

**Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado**

**Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
Centro Médico Nacional "20 de Noviembre"
Coordinación de Enseñanza
División de Posgrado**

**ESTIMULACION DE LOS CORDONES POSTERIORES EN EL TRATAMIENTO DE
SINTOMAS DE ESPALDA FALLIDA**

**No. De Registro: 326.2012
Tesis: Dr. Erick Manuel Aburto Chávez
Asesor de tesis: Dr. Manuel Hernández Salazar
Neurocirugía
Agosto de 2012**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Rafael Navarro Meneses
Director CMN "20 de Noviembre" ISSSTE

Dra. Aura Argentina Erazo Valle Solís
Subdirectora de Enseñanza e Investigación

Dr. Antonio Zarate Méndez
Profesor titular

Dr. Manuel Hernández Salazar
Profesor adjunto

Dr. Erick Manuel Aburto Chávez
Tesista

Dr. Manuel Hernández Salazar
Asesor de tesis

Dr. José Luis Aceves Chimal.
Asesor Metodológico

INDICE

I.	AGRADECIMIENTOS	4
II.	INTRODUCCION	5
III.	JUSTIFICACION	7
IV.	MATERIAL Y METODOS	8
V.	RESULTADOS	9
VI.	DISCUSION	10
VII.	CONCLUSIONES	11
VIII.	BIBLIOGRAFIA	12

I. AGRADECIMIENTOS:

Primeramente doy gracias a Dios por haberme permitido llegar a este momento, por darme la dicha de ser su instrumento, gracias a mis padres Francisco Aburto Sarabia y Ma. Guadalupe Chávez Tinoco por haber sido el instrumento que Dios eligió para darme la vida, guiarme, cuidarme y siempre, siempre, siempre preocuparse por mí en todos los aspectos de mi vida. Gracias a mis hermanos los cuales quiero mucho.

Papa muchas gracias por siempre poner tus esperanzas en mí, por siempre impulsarme a ser mejor día a día, por enseñarme ese deseo de superación por tus palabras de ánimo y esperanza cuando llegue a sentir que este momento nunca se daría.

Mama muchas gracias porque siempre me has cobijado con tu cariño amor y protección porque has dado todo de ti para procurar que yo esté bien, muchas gracias por tus enseñanzas, por tu bendición que me la has dado desde el primer día de mi vida la cual me llena de seguridad y tranquilidad, porque has tolerado con amor mis defectos.

Muchas gracias a mi Esposa, amiga y compañera de vida Angélica Guillen Zamudio, gracias amor por estar conmigo desde antes de que cursara la escuela de medicina, muchas gracias por ser mi compañera en este camino de la vida, gracias por hacer mis sueños realidad, gracias porque siempre has estado a mi lado en todos los momentos de mi vida, gracias por tus palabras llenas de sabiduría. Amor gracias porque en mis momentos de flaqueza estuviste y estas allí y tuviste la capacidad de no dejarme caer al contrario tomarme de la mano por nuestro bien. Gracias amor por darme la dicha, felicidad y orgullo de ser padre y compartir los últimos 15 años de mi vida. Gracias por ser parte de mis sueños, de mis ilusiones y que día con día se hacen realidad.

Gracias a Erick Emiliano mi hijo amado por ser la parte más importante de mi vida, por formar parte de este sueño y de esta ilusión, gracias por ser ese motor que me impulsa a querer ser mejor cada día. Emiliano te amo.

También quiero agradecer a mi Tía Paula porque siempre se ha preocupado por nuestro bienestar y siempre ha estado apoyándonos desde nuestra infancia y como firmemente lo ha dicho "los seguiré apoyando todos los días de mi vida."

Muchas gracias a mi prima Soco Aburto por todo su apoyo, a mi prima Susana Aburto y a Bolívar Vivar que siempre me han tratado como su hijo y siempre me han extendido las manos para apoyarme, desde luego ustedes son parte importante de este logro.

Muchas gracias a mis suegros Ángel Guillen e Isabel Zamudio por todo su apoyo que es y ha sido incondicional, por abrirme las puertas de su casa y por cuidar de mi familia.

Muchas gracias a mi abuela Jovita Aburto, mi abuela Marina Tinoco, mi Tío Feliciano Arciga, mi Tía Rosa Aburto, mi Tía María Chávez que partieron con la esperanza de ver este momento hecho realidad. "LO LOGRAMOS."

Agradezco a mis profesores el Dr. Antonio Zarate Méndez, Dr. Manuel Hernández Salazar, Dra. Carmen Morel Trejo, Dr. Daniel Rodríguez Díaz, Dr. Salvador Guerrero. Los cuales me llevaron de la mano estos 5 años para tener una excelente formación académico-quirúrgica.

ESTIMULACION DE LOS CORDONES POSTERIORES EN EL TRATAMIENTO DE SINTOMAS DE ESPALDA FALLIDA

II. INTRODUCCION.

Síndrome de Espalda fallida es considerado como dolor crónico asociado a enfermedad degenerativa espinal, usualmente en la región lumbosacra con historia de cirugía o procedimiento espinal previo, con ausencia para descompresión o fijación quirúrgica. Algunos factores que contribuyen a esta dolencia incluyen: hernia de disco, presión en los nervios espinales, alteración de la movilidad articular, tejido cicatricial, pérdida de acondicionamiento muscular, degeneración de la articulación facetaria o la degeneración de la articulación sacroilíaca, pero, en términos generales su fisiopatología es compleja de lo que se deriva que el tratamiento sea poco exitoso.

El dolor de espalda por cirugía fallida o FBSS, siglas inglesas (Failed Back Surgery Syndrome) tiene diversas implicaciones no solo médicas, sino sociales, laborales y económicas dado el impacto negativo sobre estas esferas de los individuos que lo padecen. No obstante las exhaustivas investigaciones al respecto continúan siendo un problema creciente en todo mundo y en particular en los países industrializados, en donde se considera una epidemia.

Los pacientes con espalda fallida tienden a presentar síntomas como dolor crónico de difícil tratamiento, siendo incapacitantes para realizar sus actividades diarias. Disminuyendo la productividad laboral de estos, lo cual trae consigo pérdidas millonarias para las empresas, y a su vez se ve mermada en la economía familiar, afectando en el ámbito psicoafectivo, sexual. La estimulación espinal crónica al apoyar en el control del dolor les permite mejorar la calidad de vida de los pacientes, al poder incorporarse en sus actividades cotidianas, logrando ser más independientes, e incluso permitiéndoles se incorporen a su vida laboral, disminuyendo la ingesta de medicamentos para el control de dolor los cuales a su vez al ser consumidos de forma crónica trae consigo efectos secundarios que son perjudiciales para la salud del paciente y que la mayoría del control del dolor puede ser mínimo e incluso nulo

No queda clara la magnitud de este problema, pero sabemos que representa un alto costo para los diferentes sistemas de salud en el mundo, tanto en los gastos médicos, incapacidades y pérdida de actividad laboral; la estimación de los gastos médicos directos e indirectos están en el rango de 50 a 100 millones de dólares por año, de esta suma tres cuartas partes es distribuida en el 5% de personas que se incapacitan a causa de esta patología.¹

Los síntomas comunes asociados con este padecimiento incluyen dolor difuso, sordo y persistente en la espalda y/o en las piernas. Los pacientes también pueden quejarse de dolor agudo, punzante o ardor en las extremidades.

La estimulación espinal crónica es usada para modular el dolor neuropático, ocasionando parestesias mediante el cual se suprime el dolor. La teoría de Melzack y Wall postula la actividad en las fibras largas alfa y beta inhiben la transmisión de noxious al cerebro. La estimulación eléctrica consiste en colocar el electrodo epidural dorsomedial en el dermatoma correspondiente provocando parestesia. La estimulación espinal crónica al provocar parestesias cubre o enmascara el dolor por completo. El electrodo se conecta a un generador de pulso el cual emite pulsos tónicos que pueden ser modificados en frecuencia y amplitud para obtener una supresión máxima del dolor.

En estos pacientes con diagnóstico de espalda fallida en los cuales una cirugía mas no es una alternativa de tratamiento ya que se demostró que no van a presentar mejoría en cuanto al manejo del dolor e incluso la posibilidad de sufrir mayor deterioro funcional, y que las terapias para el manejo del dolor así como los esquemas para el manejo del dolor ayudan en poco o nada el manejo y control del dolor del paciente y todo esto implica gastos tanto para las instituciones de salud como para el mismo paciente. En publicaciones recientes se demostró que los gastos que implica colocación de un estimulador espinal son menores en comparación con otra cirugía, o con los gastos que se realizan al administrar otras terapias para manejo del dolor como son rehabilitación, acupuntura, analgésicos, consultas médicas, estudios de laboratorio y gabinete, para una institución en países industrializados el gasto que involucra colocar un estimulador espinal para manejo de espalda fallida es de aproximadamente 28,000 dólares, mientras que el gasto que le cuesta a la misma institución mantener un paciente con diagnóstico de espalda fallida sin estimulador espinal es de aproximadamente 38,000 dólares al año

Basados en estos puntos el paciente con diagnóstico de espalda fallida al tener dolor crónico persistente sin mejoría al manejo médico, quirúrgico y de rehabilitación se ve afectada su vida en los aspectos sociales, familiares, laborales, sexuales, económicos, psicológicos. Consideramos que la estimulación espinal crónica es la mejor alternativa para apoyar en el manejo y control del dolor. Se considera éxito en la estimulación crónica al lograr reducir el dolor en un 50% o más, logrando así disminuir la ingesta de medicamentos, y mejorar la calidad de vida del paciente. Este procedimiento se ha venido realizando en el servicio de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre desde hace varios años.

III. JUSTIFICACION:

El dolor de espalda por cirugía fallida tiene diversas implicaciones médicas, sociales, laborales y económicas dado el impacto negativo sobre estas esferas de los individuos que lo padecen, considerándose un problema de salud creciente en países industrializados, en dónde se considera una epidemia.

La terapia con estimulación eléctrica espinal crónica es usada para modular el dolor neuropático, propiciando la reintegración del paciente a las actividades cotidianas e incluso a sus actividades laborales, informándose en la literatura médica una reducción del dolor en 50%, permitiendo una reducción en la ingesta de medicamentos. Este procedimiento se ha venido realizando en el servicio de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre desde hace varios años, pero no se conocen los resultados a largo plazo, por lo que proponemos el presente estudio para con la información obtenida conocer la efectividad del procedimiento en la población derechohabiente permitiendo determinar posibles errores de manejo que favorecerán la atención al derechohabiente en el servicio de Neurocirugía de nuestra institución.

OBJETIVOS:

Conocer la experiencia de la estimulación de cordones posteriores en pacientes con el síndrome de espalda fallida atendidos en el servicio de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre.

POBLACION:

Pacientes atendidos en el servicio de Neurocirugía con las siguientes características:

- Síndrome de Espalda Fallida.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Hombres y mujeres
- Haber sido sometido a terapia de estimulación de cordones posteriores.
- Pacientes con expediente clínico completo.

VARIABLES:

Variable	Definición operacional	Tipo
Sexo	Características fenotípicas	Cualitativa nominal dicotómica
Edad	Años cumplidos	Cuantitativa
Co-morbilidades	Nombre de la enfermedad de diagnóstico definitivo	Cualitativa nominal
Cuestionario de dolor de McGill	Se mide en puntos	Cualitativa ordinal
calidad de vida SF-36	Se mide en puntos	Cualitativa ordinal
Cuestionario de depresión de Hamilton	Se mide en puntos	Cualitativa ordinal
EAV	Se mide en puntos	Cualitativa ordinal
Escala de valoración Oswestry.	Se mide en puntos	Cualitativa ordinal

IV. MATERIAL Y METODO:

Se revisaran los expedientes clínicos y electrónicos de pacientes con síndrome de espalda fallida sometidos a terapia de estimulación espinal crónica de enero del 2008 a diciembre del 2011. Registramos las siguientes variables: Edad, Sexo, Etiología del síndrome de espalda fallida, evaluación pre y post TEEC de las escalas McGill, Hamilton, SF-36, EAV y Oswestri.

El análisis descriptivo se realizó con porcentajes y el comparativo con prueba t de student para muestras relacionadas. Consideramos significancia estadística con $P < 0.05$

V. RESULTADOS

Analizamos 28 pacientes con una edad de 53 ± 11 años, la mayoría del sexo femenino 68% (n=19). *Gráfica 1* La etiología del síndrome de espalda fallida fue compresión radicular 43% (n=12), Aracnoiditis 7% (n=2) e instrumentación biomecánica 50% (n=1).

Todas las escalas de evaluación pre y pos terapia de estimulación espinal crónica mostraron mejoría significativa. Estas escalas de evaluación se realizaron a 8 meses del postoperatorio. *Tabla 1* y *gráfica 2*. Solo 4 pacientes presentaron complicaciones menores: migración del electrodo de estimulación (n=3) y fractura del electrodo de estimulación (n=1), requiriendo nuevo procedimiento sin complicaciones agregadas.

Gráfica 1 Distribución proporcional por sexo de los pacientes analizados en el estudio

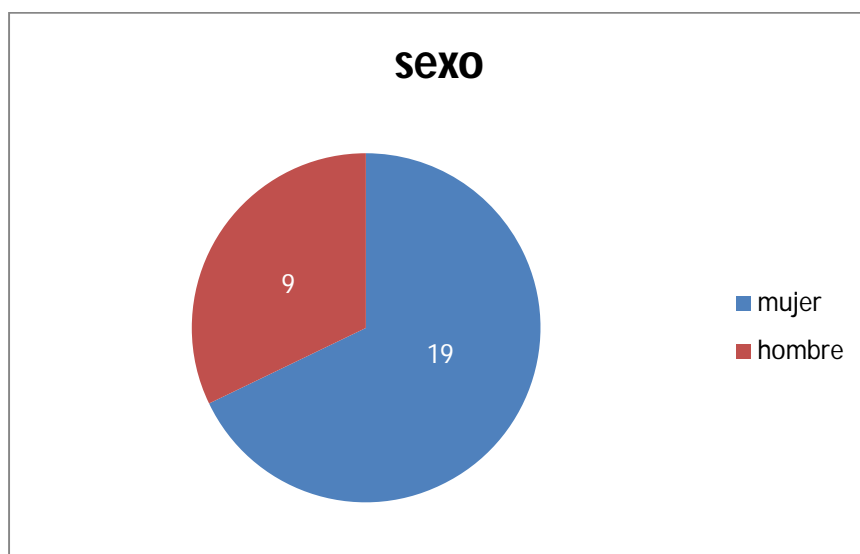
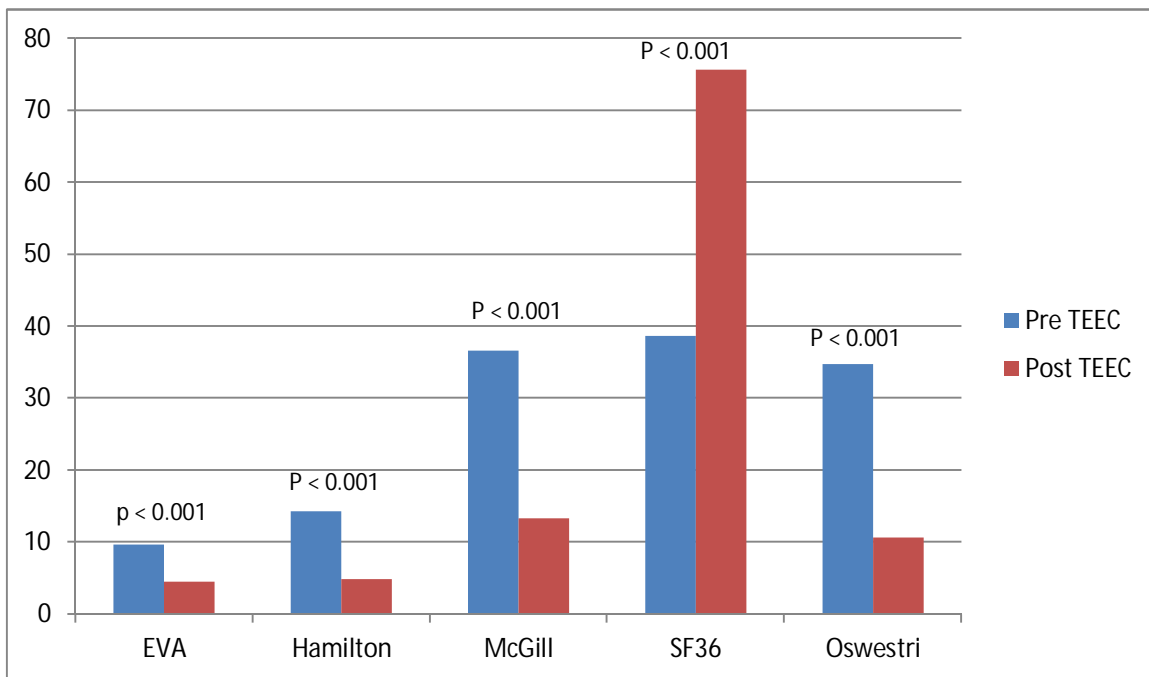


Tabla 1 Escalas de evaluación pre y post Terapia de estimulación espinal Crónica.

	Pre TEEC	Post TEEC	P
EVA (puntaje)	9.64 ± 0.62	4.5 ± 2.1	0.001
Hamilton (puntaje)	14.28 ± 4.31	4.89 ± 1.03	0.001
McGill (puntaje)	36.64 ± 7.31	13.32 ± 3.39	0.001
SF36 (puntaje)	38.63 ± 8.8	75.64 ± 15.94	0.001
Oswestry (puntaje)	34.71 ± 6.9	10.63 ± 3.8	0.001

EVA: Escala visual análoga de dolor; Hamilton escala que mide depresión; McGill: escala que mide dolor; SF36: escala de medición de calidad de vida; Oswestry: escala que mide estado funcional

Grafica 2 comparación pre y post Terapia de Estimulación Espinal Crónica y post estimulación espinal crónica.



VI. DISCUSIÓN:

El Síndrome de Espalda fallida es una entidad neuropatológica que se caracteriza por la presencia de dolor persistente e incapacitante que limita importantemente las actividades físicas y cotidianas de las personas que la padecen. El tratamiento farmacológico tiene un alto índice de fracaso del control del dolor por lo que se han buscado diferentes modalidades terapéuticas para el manejo de pacientes con esta patología neurológica. La terapia de estimulación espinal crónica (TEEC) ha mostrado eficacia importante y significativa en la reducción del dolor hasta en 50%, aunque las series reportadas también informan que la eficacia del procedimiento es operador dependiente.

En este estudio determinamos la eficacia del procedimiento en el servicio de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre mediante evaluaciones objetivas de la percepción dolor por el paciente, su re-integración a las actividades físicas cotidianas y en el impacto emocional del Síndrome en el paciente.

La eficacia global del procedimiento en nuestra institución mostró una eficacia del 100%, puesto que todos los casos incluidos en el estudio mostraron un impacto positivo del procedimiento de estimulación espinal crónica, indicando que la experiencia alcanzada en el servicio de neurocirugía de CMN 20 de Noviembre es suficiente para mejorar la sintomatología dolorosa de los pacientes con esta neuropatología.

Es conocido que la intensidad del dolor varía de acuerdo al umbral de tolerancia de cada individuo, pero la evaluación objetiva de la intensidad del dolor mediante una Escala de Evaluación Visual (EVA) y de McGill mostró en este estudio una reducción del dolor post TEEC en 52% y 64% respectivamente ($p < 0.001$).

La intensidad del dolor produce limitaciones físicas que impiden la realización de actividades cotidianas, lo cual afecta importantemente el estado emocional de las personas que padecen el síndrome de espalda fallida. En este sentido, la TEEC igualmente mejoró significativamente la integración a las actividades cotidianas y el estado emocional, mostrando nuestros hallazgos un incremento en la puntuación de la escala de calidad de vida SF-36 en 50% ($p < 0.001$) y una reducción en la escala de funcionalidad de Owstri del 70% ($p < 0.001$), indicando una re-integración física y emocional a las actividades cotidianas de los pacientes incluidos en el estudio.

Como ya mencionamos, la intensidad del dolor y las limitaciones físicas para desarrollar actividades cotidianas y laborales tienen un impacto negativo en el estado emocional de los pacientes con esta patología neurológica, manifestando estado depresivo en diferentes grados. Nuestros hallazgos con la evaluación de la escala de Hamilton mostraron una mejoría significativa del 72% ($p < 0.001$), pasando de un estado depresivo moderado pre TEEC (14.28 ± 4.31) a un estado ligero a imperceptible (4.89 ± 1.03).

En la literatura médica se informa una incidencia de complicaciones menores en promedio de 42%, siendo las más representativas la migración y fractura del electrodo de estimulación, sin embargo en nuestra casuística estas complicaciones solo representaron en 28% ($n=4$), las cuales se corrigieron con una nueva intervención sin complicaciones.

Considerando que la terapia farmacológica tiene una elevada incidencia de fracaso para el control del dolor en pacientes con Síndrome de Espalda Fallida, la Terapia de Estimulación Espinal Crónica es un procedimiento alternativo con mayor eficacia y baja morbilidad, informándose en la literatura médica especializada una reducción del dolor de hasta 50%.

En suma, nuestros hallazgos indican que la aplicación de TEEC en nuestra institución tiene mayor eficacia y es un procedimiento seguro, incluso con mejores resultados que lo reportado en la literatura médica especializada, además de que los pacientes incluidos en este estudio fueron evaluados mediante escalas de medición objetivas. Podemos afirmar que la experiencia acumulada en el servicio de Neurocirugía de nuestra institución ha alcanzado un nivel estandarizado seguro y eficaz en el control del dolor de pacientes con Síndrome de espalda Fallida.

VII. CONCLUSIONES:

La Terapia de Estimulación Espinal Crónica es eficaz y segura en pacientes con Síndrome de espalda Fallida atendidos en el servicio de Neurocirugía del CMN 20 de Noviembre.

La Terapia de Estimulación Espinal reduce significativamente el dolor crónico, mejora la calidad de vida y el estado emocional de pacientes con Síndrome de Espalda Fallida, permitiendo su re-integración funcional a las actividades físicas cotidianas.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1) M. Hernández-Salazar, A. Zarate-Méndez Evaluación clínica de la respuesta dolorosa y calidad de vida en pacientes con síndrome de espalda fallida tratados con estimulación espinal crónica de cordones posteriores (estudio preliminar) *archivo de neurociencias* Vol. 16, No. 2: 99-109; 2011
- 2) Seong H. Kim, M.D., Ph.D., Ronald R. Tasker, M.D., Michael Y. Oh, M.D. Spinal Cord Stimulation for Nonspecific Limb Pain versus Neuropathic Pain and Spontaneous versus Evoked Pain *Neurosurgery*, Vol. 48, No. 5, May 2001 pg 1056 - 1057
- 3) Krishna Kumar, Gary Hunter, Denny Demeria SPINAL CORD STIMULATION IN TREATMENT OF CHRONIC BENIGN PAIN: CHALLENGES IN TREATMENT PLANNING AND PRESENT STATUS, A 22-YEAR EXPERIENCE *Neurosurgery* 58:481-496, 2006
- 4) Richard B. North, David H. Kidd, Loredana Petrucci, SPINAL CORD STIMULATION ELECTRODE DESIGN: A PROSPECTIVE, RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL COMPARING PERCUTANEOUS WITH LAMINECTOMY ELECTRODES: PART II—CLINICAL OUTCOMES *Neurosurgery* 57:990-996, 2005
- 5) Jan Holsheimer, Ph.D 1, Jan R. Buitenweg, Ph.D. 1, John Das 2, Paul de Sutter 2, Ljubomir Manola, Ph.D. 1, Bart Nuttin, M.D., Ph.D. THE EFFECT OF PULSEWIDTH AND CONTACT CONFIGURATION ON PARESTHESIA COVERAGE IN SPINAL CORD STIMULATION *Neurosurgery*
- 6) Jan Holsheimer Jan R. Buitenweg John Das Paul de Sutter The Effect of Pulse Width and Contact Configuration on Paresthesia Coverage in Spinal Cord Stimulation *Neurosurgery* 68:1452–1461, 2011
- 7) M. Aló, M.D., Jan Holsheimer New Trends in Neuromodulation for the Management of Neuropathic Pain Kenneth, Ph.D. *Neurosurgery* 50:690–704, 2002
- 8) Seong H. Kim, M.D., Ph.D., Ronald R. Tasker, M.D., Michael Y. Oh, M.D. Spinal Cord Stimulation for Nonspecific Limb Pain versus Neuropathic Pain and Spontaneous versus Evoked Pain *Neurosurgery* 48:1056–1065, 2001
- 9) North, Richard B. M.D.; Kidd, David H. M.A.; Zahurak, Marianna M.S.; James, Carol S. P.A.-C.; Long, Donlin M. M.D., Ph.D Spinal Cord Stimulation for Chronic, Intractable Pain: Experience over Two Decades September 22, 1992.
- 10) Dirk De Ridder, MD, PhD Sven Vanneste, PhD Mark Plazier, MD Burst Spinal Cord Stimulation: Toward Paresthesia-Free Pain Suppression *Neurosurgery* 66:986-990, 2011.
- 11) Richard B. North, David H. Kidd, M.A. Farrokh Farrokhi, M.D. SPINAL CORD STIMULATION VERSUS REPEATED LUMBOSACRAL SPINE SURGERY FOR CHRONIC PAIN: A RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL *Neurosurgery* 56:98-107, 2005

- 12 Richard B. North, David Kidd, M.A. Jane Shipley, B.A. SPINAL CORD STIMULATION VERSUS REOPERATION FOR FAILED BACK SURGERY SYNDROME: A COST EFFECTIVENESS AND COST UTILITY ANALYSIS BASED ON A RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL *Neurosurgery* 61:361–369, 2007.
- 13 Seong H. Kim, M.D., Ph.D., Ronald R. Tasker, M.D., Michael Y. Oh, M.D. Spinal Cord Stimulation for Nonspecific Limb Pain versus Neuropathic Pain and Spontaneous versus Evoked Pain *Neurosurgery* 48:1056–1065, 2001
- 14 Krishna Kumar, Samaad Malik, Denny Demeria, TREATMENT OF CHRONIC PAIN WITH SPINAL CORD STIMULATION VERSUS ALTERNATIVE THERAPIES: COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS *Neurosurgery* 51:106-116, 2002
- 15 Eugene A. Melvin, Jr., MD 1, F. Richard Jordan, MD2, Richard L. Weiner, MD3, and David Primm, MA Using Peripheral Stimulation to Reduce the Pain of C2-Mediated Occipital Headaches: A Preliminary Report *Using Pain Physician* 2007; 10:453-460
- 16 E. Daniela Hord, M.D. Steven P. Cohen, M.D. G. Rees Cosgrove, M.D. THE PREDICTIVE VALUE OF SYMPATHETIC BLOCK FOR THE SUCCESS OF SPINAL CORD STIMULATION *Neurosurgery* 53:626-633, 2003.
- 17 Göran Lind, M.D. Björn A. Meyerson, M.D., Ph.D. Jaleh Winter, R.N. IMPLANTATION OF LAMINOTOMY ELECTRODES FOR SPINAL CORD STIMULATION IN SPINAL ANESTHESIA WITH INTRAOPERATIVE DORSAL COLUMN ACTIVATION *Neurosurgery* 53:1150-1154, 2003
- 18 Richard B. North, M.D. David H. Kidd, M.A. John C. Olin, P.A. SPINAL CORD STIMULATION ELECTRODE DESIGN: PROSPECTIVE, RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL COMPARING PERCUTANEOUS AND LAMINECTOMY ELECTRODES—PART I: TECHNICAL OUTCOMES *Neurosurgery* 51:381-390, 2002

- 19 Krishna Kumar, M.D. Rod S. Taylor, Ph.D. Line Jacques, M.D. THE EFFECTS OF SPINAL CORD STIMULATION IN NEUROPATHIC PAIN ARE SUSTAINED: A 24-MONTH FOLLOW-UP OF THE PROSPECTIVE RANDOMIZED CONTROLLED MULTICENTER TRIAL OF THE EFFECTIVENESS OF SPINAL CORD STIMULATION *Neurosurgery* 63:762–770, 2008
- 20 Dirk De Ridder, MD, Sven Vanneste Mark Plazier, Burst Spinal Cord Stimulation: Toward Paresthesia-Free Pain Suppression *Neurosurgery* 66:986-990, 2010
- 21 Seong H. Kim, M.D., Ph.D., Ronald R. Tasker, M.D Spinal Cord Stimulation for Nonspecific Limb Pain versus Neuropathic Pain and Spontaneous versus Evoked Pain *Neurosurgery* 48:1056–1065, 2001)
- 22 Richard B. North, M.D. David H. Kidd, M.A. John C. Olin, P.A. SPINAL CORD STIMULATION ELECTRODE DESIGN: PROSPECTIVE, RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL COMPARING PERCUTANEOUS AND LAMINECTOMY ELECTRODES—PART II: TECHNICAL OUTCOMES *Neurosurgery* 51:381-390, 2002
- 23 Richard B. North, M.D. Sherri-Kae Calkins David S. Campbell, B.S. AUTOMATED, PATIENT-INTERACTIVE, SPINAL CORD STIMULATOR ADJUSTMENT: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL *Neurosurgery* 52:572-580, 2003

- 24 Tjemme Beems, M.D. Robert T.M. van Dongen, USE OF A TUBULAR RETRACTOR SYSTEM AS A MINIMALLYINVASIVE TECHNIQUE FOR EPIDURAL PLATE ELECTRODE PLACEMENT UNDER LOCAL ANESTHESIA FOR SPINALCORD STIMULATION: TECHNICAL NOTE *Neurosurgery* 58[ONS Suppl 1]:ONS-177, 2006
 - 25 Richard Lebow, Scott L. Parker, Owoicho Adogwa, Microdiscectomy Improves Pain-Associated Depression, Somatic Anxiety, and Mental Well-Being in Patients With Herniated Lumbar Disc *Neurosurgery* 70:306–311, 2012
 - 26 C. Busquets i Julià y J. Vilaplana Tratamiento del dolor de espalda por cirugía fallida. *Neuromodulación R e v. Soc. Esp. Dolor* 2011; 8 (Supl. II): 107-113
 - 27 Hamilton, M. A rating scale for depression. *J. Neurology Neurosurgery psychiatry* 1960 56-62
-