

Eficacia de las corrientes interferenciales para la mejoría de la angulación en niños mexicanos con escoliosis idiopática atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría

Dr. Homero De la Cruz Rodríguez,* Dra. Betty Coutiño León,** Dr. Ignacio Mora Magaña,***
TF Maricel Mallart Miró,**** TF María Eloísa González Sandoval

RESUMEN

Introducción: La "escoliosis" es la desviación lateral de la columna vertebral. La manifestación clínica frecuente es el defecto de postura. El método radiológico empleado para diagnosticarla es el de Cobb y Risser. Nuestro objetivo fue demostrar la eficacia de las corrientes interferenciales con programa tradicional de rehabilitación a base de ejercicios de Klapp para lograr la corrección o detención de la escoliosis idiopática y evitar o disminuir la disfunción física. Estudio longitudinal, prospectivo, comparativo, y aleatorio. **Material y método:** Participaron 46 niños con escoliosis idiopática, del Servicio de Rehabilitación del Instituto Nacional de Pediatría, entre octubre de 2000 y febrero de 2001, que reunieron los criterios de inclusión; aleatoriamente se formaron dos grupos: el grupo 1 se trató con corrientes interferenciales + ejercicios de estiramiento muscular y grupo 2 con ejercicios de Klapp; se aplicaron 40 sesiones de tratamiento. **Resultados:** El rango de edad fue de 4 a 15 años (\bar{X} = 11 años), obteniendo significancia estadística en las curvas de 10° torácica, toracolumbar, ($p < 0.05$). **Conclusión:** Los niños con escoliosis idiopática independientemente del tipo de curva responden favorablemente al tratamiento de corrientes interferenciales + ejercicios de estiramiento muscular en 40 sesiones de tratamiento disminuyendo en ellos la disfunción física.

Palabras clave: Escoliosis, estimulación eléctrica, ejercicios, rehabilitación, movimiento, columna.

ABSTRACT

Introduction: Scoliosis is a lateral deflection of the vertebral column. The most common clinical sign is lack of posture. Radiology technique useful is from Cobb and Risser. **Objective:** Show how useful is interference current with a normal therapy exercises based on Klan techniques in order to get vertebral column correction or stop idiopathic scoliosis and avoid physical dysfunction. **Design:** It is a longitudinal, prospective, randomized and comparative study. **Methods:** Subjects. Forty-six children with idiopathic scoliosis from Rehabilitation Department of Instituto Nacional de Pediatría, in Mexico City, between October 2000 and February 2001 which meet the inclusion criteria. Were aligned in two groups by randomized way: Group One electrical stimulation plus stretching extended exercises and Group Two just use Klapp technique in 40 days therapy treatment. **Analysis:** Mean, percentage, Student's t. **Results:** Age: between 4 to 15 years old. (mean: 11 years). We got significance in curves of 10° (ten degrees) of thoracic and thoraco-lumbar ($p < 0.05$). **Conclusion:** Children with idiopathic scoliosis, got a well response to the treatment with interference current plus stretching exercises in 40 treatment therapies. This kind of treatment decreases physical dysfunction, no matter the type of the curve.

Key words: Scoliosis, electrical stimulation, exercises, vertebral column, mobility.

INTRODUCCIÓN

La escoliosis fue descrita por primera vez por Hipócrates, y el término "escoliosis" fue usado por primera vez por Galeno

131-201 a.C. Se denomina escoliosis a la desviación lateral de la columna vertebral,¹ ésta puede ser de origen multifactorial, el 80% se clasifica como idiopática.¹ La escoliosis tiene forma de C (curva única) de convexidad izquierda o derecha y su concavidad correspondiente, (Figura 1). Cuando adopta forma de S está compensada.^{2,3}

Se le clasifica según la edad de inicio, infantil, primeros 2 años de vida; juvenil, 3 a 10 años de vida; adolescente, 10 años hasta antes de la maduración completa.

El Dr. Keim⁴ de la sociedad de enfermos de escoliosis la

* Médico residente de posgrado en Rehabilitación Pediátrica.
** Jefe del Servicio de Rehabilitación Pediátrica.
*** Asesor en Metodología de la Investigación. Servicio de Audiología y Foniatría, INP.
**** Terapeuta Físico.



Figura 1. SDG, masculino de 4 años de edad. Observe la curvatura torácica a la derecha, de 10° medido por el método de Cobb.

clasifica como grupos de acuerdo a los grados de presentación de la curva:

I. 0-20°	II. 21°-30°	III. 31°-50°	
IV. 51°-75°	V. 76°-100°	VI. 101°-125°	VII. 126°

Rojas, menciona en la tesis “Experiencia del Instituto Nacional de Pediatría en la escoliosis idiopática” realizada en 1987, que en el sexo femenino predomina con 68.4 por cada 100 pacientes.⁵

Shands y Eiseberg revisaron 50,000 radiografías de tórax hallando escoliosis superiores a los 10° en el 1,9 por 100 con relación mujer/hombre de 3,5:1,⁵ en tanto que Tachjian refiere que es más frecuente en las niñas en una relación de 9:1.³

Los síntomas de la escoliosis son desde la alteración postural hasta las complicaciones cardiopulmonares secunda-

rias a la deformidad de la caja torácica. Existe controversia en relación con la presencia de dolor en esta entidad en comparación con la que existe en una población comparable de pacientes no escolióticos.

En curvas graves, por encima de 60°, es frecuente la insuficiencia respiratoria y existe una disminución clara del consumo máximo de O₂ (VO₂max). La disminución en la capacidad aeróbica se debe a la deformidad torácica, la actividad física disminuida y el desacondicionamiento físico. En niños asintomáticos con escoliosis menores de 35°, existe una afectación de la mecánica respiratoria y la capacidad pulmonar.

En el examen clínico se observa la postura de pie: posterior, lateral y anterior; y horizontalmente a lo largo de la columna del paciente, que está parado con las caderas flexionadas a 90 grados y las piernas completamente extendidas,^{1,3,6,7} es por ello la necesidad de realizar un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno y eficaz.

La radiografía de columna nos permite visualizar los cuerpos vertebrales y su relación. Con ella se puede valorar la progresión o la detención de la escoliosis. El método de Cobb descrito por él en 1948 se basa en el hecho de que la curva escoliótica forma parte de un círculo.⁸ Las vértebras transicionales de la curva (por ser ésta un segmento de círculo) están inscritos en los radios de dicho círculo, por lo que el método de Cobb proporciona un valor más fidedigno y confiable que el de Ferguson-Risser, ya que mide la desviación directa de la columna vertebral.

El método consiste en trazar una línea que prolongue la superficie articular superior de la vértebra transicional proximal hacia la concavidad de la curvatura, y otra línea que prolongue la superficie o plataforma inferior de la vértebra transicional distal hacia la concavidad de la curva. Enseguida se trazan sendas perpendiculares a dichas líneas, cuya intersección forma el ángulo de la curvatura,^{5,8} (Figuras 2, 3 y 4).

El método de Risser es útil para conocer el grado de madurez del esqueleto, ya que de éste depende el tratamiento quirúrgico de la escoliosis.⁸

El método consiste en determinar el grado de osificación de la apófisis de ambas crestas iliacas.

La clasificación de Risser, que se basa en dividir la cresta iliaca en cuatro cuartos es la siguiente:

- 1 + la apófisis del iliaco se ha osificado en la cuarta parte, es decir en 25 por ciento.
- 2 + la apófisis se ha osificado en el 50 por ciento.
- 3 + la apófisis ha recorrido el 75 por ciento.
- 4 + la apófisis ha llegado a la espina iliaca posterosuperior (100%).
- 5 + la apófisis se ha fusionado completamente con la cresta iliaca.

Cuando se encuentra un signo de Risser 5+, se entiende que ha terminado o se ha detenido el crecimiento del



Figura 2. RLL, masculino de 6 años de edad. Observe la curvatura lumbar a la izquierda, de 14° medido por el método de Cobb.

esqueleto. La terminación de la osificación ocurre aproximadamente entre los 16 y 17 años de edad en los varones y los 14 y 15 años de edad en las mujeres.⁸ Risser señaló posteriormente que la osificación completa de la apófisis del iliaco coincide con el final del crecimiento vertebral y con ello no es probable que se presente ninguna nueva alteración en la curvatura.^{3,5,8}

El tratamiento conservador tiene como objetivo la corrección de la curvatura y evitar cualquier aumento sucesivo de la deformidad de la columna del niño en crecimiento.

Se han utilizado diversos tratamientos desde la época de Hipócrates. Galeno (131-201) usó vendajes en el pecho para controlar la curvatura vertebral. El tratamiento con ejercicios en Alemania y la Unión Soviética en 1940 y 1950 a los pacientes con curvas de 60 a 70 grados, en una escuela especial de carga para corregir la escoliosis.

Klapp utilizó una serie de ejercicios basados en el desplazamiento del tronco, inversamente a la curva, empleados en la escoliosis idiopática.⁷

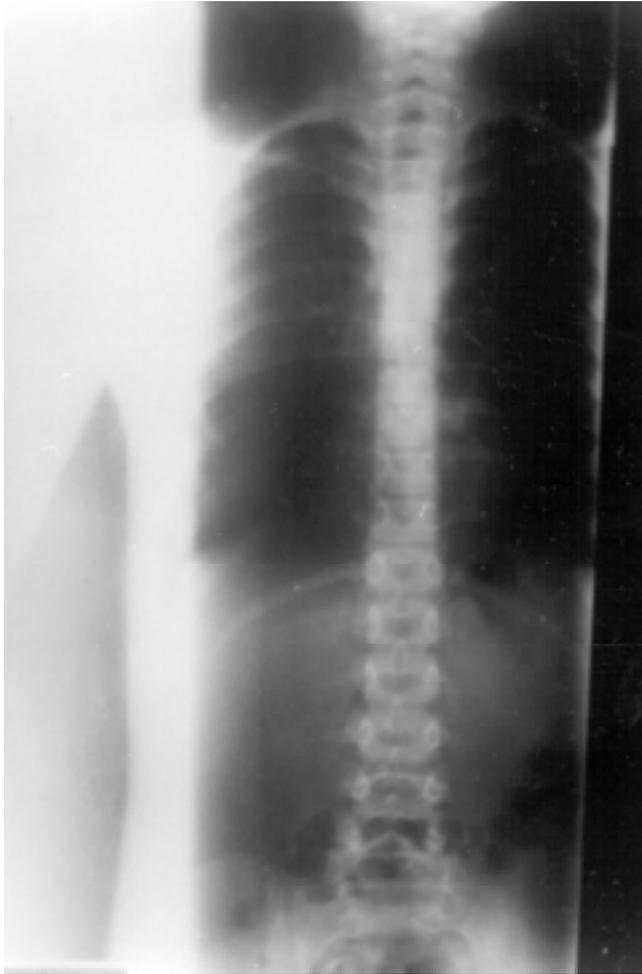
Hay evidencia que la estimulación eléctrica puede favorecer el fortalecimiento muscular mediante un programa terapéutico diseñado. Según lo menciona el estudio aleatorizado y multicéntrico de Lynn Snyder-Mackler y cols.^{8,9}

Se han realizado estudios en diversas patologías, donde la corriente interferencial (CI) ha demostrado ser de utilidad como un tratamiento alternativo en la rehabilitación del paciente discapacitado.¹³⁻¹⁵ En esta modalidad de tratamiento utilizando CI en la escoliosis idiopática, las publicaciones médicas en población pediátrica son escasas o nulas, es por ello la necesidad de realizar estudios, en niños mexicanos.

El objetivo de este estudio fue demostrar la eficacia de las CI con los programas tradicionales de rehabilitación basándose en ejercicios de Klapp (EK) para lograr la corrección o detención de la escoliosis y evitar o disminuir en ellos la disfunción física.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, aleatorizado, longitudinal, comparativo de casos. Se estudiaron 46 pacientes con escoliosis idiopática de octubre 2000 a febrero 2001. A 46 pacientes se les asignó aleatoriamente a cada rama de tratamiento (Grupo 1 CI+ ejercicios de estiramiento muscular y Grupo 2 EK solamente), que reunieron los criterios de inclusión (cualquier género, edades de 2 a 15 años, portadores de escoliosis con ángulo de 10 a 45° evaluado por el método de Cobb, defectos posturales y presencia de inmadurez ósea por el método de Risser), que acudieron al Servicio de Rehabilitación del Instituto Nacional de Pediatría, SSA. Se excluyeron los pacientes con antecedentes de cirugía en la columna vertebral, presencia de enfermedades sistémicas (diabetes, Hipertiroidismo, etc.) y traumatismo en la columna vertebral. Se eliminaron los pacientes que no acudieron a las evaluaciones posteriores al inicio del tratamiento, los que tuvieron traumatismo en la columna vertebral durante el estudio, y los que solicitaron el alta voluntaria. Todos los participantes (o sus tutores) firmaron carta de consentimiento informado. El grupo 1 recibió CI de frecuencia media a músculos paravertebrales; con equipo marca Múltiplex CL-10 Interferencial Therapy Stimulator, los electrodos en número de 4 se colocaron en forma cuadripolar y se aplicó a dosis de 60 y 50 Hz. La primera para relajar la musculatura del sitio de la concavidad de la curvatura y la segunda para fortalecer los músculos del sitio de la convexidad de la curvatura con intensidad variable, la primera dependiendo de la tolerancia del paciente y la segunda cuando hubiera contracción muscular palpable o visible durante un tiempo de 10 minutos para relajar y 7 minutos para fortalecer. Además se le indicó realizar ejercicios de estiramiento en casa a los músculos isquiotibiales, flexores de



Figuras 3 y 4. Corresponden a los pacientes mostrados en las *figuras 1 y 2* respectivamente. Obsérvese la alineación de la columna a nivel torácico posterior a la aplicación de corrientes interferenciales + ejercicios de estiramiento.

cadera, pectorales, tensor de la fascia lata. Cada paciente recibió 40 sesiones de tratamiento. El grupo 2 recibió EK solamente 40 sesiones para cada paciente.

Se evaluó con promedio, porcentaje, desviación estándar y la comparación de los grupos. Con prueba t de Student: el género, peso, talla, postura, convexidad de la curvatura (en grados por el método de Cobb), el número de curvatura vertebral, el nivel de maduración ósea por el método de Risser y las contracturas musculares de los isquiotibiales, flexores de cadera, tensor de la fascia lata, recto anterior y pectorales. Al inicio y final del tratamiento.

RESULTADOS

Se examinaron en total 41 pacientes: grupo 1 (n= 23 pacientes), grupo 2 (n= 18 pacientes), se eliminaron 5 pacientes por inasistencia al tratamiento.

Del total de la muestra, 20 sujetos fueron para el sexo femenino y 21 para el sexo masculino. La distribución de la edad se observa en el *cuadro I*. La relación peso edad se observa en la *figura 5*.

La escoliosis fue, del total de niños y niñas (n= 41), el 39% de tipo juvenil y el 61% de tipo adolescente. El valor de ma-

Cuadro I. Distribución de la edad.

Edad	n= 41
Media	10.9
Mediana	11
Moda	15
D. estándar	3.4
Mínima	4
Máxima	15

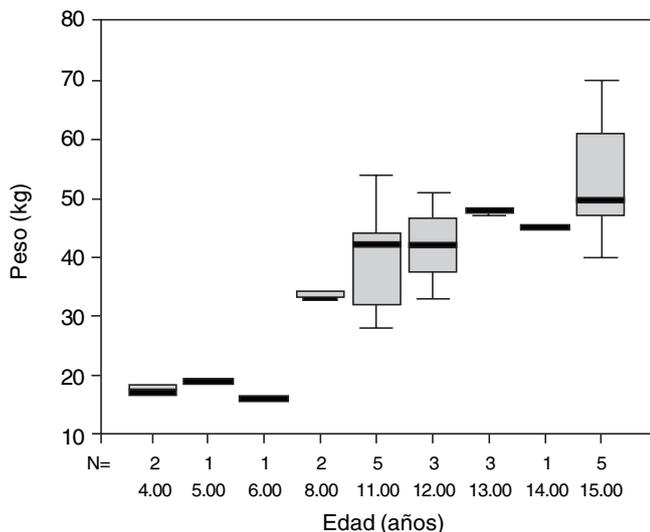


Figura 5. Distribución de la relación peso/edad.

duración ósea de Risser mostró una $\bar{X} = 3 \pm 2$ DE. Con respecto al número de curva, predominó la curva única en ambos grupos; y con mejor significancia estadística posterior al tratamiento para las curvas del grupo 1, sobre todo la toracolumbar izquierda ($p < 0.05$), en comparación con el grupo 2. (Cuadros II y III). Las curvas de 10° y menores mostraron corrección al 100% posterior al tratamiento para el grupo 1, en comparación con el 28% del grupo 2 (Figuras 6 y 7).

En la postura se observó cambio significativo después del tratamiento ($p < 0.05$), lo que se valoró a través del nivel de escápula y de hombro.

En las contracturas de los músculos isquiotibiales, flexores de cadera y pectorales se obtuvieron cambios significativos con los ejercicios de estiramiento posterior al tratamiento ($p < 0.05$) no así para los rectos anteriores del cuádriceps (Cuadro IV).

DISCUSIÓN

La escoliosis idiopática es generalmente clasificada como: infantil, juvenil y adolescente, siendo la infantil con mayor frecuencia en Inglaterra y en menor en Estados Unidos de Norteamérica.

En nuestro país, en un estudio realizado por Rojas, en el Instituto Nacional de Pediatría, analizó retrospectivamente a 38 pacientes entre 1975 y 1985 encontró que la escoliosis juvenil y del adolescente fueron más frecuentes.⁵ En otro resultado la frecuencia más elevada se halla en el grupo de escoliosis infantil (43 por 100) y la más baja en el tipo juvenil (6 por ciento).⁶

Analizando nuestros resultados, encontramos un mayor porcentaje para el tipo adolescente (61 por ciento), en segundo lugar el tipo juvenil (39 por ciento), ninguno del tipo infan-

Cuadro II. Diferencia en la escoliosis en los grupos de tratamiento

Grupo	n	Valor de p
Gpo. 1	23	0.027
Gpo. 2	18	0.854

Se muestra la recuperación de la curvatura posterior al tratamiento en los dos grupos de estudio. El análisis estadístico con prueba de *t* mostró significancia estadística ($p < 0.05$) para el grupo 1.

Cuadro III. Diferencias en la convexidad.

Grupo	n	Presentación de la convexidad	Valor de p
Gpo. 1	23	Toracolumbar derecha	0.20
		Toracolumbar izquierda	0.05
Gpo. 2	18	Torácica derecha	0.21
		Torácica izquierda	0.83

El análisis del tipo de curvaturas mediante la prueba de *t*, mostró recuperación de ellas, obteniendo mayor significancia estadística la curvatura toracolumbar izquierda ($p < 0.05$) del grupo 1, posterior al tratamiento.

Porcentaje de mejoría de la escoliosis. Grupo No. 1

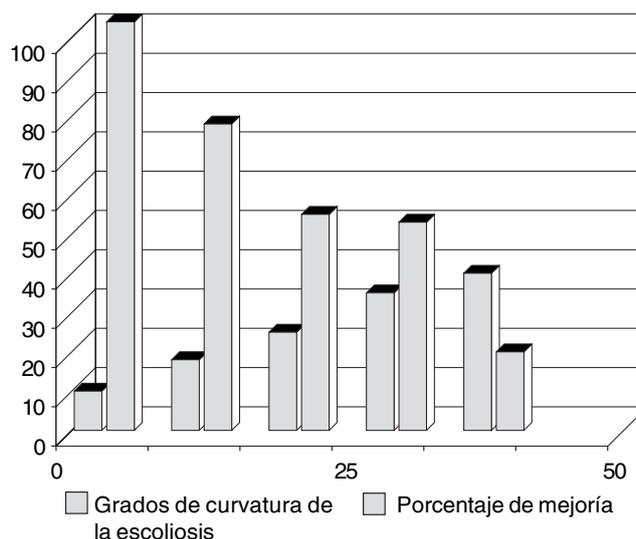


Figura 6. Porcentaje de corrección de la escoliosis en relación a los grados de curvatura, en el grupo que recibió corrientes interferenciales + ejercicios de estiramientos.

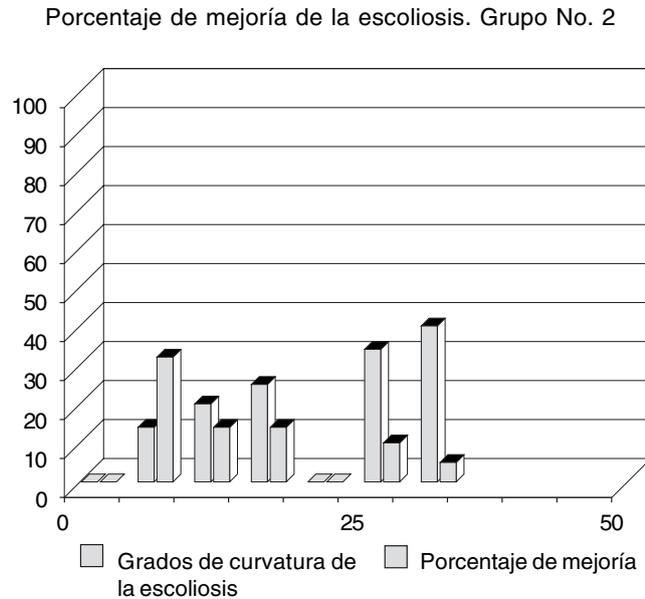


Figura 7. Porcentaje de corrección de la escoliosis en relación a los grados de curvatura, en el grupo que recibió ejercicios de Klapp.

Cuadro IV. Diferencia antes y después de los músculos contracturados. Gpo.1

Músculos	n	p
Isquiotibiales	23	0.000
Flexores caderas	23	0.000
Pectorales	23	0.000
Recto ant. cuádriceps	23	0.222

El análisis de la prueba *t*, de los músculos contracturados, mostró posterior a los ejercicios de estiramiento muscular significancia estadística ($p < 0.05$), logrando coadyuvar en el tratamiento del grupo 1.

til, esto probablemente debido a que el servicio de rehabilitación pediátrica, es parte de un tercer nivel de atención médica y por lo tanto no es el servicio de primer contacto, por lo tanto los pacientes son referidos tardíamente de otros servicios especializados y/o unidades médicas.

Con respecto a la distribución del sexo, la relación niñas/niños mostró poca diferencia en ambos, predominando el sexo masculino, no coincide como lo mencionan las referencias^{3,5,6} esto debido probablemente que en la actualidad la distribución del sexo se comporte de una manera uniforme y que la escoliosis idiopática probablemente ya no es del predominio del sexo femenino; por lo que es necesario a futuro realizar estudios de incidencia, en nuestra población pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría.

Realizar un diagnóstico temprano es necesario, siendo que a menor edad del paciente, se logra aplicar un tratamiento oportuno y eficaz, logrando disminuir las complicaciones secundarias a la deformidad de la columna vertebral. Hay que recordar que el crecimiento del esqueleto se detiene cuando el signo de Risser se encuentra en 5+ y que esto ocurre aproximadamente entre los 16 y 17 años de edad en los varones y los 14 y 15 años en las mujeres y con ello no es probable que se presente ninguna nueva alteración en la curvatura.^{3,5,8} En nuestro resultado como lo muestra el *cuadro I* la población de estudio se encuentra en una edad $\bar{X} = 10.9$ años. El valor de maduración ósea de Risser mostró una $\bar{X} = 3 \pm 2$ DE. Por lo tanto al ser la escoliosis una afección que va ligada estrechamente al crecimiento y al desarrollo, que su tratamiento está determinado por el potencial de evolución y que su gravedad depende del momento de aparición, es necesario recordar que existen dos períodos de crecimiento rápido: el primero que se extiende desde el nacimiento a los tres años y está presente en ambos sexos, el segundo, constituido por el brote puberal: en las niñas comienza aproximadamente a los once años y en el varón aproximadamente dos años después, siendo que nuestra población de estudio se encuentra entre los periodos de crecimiento, es necesario la aplicación de un tratamiento oportuno y eficaz; las corrientes interferenciales + ejercicio de estiramiento muscular, se muestra como alternativa.

Aunque el peso no tiene relación directa con la presencia de escoliosis, observamos que la *figura 5* muestra que la población pediátrica mayor de 11 años presenta peso por arriba de la media.

El tipo de patrón de curva: cervical, cervico-torácica, torácica, lumbar, toraco-lumbar, reportado en la literatura refiere mayor porcentaje en la curva torácica, predominando la izquierda.^{1,3,5-7} En nuestro estudio la torácica izquierda obtuvo mejor resultado posterior a la aplicación de CI + ejercicios de estiramiento. Sin embargo, reconocemos que las otras presentaciones obtuvieron buenos resultados. Las curvas únicas son las que responden mejor al tratamiento de CI + ejercicios de estiramiento muscular tal como se muestra en los *cuadros II y III*.

La *figura 6* presenta las escoliosis de 10° del Grupo 1 que obtuvieron recuperación de 100%, mientras que la escoliosis de 35°, se recuperó en 16%. La *figura 7* que corresponde al grupo 2 muestra que los EK logran mejorar la curva de 10° en 28%, con un porcentaje menor como lo muestra la *figura 6*, y la curva de 35° mejoró en un 2%, esto muestra que los ejercicios no corrigen la escoliosis en un periodo corto de tratamiento. Según menciona Flores García¹² en su publicación, que autores del prestigio de Coob, Keim, Roaf, Tarr, Moe, no creen, que ningún tipo de ejercicio aislado puede frenar el desarrollo de la escoliosis. Ya en 1914 un comité de investiga-

ción de la Sociedad Americana de Ortopedia llegó a la conclusión, después de un estudio sobre 425 escoliosis idiopática seguidas hasta el final del crecimiento, que el ejercicio no era un tratamiento efectivo. Encontraron que en el 60% de los pacientes tratados con ejercicios la deformidad aumentó.

Es importante buscar nuevas alternativas de tratamiento conservador en la escoliosis idiopática. Las corrientes interferenciales se presentan como alternativa ideal para el tratamiento de la escoliosis idiopática. Fisiológicamente con la estimulación eléctrica provocamos activación y reclutamiento de las motoneuronas largas, las cuales inervan a las fibras musculares tipo II, provocando sincrónicamente la despolarización, constante y con frecuencia e intensidad controlada, la contracción voluntaria, por otro lado, lo que provoca es una activación de las motoneuronas cortas, las cuales inervan las fibras musculares tipo I antes que las motoneuronas largas, las cuales inervan las fibras musculares tipo II, lo que resulta en la despolarización asincrónica e intermitente.^{9,10}

Las escoliosis requieren de vigilancia de su evolución, sobre todo cuando la edad cronológica y ósea del paciente se encuentra cercana a la pubertad, ya que la curva puede acentuarse en esta etapa.^{3,6}

En nuestra muestra de estudio observamos que hubo mejoría en las contracturas musculares después de realizar los ejercicios de estiramiento muscular de los músculos pectorales, flexores de cadera, isquiotibiales y recto anterior del cuádriceps, logrando que los ejercicios de estiramiento muscular conserven la flexibilidad de la columna vertebral y con ello mejoran la postura² (Cuadro IV). Nuestros pacientes cumplieron con sus ejercicios realizando 2 a 3 veces diariamente, 10 repeticiones por 10 segundos de sostenimiento, logró coadyuvar al resultado del tratamiento aplicado al grupo 1, supervisado por terapeuta físico.

CONCLUSIÓN

La corriente interferenciales más ejercicios de estiramiento muscular en la población pediátrica, son una alternativa de tratamiento conservador en la escoliosis idiopática, que ofrece buenos resultados en los periodos de crecimiento rápido, logrando en periodos cortos de tratamiento (40 sesiones), recuperar las curvaturas (al 100% las de 10° y 14°) indepen-

diente del patrón de curvatura, disminuyendo la disfunción física, en los pacientes con escoliosis idiopática.

REFERENCIAS

1. Machida M. Cause of idiopathic. Scoliosis. *Spine* 1999; 24(24): 2576-2583.
2. Instituto Mexicano del Seguro Social. Manual de Procedimientos de Fisioterapia, México, D.F. 1980.
3. Tachjian. Ortopedia pediátrica. Interamericana México, D.F. 1994.
4. Keim HA. Fundamentals a basic principles of scoliosis. *Orthop Rev* 1983; 7(3): 31-40.
5. Rojas LL. Experiencia del Instituto Nacional de Pediatría en la escoliosis idiopática. México, D.F. 1987.
6. Conejero CJA, Flores GMT, López ML, García PF, Ferrero MA, Jiménez CL. Escoliosis idiopática en el varón. Estudio de 128 casos. *Rehabilitación* 1990; 24(6): 375-81.
7. Moen KY, Nachemson AL. Treatment of scoliosis. *Spine* 1999; 24(24): 2570-5.
8. Muñoz GJ. Atlas de mediciones radiográficas en ortopedia y traumatología. Interamericana, México, D.F. 1999.
9. Snyder-Mackler L, Delitto A, Stralka SW, Bailey SL. Use of electrical stimulation to enhance recovery of quadriceps femoris muscle force production in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys Therapy* 1994; 74(10): 901-7.
10. McDonnell MK, Delitto A, Sinacore DR, Rose SJ. Electrically elicited fatigue test of the quadriceps femoris muscle. *Phys Therapy* 1987; 67(6): 941-5.
11. Low J. Electrotherapy explained. *Butterworth Heinemann*, 1980.
12. Flores García MT, Pérez RM, García PF, Conejero CJA, Jiménez CL. Escoliosis y deporte. *Rehabilitación* 1992; 26(6): 365-71.
13. Phillip A, Wolf GK, Rzany B, Ddertinger H, Jung EG. Interferential current is effective in palmar psoriasis: an open prospective trial. *Eur J Dermatol* 2000; 10(3): 195-8.
14. Palmer ST, Martín DJ, Steedman WM, Rave J. Alteration of interferential current and transcutaneous electrical nerve stimulation frequency: effects on nerve excitation. *Arch Phy Med Rehabil* 1999; 80(9): 1065-71.
15. Silva JG. Eficacia del tratamiento con rayos infrarrojos y corrientes interferenciales en el adulto mayor con polineuropatía diabética. *Rev Mex Med Fis Rehab* 2000; 12: 32-4.
16. Elizalde-Camino L. Manejo rehabilitatorio del hombro doloroso por artritis degenerativa con aplicación de corrientes interferenciales y laserterapia. *Rev Mex Med Fis Rehab* 1997; 9(1): 8-10.

Domicilio para correspondencia:
Dr. Homero de la Cruz Rodríguez.
Antigua Carretera Acachapan No. 125
Col. Indeco, Cd. Industrial,
C.P. 86017, Villahermosa, Tabasco.
Teléfono: 01(93) 53-31-01
homerocruz@yahoo.com.mx