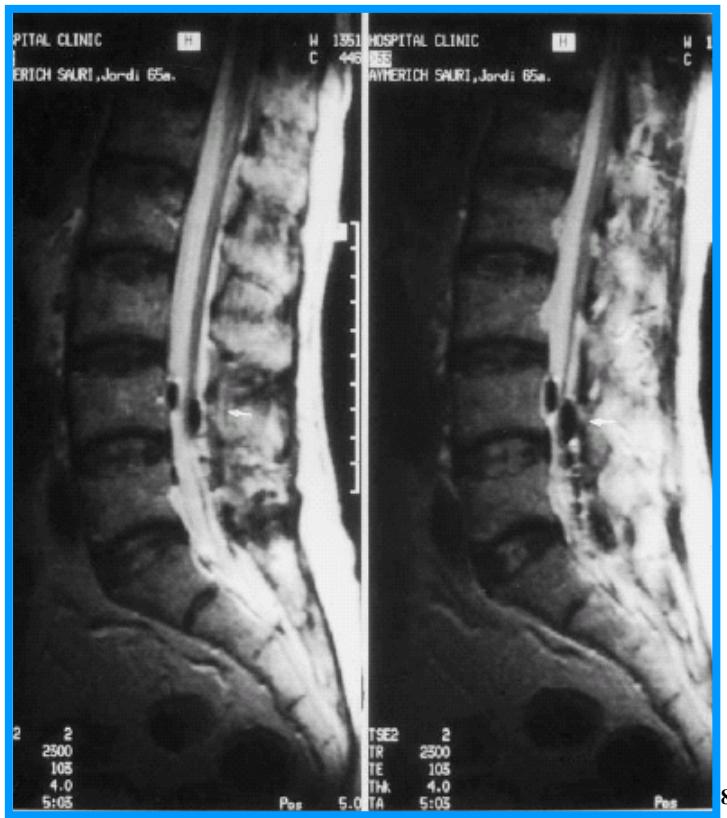
Los casos de meningitis luego de una punción suelen aparecer 12 a 72 horas después de ésta. El cuadro se caracteriza por malestar general, cefalea y rigidez nucal asociado a náusea y vómito. También puede acompañarse de agitación, somnolencia, fiebre y/o fotofobia.⁷

Aunque la etiología más común es de origen bacteriana, también se reportan casos de meningitis aséptica. Estos solían ser más frecuentes antes de 1940 y se encuentra asociada a diferentes agentes químicos. No hay datos recientes al respecto, mientras que la incidencia de meningitis bacteriana oscila entre 1/19,064 y 1/132,000 casos.⁷

El diagnóstico se hace ante la sospecha por la características del cuadro y paraclínicos como: hemograma, TAC, cultivos, citoquímico y citológico del LCR. Aunque un 30% de los cultivos pueden llegar a ser negativos, el germe más común es el streptococo. Por eso tan pronto se tenga la sospecha de encontrarse ante un caso de meningitis se debe iniciar manejo con una cefalosporina de tercera generación. Una vez se obtengan los resultados de los cultivos se podrán hacer los cambios pertinentes si son necesarios.⁷

La punción de la duramadre puede facilitar la entrada de gérmenes al SNC si el paciente se encuentra con una posible bacteremia. Es por esta razón que se recomienda en los casos en que sea necesaria una anestesia neuroaxial (p.e. pacientes embarazadas con RPM y posible corioamnionitis) asegurar que el/la paciente se encuentren con antibioticoterapia previamente instaurada. No olvidar las adecuadas medidas de asepsia y antisepsia en el momento de la colocación de este tipo de anestesia. La prevención es primordial.

Aire en Espacio Epidural:



La ocupación del espacio epidural por aire puede dar diversos cuadros, que van desde estar asintomáticos, hasta la paraplejia.^{8, 9} Pueden darse casos por compresión del saco dural, como cualquier lesión ocupando espacio. Estos suelen manifestarse con dolor, alteraciones sensitivas y/o motoras, que ceden una vez se reabsorbe el aire en un tiempo variable. Es también factible que estos bolsillos de aire en el espacio peridural sean causantes de fallas en anestesia neuroaxial, generando las conocidas anestesias “en parches” o “insuficientes”.^{8, 10}

El embolismo aéreo a través de los vasos epidurales trae mínimos efectos cardiovasculares, como lo demostró Naulty et al en 1990.¹¹ El neumoencéfalo, caracterizado por una cefalea inmediata luego de una punción inadvertida de la dura resuelve en dos horas.⁸

Se plantea la necesidad de cambiar la técnica de pérdida de la resistencia con aire por una con solución salina para evitar estas complicaciones. Algunos consideran que la curva de aprendizaje para aquellos que utilizan la primera podría no ser muy rápida y como consecuencia traer otro tipo de complicaciones.⁸

Síntomas Neurológicos Transitorios:

En 1968 apareció el primer estudio revisando anestesia subaracnoidea en más de 10,000 casos sin complicaciones. En 1991 se reportaron casos de síndrome de cauda equina en

pacientes que habían recibido anestesia espinal continua con lidocaína. En 1993 Schneider y colaboradores comentaron acerca de cuatro casos de dolor radicular sin déficit neurológico en pacientes con lidocaína pesada al 5% en posición de litotomía, y lo denominaron Irritación Radicular Transitoria.^{2, 12} Posteriormente se adoptó el nombre de síndrome neurológico transitorio, dada la poca claridad acerca de su causa.²

Aproximadamente en las primeras 12 a 24 horas de recuperarse de la anestesia aparece dolor y/o disestesias en miembros inferiores y/o en glúteos.¹² Este cuadro suele desaparecer a las 72 horas. Puede haber compromiso para la marcha e incluso para sentarse.²

Su etiología aún es un interrogante. La incidencia de SNT es mayor en los casos de anestesia espinal con Lidocaína (0%-40%), mientras que para los otros anestésicos locales es menor: Bupivacaína (0%-7%), Mepivacaína (0%-37%), Prilocaina (1%-3%), y Procaína (6%).² Las teorías son varias: toxicidad por los anestésicos locales, trauma de la aguja, posición del paciente, espasmo muscular, movilización temprana e isquemia. De allí se generan los factores de riesgo asociados: lidocaína intratecal, posición de litotomía o para artroscopia de rodilla.^{2, 12} No se ha evidenciado una caída de la incidencia con la disminución de la concentración de lidocaína utilizada.¹²

Su manejo es principalmente preventivo, evitando los agentes de mayor incidencia de SNT. Una vez instaurado el cuadro, el tratamiento es sintomático: opioides, AINES, relajantes musculares, medios físicos y fisioterapia. Si el dolor persiste, se debe considerar la infiltración de puntos gatillo.¹²

Hematoma Epidural:



13

El hematoma epidural se considera como un sangrado sintomático a nivel del neuroeje. Su aparición es rara, pero suele ser catastrófica, pues puede llevar a compresión medular y dejar secuelas permanentes. Aunque se asocian a uso de anticoagulantes, discrasias sanguíneas y punciones traumáticas, se han descrito casos en pacientes sin riesgo aparente.¹⁴

El cuadro se caracteriza por dolor lumbar o dorsal según su localización, aproximadamente a los dos días de la punción.² Posteriormente se puede acompañar de déficit sensitivo e incontinencia.² Su incidencia en anestesias espinales es de 1/220,000 mientras que en epidurales es de 1/150,000.^{13, 14} El 50% de los casos están relacionados a retiro de catéter epidural.¹³

El tratamiento de estos casos es principalmente preventivo, evitando utilizar este tipo de técnicas anestésicas en pacientes con alteración de la coagulación. El diagnóstico debe hacerse prontamente para llevar al paciente a laminectomía decompresiva. Vandermeulen y colaboradores reportan un buen pronóstico en aquellos pacientes llevados a cirugía en las primeras ocho horas.¹⁴

Síndromes:

Existen otros tres cuadros sindromáticos que se pueden presentar como complicaciones de una anestesia neuroaxial: el síndrome de la arteria espinal anterior, el síndrome de cauda equina y la aracnoiditis adhesiva.

El **síndrome de la arteria espinal anterior** es una rara complicación neurológica que se caracteriza por un súbito déficit motor (parálisis flácida) con mínimo déficit sensitivo como resultado de compromiso del flujo de la arteria espinal anterior que es responsable de la circulación de los 2/3 anteriores de la medula. Puede ser transitorio o permanente.¹⁵ Esta alteración del flujo puede darse por trauma directo, presión de perfusión reducida o congestión venosa.³ Como la arteria recibe su flujo colateral principalmente de la arteria de Adamkiewicz que en el 75% de los individuos se origina de una arteria intercostal izquierda a nivel de T10-T11, la hacen vulnerable en procedimientos de cirugía vascular mayor, retroperitoneo, y nefrectomía izquierda. En un pequeño porcentaje, la Adamkiewicz tiene su salida a nivel más cefálico (T5) y la porción caudal de la medula recibe su irrigación de la arteria iliaca interna, punto a tener en cuenta con masas a nivel pélvico y embarazadas en trabajo de parto. Factores de riesgo: canal estrecho, tipos de cirugía, hipovolemia, hipotensión.¹⁵

El **síndrome de cauda equina** se presenta por compromiso de la porción terminal de la médula espinal. Como se afectan fibras autonómicas, los pacientes presentan insuficiencia autonómica, con alteración del funcionamiento vesical y fecal, y trastornos en la regulación de la temperatura. En ocasiones se acompaña de alteración sensitiva a nivel lumbar y sacra o paraplegia.^{2,3} Su incidencia es muy rara. Auroy y colaboradores¹⁶ reportan 5 casos en 41,251 anestesias espinales y Loo e Irested solo 6 casos en una revisión de 1993 – 1997.² Se plantea como posibles causas la isquemia medular, trauma de las raíces, infección y/o toxicidad por los anestésicos locales a altas concentraciones o sus preservativos.³

Su manejo es expectante y de soporte. Debe ser evaluado por un equipo urología y rehabilitación física. Como todos los anteriores casos, la prevención es vital, evitando el uso de microcatéteres subaracnoides, las concentraciones elevadas de anestésicos locales y practicar segunda punción antes de 10 minutos luego de una traumática.²

La **aracnoiditis** corresponde a una respuesta inflamatoria de la aracnoides, seguida de un proceso proliferativo con fibrosis, adherencias y cicatrización. Pueden llegar a comprometerse la píamadre y otros tejidos.² Los pacientes suelen referir debilidad e hipoestesia progresivas de miembros inferiores días a meses después de una anestesia espinal. El sistema nervioso simpático también puede verse comprometido.¹



Anatómicamente se puede encontrar agrupación de raíces nerviosas, adhesión de éstas al saco tecal, deformidad de éste, pseudomeningocele, calcificaciones intratecales, paquimeningitis, entre otros. Las teorías con respecto a la etiología de esta complicación son varias: infección, sangre en espacio intratecal, trauma, corticoides intratecales, otros irritantes en espacio espinal (anestésicos locales, agentes neurolíticos, detergentes y antisépticos), y la cirugía de columna.^{1,2}

Dentro del manejo preventivo de esta entidad se ha considerado la posibilidad de postponer el procedimiento quirúrgico en presencia de una punción traumática (sangre en espacio espinal y/o parestesias), y practicar monitoría neurológica.^{1, 17} Si se llega a presentar alguna alteración al examen, se deberá practicar una RNM para evaluar el tipo de lesión que pueda presentar.

Al ser la aracnoiditis un proceso inflamatorio, se ha planteado tratamiento con esteroides endovenosos (bolos de metilprednisolona) y AINES para reducir la evolución del cuadro a una fase proliferativa permanente.¹⁷

Idiopático:

En ocasiones es posible tener que afrontar casos en los que no parece haber una etiología razonable para su sintomatología. No se debe atribuir el cuadro a la anestesia, pero sí debe involucrarse al anestesiólogo como parte del equipo de investigación.³

Recomendaciones:

1. Tener en cuenta las contraindicaciones relativas y absolutas de la anestesia neuroaxial.
2. Dentro de los medicamentos disponibles escoger el menos neurotóxico.
3. Dar información adecuada a los pacientes acerca de los riesgos.
4. Evitar inconsciencia al momento del bloqueo.
5. Practicar una evaluación de función motora y sensitiva en POP.
6. Preparación de infusiones de AL para dolor POP con normas de asepsia y antisepsia y minimizar recambios.
7. Vigilancia estricta de pacientes con catéteres epidurales con especial atención a los signos de inflamación.

Los años, con la experiencia y la tecnología, han traído mejorías a la técnica anestésica regional. Hay mejores agujas, catéteres y anestésicos locales y mayor conocimiento sobre las técnicas. La realidad presentada acerca de los riesgos de esta técnica anestésico no debe borrar los grandes beneficios de una anestesia regional. Es nuestro deber velar por su adecuado uso.

BIBLIOGRAFIA

1. Aldrette J. Neurologic deficits and arachnoiditis following neuroaxial anesthesia. Acta Anaesthesiol Scand 2003; 47:3-12.
2. Sueda LA. Complications After Neuroaxial Blockade. Essentials of Pain Medicine and Regional Anesthesia 2005:702-707.
3. Faccenda KA. Complications of Regional Anesthesia: Incidence and Prevention. Drug Safety 2001; 24(6):413-442.
4. Cesari MaO, Graziano. A "painful" epidural anesthesia. JAGS 2004; 52(2):329-330.
5. Brookman CA, Rutledge ML. Epidural abscess: case report and literature review. Reg Anesth Pain Med 2000; 25(4):428-31.
6. Wang LP, Hauerberg J, Schmidt JF. Long-term outcome after neurosurgically treated spinal epidural abscess following epidural analgesia. Acta Anaesthesiol Scand 2001; 45(2):233-9.
7. Videira RLR, Ruiz-Neto PP, Brandao Neto M. Post spinal meningitis and asepsis. Acta Anesthesiol Scand 2002; 46:639-646.
8. Pamela E. Shenouda, Cunningham BJ. Assessing the Superiority of Saline Versus Air for Use in the Epidural Loss of Resistance Technique:A Literature Review. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2003; 28(1):48-53.
9. Gracia J, Gomar C, Riambau V, Cardenal C. Radicular acute pain after epidural anaesthesia with the technique of loss of resistance with normal saline solution. Anaesthesia 1998; 53:166-171.

10. Yaakov Beilin, Arnold I, Telfeyan C, et al. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2000; 25(6):596-599.
11. Naulty JS OG, Datta S, Knapp R, Weiss, JB. Incidence of venous air embolism during epidural catheter insertion. . Anesthesiology 1982; 57:410-412.
12. Pollock JE. Transient Neurologic Symptoms: Etiology, Risk Factors, and Management. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2002; 27(6):581-586.
13. Sidiropoulou T, Pompeo E, Bozzao A, et al. Epidural Hematoma After Thoracic Epidural Catheter Removal in the Absence of Risk Factors. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2003; 28(6):531-534.
14. Persson J, Flisberg P, Lundberg J. Thoracic epidural anesthesia and epidural hematoma. Acta Anaesthesiologica Scandinavica 2002; 46:1171-1174.
15. Zeev C, Katz Y. Postoperative Epidural Analgesia and Possible Transient Anterior Spinal Artery Syndrome. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2001; 26(3):274-277.
16. Auroy Y BD, Bargues L, et al. Mayor Complications of Regional Anesthesia In France. Anesthesiology 2002; 97:1274-1280.
17. Sueda LA. Complications After Neuroaxial Blockade. Essentiasl of Pain Medicine and Regional Anesthesia 2005:702-707.

Sección: Tecnología Farmacéutica.

OPIOIDES TRANSDÉRMICOS

Franklin Ruiz MD MSc⁽¹⁾ Javier Santamaría QF⁽²⁾

1. Médico Farmacólogo. Departamento Científico Regional. Grunenthal. Quito
franklin.ruiz@grunenthal.com

2. Químico Farmacéutico. Departamento de Desarrollo de Nuevos Productos. Tecnandina.
Quito Javier.Santamaria@grunenthal.com

Este manuscrito consta de 6 páginas, 4 figuras y 2 tablas

Mis coordenadas en Ecuador son:

Dirección posta de los autores

Tecnandina / Grunenthal
Av. Córdova Galarza Km. 6,5 Quito (Ecuador)
Casilla 17-17-075
Teléfono: (5932) 2351980 Extensión 450
Teléfono móvil: 097343103
Fax (5932) 2351707

Sección: Tecnología Farmacéutica.

OPIOIDES TRANSDÉRMICOS

Franklin Ruiz MD MSc⁽¹⁾ Javier Santamaría QF⁽²⁾

1. Médico Farmacólogo. Departamento Científico Regional. Grunenthal. Quito
franklin.ruiz@grunenthal.com

2. Químico Farmacéutico. Departamento de Desarrollo de Nuevos Productos. Tecnandina.
Quito Javier.Santamaria@grunenthal.com

ABSTRACT

Opioids delivery by transdermal system offers a number of clinical benefits for both the physician and the patient. It is non-invasive and provides psychological benefits over oral formulations and injections. Easy handling increases patient compliance, as does the convenient dosage regimen. It is cost-effective as the procedure is simple, making admission to hospital unnecessary and simplifying care for caregivers, patients and families. The matrix patch provides rate-controlled delivery to ensure stable plasma levels by constant substance release from the patches. In practice, this means fewer adverse events than with oral formulations - no troughs or peaks as with oral application. The safety benefits of the transdermal patches include less constipation and somnolence compared with other commonly used opioids. There is also the benefit of minimal risk of abuse, dependence or tolerance.

Key Words: Opioids Transdermal systems Buprenorphine. Fentanyl

RESUMEN

La administración transdérmica de analgésicos opioides ofrece numerosos beneficios para el médico y para el paciente. Es un procedimiento no invasivo, que provee beneficios sicológicos que no ofrecen las formulaciones orales o las inyecciones y que facilita la adherencia del paciente al régimen de dosificación. Estos productos son costo-efectivos, pues dada la facilidad de uso no es necesaria la admisión hospitalaria y se simplifica el cuidado del paciente en casa. Los parches regulan la liberación del opioide, asegurando niveles plasmáticos estables. En la práctica, esto significa menores efectos adversos que con las formulaciones orales, puesto que se evitan los picos y valles en las concentraciones que son típicos de la vía oral. Como beneficios adicionales, en el área de seguridad, se ha documentado menor incidencia de estreñimiento y de somnolencia, igualmente con estos sistemas se minimizan fenómenos como la tolerancia y el riesgo de dependencia y abuso.

Palabras clave: Opioides Sistemas Transdérmiticos Buprenorfina. Fentanilo

INTRODUCCIÓN

El manejo del dolor crónico es un reto difícil que enfrentan los clínicos. Los opioides son el estándar de oro para el manejo del dolor crónico, pero su manejo es complejo y la adherencia al tratamiento es pobre. Con base en estos dos postulados, la tecnología farmacéutica desarrolla nuevos productos para mejorar la relación riesgo/beneficio y el cumplimiento de la terapia por parte del paciente. Como resultado de esta línea de investigación existen nuevas opciones terapéuticas, este es el caso de los sistemas terapéuticos transdérmicos (STT), que ganan espacio creciente en el manejo del dolor crónico. Esta revisión pretende fijar los conceptos básicos para su empleo racional.

TECNOLOGÍA DEL PARCHE

Sistema matricial. Estos sistemas constan usualmente de una lámina extraíble, una capa adhesiva que contiene el fármaco activo, una lámina de separación, otro adhesivo sin fármaco y una capa final externa de recubrimiento. (Fig. 1) En el parche matricial, el fármaco se incorpora de manera homogénea al adhesivo. Esta tecnología permite liberación regulada del opioide gracias al gradiente de concentración entre el parche y la piel. El daño de este tipo de parche no afecta la liberación controlada del principio activo, así que es posible cortar el parche para obtener dosis menores del fármaco para iniciar un proceso de titulación o para adaptar la posología de acuerdo a la intensidad del dolor.

Fig.1 Sistema Matricial

- Principio activo incorporado de forma homogénea en la matriz. Tasa de liberación constante.



Figura 1. Sistema Matricial

Fig 2. Sistema de Reservorio

- La membrana controla el paso del principio activo, que se encuentra almacenando en forma líquida en un tanque (reservorio) muy delgado

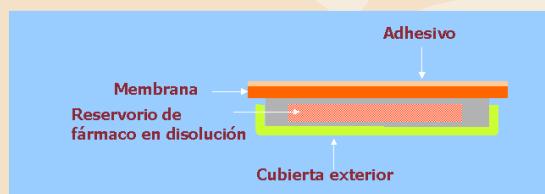


Figura 2. Sistema de Reservorio

Sistema de reservorio. El principio activo se almacena en forma líquida. (Fig. 2) La difusión se controlaba mediante una membrana que gradúa la cantidad liberada. Este sistema tiene el inconveniente que si se daña puede provocar pérdida incontrolada de principio activo que puede producir absorción excesiva y posible sobredosis.

Los parches matriciales constituyen un sistema tecnológico más avanzado que los parches con reservorio.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS TRANSDÉRMICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OPIOIDES.

Ventajas. Cuando la piel se utiliza como vía para la administración de analgésicos que deben llegar a la circulación general, hay varias ventajas en comparación con la administración oral, sublingual o parenteral. (Figs.3 y Tabl. 1) Dado que se evita el paso por el tubo digestivo, se pueden obviar problemas ligados con la absorción o con el metabolismo hepático de primer paso. Se puede controlar la velocidad de liberación del analgésico y conseguir concentraciones plasmáticas estables. La mayor estabilidad de las concentraciones plasmáticas garantiza un alivio constante y duradero del dolor, brindando analgesia de mayor calidad y además reducción de los efectos secundarios, es particularmente notoria la disminución en la incidencia de estreñimiento. [Caplan1990, Prausnitz 2004] Otros beneficios destacables son: los pacientes prefieren las técnicas no invasivas, los sistemas transdérmicos favorecen el cumplimiento (adherencia al tratamiento). La aplicación de un parche transdérmico es sencilla, lo cual favorece el auto-cuidado y el cuidado en casa a cargo de familiares o personal auxiliar. [Griessinger 2005]

Fig 3 STT: la tasa de absorción alcanza niveles sanguíneos importantes

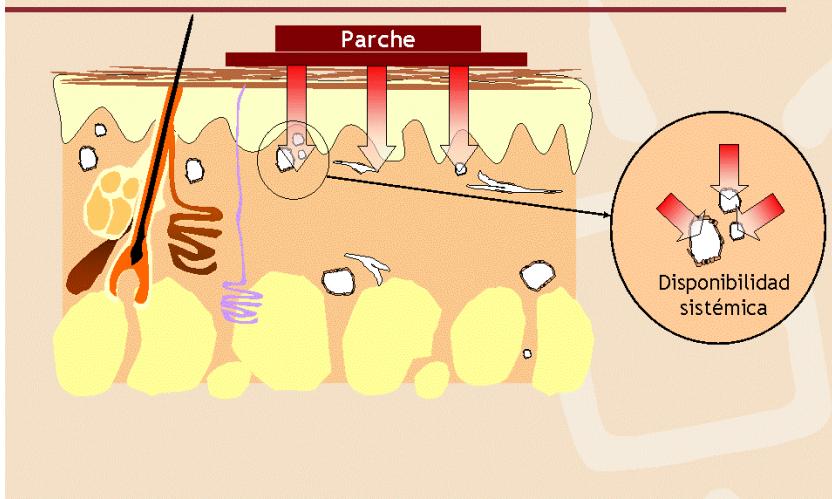


Tabla 1.Terapia Transdérmica



La piel como vía para administrar analgésicos

- Sin efecto de primer paso
- Útil en pacientes con dificultades de deglución o con restricción de la vía oral
- Absorción independiente de la ingesta de alimentos
- Concentraciones plasmáticas estables, para obtener máxima eficacia, con buena tolerabilidad
- Impacto psicológico positivo
- Util en paciente polimedicados

Desventajas. Se menciona como una desventaja el lento inicio del efecto analgésico, esto se compensa manteniendo el régimen analgésico previo durante el primer día de uso del parche. Otra desventaja es que los STT pueden producir reacciones cutáneas locales. Así por ejemplo, en los estudios de seguimiento a largo plazo, la incidencia de estas reacciones cutáneas con buprenorfina es del orden del 10 %. Estas reacciones se relacionan usualmente con el material del parche o con la sustancia adhesiva. Predominantemente se observa eritema y prurito, que son en general transitorios y de intensidad leve a moderada. La mayoría de estos efectos adversos desaparecen en las primeras 24 horas después de retirar el parche [Böhme 2003]. Cuando se producen reacciones cutáneas, se debe cambiar el lugar de aplicación. Si esto no es suficiente, se pueden emplear cremas protectoras después de retirar el parche. El tratamiento de las reacciones locales más intensas se hace con antihistamínicos o corticoesteroides.

CARACTERÍSTICAS DE LOS STT

Para que una molécula sea apta para uso transdérmico, debe cumplir varios requisitos: debe tener gran potencia analgésica, un peso molecular bajo (inferior a 1.000 Dalton), ser muy liposoluble y tener una vida media relativamente corta. [Prausnitz 2004] (ver Tabl. 2). Actualmente sólo hay dos opioides, buprenorfina y fentanilo, que cumplen con estos requisitos. Estos dos opioides se han empleado como analgésicos en la práctica clínica durante décadas, pero solo después de la introducción de sistemas galénicos de liberación transdérmica, ha sido posible un uso más amplio, particularmente para el manejo del dolor crónico. [Budd 2002] Un parche de sufentanilo (Transdure®) se encuentra en estudios de fase II en dolor crónico, en los Estados Unidos.

Tabla 2. Requisitos de un Opioide para Administración Transdérmica

Requisitos
Alta liposolubilidad: Coeficiente de partición entre 1 y 4
Bajo peso molecular
Punto de fusión bajo
Vida media larga
Dosis eficaces bajas: Potencia elevada

Buprenorfina transdérmica. Se dispone actualmente de dos sistemas de parche matriciales de buprenorfina Transtec® y Norspan®.

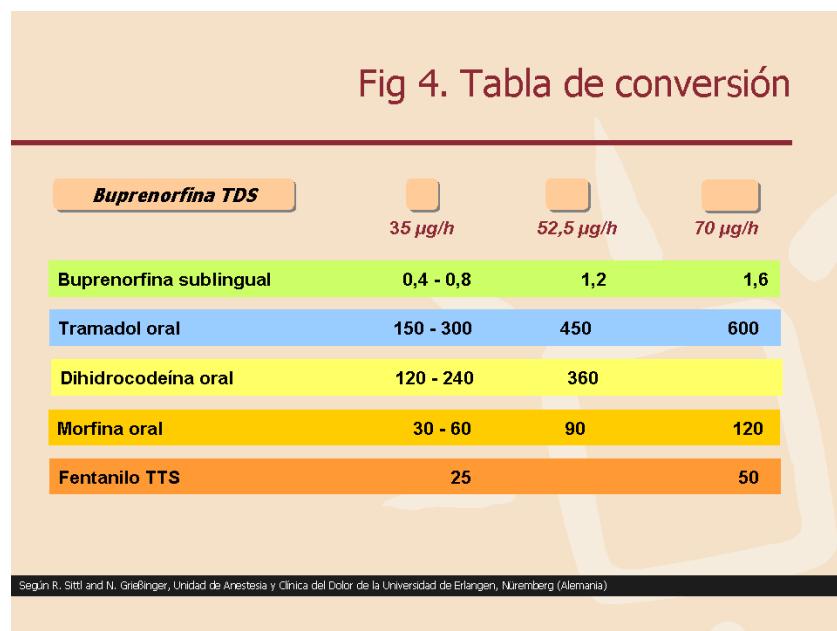
Transtec. Disponible en Europa desde el 2001 y de reciente introducción en América Latina. Se presenta en tres tamaños diferentes de parche, que varían de acuerdo al contenido de buprenorfina: cuanto mayor es la dosis, más grande es el parche. Se dispone de parches de 35 µg/h, 52,5 µg/h o 70 µg/h, que liberan dosis diarias de 0,8 mg, 1,2 mg o 1,6 mg de buprenorfina, respectivamente. Se alcanzan concentraciones plasmáticas analgésicas en un plazo de 12 a 24 horas, que luego se mantienen en niveles eficaces durante 96 horas. Esto significa que hay que cambiar el parche dos veces a la semana en días fijos, por ejemplo, los lunes en la mañana y los jueves en la tarde. El estado de equilibrio de la buprenorfina en sangre, se alcanza tras la aplicación del tercer parche, con posterioridad, no se observan fluctuaciones de la concentración plasmática, lo que reduce la incidencia de reacciones adversas. La seguridad y la tolerabilidad son excelentes. El parche se indica en dolor moderado-severo, en los pasos II y III de la escalera analgésica de la OMS. Es útil para el manejo del dolor relacionado o no con el cáncer.

Este parche tiene forma rectangular y el color de la piel, se parece a una “bandita” de primeros auxilios. Es fácil de utilizar, incluso para los ancianos. Otra ventaja es que se puede escribir sobre el parche, por ejemplo, para indicar la fecha en que se aplicó el parche o la fecha para el cambio.

Norspan® y BuTrans®. Estos parches son una formulación de dosis baja de buprenorfina transdérmica. Se presentan en concentraciones de 5, 10 y 20 µg/h. La liberación diaria con el

parche de mayor dosis (20 µg/h) es de 0,48 mg de buprenorfina. Los datos farmacocinéticos preliminares muestran que la concentración de buprenorfina liberada es proporcional a la superficie del parche. El tiempo transcurrido hasta alcanzar concentraciones plasmáticas en estado de equilibrio es de 24 a 48 horas y el porcentaje de dosis total liberada en 7 días, es del 15%. Tras la retirada del parche, las concentraciones de buprenorfina caen a la mitad y luego descienden gradualmente con una vida media terminal de 26 horas. [Reidenberg 2001] Este parche está indicado en el manejo del dolor crónico leve a moderado, con una acción que dura siete días por parche. Fue aprobado para el dolor por osteoartritis, después de que los analgésicos no opioides han fallado en lograr analgesia suficiente.

Fentanilo transdérmico. Durogesic® fue el primer parche transdérmico para el tratamiento sistémico con opioides del dolor crónico, está disponible desde los '90. Este parche útil por tres días, se ha empleado principalmente para el manejo del dolor relacionado con el cáncer, pero cada vez se usa más en indicaciones no oncológicas. Recientemente concluyó positivamente el primer ensayo controlado con placebo en manejo de dolor por osteoartritis de cadera y rodilla. [Richarz 2006] El parche convencional de fentanilo es de tipo reservorio, recientemente la FDA ha señalado advertencias sobre su empleo, pues se sospecha que las "fugas" del principio activo pueden aumentar el riesgo de eventos adversos serios. [www.fda.gov] Recientemente se está introduciendo una segunda versión en forma de parche matricial (Durogesic® Matrix). Para hacer intercambio de parches y para establecer equipotencias se anexa la siguiente gráfica. (Fig. 4)



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Las formulaciones transdérmicas de analgésicos opioides son un aporte notable a la terapéutica para el manejo del dolor crónico.
- Los ensayos clínicos en dolor crónico moderado-severo por cáncer u otras causas han demostrado que los opioides transdérmicos disponibles son eficaces, seguros y bien tolerados, con un riesgo muy bajo de desarrollo del fenómeno de tolerancia o de depresión respiratoria.

- La sustitución de un opioide oral por un opioide transdérmico o el inicio del tratamiento con estos sistemas en pacientes no tratados previamente con opioides, no suponen ningún problema.
- La náusea y el vómito, que se pueden presentar especialmente al principio del tratamiento, suelen desaparecer con el tiempo, y se pueden combatir fácilmente con profilaxis o tratamiento antieméticos convencionales. También es útil iniciar con dosis bajas, p.e. cortando el parche por la mitad. (Importante: verifique que el sistema que prescribe se puede cortar sin alterar las características).
- Las crisis de dolor intermitente se pueden tratar con la administración de opioides orales, de inicio rápido de acción.
- La administración menos frecuente y la fácil manipulación de los parches son la base de su aceptación que facilita el cumplimiento de los pacientes, los cuales ya no tienen que tomar su medicación con la esclavitud de reloj, ni están constantemente agobiados por tener que tomar el analgésico en todo momento.
- Los pacientes aprenden muy rápido a vivir con el parche y pueden realizar todas las actividades cotidianas mientras el parche permanece seguro en su lugar, incluso después de ducharse o nadar.
- En caso de daño accidental de los parches matriciales, no se produce escape de la dosis, ni aumento posterior de las concentraciones plasmáticas con el posible riesgo de efectos tóxicos.
- Estos efectos beneficiosos, incluida la valoración fármaco-económica, hacen de los opioides transdérmicos en sistema matricial fármacos idóneos para el manejo del dolor crónico.

REFERENCIAS

Caplan R, Southam M. Transdermal drug delivery and its application to pain control. Advances in Pain Research and Therapy 1990; 14: 233–240

Böhme K, Likar R. Efficacy and tolerability of a new opioid analgesic formulation, buprenorphine transdermal therapeutic system (TDS), in the treatment of patients with chronic pain. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. The Pain Clinic 2003; 15: 193–202

Budd K. Buprenorphine and the transdermal system: The ideal match in pain management. Int J Clin Pract 2002; 133 (Suppl): 9–14

FDA. New Fentanyl Warnings: More needed to protect patients.
www.fda.gov/cder/drug/advisory/fentanyl.htm Posted 08/26/2005

Griessinger N, Sittl R, Likar R. Transdermal buprenorphine in clinical practice: a post-marketing surveillance study in 13.179 patients. Curr Med Res Opin 2005; 21: 1147–1156

Prausnitz M, Mitragotri S, Langer R. Current status and future potential of transdermal drug delivery. Nature Reviews 2004; 3: 115–124

Reidenberg B, El-Tahtawy A, Munera C et al. Absolute bioavailability of a novel buprenorphine transdermal system (BTDS) applied for 7 days (abstract). J Clin Pharmacol 2001; 41: 1026

Richarz U. Transdermal fentanyl effectively reduces pain of osteoarthritis. Arthritis Rheum. 2006;54:1829-1837

REGENERACIÓN DE NERVIO PERIFÉRICO CON IMPLANTACIÓN DE BULBO OLFACTORIO EN RATAS WISTAR

Juan C. Acevedo, MD *

Manuel F. Vergara, MD**

* Neurocirujano, Docente de la Unidad de Neurocirugía, Pontificia Universidad Javeriana

** Residente de II año de Neurocirugía, Unidad de Neurocirugía, Pontificia Universidad Javeriana

RESUMEN

En la última década se han desarrollado múltiples líneas de investigación en trasplante al Sistema Nervioso Central (SNC). Entre las terapias más prometedoras, se encuentra la implantación de Glia Envolvente derivada del sistema olfatorio. Pocos estudios han demostrado resultados en nervio periférico. Aquí mostramos los resultados del implante de bulbo olfatorio en un modelo animal de lesión de nervio periférico

Objetivo: Determinar la utilidad del implante de Bulbo Olfatorio en lesiones de nervio periférico en un modelo experimental con ratas Wistar.

Materiales y Método: Se utilizaron 13 ratas Wistar. Tres fueron tomadas como donantes para la extracción del bulbo olfatorio. Las 10 restantes fueron divididas en dos grupos, los cuales fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos con el objetivo de simular una lesión bilateral del nervio ciático. Se implantó bulbo olfatorio procesado del lado derecho en el grupo A y del lado izquierdo en el grupo

B. Se sacrificaron 65 días después y se verificó la regeneración macroscópica los nervios.

Resultados: Se observó regeneración macroscópica del nervio en el 100% de las extremidades implantadas. El 70% de las ratas desarrollaron úlceras de presión, el 85,7% en el lado contralateral al implante. El 30% presentaron autotomías por dolor neuropático, 66% contralaterales al implante y 33% de manera bilateral.

Conclusiones: En éste estudio mostramos que el implante de bulbo olfatorio promueve la regeneración de nervio periférico.

INTRODUCCIÓN

En las lesiones severas de nervio periférico, se presentan con frecuencia espacios entre los muñones que impiden la sutura del epineuro. Usualmente se utiliza un injerto proveniente de un nervio de menor importancia para llenar la brecha, pero los resultados no son siempre satisfactorios. (1, 2, 25)

La “tubulización” es otra alternativa, aún más eficaz cuando dichos implantes se rellenan con células de Schwann.

El pronóstico y las decisiones terapéuticas dependen de la estadificación del trauma. Desafortunadamente, no hay una clasificación satisfactoria; de las utilizadas no hay una que incluya función motora/sensitiva de manera adecuada (se encuentra la del British Medical Research Council, pero muchos autores la consideran muy subjetiva). (2)

Las Células Envolutivas Olfatorias tienen propiedades compartidas con las células de Schwann (envolvimiento axonal, capacidad de mielinización y sustento

para regeneración axonal) y con los Astroцитos (localización en el bulbo olfatorio, expresión de la proteína acídica glial fibrilar). (1, 2, 5, 7) Han sido utilizadas para regenerar diferentes partes del SNC maduro (3), e incluso en modelos experimentales de remielinización. (1, 3)

Hasta 1999 no se había estudiado la utilidad de las Células Envolventes Olfatorias en lesiones de nervio periférico. (1, 5) Desde entonces se encontraron dos estudios que demostraron un beneficio en especímenes con secciones de 15mm (1, 25).

En éste trabajo observamos los efectos de la implantación de bulbo olfatorio en ciáticos seccionados, en un modelo experimental con ratas Wistar.

MATERIALES Y MÉTODO:

Éste estudio se realizó en el laboratorio de Microcirugía Experimental de la Facultad de Medicina de la Pontifica Universidad Javeriana, entre el 1-11-05 y el 30-01-06; cumpliendo con las normas de bioseguridad de la intitución.

Se sacrificaron tres ratas Wistar con un peso promedio de 222g. Se extrajo el encéfalo por un corte sagital realizado con tijeras de disección (Fig 1). Se separó la porción correspondiente al bulbo olfatorio y se maceró en solución Hartmann para el implante.

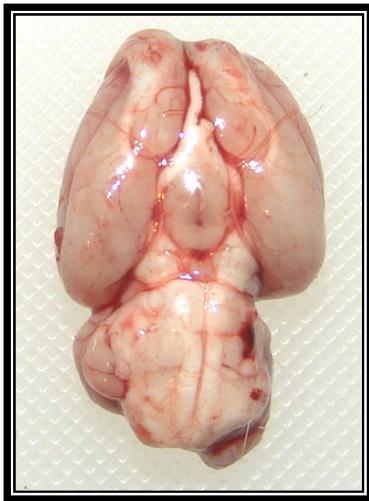


Fig 1. Vista inferior del encéfalo de una rata Wistar donante

Se dividió la población del estudio en dos grupos cada uno con cinco especímenes. Se les realizó una primera intervención (ver adelante) para seccionar ambos nervios ciáticos e implantar bulbo olfatorio en uno de los lados; reproduciendo una lesión nerviosa grado 5 según la clasificación de Sunderland. (2)

El grupo A contaba de 3 machos y 3 hembras entre 232g y 335g, intervenidos por vía anterior e implantados del lado derecho entre el 15 y el 18 de Noviembre del 2005, sacrificados el 24 de Enero del 2006. (Tabla 4)

El grupo B consta de 5 hembras entre 201g y 246g, intervenidas por vía posterior e implantadas del lado izquierdo entre el 22 y el 24 de Noviembre del 2005, sacrificadas el 24 de Enero del 2006. (Tabla 1)

REGENERACIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS CON IMPLANTACIÓN DE BULBO OLFACTORIO EN RATAS WISTAR														
Rata N°	Sexo	Peso	Fecha Cx	Implante	Tiempo Ox	Xilacina	Ketamina	Abordaje	Sacrificada	Peso Final	Úlcera	Autotomía	Continuidad	
1	Hembra	232g	15/11/2005	Derecho	30min	2,5mg	22,5mg	Anterior	24/01/2006	285g	No	No	Derecha	GRUPO A
2	Macho	335g	17/11/2005	Derecho	35min	2,5mg	22,5mg	Anterior	24/01/2006	339g	Izquierda	Izq (2)	Derecha	
3	Hembra	243g	17/11/2005	Derecho	15min	2,5mg	22,5mg	Anterior	24/01/2006	232,5g	Derecha	Izq (1y1/2)	Bilateral	
4	Macho	239g	18/11/2005	Derecho	25min	2,25mg	20,25mg	Anterior	24/01/2006	225g	Izquierda	No	Derecha	
5	Hembra	266,6g	18/11/2005	Derecho	20min	2,25mg	20,25mg	Anterior	24/01/2006	228g	Izquierda	No	Derecha	
6	Hembra	246g	22/11/2005	Izquierdo	35min	2,25mg	20,25mg	Posterior	24/01/2006	229g	Derecha	No	Izquierda	GRUPO B
7	Hembra	244,4g	22/11/2005	Izquierdo	20min	2,25mg	20,25mg	Posterior	20/01/2006	234,5g	No	No	Bilateral	
8	Hembra	212g	22/11/2005	Izquierdo	20min	2,25mg	20,25mg	Posterior	20/01/2006	210g	No	Bilateral (2)	Izquierda	
9	Hembra	201g	24/11/2005	Izquierdo	20min	2mg	18mg	Posterior	24/01/2006	183g	Derecha	No	Izquierda	
10	Hembra	228g	24/11/2005	Izquierdo	22min	2mg	18mg	Posterior	24/01/2006	234g	Derecha	No	Izquierda	

Tabla 1.

Anestesia.

Se administró una mezcla de Ketamina y Xilacina intraperitoneal a dosis de 50-100 mg/Kg y 1-5 mg/Kg respectivamente. Se controló la temperatura del espécimen para mantener un promedio de 37°C con la ayuda de calor radiante.

Técnica.

En el grupo A se colocó a la rata sobre una tabla de polietileno en supino, se fijó con cinta de enmascarar y se procedió a rasurar la zona inguinal de manera bilateral.

Se hizo asepsia con isodine solución y se incidió de manera lineal sobre línea del bíceps crural bilateralmente.

Luego se disecó cuidadosamente por planos y se repararon los nervios ciáticos. Con microtijeras se seccionaron ambos nervios dejando un espacio aproximado de 5mm.

El nervio del lado derecho se reparó con punto al perineuro de seda 7-0 para evitar la retracción y se implantó in situ la preparación de bulbo olfatorio en solución Hartmann (Fig 2). Se cerró con prolene 4-0 puntos simples de piel.

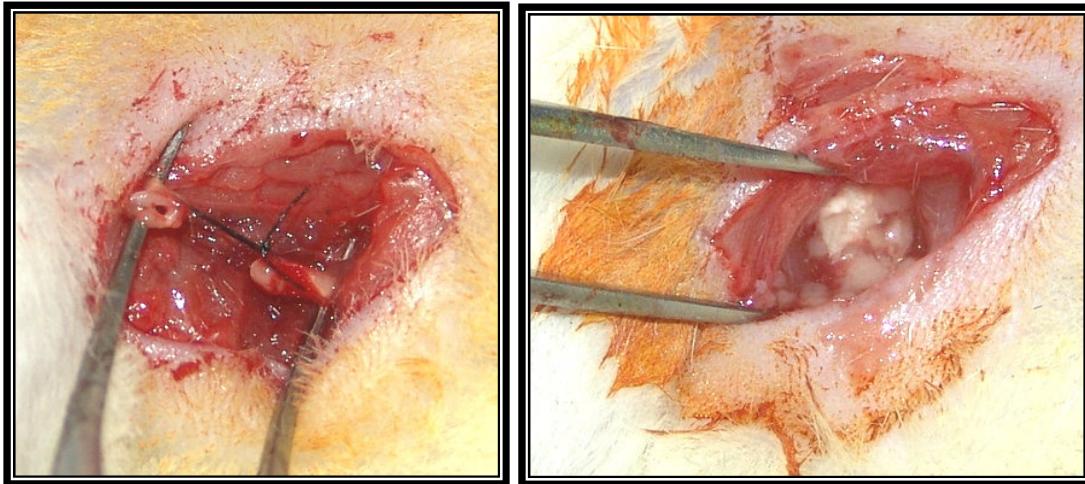


Fig 2. A la izquierda se observa el nervio ciático reparado y seccionado. A la derecha el implante in situ de bulbo olfatorio previamente procesado en solución Hartmann.

En el grupo B, la rata se posicionó en prono, se fijó sobre tabla con cinta. Se rasuró y previa asepsia y antisepsia se incidió sobre bíceps crural. Con tijeras de disección se disecó por planos hasta localizar ambos ciáticos que fueron seccionados con la técnica mencionada anteriormente y se imlantó el lado izquierdo.

RESULTADOS

Se documentó paresia para la plantiflexión en el 100% de las extremidades. La sobrevida promedio de los especímenes fue de 65,1 días. El peso final promedio fue de 240g (pérdida de 1,92% con respecto al inicial).

El 70% de las ratas desarrollaron úlceras de presión en talones (Fig 3), que asumimos como indicadores indirectos de paresia, 42,8% izquierdas, 57,2%

derechas; de las cuales el 85,7% fueron contralaterales al sitio del implante de células olfatorias.



Fig 3. Úlcera de presión en lado contralateral al implante

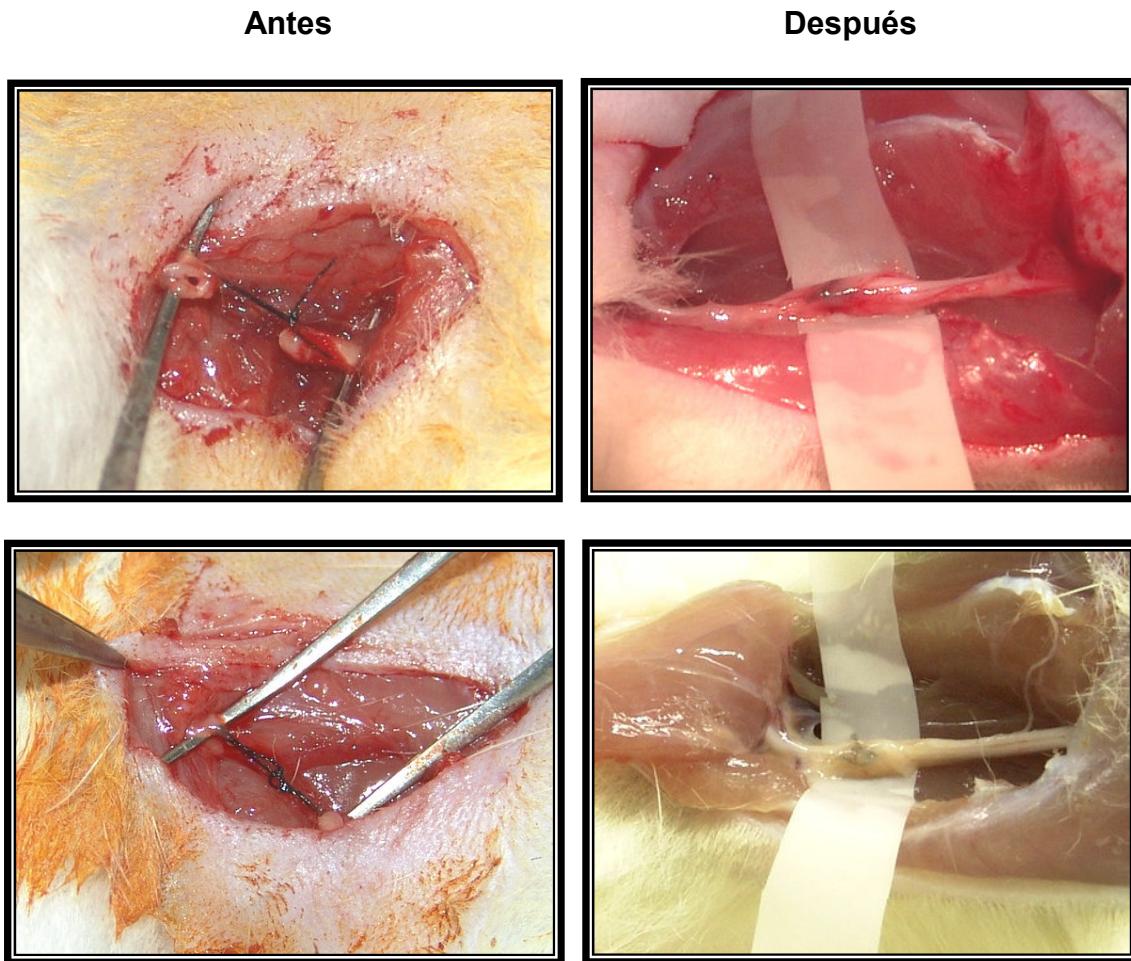
Se evidenció autotomía en el 30% de los especímenes como indicador de dolor neuropático (Fig 4). En el 66,6% la automutilación fue del lado contralateral del implante y en un caso fue bilateral.



Fig 4. Autotomía en lado contralateral al implante

Se procedió a sacrificar el total de los especímenes con sobredosis de pentotal. Nuevamente fueron rasuradas y se hizo una disección cuidadosa de ambas extremidades identificando ambos ciáticos.

Se encontró regeneración macroscópica en el 100% de los casos del lado implantado y en un 20% de manera bilateral.



DISCUSIÓN

Las recientes investigaciones en temas de regeneración del sistema nervioso con transplantes celulares, ha abierto una nueva corriente de investigación que toma cada vez más fuerza; principalmente en la última década.

Los modelos experimentales arrojan resultados en algunos casos sorprendentes; y tal vez por eso han motivado a varios grupos a dar el paso y realizar procedimientos, caracterizables como “experimentales”, en humanos. Hay tres grupos principales realizando estos procedimiento: Lima en Portuga, Huang en China y Mackay-Sim en Australia.

Los resultados de la implantación de células olfatorias en modelos de lesión en medula y en nervio periférico, son alentadores; llaman a la investigación. En ninguno de los estudios revisados se tiene en cuenta el aspecto sensitivo de la regeneración.

En el presente estudio, el examen macroscópico demostró regeneración en el 100% de los nervios implantados con bulbo olfatorio, mientras que sólo se vio en el 20% de los ciáticos no implantados. Estos hallazgos se correlacionan con los descritos por los estudios anteriores.

Encontramos que la mayoría de las ratas desarrollaron úlceras en la pata no implantada (85,7%); tal vez sea un hecho relacionado de manera indirecta con el déficit motor, y en este orden de ideas, debería tenerse en cuenta como indicador de severidad y recuperación. Por otro lado, no se puede descartar que se deba también a cambios autonómicos.

Otro aspecto importante del estudio, tiene que ver con la presencia de autotomías en tres (30%) de los especímenes. Dos de dichas ratas tenían amputaciones en la pata no implantada y la tercera las tenía de manera bilateral. Llama la atención que la rata que presentó dolor neuropático bilateral, tenía regeneración del nervio de manera bilateral también.

Este hallazgo nos hace preguntarnos si la implantación de bulbo olfatorio tendría un papel terapéutico en el dolor neuropático.

Los resultados que aquí exponemos, nos motiva a continuar la investigación, son necesarios estudios con poblaciones más grandes, controles adecuados y estudios paraclínicos completos que soporten significativamente los hallazgos. Sin embargo consideramos que las conclusiones aquí mostradas son un reflejo de los hallazgos descritos por los estudios internacionales.

CONCLUSIONES

Con los resultados presentados en este estudio, podemos concluir que el implante de bulbo olfatorio promueve la regeneración del nervio periférico. Se puede intuir que tiene además cierto efecto sobre el dolor neuropático y la disfunción autonómica generados por la lesión de nervio periférico.

Se requieren estudios más extensos para aclarar estos hallazgos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Verdú E, Navarro X. Olfactory Bulb Ensheathing Cells Enhance Peripheral Nerv Regeneration. NeuroReport 10, 1097 – 1101 (1999)
2. Neurosurgery. Wilkins R, Rengachary S. McGraw-Hill, 1996
3. Boyd JG, Skihar M. Olfactory Ensheathing Cells: Historical Perspective and Therapeutic Potential. Anatomical Record, 271 (1): 49-60, (2003)
4. Donoff RB. Nerve Regeneration: Basic and Applied aspects. Crit Rev Oral Biol Med, 6 (1): 18-24 (1995)

5. Lu J, Ashwell K. Olfactory Ensheathing Glia, Their Potential Use for Repairing the Injured Spinal Cord. *Spine*, 27 (8), (2002)
6. Küry P, Stoll G. Molecular Mechanisms of Cellular Interactions in Peripheral Nerv Regeneration. En: Neuromuscular diseases: Nerve
7. Ramón-Cueto A, Avlia J. Olfactory Ensheathing Glia: Properties and Function. *Brain Research Bulletin*, 46 (3): 175-187 (1998)
8. Reier P. Cellular Transplantation Strategies for Spinal Cord Injury and Traslational Neurobiology. *NeuroRx*, Vol 1, Oct 2004: 424-451
9. Santos-Benito FF, Ramón-Cueto A. Olfactory Ensheathing Glia Transplantation: A Therapy to Promote Repair in the Mammalian Central Nervous System. *The Anatomical Record*, 271B: 77-85 (2003)
10. Taylor J, Muñetón-Gómez V, Nieto-Sampedro M. Transplants of Olfactory Bulb Ensheathing Cells Promote Functional Repair of Multiple Dorsal Rhizotomy. *Progress in brain research*. 132: 641-654
11. Ramón-Cueto A, Plant GW. Long – Distance Axonal Regeneration in the Transected Adult Rat Spinal Cord Is Promoted by Olfactory Ensheathin Glia Transplants. *The Journal of Neuroscience* 18 (10): 3803 – 3915 (1998)
12. Collazos-Castro JE, Muñetón-Gómez VC. Olfactor Glia Transplantation Into Cervical Spinal Cord Contusion Injuries. *J Neurosurg Spine* 3: 308 – 317 (2005)
13. Ramón-Cueto A, Cordero I. Functional Recovery of Paraplegic Rats and Motor Axon Regeneration in Their Spinal Cords by Olfactory Ensheathig Glia. *Neuron* 25: 425 – 435 (2000)

14. Li Y, Field PM. Regeneration of Adult Rat Corticospinal Axons Induced by Transplanted Olfactory Ensheathing Cells. *The Journal of Neuroscience* 18 (24): 10514 – 10524 (1998)
15. Lu J, Féron F. Olfactory Ensheathing Cells Promote Locomotor Recovery After Delayed Transplantation Into Transected Spinal Cord. *Brain* 125: 14 – 21 (2002)
16. Kato K, Honmou O. Transplantation of Human Olfactory Ensheathing Cells Elicits Remyelination of Demyelinated Rat Spinal Cord. *Glia* 30: 209 – 218 (2000)
17. Li Y, Field PM. Repair of Adult Rat Corticospinal Tract by Transplants of Olfactory Ensheathing Cells. *Science* 277: 2000 – 2002 (1997)
18. Keyvan-Foulady N, Raisman G, Li Y. Functional Repair of the Corticospinal Tract by Delayed Transplantation of Olfactory Ensheathing Cells in Adult Rats. *The Journal of Neuroscience*, 23 (28): 9428 – 9434 (2003)
19. Huang H, Chen L. Influence of Patient's Age on Functional Recovery After Transplantation of Olfactory Ensheathing Cells Into Injured Spinal Cord. *Chin Med J* 116 (10): 1488 – 1491 (2003)
20. Johnson L, Sá S. Olfactory-Tissue Transplantation for SCI: Portugal Clinical Trials. En <http://www.healingtherapies.info/OlfactoryTissue1.htm>
21. Johnson L. Olfactory Tissue Transplantation for Spinal Cord Injury. En <http://www.healingtherapies.info/OlfactoryTissue1.htm>

22. Barnett SC, Alexander CL. Identification of a Human Olfactory Ensheathing Cell That Can Effect Transplant-Mediated Remyelination of Demyelinated CNS Axons. *Brain* 123: 1581 – 1588 (2000)
23. Féron F, Perry C. New Techniques for Biopsy and Culture of Human Olfactory Epithelial Neurons. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 124:861 – 866 (1998)
24. Tisay KT, Key B. The Extracellular Matrix Modulates Olfactory Neurite Outgrowth on Ensheathing Cells. *The Journal of Neuroscience*, 19 (21): 9890 – 9899 (1999)
25. Chen SY, Ruan HZ. Olfactory Ensheathing Cells Enhance Functional Recovery of Injured Sciatic Nerve. *Chinese Journal of Reparative & Reconstructive Surgery.* 17(1):18-21 (2003)

ABSTRACT

Many lines of investigation in Central Nervous System transplants have been developed in the last decade. One with the most promising future is the Olfactory Ensheathing Glia. Only a few studies have shown results in peripheral nerve. We show results from Olfactory Bulb grafting in an animal model of peripheral nerve lesion.

Objective: To determine the utility of Olfactory Bulb grafting in a Wistar Rat model of peripheral nerve lesion.

Matherials and Methods: We used 13 Wistar Rats. Three were taken as olfactory bulb donants. The other ten were divided in two groups, and underwent surgical procedures simulating bilateral sciatic nerve injury. Olfactory bulb was implanted in the right nerve for group A, or the left neve for group B. The rats were sacrificed 65 days later, and the macroscopic regeneration of the nerve was verified.

Título:

Sistemas Implantables para el control del dolor en Colombia: Terapia Intratecal Implantable y Estimulación del Cordón Medular

Por:

Frantz José Colimon Gómez MD: Anestesiólogo Universidad de Antioquia (Medellín); Especialista en Dolor y Cuidado Paliativo, Pontificia Universidad Javeriana – Instituto Nacional de Cancerología (Bogotá); Fellow Interventional Pain Management, University of Puerto Rico – Recinto de Ciencias Médicas (San Juan, PR); Especialista en Dolor, Unidad de Alivio del Dolor y Cuidado Paliativo del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín); Profesor de Cátedra Universidad de Antioquia; Miembro activo de The International Association of Hospice and Palliative Care. Email: frantzcolimon@epm.net.co Dirección postal: Calle 27 No. 79-147 Medellín. Teléfono: (574) 238 9210(Medellín) ó (1) (787) 217 4797(Puerto Rico)

Gabriel Gaviria Suárez MD: Anestesiólogo Universidad de Antioquia (Medellín); Anestesiólogo Unidad de Alivio del Dolor y Cuidado Paliativo del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín); Profesor de cátedra Universidad de Antioquia.

Ana Carlota Zea MD. Anestesióloga Pontificia Universidad Javeriana – Hospital San Ignacio (Bogotá); Especialista en Dolor y Cuidado Paliativo Pontificia Universidad Javeriana – Instituto Nacional de Cancerología (Bogotá). Especialista en Dolor de la Unidad de Alivio del Dolor y Cuidado Paliativo del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín). Docente de Cátedra Universidad de Antioquia.

Jorge Eduardo López MD. Ortopedista y Traumatólogo Universidad de Antioquia (Medellín); Ortopedista Oncólogo Pontificia Universidad Javeriana – Instituto Nacional de Cancerología (Bogotá). Ortopedista Oncólogo de la Unidad de Oncología del Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín). Docente de Cátedra Universidad de Antioquia.

Resumen

Durante los últimos años se ha observado un gran adelanto en la manera como entendemos y tratamos a los pacientes con patología dolorosa crónica, y este entendimiento nos ha llevado a aplicar tratamientos novedosos. El presente artículo relata el tratamiento con dispositivos implantables de terapia intratecal y neuroestimulación medular para el manejo de pacientes con dolor crónico refractario al tratamiento médico. Las condiciones clínicas son diversas (dolor lumbar crónico, dolor neuropático por avulsión traumática de plexo braquial y dolor crónico por cáncer) y en los tres casos se presenta la historia del paciente y la serie de eventos que llevaron al implante definitivo. Luego se presenta una discusión de las posibilidades terapéuticas en cada caso.

Summary

During the last 20 years we have faced a huge improvement in the way we can understand and treat patients with chronic painful conditions. Such understanding has taken us to apply some innovative therapies like those we are about to discuss. The following article relates the treatment with implantable devices of intrathecal therapy and spinal cord stimulation as a source of relief for patients with chronic painful conditions refractory to medical pharmacological treatment. The clinical diagnoses of the patients are diverse (Chronic lower back pain, chronic neuropathic pain due to traumatic avulsion of brachial plexus and chronic cancer pain) and in all three cases the clinical history of the patient and the series of events taking to the definitive implant procedure are presented. Then there is a discussion of the therapeutic possibilities of each case.

Sistemas Implantables para el control del dolor en Colombia: Terapia Intratecal Implantable y Estimulación del Cordón Medular

Frantz J. Colimon MD^{*}, Gabriel Gaviria MD[†], Ana C. Zea MD[‡], Jorge Eduardo López MD[§]

Introducción.

El control analgésico en condiciones dolorosas crónicas plantea un reto especial al equipo terapéutico que debe enfrentarse a situaciones a menudo desesperadas del paciente y sus familiares que acuden con la esperanza de obtener por fin un alivio a sus dolencias.

La disciplina del alivio del dolor es relativamente nueva en el mundo, y es sorprendente como en algunas regiones surgió no como un movimiento guiado y desarrollado por el personal médico, sino como una exigencia de los enfermos y sus familiares.

A mediados de los 80s la organización mundial de la salud (WHO) publica las guías de manejo del dolor por cáncer con la ya famosa escalera analgésica que procuraba ser una guía racional para el uso de los opioides¹. Tal iniciativa se extendió más allá del alivio del dolor por cáncer, pero rápidamente pudo observarse que algunos grupos de pacientes no respondían a dicho tratamiento farmacológico. Los últimos 30 años de la historia médica han visto desarrollar procedimientos percutáneos innovadores para aliviar algunas condiciones dolorosas; entre tales procedimientos se cuentan los bloqueos analgésicos, la radiofrecuencia, vertebroplastia percutánea y otros procedimientos mínimamente invasivos. Sin embargo, aún en las manos más experimentadas un 10 a 20% de los pacientes tendrá dolor refractario.

¿Qué hacer cuando todo lo demás falla? Es una pregunta angustiosa para el equipo médico que se dedica al control del dolor. En Colombia se utilizan equipos de electroestimulación de cordón medular (neuroestimulación medular) desde hace unos 10 años y equipos de terapia intratecal desde hace aproximadamente 3. El uso de estos dispositivos está restringido a unos pocos especialistas básicamente debido a falta de entrenamiento masivo sobre las indicaciones, modo de uso y técnicas de implante. Su uso racional permite el manejo exitoso de muchos de aquellos pacientes en quienes todos los demás tratamientos han fallado o en quienes los efectos adversos de los medicamentos analgésicos han limitado su uso².

A continuación se presenta el reporte de 3 casos de uso de terapia intratecal y neuroestimulación medular con diferentes indicaciones realizados por la unidad de alivio del dolor del Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín.

* Anestesiólogo U de A. Especialista en Dolor y Cuidado Paliativo INC-PUJ. Fellow Interventional Pain Management UPR-RCM. Unidad de Alivio del Dolor Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín.

† Anestesiólogo U de A. Unidad de Alivio del Dolor Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín.

‡ Anestesióloga PUJ-HSI. Especialista en Dolor y Cuidado Paliativo INC-PUJ. Unidad de Alivio del Dolor Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín.

§ Ortopedista U de A. Ortopedista Oncólogo INC- PUJ. Unidad de Oncología Hospital Universitario San Vicente de Paúl.

Caso 1.

Mujer de 43 años, educadora, desempleada en el momento de la primera evaluación. 6 años de evolución de dolor de espalda. Fue examinada por neurocirujanos quienes diagnostican hernia de núcleo pulposo a nivel L5-S1 con ayuda de una RNM; dicho examen evidencia además enfermedad degenerativa lumbar con artrosis facetaria multinivel y degeneración de los discos intervertebrales a varios niveles. Es sometida a microdiscectomía, pero la cirugía no alivia el dolor de la paciente por lo que es sometida luego a tratamiento farmacológico sistémico y terapia física, lo cual empeora el dolor de la paciente, que ahora se irradia a su miembro inferior derecho con pérdida del reflejo aquiliano ipsilateral. Se le realiza una resonancia magnética que evidencia fibrosis perirradicular S1, hallazgo que concuerda con una EMG que evidencia Radiculopatía S1 derecha (diagnosticada hace 3 años y ahora en condición estable). Durante 4 años la paciente recibió todo tipo de tratamientos analgésicos y antineuropáticos sin éxito (a menudo no toleraba las dosis formuladas de los analgésicos por somnolencia y náuseas excesivas). Además recibió tratamiento por varios equipos de psiquiatras que formularon antidepresivos y aún terapia electroconvulsiva lo cual no mejoró el estado de depresión de la paciente ni el dolor. La paciente perdió su empleo por permanecer incapacitada la mayor parte del tiempo. No había reclamo legal en curso al momento del ingreso a clínica de dolor. Luego de valoraciones repetidas en Staff y pruebas diagnósticas la paciente fue sometida a prueba de ensayo con un catéter epidural a nivel T12 tunelizado y conectado a equipo infusor externo (bupivacaína 0,125% + hidromorfona 0,03mg/ml) a razón de 2ml/hr, con lo cual la paciente reportó alivio de un 90% de su dolor durante 8 días. Durante el tiempo del ensayo la paciente recuperó actividades de la vida diaria que no realizaba desde varios años atrás. Luego de nueva discusión en Staff, se programó y fue implantada con un sistema electrónico de infusión Synchromed II (medtronic INC) de 20 ml conectado a un catéter intratecal anclado al ligamento supraespinoso lumbar cuya punta fue ubicada a nivel T10 (figuras 1 y 2).

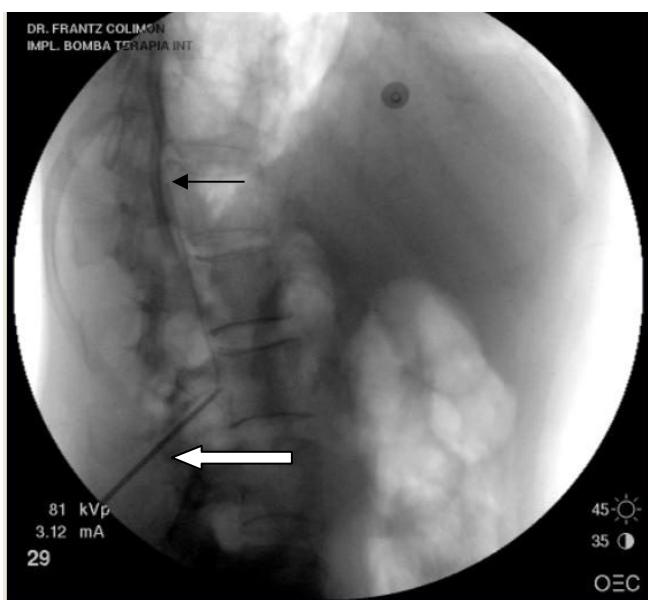


Figura 1. Control fluoroscópico intraoperatorio de implante definitivo de catéter para terapia intratecal. Nótese la aguja de Tuohy en posición, ingresando al interespacio L2-L3 utilizando técnica de abordaje paramediana oblicua (flecha blanca) y la punta del catéter avanzando en el espacio intratecal a la altura de L1 (flecha negra). Tomada con autorización del paciente.

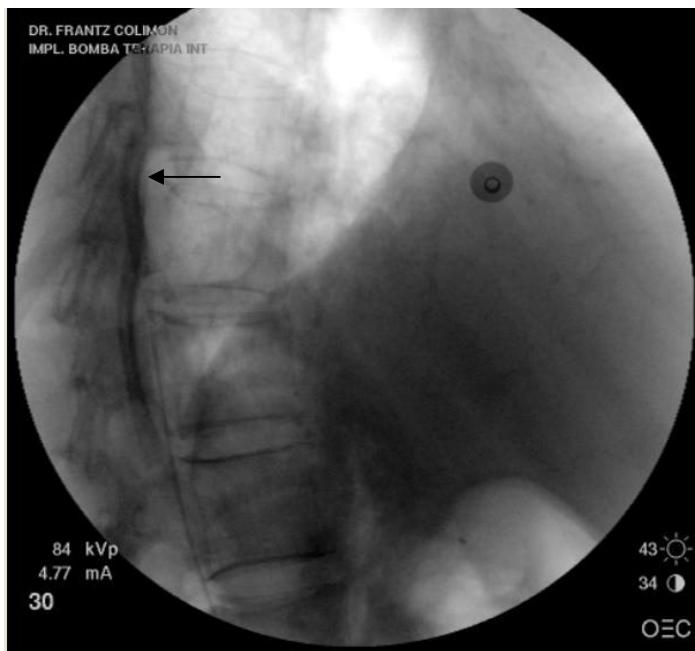


Figura 2. Posición definitiva en T10 de la punta del catéter intratecal definitivo (flecha). Tomada con autorización del paciente.

Luego de 12 meses de seguimiento la paciente ha podido regresar al trabajo y está recibiendo aún terapia intratecal con hidromorfona/levobupivacaína con una programación del sistema electrónico en modo flexible que le permite una infusión basal de 8mcg/hr de hidromorfona y 12 mcg/hr sólo durante las horas de trabajo (lunes a viernes de 1pm a 7pm). El dolor está controlado aún en un 90% y ha mejorado su calidad de vida. Requiere retanqueo y reprogramación del sistema cada 58 días. Consume medicación ocasional como acetaminofén (500 mg) ó tramadol (25 mg VO). No utiliza ningún antineurálgico o antidepresivo.

Caso 2.

Hombre de 44 años. 1 año atrás le fue diagnosticado tumor neuroendocrino con compromiso pulmonar y de próstata. Los estudios de extensión revelaron lesiones metastásicas vertebrales en T4, T8, T12 y L1 por lo que recibió radioterapia a dichos niveles. Comenzó a experimentar dolor dorsal y lumbar irradiado a la cara anterior del tórax y abdomen por lo que fue sometido a terapia opioide con morfina, oxicodona e hidromorfona con poca mejoría y gran componente dinámico del dolor. Se le realizó vertebroplastia en los niveles comprometidos pero el dolor empeoró, por lo que requirió manejo hospitalario. Se le instaló un catéter epidural con puerto reservorio implantable a través del cual recibía bolos intermitentes de morfina y bupivacaína, lo cual mejoraba un poco la situación, pero requirió ser hospitalizado por dolor recurrente y fue llevado a cirugía para laminectomía descompresiva con la sospecha de dolor neuropático por compresión radicular tumoral. La nueva cirugía no mejoró la sintomatología y se acompañó de meningitis como complicación, por lo que tuvo que ser manejado con antibioticoterapia por 2 semanas. Durante el tiempo de hospitalización presentó aumento paulatino del

requerimiento opioide en sistema de PCA intravenosa con hidromorfona (alrededor de 900mg/día o unas 450 ampollas de 2 mg) + oxicodona de liberación programada 360 mg/día + pregabalina 300mg/día + Celecoxib 400 mg/día + acetaminofén 4 gr/día + amitriptilina 75mg/día + duloxetina 60 mg/día, lo cual sólo disminuía un poco el dolor dorsolumbar. La enfermedad tumoral es considerada en estado estable por el oncólogo tratante quien estima una sobrevida muy superior a 12 meses. Luego de discusión en Staff multidisciplinario, fue sometido a un ensayo de analgesia por catéter intratecal, cuya punta se avanzó bajo visión fluoroscópica directa hasta la altura T7 y se le administró una infusión titulada de bupivacaína (0.0625%) + morfina (1mg/ml) con lo que el paciente requirió una dosis de 52 mg/día de morfina intratecal para aliviar su dolor de manera satisfactoria. Se implantó con un sistema Synchromed II de 40 ml (figura 3). El alto requerimiento opioide del paciente (equivalente a más de 15,000 mg/día de morfina oral, o más de 26 frascos al día de morfina en gotas al 3%) hace que sea necesario infundir grandes volúmenes a través del sistema intratecal, pero con la concentración disponible para uso intratecal en Colombia (1%) sólo puede pasarse una cantidad total de 30 mg/día de morfina + bupivacaína por el sistema, por lo que el alivio del dolor es incompleto, y el paciente debe constantemente suplementarse un dosis elevada de opioides por vía oral y transdérmica (equivalente a unos 1000 mg/día de morfina oral); Dado que no se ha probado que sea seguro administrar tales cantidades diarias de morfina intratecal, el paciente recibe una dosis equivalente de hidromorfona de 6 mg/día. Aunque el paciente aún experimenta episodios de dolor paroxístico, pudo darse de alta del hospital e incluso regresó a su actividad laboral. Tras 8 meses de seguimiento relata estar satisfecho con el sistema implantado. Debido al alto volumen de entrega diario del sistema el paciente requiere retanqueo y reprogramación semanal. Recibe una mezcla de hidromorfona (1,25 mg/ml) + Levobupivacaína isobárica (2,8 mg/ml) en una programación en modo flexible a una velocidad de infusión de 0,2mg/hr de hidromorfona como flujo basal y 0,4 mg/hr como dosis de bolo que se administra a la hora de mayor dolor (de 5pm a 9pm).

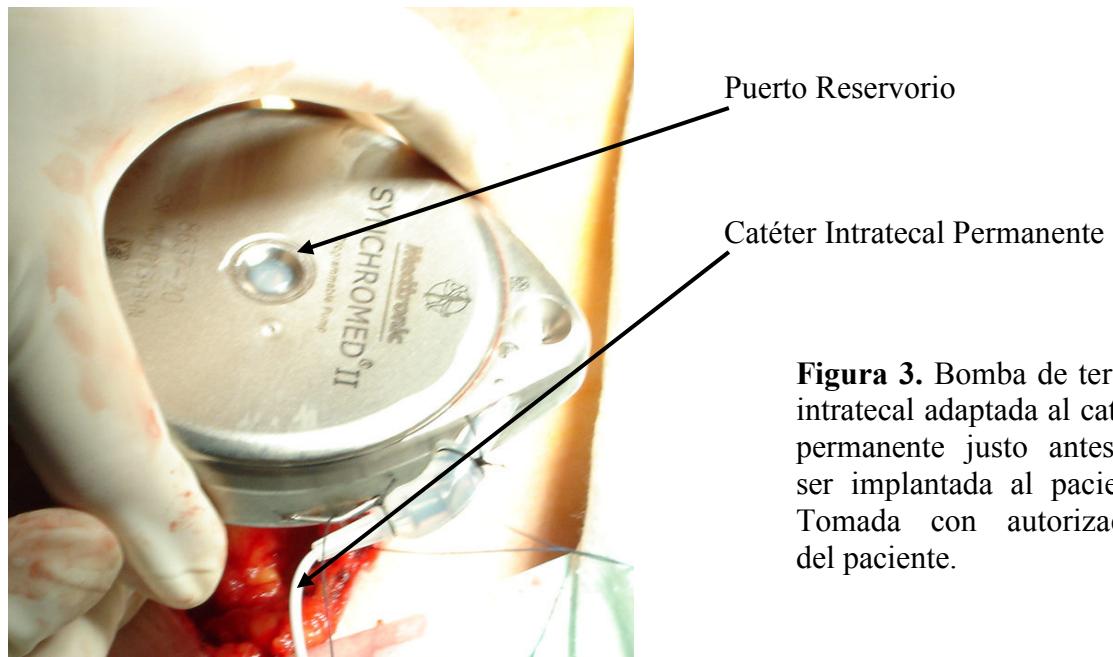


Figura 3. Bomba de terapia intratecal adaptada al catéter permanente justo antes de ser implantada al paciente. Tomada con autorización del paciente.

Caso 3.

Hombre de 21 años, víctima de accidente de tránsito en calidad de peatón con trauma de cráneo que requiere craneotomía de emergencia y hospitalización en cuidado intensivo por 3 meses; sufre además avulsión traumática de plexo braquial izquierdo que deja como secuela extremidad pléjica y anestésica desde el hombro hacia abajo. El paciente experimenta dolor neuropático asociado intenso que limita enormemente su calidad de vida y la de toda su familia. No hay reclamo legal en curso. A pesar de estar siendo tratado con tramadol de liberación retardada (400 mg/día) + Pregabalina (600mg/día) + Celecoxib (400mg/día) + Acetaminofén (4g/día) + Venlaflaxina (150mg/día) el dolor no pudo ser controlado satisfactoriamente, y la medicación interfiere con su habilidad para realizar su trabajo (información en un Call Center). Luego de discusión en Staff se programa para ensayo de neuroestimulación para lo cual se avanza electrodo cuadripolar bajo visión fluoroscópica directa hasta C3 con lo que se obtiene parestesia en el sitio deseado. El paciente reporta alivio de su dolor habitual superior al 90% durante toda la semana que dura el ensayo, por lo que se programa para implante definitivo de generador de pulsos eléctricos y electrodo definitivo con sistema Itrel III de 4 contactos de Medtronic INC (figura 4). El procedimiento se complicó con migración del electrodo por lo que fue necesario reacomodarlo en 2 ocasiones e inmovilizar el cuello durante 6 semanas con collar blando para prevenir nuevas migraciones. El paciente reporta estar satisfecho con su control analgésico, pudo abandonar casi todos los medicamentos salvo el acetaminofén ocasional y regresar a su trabajo habitual.



Figura 4. Generador de impulsos eléctricos para neuroestimulación medular adaptado al cable de extensión que va a los contactos epidurales justo antes de ser implantado definitivamente en el paciente. Tomada con autorización del paciente.

Discusión

Los opioides potentes como la morfina ejercen su función actuando a varios niveles del sistema nervioso central y periférico. El efecto central de los opioides ha sido bien conocido y estudiado. A nivel central los opioides tienen efectos mediados por su acción espinal en el hasta dorsal medular o por su acción supraespinal ³. Los opioides administrados por vía neuroaxial se utilizan ampliamente en analgesia postoperatoria a través de los catéteres epidurales buscando una acción preferencialmente espinal que pueda disminuir la dosis total administrada del opioide y además disminuir también los efectos adversos derivados de su acción supraespinal y su efecto periférico sobre otros órganos y sistemas ⁴ (sомнolencia, náuseas, vómito, confusión, constipación, efectos sobre el sistema inmunológico, etc).

Estudios realizados en pacientes en tratamiento crónico con opioides intratecales han demostrado mayor tolerabilidad y disminución de algunos efectos supraespinales indeseables como fatiga, somnolencia, confusión, letargo, pérdida de peso ⁵. Además en pacientes con cáncer, han sugerido aumento de la supervivencia, la cual puede estar relacionada con las menores dosis de opioides requeridas en el grupo de terapia intratecal, con la consecuente menor inhibición de la respuesta inmunológica asociada a opioides ⁵.

El sistema de infusión para terapia intratecal consiste en una bomba de unos 9 cms de diámetro equipada con un puerto reservorio (a través del cual se retanquea el sistema percutáneamente con ayuda de una aguja como se muestra en la [figura 5](#)), un reservorio que aloja el medicamento, un gas propelente que proporciona la fuerza para infundir el medicamento y un circuito computarizado con un sensor de telemetría que se encarga de dosificar la velocidad de infusión del sistema de acuerdo con la programación externa que recibe por el terapeuta durante cada sesión de retanqueo. La bomba de infusión se implanta generalmente entre el tejido celular subcutáneo del abdomen en uno de los flancos evitando la línea del cinturón. El infusor está conectado a un catéter que se implanta de manera permanente en el espacio intratecal mediante punción ([figura 1](#)) y a través de una pequeña incisión se ancla al ligamento supraespinal en el nivel deseado y se tuneliza hasta el bolsillo en que se instalará la bomba infusora ². Los equipos de infusión pueden ser de dosis fija (entregan una cantidad fija en mililitros por período de 24 horas) o programables (permiten ajustar la dosis horaria a las necesidades del paciente y las condiciones cambiantes de su entorno como el trabajo, actividades programadas, etc)

Los sistemas de infusión para terapia intratecal a menudo entregan pequeños volúmenes de medicamento en el día, usualmente del orden de los 0,1 a 0,2 mL en 24 horas (en algunas ocasiones puede ser menor cantidad). Dado que se espera un efecto preferencialmente espinal de los medicamentos ⁴ es muy importante la adecuada posición de la punta del catéter en el momento del implante definitivo, la cual debe quedar cercana al nivel metamérico esperado que recibe la nocicepción del área que genera la queja dolorosa del paciente, requiriendo en algunas ocasiones el implante definitivo de catéteres aún en la cisterna magna ⁶. Aunque aún existe discusión entre algunos grupos de expertos, la terapia intratecal se utiliza con mayor frecuencia en síndromes dolorosos localizados a pocos dermatomas (3 a 6 usualmente), aunque algunos grupos la utilizan para dolor no localizado.

El dolor debe ser susceptible de manejarse con opioides y el paciente debe tener una respuesta positiva a una prueba de ensayo que puede realizarse con inyección única o con infusión de opioides por vía intratecal o epidural². La prueba es necesaria para determinar si el paciente responderá satisfactoriamente al tratamiento definitivo con el sistema de infusión permanente. Además ayuda a descartar la respuesta placebo cuando se utilizan sistemas de infusión ambulatorios permitiendo al paciente que realice las actividades que se espera que generen dolor como las actividades de la vida cotidiana y laboral.

Una ventaja de utilizar la ruta intratecal es que permite el uso asociado de medicamentos con potencial analgésico y seguridad comprobados por dicha ruta como la bupivacaína, la clonidina y el baclofeno entre otros³.

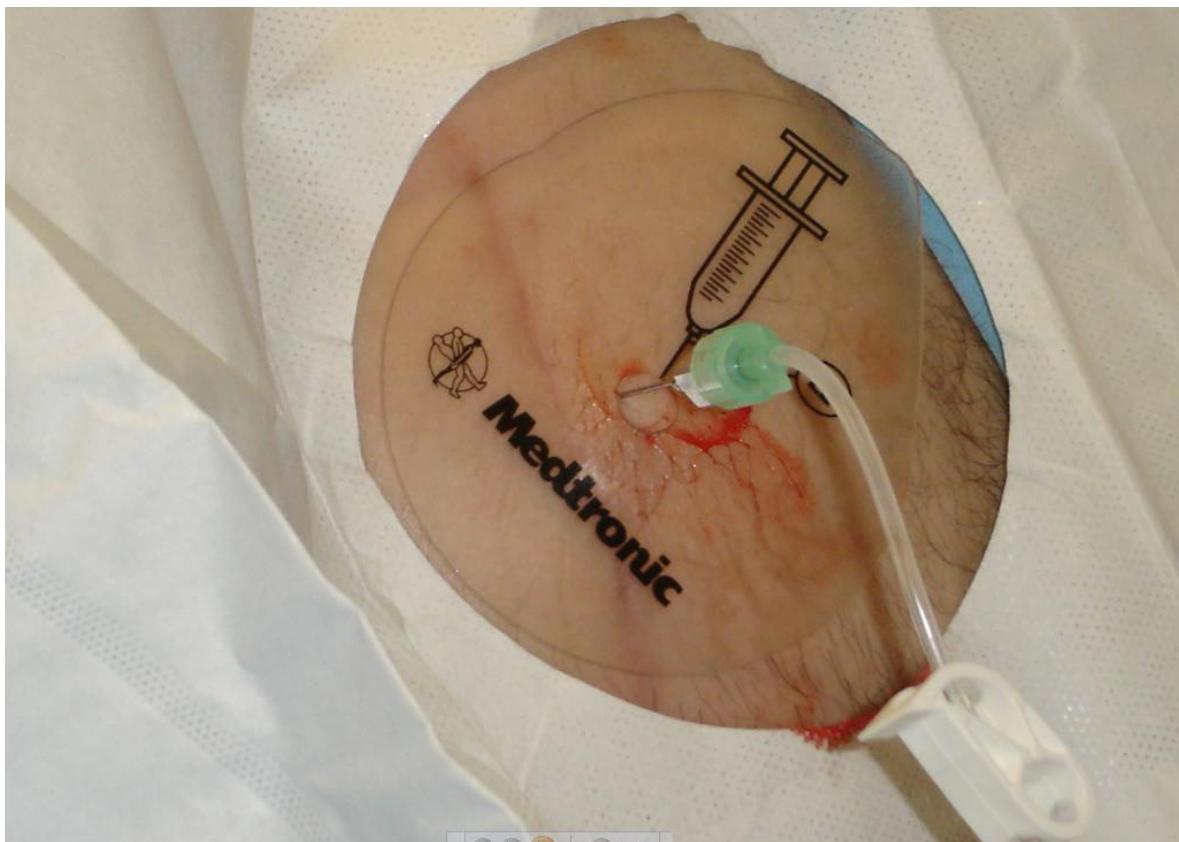


Figura 5 Sitio de inserción de bomba de terapia intratecal en el abdomen. Procedimiento de retanqueo de medicamentos. Tomada con autorización del paciente.

La paciente del caso No. 1, cursaba con un síndrome de cirugía fallida de espalda, cuya principal causa es con frecuencia un diagnóstico incorrecto que lleva a una cirugía no adecuadamente indicada⁸, la cual no trata la causa de la queja dolorosa del paciente. Al momento de evaluación la paciente cursaba con dolor lumbar de predominio axial principalmente en extensión que se irradiaba a ambos muslos sin patrón radicular claro. Además hay alteración del examen neurológico con pérdida del reflejo aquiliano derecho. Los bloqueos facetarios y sacroiliacos de prueba no mejoraron la condición de la paciente y tampoco la inyección epidural de esteroides. La paciente fue diagnosticada

inapropiadamente como “dolor psicógeno” durante 4 años por lo cual el énfasis del tratamiento se enfocó en antidepresivos, terapia de familia y terapia electroconvulsiva sin ningún resultado favorable. Ante la falta de respuesta con los bloqueos diagnósticos y dado que la paciente cursaba con dolor mixto somático y neuropático se optó por el tratamiento con terapia intratecal. En este caso también pudo haberse realizado una prueba de respuesta con electrodo de neuroestimulación medular ^{9, 10}, el cual tiene la ventaja de que no necesita administración bimensual de medicamentos a través de la piel de la paciente. Sin embargo, la neuroestimulación medular es un tratamiento que ha mostrado mayor eficacia en pacientes con dolor neuropático puro, lo que hace que la selección de pacientes para tratamiento de síndrome de cirugía fallida de espalda sea el factor más importante para decidir tratamiento con neuroestimulación medular. Dado que la paciente cursaba con dolor mixto (somático y neuropático por enfermedad lumbar degenerativa y fibrosis perirradicular postoperatoria) se esperaba respuesta no satisfactoria con el ensayo de neuroestimulación lo cual inclinó la decisión hacia la terapia intratecal. En este caso la administración intratecal de medicamentos fue titulada hasta alcanzar una dosis de 216 microgramos de hidromorfona al día (equivalentes a unos 324 miligramos de morfina oral al día, dosis que la paciente con seguridad no podría haber resistido por su historial de intolerancia a medicamentos opioides débiles como el tramadol a dosis superior a 100 mg/día). El sistema de infusión implantado a la paciente le permite además recibir hasta 16 programas diferentes de velocidades de infusión permitiendo al paciente tener la entrega de medicamento adecuada para cada necesidad. Así por ejemplo la paciente recibe una dosis de 8 microgramos de hidromorfona por hora como flujo basal, y durante las horas del trabajo, dicha cantidad aumenta a 12 microgramos por hora. De la misma manera podría programarse en caso necesario una dosis diferente para las horas de descanso durante la noche y otra para los fines de semana. El sistema cuenta además con un sensor de telemetría para el paciente que le puede permitir administrarse bolos del medicamento en caso de tener dolor incidental (en este caso no se le instaló a la paciente). La paciente asiste a la clínica de alivio del dolor bimensualmente para nuevo retanqueo y reprogramación del sistema implantado.

El paciente del caso No. 2 cursaba con dolores desgarradores en columna dorsolumbar de etiología metastásica. Al igual que la paciente del caso 1, también estaba afectado por dolor mixto (somático y neuropático) de predominio somático, y con un alto requerimiento opioide. Se habían intentado múltiples tratamientos sin resultado satisfactorio incluyendo tratamiento quirúrgico. La terapia intratecal logró reducir el componente doloroso del paciente y le ha retorna a un nivel funcional. Sin embargo pone de manifiesto una de las principales dificultades de realizar la terapia intratecal en Colombia, que es la no disponibilidad de opioides hiperconcentrados para administración intratecal. En Colombia la morfina parenteral se consigue en presentaciones al 1% y al 3%. Desafortunadamente la presentación al 3% no está libre de preservativos por lo que no se recomienda su uso en infusión intratecal (información disponible para el lector en la etiqueta de la ampolla). Dado que usualmente se administra asociada a otros medicamentos (levobupivacaína en este caso) la concentración final es alrededor de 0,6% (unos 6 mg/mL) y en las condiciones actuales de alto requerimiento opioide (superior a 30mg/día) el paciente debe someterse a retanqueos semanales del sistema (lo usual es que el paciente pueda tener independencia de 1 a 2 meses entre retanqueos). Debido a que la anatomía del espacio epidural del paciente se había perdido por la cirugía previa y el proceso infeccioso subyacente no podía

intentarse ningún otro procedimiento por dicha ruta. Otra opción a considerar en el tratamiento del paciente era la neurolisis subaracnoidea de algunos de los ramos dorsales más dolorosos; no obstante dicho tratamiento podría complicarse con alteración del control de esfínteres o lesiones motoras a otros niveles ¹¹. Además con frecuencia el procedimiento de neurolisis requiere ser repetido dependiendo de las condiciones del paciente, el dolor que le acompaña y la progresión de la enfermedad.

La terapia intervenida está ganando cada vez un mayor papel en el control del dolor por cáncer, y algunos autores la consideran como el cuarto nivel de la escalera analgésica de la OMS ^{1,12} ([figura 6](#))

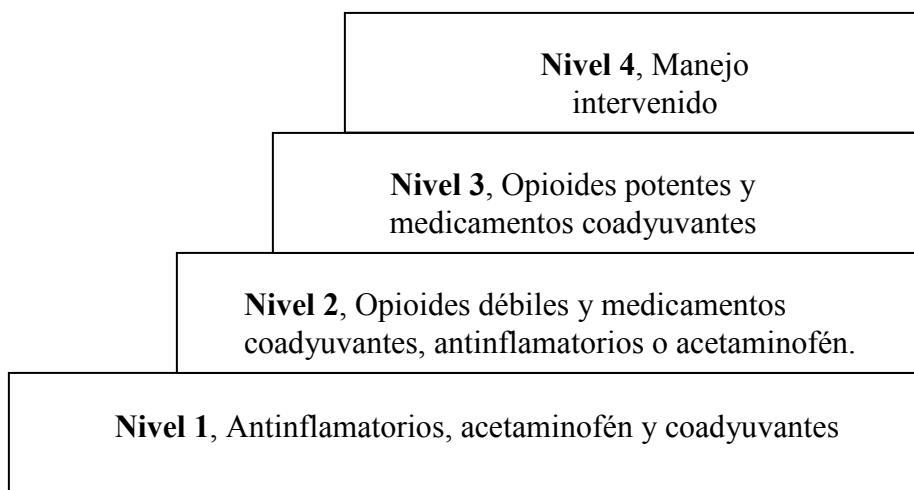


Figura 6 Escalera analgésica de la OMS, incluyendo el 4 escalón: manejo intervenido del dolor (Modificado de Miguel R. Interventional Treatment of Cancer Pain: The Fourth Step in the World Health Organization Analgesic Ladder. *Cancer Control*. 2000; 7(2): 149-56)

El paciente del caso No. 3 cursaba con un dolor casi exclusivamente neuropático por avulsión del plexo braquial izquierdo en accidente de tránsito, con sensaciones fantasma dolorosas principalmente en los dedos pese a no tener ninguna sensibilidad ni movimiento en dicha zona. Recibió dosis topes de múltiples antineurálgicos y opioides débiles. Su actividad laboral se vio limitada por los efectos adversos de los medicamentos y no toleró opioides potentes. El alto componente neuropático de la queja del paciente llevó a considerarlo el candidato ideal para tratamiento con neuroestimulación medular.

La neuroestimulación medular para el control del dolor es una terapia que consiste en administrar un campo eléctrico en la parte posterior de la medula espinal que disminuye la percepción del dolor neuropático (no del dolor nociceptivo) ⁹. La energía del campo eléctrico llega en forma de pulsos eléctricos intermitentes cuyas características son modificadas por el terapeuta. El sistema consiste en un generador de impulsos eléctricos conectado a electrodos instalados en el espacio epidural en relación íntima con la zona metamérica que proporciona la nocicepción del área dolorosa del paciente. Una vez más, la

posición de los electrodos es crítica para lograr el éxito del procedimiento, y requieren ser instalados con el paciente despierto (bajo anestesia local con mínima sedación) y cooperando con el equipo científico que está realizando el implante. Con los electrodos en posición el terapeuta puede decidir cuál será la cantidad de impulsos por segundo que recibirá el paciente (frecuencia), la magnitud de cada impulso (intensidad) y la duración del mismo (ancho del pulso). Además decidirá la polaridad de cada uno de los contactos del electrodo para determinar el tamaño del campo eléctrico resultante con el fin de hacerlo concordar con el área metamérica específica afectada.

Los parámetros de programación de los electrodos implantados pueden cambiarse a voluntad del terapeuta en cada visita del paciente utilizando un programador que se comunica a un sensor de telemetría en el generador de impulsos eléctricos. El equipo cuenta además con la posibilidad de tener un programador de paciente, que permite al enfermo adaptar ciertos programas preestablecidos a sus necesidades cambiantes (trabajo, actividades diversas, posiciones diferentes de la columna espinal que afectan la distancia entre el electrodo del espacio epidural y la medula espinal, etc).

Aunque los mecanismos por los cuales funciona la electroanalgesia no están suficientemente claros algunos autores postulan el favorecimiento del procesamiento de la información de bajo umbral (no dolorosa) a nivel supraespinal (conocido también como teoría de la compuerta), liberación espinal de neurotransmisores que actúan como inhibidores de la vía nociceptiva y de las láminas II y V de Rexed en el cuerno dorsal medular, la generación de una corriente que se propaga por la raíz nerviosa en sentido descendente (o antidirómico) provocando que algunas fibras axonales se encuentren en período refractario ante la transmisión del dolor y la inhibición del sistema nervioso simpático entre otros mecanismos⁹.

En el procedimiento del paciente se observó la migración del electrodo en 2 ocasiones, lo cual habla de una de las principales complicaciones de la neuroestimulación medular, que es la malposición de los electrodos que lleva a que se genere un campo eléctrico lejos del sitio que genera dolor al paciente. Por lo anterior, se han diseñado electrodos planos que son instalados mediante procedimiento quirúrgico de minilaminectomía. Aunque son de mayor tamaño, tienen la ventaja de que la tasa de migración es mas baja. Sin embargo, requieren ser instalados bajo condiciones de anestesia general, que podría llevar a inexactitudes en la posición final del electrodo al ser imposible realizar una prueba con el paciente cooperando para elegir la posición final del electrodo.

Para el caso del paciente también pudo considerarse una bomba de terapia intratecal con un catéter que se avanzara hasta el nivel cervical, sin embargo se esperaba una buena respuesta con un ensayo de neuroestimulación medular. Krames ([figura 7](#)) hace una revisión de las técnicas implantables y su papel en el tratamiento del dolor crónico y afirma que en la escalera de tratamientos para el dolor crónico neuropático debe intentarse primero la neuroestimulación medular y luego la terapia intratecal en caso de fracaso de la neuroestimulación.



Figura 7 Escala de intervenciones en dolor neuropático. Adaptado de: Krames E. Best Prac Res Clin Anaesth, 2002; 16(4); 619-49

Varios grupos de neurocirujanos en Colombia realizan implantes de electrodos para neuroestimulación medular por laminectomía y cada vez más se realizan implantes de neuroestimuladores con otras indicaciones como dolor refractario (neuroestimulación cerebral profunda), incontinencia, epilepsia, etc. Algunas clínicas de dolor cuentan con anestesiólogos entrenados en realización de implantes de electrodos percutáneos y generadores de impulsos eléctricos definitivos para manejo de dolor en Bogotá, Bucaramanga, Cali y Medellín.

Los tratamientos con terapia implantable deben considerarse como una opción válida en pacientes que no obtienen adecuado control analgésico con otras intervenciones más simples o cuando los efectos adversos de los medicamentos orales limitan su uso. Usualmente se logra un viraje de 180 grados en la calidad de vida del paciente que raya en los límites de la espectacularidad.

Antes de considerar a un paciente candidato a tratamientos implantables (terapia intratecal o neuroestimulación medular) debe hacerse una minuciosa valoración de las características del dolor del paciente, nivel metamérico afectado y la factibilidad de llegar hasta dicho sitio con un catéter intratecal o con un electrodo epidural, el diagnóstico, posibles tratamientos alternos y un escrutinio psicológico o psiquiátrico por personal con experiencia en dolor crónico que pueda poner en evidencia otros problemas concomitantes ¹³. Luego el paciente debe ser discutido por un grupo de expertos para decidir si es en realidad candidato a dicho tratamiento y planear el procedimiento que le proporcione la mejor oportunidad de mejoría.

El siguiente paso es realizar un implante temporal con un electrodo de prueba reversible conectado a un generador externo de pulsos eléctricos. Si el paciente del caso 3 no hubiese tenido una respuesta satisfactoria ante una prueba de neuroestimulación, todavía sería candidato para tratamiento implantable con bomba de terapia intratecal de acuerdo al algoritmo de tratamiento analgésico intervenido propuesto por Krames⁹.

Un procedimiento de terapia implantable para dolor (terapia intratecal implantable o neuroestimulación medular) puede complicarse por factores propios del sistema como mal funcionamiento del hardware, acodamiento o desplazamiento del catéter o electrodo, fractura del electrodo o de sus contactos, desconexión de las piezas del sistema; o propias del procedimiento y del paciente como infección, hematomas, seromas, fistula de LCR⁹. Si el paciente está recibiendo tratamientos como baclofen intratecal (y a menor escala los opioides) y el sistema deja de funcionar el paciente puede experimentar un grave síndrome de abstinencia que puede ser letal entre un 26 a 50% de los pacientes¹⁴ (esta mortalidad es para el caso de baclofen intratecal; la mortalidad por síndrome de abstinencia por opioides es mucho menor). Además el procedimiento de implante puede acompañarse de meningitis bacteriana aguda y daño neurológico que puede incluir la paraplejia.

Conclusiones

Los tratamientos con dispositivos implantables para el dolor como las bombas de terapia intratecal y la neuroestimulación medular son procedimientos efectivos y seguros que ya están al alcance de nuestros pacientes en Colombia. Las principales limitaciones para su uso diseminado son la falta de entrenamiento masivo en las técnicas de implante y seguimiento terapéutico de los pacientes, los costos y disponibilidad por parte del sistema de seguridad social en salud Colombiano y la falta de disponibilidad de medicamentos hiperconcentrados para administración intratecal (como morfina, hidromorfona, clonidina y bupivacaína entre otros).

Las asociaciones científicas y gremios médicos deben realizar esfuerzos que conduzcan a la formación masiva de nuestros profesionales médicos (anestesiólogos, neurocirujanos, fisiatras, etc) y afines (psicólogos, personal de enfermería, terapeutas físicos, etc) en técnicas de implante y seguimiento de dichos dispositivos para el tratamiento de pacientes con dolor crónico refractario.

Los pacientes con dolor crónico deben recibir tratamientos enfocados a solucionar la causa de su problema. Cuando esto no es posible (enfermedad lumbar crónica degenerativa, osteoartrosis, cáncer, etc) deben recibir varias modalidades de tratamiento analgésico. El tratamiento farmacológico, terapia física, ocupacional y cognitivo-comportamental pueden proporcionar alivio satisfactorio a un 80 o 90% de pacientes. Los demás requerirán alguna modalidad de tratamiento intervenido. Aún así, el tratamiento analgésico con dispositivos implantables no ofrece una solución universal para todos los pacientes con dolor y se requiere una selección cuidadosa de los posibles candidatos a dicho tratamiento.

Referencias Bibliográficas

1. World Health Organization (WHO). Cancer Pain Relief. Geneva. WHO. 1986.

2. Simpson R. Mechanisms of Action of Intrathecal Medications. *Neurosurg Clin N Am.* 2003; 14: 353–64
3. Uppington J, Opiois in Ballantyne J, ed. *The Massachussets General Hospital Handbook of Pain Management*, 3th ed, Philadelphia, 2006.
4. Bernards C. Understanding the physiology and pharmacology of epidural and intrathecal opioids. *Best Practice & Research clinical Anaesthesiology.* 2002; 16 (4):489-505.
5. Smith T, Staats P, Deer T, et al. Randomized Clinical Trial of an Implantable Drug Delivery System Compared With Comprehensive Medical Management for Refractory Cancer Pain: Impact on Pain, Drug-Related Toxicity, and Survival. *Journal of Clinical Oncology.* 2002; 20, (19): 4040-49.
6. Narváez M, Galicia J, Montero J, et al. Programmable Pump for the Administration of Morphine in the Cisterna Magna: A New Approach. *Neuromodulation.* 2002; 5(3): 145-49.
7. Nguyen H, Garber J, Hassebusch. Spinal Analgesics. *Anesthesiology Clin N Am.* 2003; 21: 805-816.
8. Phillips F, Cunningham B. Managing Chronic Pain of Spinal Origin after Lumbar Surgery. The Role of Decompressive Surgery. *Spine.* 2002; 27(22): 2547-53.
9. Krames E. Implantable Devices for Pain Control: Spinal Cord Stimulation and Intrathecal Therapies. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* 2002; 16(4): 619-49.
10. Turner J, Loesler J, Deyo R, Sanders S. Spinal Cord Stimulation for Patients with Failed Back Surgery Syndrome and Complex Regional Pain Syndrome: A systematic Review of Effectiveness and complications. *Pain.* 2004; 108: 137-47.
11. Candido K. Intrathecal Neurolytic Blocks for the Relief of Cancer Pain. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology.* 2003; 17(3): 407-28.
12. Miguel R. Interventional Treatment of Cancer Pain: The Fourth Step in the World Health Organization Analgesic Ladder. *Cancer Control.* 2000; 7(2): 149-56.
13. Doleys D, Dinoff B. Psychological Aspects of Interventional Therapy. *Anesthesiology Clin N Am.* 2003; 21:767-83.
14. Coffey RJ, Edgar TS, Francisco GE, et al. Abrupt withdrawal from intrathecal baclofen: recognition and management of a potentially life-threatening syndrome. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83:735-741.

USO DE NEUROESTIMULADORES EN EL SIDROME DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO

Antonio Jose Bonilla R, MD.* Nelcy Miranda Pineda, Enf.[†] Juan Carlos Acevedo, MD.[‡]

INTRODUCCIÓN

El Síndrome Doloroso Regional Complejo (SDRC) definido por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor, como “un síndrome doloroso, que incluye dolor regional, cambios anormales de tipo sensoriales (por ejemplo alodinia), de temperatura, sudomotores, color de la piel y edema, que ocurre después de un evento nocivo”, es uno de los más frecuentes motivos de consulta en las clínicas de Dolor y se ha convertido en uno de los mayores retos para el equipo Interdisciplinario que las conforman.

Con relación al tratamiento de este tipo de entidades, dada su complejidad, se hace necesario que se de un enfoque multidisciplinario con el ánimo de alcanzar el éxito terapéutico y brindar una mejor calidad de vida a los pacientes. Instancias farmacológicas y apoyo psicológico son insuficientes para lograr la disminución de los síntomas por lo cual se hace necesario explorar otras opciones terapéuticas. Dentro de estas opciones encontramos los estimuladores espinales como una herramienta que ha cobrado importancia de manera paralela con los avances tecnológicos.

Presentamos el caso de un paciente masculino de 33 años sin comorbilidad que consulta al servicio de ortopedia por cuadro de dolor en pie derecho. Con diagnóstico de ganglión de articulación calcaneocuboidea de pie derecho es llevado a cirugía cuya patología reporta quiste sinovial. Posterior al procedimiento presenta dolor intenso, parestesias en el borde lateral del pie derecho que se exacerba con el apoyo. Le fue indicada fisioterapia sedativa y antiinflamatorios no esteroideos. Ante la no mejoría y aparición de masa en región lateral de pie derecho, se solicitó resonancia magnética de pie que evidencia tenosinovitis del peroneo lateral corto y recidiva de ganglión con cambios fibróticos de tejidos bandos adyacentes, es llevado a un segundo tiempo quirúrgico para liberación de tendón y el manejo fue cambiado por acetaminofen mas codeína e inmovilización con bota cota.

Luego de cuatro meses de múltiples manejos sin respuesta adecuada ingresa al servicio de urgencias con dolor de características urentes de intensidad 10/10, alodinia e hiperpatía en la región lateral del pie derecho. Asociado presenta

* Médico Anestesiólogo. Instructor Departamento de Anestesia. Coordinador Clínica de Dolor Hospital Universitario San Ignacio. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Javeriana.

† Enfermera Epidemióloga. Jefe Clínica de Dolor. Hospital Universitario San Ignacio.

‡ Médico Neurocirujano. Especialista en dolor. Jefe (E.) Unidad de Neurocirugía. Hospital Universitario San Ignacio.

edema importante, cambios tróficos en la piel y color violáceo (Figura 1 y 2) Dada la intensidad de la sintomatología, el servicio tratante descarta lesión de origen vascular como diagnóstico diferencial mediante un doppler arterial y venoso de miembro inferior derecho.



Figura 1. Extremidad afectada vista lateral.



Figura 2. Foto comparativa de miembros inferiores, nótese la diferencia en color de piel y vasodilatación.

Es interconsultado a Clínica de Dolor, quien con impresión diagnóstica de Síndrome de Dolor Regional Complejo tipo II, optimiza el tratamiento farmacológico con amitriptilina, dipirona y tramadol y plantea de manera temprana la realización de un bloqueo simpático lumbar (realizado bajo visión fluoroscópica en cadena simpática lumbar derecha, a nivel del cuerpo vertebral de L3, infundiéndo 20cc de Bupivacaina al 0.5% sin epinefrina y sin preservante), con lo cual se evidencia una mejoría total de la sintomatología por 48 horas, lo que confirmó la sospecha diagnóstica de dolor neuropático mediado por el simpático. Dada la reaparición del cuadro clínico se decide la realización de un segundo bloqueo de carácter neurolítico en la misma localización con 20cc de alcohol etílico al 99.9%, logrando mejoría por 72 horas.

Posteriormente se plantea la colocación de estimulador espinal como opción terapéutica en este paciente. Inicialmente es llevado a colocación de estimulador temporal, bajo sedación, mediante punción epidural, que queda localizado en el espacio epidural T9-T10 (Figura 3).



Figura 3 Electrodo octopolar temporal en vista PA.

Se conecta generador externo y se programa para estimulación que logre sensación en el área afectada. Al cabo de 48 horas se evidencia mejoría clínica dada por disminución del dolor (0/10) y edema, desaparición de coloración violácea y temperatura simétrica al tacto sin fenómeno de alodinia. (Figura 4 y 5).



Figura 4 y 5 Vista lateral y anterior de miembro afectado luego del estimulador espinal. Nótese la disminución del edema y la coloración violácea.

Teniendo en cuenta la adecuada respuesta clínica se decide conjuntamente con el paciente la colocación de estimulador definitivo y generador interno programable bajo anestesia general. (Figura 6 y 7)

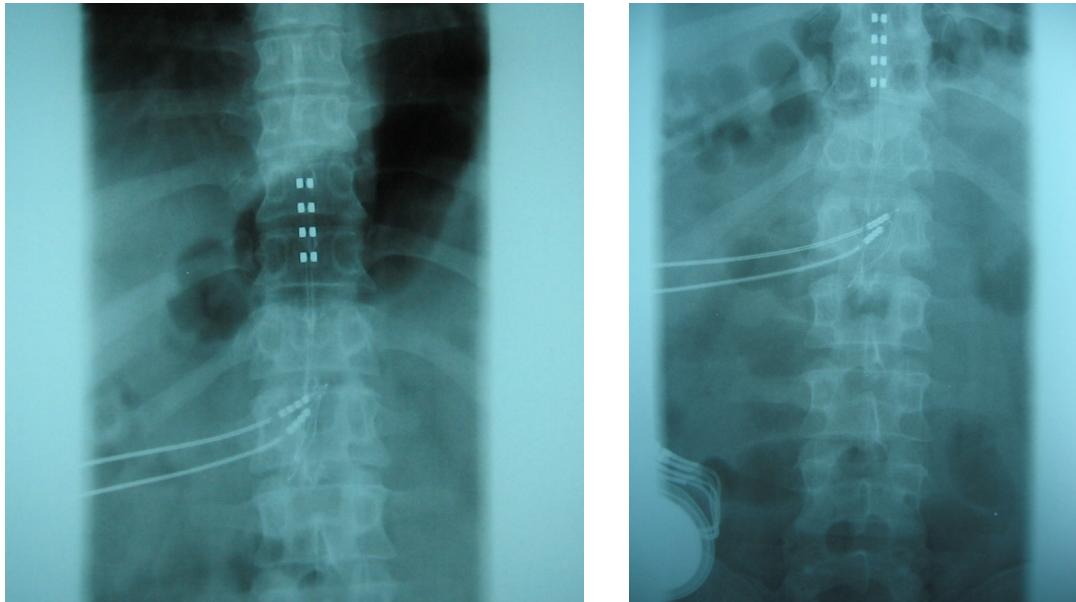


Figura 6 y 7 Placa octopolar definitiva y generador implantable.

BREVE RESEÑA HISTÓRICA

El uso de estimulación eléctrica para el alivio del dolor se remonta a la descripción de Scribonius Largus 46D.C. sobre el uso de anguilas para el manejo del ataque de gota. La medicina oriental, en particular la acupuntura utiliza la estimulación con calor o electricidad. La “Franklinización” en 1700 tomo su nombre de Benjamín Franklin quien inventó un generador electroestático para ser aplicado en áreas dolorosas. Bayliss 1901, Melzack 1965, Shealy 1967, Waltz 1974, aportaron elementos importantes para la evolución de la neuroestimulación. Los años 80's y 90's fueron de grandes avances tecnológicos que permitieron tener los estimuladores programables, con electrodos multipolares y de tamaños razonables para optimizar la calidad de vida y con alta tasa de éxito.

COMO FUNCIONA LA ESTIMULACIÓN

Cada día aprendemos cosas nuevas sobre la fisiopatología del dolor y hoy sabemos que involucra mecanismos complejos importantes que se deben conocer para guiar el futuro de la investigación en relación con su tratamiento. Así mismo el fenómeno del alivio del dolor por medio de la estimulación es un tema que está lejos de ser agotado.

Sabemos que las células nerviosas cuentan con potenciales eléctricos gracias al equilibrio iónico y así la capacidad de ser excitadas para trasmisir impulsos. La estimulación de alta frecuencia y baja amplitud atenúa los potenciales de las células del asta dorsal incluyendo las nociceptivas. Por otra parte este tipo de estimulación involucra con mayor facilidad las fibras del sistema simpático que al parecer juegan un papel importante en el SDRC.

La estimulación de fibras no nociceptivas de gran calibre puede inhibir aferencias nociceptivas de fibras de menor calibre. Por otra parte la estimulación puede activar vías inhibitorias descendentes responsables de la modulación de la señal dolorosa.

Los neuroestimuladores optimizan las tensiones parciales de oxígeno a nivel periférico, fenómeno útil en dolor originado en isquemia.

Finalmente otro mecanismo propuesto es la activación neurohormonal, se ha visto que pacientes con neuroestimuladores aumentan los niveles de endorfinas en el LCR.

CUÁLES SON LOS CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DEL SDRC

La estandarización de los criterios diagnósticos del SDRC permite clasificar e identificar adecuadamente los pacientes y así proponer e instaurar tratamientos acordes con la enfermedad. Desde la primera definición de dolor mediado por el simpático (Claude Bernard 1851) muchos son las denominaciones que ha recibido esta enfermedad antes de obtener la actual.

Los consensos de la Asociación Internacional para estudio del dolor (Schloss Rettershof conference en 1988, Orlando 1994, Budapest 2002) han generado criterios diagnóstico con el fin de ser lo suficientemente sensibles y específicos tanto en el ámbito clínico como en el de investigación.

Estos criterios adoptados por el comité para clasificación de dolor crónico de la asociación internacional para el estudio del dolor son:

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS

1) Dolor continuo, desproporcionado para cualquier evento causal.

2) Debe referir algún Síntoma en **tres de las cuatro** categorías siguientes:

- ✓ *Sensitivo: Referir hiperestesia y/o Alodinia.*
- ✓ *Vasomotor: Referir asimetría de temperatura y/o cambios en el color de la piel y/o asimetría en el color de la piel.*
- ✓ *Sudomotor/Edema: Referir edema y/o cambios en sudoración y/o asimetría en sudoración.*
- ✓ *Motor/Trófico: Refiere disminución del rango de movimiento y/o disfunción motora (debilidad, Temblor o distonía) y/o cambios tróficos en (vello, uñas, piel)*

3) Debe presentar al menos un signo* en el momento de la evaluación en dos o más de las siguientes categorías:

- ✓ *Sensitivo: Evidencia de hiperalgesia (al punzar) y/o alodinia (al tacto suave y/o presión somática profunda y/o movimiento articular)*
- ✓ *Vasomotor: Evidencia de asimetría en temperatura y/o cambios de color de la piel y/o asimetría en el color de la piel.*
- ✓ *Sudomotor/Edema: Evidencia de edema y/o cambios en sudoración y/o asimetría en sudoración.*
- ✓ *Motor/Tróficos: Evidencia de disminución en el rango de movimiento y/o Disfunción motora (debilidad, temblor, distonía) y/o cambios tróficos (vello, uñas, piel)*

4) No hay otro diagnóstico que explique mejor los signos y síntomas.

*Los signos cuentan solo si son encontrados en el momento del diagnóstico.

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS DE INVESTIGACIÓN

- 1) Dolor continuo, desproporcionado para cualquier evento causal.
- 2) Debe referir algún Síntoma en **Cada una de las cuatro** categorías siguientes:
 - ✓ *Sensitivo: Referir hiperestesia y/o Alodinia.*
 - ✓ *Vasomotor: Referir asimetría de temperatura y/o cambios en el color de la piel y/o asimetría en el color de la piel.*
 - ✓ *Sudomotor/Edema: Referir edema y/o cambios en sudoración y/o asimetría en sudoración.*
 - ✓ *Motor/Trófico: Refiere disminución del rango de movimiento y/o disfunción motora (debilidad, temblor o distonía) y/o cambios tróficos en (vello, uñas, piel)*
- 3) Debe presentar al menos un signo* en el momento de la evaluación en dos o más de las siguientes categorías:
 - ✓ *Sensitivo: Evidencia de hiperalgesia (al punzar) y/o alodinia (al tacto suave y/o presión somática profunda y/o movimiento articular)*
 - ✓ *Vasomotor: Evidencia de asimetría en temperatura y/o cambios de color de la piel y/o asimetría en el color de la piel.*
 - ✓ *Sudomotor/Edema: Evidencia de edema y/o cambios en sudoración y/o asimetría en sudoración.*
 - ✓ *Motor/Tróficos: Evidencia de disminución en el rango de movimiento y/o disfunción motora (debilidad, temblor, distonía) y/o cambios tróficos (vello, uñas, piel)*
- 4) No hay otro diagnóstico que explique mejor los signos y síntomas.

*Los signos cuentan solo si son encontrados en el momento del diagnóstico.

A continuación se presenta una tabla en la cual se resume la especificidad y la sensibilidad cuando se aplica uno u otro de los criterios anteriores.

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de signos y síntomas para el diagnóstico de SDRC

TIPO DE CRITERIO	CATEGORIAS DE SINTOMAS REQUERIDOS PARA DIAGNOSTICO	CATEGORIAS DE SIGNOS REQUERIDOS PARA DIAGNOSTICO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
CLINICA	≥3	≥2	0.85	0.69
INVESTIGACION	=4	≥2	0.70	0.96

Subtipos de SDRC

SDRC I sin evidencia de lesión.

SDRC II con evidencia lesión.

SDRC-SOE* (Sin otra especificación): Cumple parcialmente los criterios y no es explicado por otra condición clínica.

* Este subtipo fue agregado para incluir pacientes previamente diagnosticados que no cumplieran con los criterios.

DISCUSIÓN

La literatura ha mostrado que aunque la evidencia es poca para el manejo del dolor neuropático refractario, revisiones sistemáticas proveen buena evidencia para el uso de estimuladores espinales. Se ha demostrado que los estimuladores espinales tienen utilidad en el SDRC Tipo I con un grado de evidencia A y para el Tipo II con grado de evidencia D. Al parecer el uso de neuroestimuladores podría ser costo-efectivo y costo-beneficio en estos pacientes, sin embargo se requieren estudios de buena calidad que lo confirmen.

A pesar del nivel de evidencia reportado en la literatura, con relación al SDRC II, en este caso particular, podemos observar una adecuada respuesta terapéutica con el uso de estimulación espinal. Los mecanismos por los que se logra mejoría en los pacientes no son claros aun, podemos estar interviniendo en el círculo vicioso del dolor neuropático mediado por el sistema autónomo en diferente lugar que el de los bloqueos simpáticos. El uso de la neuroestimulación puede tener ventajas frente a las técnicas ablativas con respecto a efectos adversos por suspensión del simpático.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Leak D, et Ansel E. Neural Stimulation Spinal Cord and Peripheral Nerve Stimulation. Pain Medicine a Comprehensive Review. Raj Prithvi 1996, Mosby- Year Book. Inc. Ch 32 pg 327-33
2. Harden RN. Complex Regional Pain Syndrome: Treatment Guidelines. http://www.rsds.org/3/pdf/Txguide_chap1.pdf#search=%22Complex%20Regional%20Pain%20Syndrome%3A%20Treatment%20Guidelines%22.
3. Taylor RS 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. Jour Pain Sympt Manag. suppl 2006 Apr 31(4): s13-19
4. Ghai Babita, Dureja Gur Prasad. Complex regional pain syndrome: A review. Departments of Anaesthesiology and Intensive Care, Post Graduate Institute of Medical education and Research, Chandigarh, India. All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India. 2004. Volume : 50. Page : 300-307.
 5. http://www.guideline.gov/summary/summary.aspx?doc_id=4215#s23
 6. Michael Stanton-Hicks. Complex Regional Pain Syndrome: Manifestations and the Role of Neurostimulation in Its Management. Department of Pain Management. The Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio, USA. Cancer Pain Relief Committee. Vol. 31 No. 4S April 2006.