

11211 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
ISSSTE CMA "20 DE NOVIEMBRE"  
CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**DISTRACCIÓN ARTICULAR Y ELONGACIÓN DE  
TEJIDOS BLANDOS CON USO DE DISTRACTOR  
SEMICIRCULAR**

**T E S I S**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:  
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**P R E S E N T A**

**DR. MARCO ANTONIO LOZANO GUTIÉRREZ**

**TUTOR: DR. RAMÓN CUENCA GUERRA**



**ENERO 2005**

m344100



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.

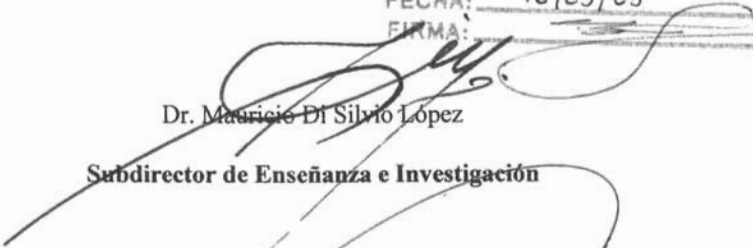
## DIRECTORIO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.


NOMBRE: MARCO ANTONIO LOZANO GUTIERREZ

FECHA: 16/05/05

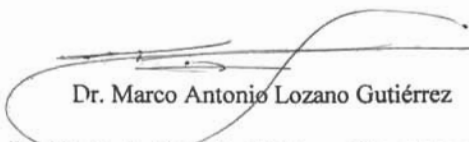
FIRMA: \_\_\_\_\_

  
Dr. Mauricio Di Silvio López

**Subdirector de Enseñanza e Investigación**

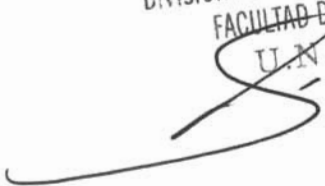
  
Dr. Ramón Cuenca Guerra

**Prof. Titular del Curso y Asesor de Tesis**

  
Dr. Marco Antonio Lozano Gutiérrez

**Residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva**



**SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.**  


## **DEDICATORIAS**

**A DIOS** POR SU GRAN MISERICORDIA Y LUZ, POR PERMITIRME QUE CONTINÚE EL PERFECTO PLAN QUE TRAZÓ PARA MI, TODA LA GLORIA SEA PARA ÉL.

**AL DR. RAMÓN CUENCA.** GRACIAS JEFE POR SUS CONOCIMIENTOS Y ENSEÑANZAS, POR CREER EN MI Y DARME UNA OPORTUNIDAD.

**A MI MADRE, UN ÁNGEL.** GRACIAS POR TODO TU APOYO, COMPRENSIÓN Y POR HABERME FORMADO COMO UN HOMBRE DE BIEN, SIEMPRE SERÁS MI EJEMPLO A SEGUIR.

**A ESTIBALIZ.** GRACIAS POR EXISTIR, POR TU AMOR, TU ALEGRÍA, TU SONRISA, TU BELLEZA.

# ÍNDICE

## PÁGINA

1	PORTADA
2	DIRECTORIO
3	DEDICATORIAS
4	ÍNDICE
5	RESUMEN
6	RESUMEN
7	MARCO TEÓRICO, HIPÓTESIS, ANTECEDENTES
8	ANTECEDENTES
9	ANTECEDENTES
10	ANTECEDENTES
11	ANTECEDENTES, OBJETIVOS
12	JUSTIFICACIÓN
13	DISEÑO
14	FIGURA 1, TIPO DE INVESTIGACIÓN
15	GRUPO DE ESTUDIO, TAMAÑO DE LA MUESTRA
16	TAMAÑO DE LA MUESTRA, CRITERIOS DE INCLUSIÓN, CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
17	FIGURA 2
18	FIGURA 3
19	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO, DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA
20	DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA
21	FIGURA 4
22	FIGURA 4
23	DESCRIPCIÓN DE LA DISTRACCIÓN, RECURSOS
24	RESULTADOS
25	FIGURA 5
26	FIGURA 6
27	DISCUSIÓN
28	BIBLIOGRAFÍA
29	BIBLIOGRAFÍA
30	BIBLIOGRAFÍA

Lozano, M

**Resumen:**

El objetivo de este trabajo es reportar el uso eficaz de un diseño de distractor semicircular para patologías ósteo-articulares y de tejidos blandos.

Se eligieron 2 pacientes con patologías anquilosantes que no permitían adecuados arcos de movilidad en articulaciones, así como estructuras internas neurovasculares, musculares y tendinosas con requerimiento de elongación para lograr extensión en las extremidades y función adecuada.

Un paciente con antecedentes de fracturas múltiples así como secuelas de quemadura por fuego directo a nivel de articulación del codo, lo que le impedía realizar un arco de movilidad adecuado, teniendo una posición de la articulación a 90° en flexión y la imposibilidad de extender el antebrazo derecho. El segundo paciente con antecedente de patología congénita consistente en agenesia lumbosacra y contractura congénita de rodillas, lo que condicionaba flexión a 70° en ambas extremidades inferiores impidiendo inclusive colocar el pañal.

Se colocó en ambos casos el distractor semicircular mediante intervención quirúrgica con técnica cerrada sin complicaciones y se realizó la distracción durante un periodo de 3 meses para cada extremidad con el subsecuente retiro del distractor.

Se obtuvo una ganancia de 70° de amplitud a la extensión de la articulación del primer paciente llegando a un ángulo total de 160° lo que corresponde al 88.8% del arco de movilidad completo (180°). En el segundo paciente se obtuvo una ganancia de 90° de amplitud a la extensión en ambas extremidades inferiores llegando a un ángulo total igualmente de 160° correspondiente al 88.8% del arco de movilidad completo. Ambos pacientes con ejercicios de rehabilitación complementarios, lograron extensión casi completa de las extremidades.

El uso del distractor semicircular es útil y ofrece como ventaja principal la realización de una técnica cerrada para su colocación y la obtención de distracción articular importante, así como elongación de estructuras internas como vasos, nervios, tendones y músculo.

**Palabra clave:**

Distracción articular, Distractor semicircular, Anquilosis

## **I MARCO TEÓRICO**

### **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

¿Es posible realizar una distracción articular y elongación de estructuras vasculares, nerviosas, tendinosas y musculares circundantes con un diseño de distractor semicircular que permita tener puntos de fijación que establezcan los vectores y con esto lograr mejoría en los arcos de movilidad?

## **II HIPÓTESIS**

Si utilizamos un distractor semicircular adaptable a diferentes tamaños y con puntos estables de fijación, nos permitirá usarlo en múltiples patologías anquilosantes facilitándonos la distracción diaria con resultados satisfactorios.

## **III ANTECEDENTES**

Desde 1973 se realizaron estudios sobre alargamiento óseo utilizando un mecanismo extraoral en perros. Posteriormente han sido múltiples los trabajos y reportes clínicos de distracción-osteogénesis realizados utilizando variantes en cuanto a los vectores de distracción, osteotomías y los puntos de fijación. (10)

En 1989 el Dr. Ruíz Razura y Cohen presentan su trabajo sobre el uso de expansores tisulares para cirugía microvascular, logrando elongación vascular intraoperatoria. (3,7,12)



En 1990 la Dra. Julia Terzis realiza trabajos de investigación sobre el efecto de la tensión aplicada sobre las estructuras nerviosas y la elongación de los mismos. (2)

En 1992 McCarthy publicó el primer reporte clínico de distracción-osteogénesis en el esqueleto craneofacial mediante uso de una osteotomía mandibular completa con fijación de 4 clavos. (4, 10, 11)

En 1995 Ortíz Monasterio y Fernando Molina publican su primera serie de distracción mandibular realizando corticotomías con fijación a 2 clavos. (6)

Los principios básicos de osteogénesis consideran el desarrollo de hueso por una transformación de tejido conectivo a tejido conectivo calcificado. El primer hueso formado es el esponjoso, más tarde convirtiéndose en hueso compacto. El hueso es “sensible a la presión” y su crecimiento depende de la membrana de recubrimiento de tejido blando y no de la porción dura del mismo. La cantidad y el tipo de fuerzas mecánicas que actúan sobre el tejido blando afectan el grado de circulación vascular, esto participa en forma directa en la iniciación de la osteogénesis. El hueso debe crecer en relación con una membrana de revestimiento o de cubierta con algún otro tejido blando como el cartílago o el tendón. (8,11)

Cuando ocurre una compresión que supera el valor de la presión capilar de la membrana del tejido conectivo, el mecanismo de crecimiento intramembranoso no tiene la capacidad de funcionar, por tanto los extremos articulares de un hueso y las placas epifisiarias están formadas por cartílago que puede crecer y funcionar como un medio de presión. El

cartilago crece hacia el sitio de compresión, eliminándose la parte más antigua del cartilago que se substituye con hueso. (8)

La tracción gradual genera stress y con esto crecimiento tisular todo esto basado en los principios de Ilizarov:

- 1 Osteotomía
- 2 Periodo de latencia
- 3 Distracción
- 4 Consolidación o periodo de fijación

En cuanto a los vectores de distracción puede utilizarse:

Modelo Unidireccional: Acorde a la técnica de McCarthy, se obtiene formación de hueso estable, el alargamiento es posible solo en una dirección la cual está determinada por el ángulo entre el plano horizontal y el plano de distracción. Este tipo de distracción tiene muchas limitantes.

Modelo Bidireccional y Multidireccional: Los componentes esenciales son una angulación y 2 brazos de longitud variables conectados por la anterior. Los pinholders pueden ser fijados en un arco y se puede realizar movimientos en diferentes direcciones.

La articulación de angulación permite controlar la rotación de los 2 brazos desde una angulación de 15° hasta la posición de 180° y viceversa. (4, 10, 11)

En relación a los tejidos blandos (distracción histiogénica) ocurren en músculo irregularidades en las fibras musculares con separación de las mismas y migración de macrófagos. (6)

En los vasos sanguíneos se logra un crecimiento alternativo interposicional provocado por las fuerzas de tensión, todo esto se ha demostrado mediante la expansión vascular con el expansor de Ruíz-Cohen. (3,7,12)

En los nervios hay cambios de elongación hasta en un 15% de la longitud previa del nervio, los factores mecánicos como la tensión influyen en la dirección del crecimiento del nervio elongando sus fibras, hay evidencia que el crecimiento es posible debido a la elaboración de proteasas (activadores plasminógenos) que permiten la posibilidad de crecimiento del tejido conservando su función las células nerviosas. (1,2)

Tomando en cuenta todo lo anterior mencionado, y basándonos en los principios universales de distracción-histiogénesis, diseñamos un distractor semicircular con un sistema de engranes que permite realizar una distracción con vector multidireccional y el cual permite una fijación estable.

- Terzis, J.K., Smith K.J. : Reinnervation of denervated skeletal muscle by central nerve fibers regenerating along replanted ventral roots. Presentation at the Society of Neuroscience, New Orleans, 1987.
- Ruíz Razura, Layton A., Cohen B: Clinical application of acute intraoperative arterial elongation. J. Reconst. Microsurg. 9:335, 1993.
- Molina F, Ortiz Monasterio F: Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies, Plast. Reconstr Surg 96:825, 1995.
- Grayson BH, McCarthy JG: Vector of device placement and trajectory of mandibular distraction, J Craniofac Surg 8:473, 1997.

- McCarthy JG, Grayson BH, Controlled multi-planar distraction of the mandible; device development and clinical application. J Craneofac Surg 9:322, 1998.
- Lapuerta L, Ruiz Razura: Long-Term clinical experience with the Ruiz-Cohen Intraoperative Arterial Expanders. Plastic and Reconstruct. Surgery 109:1123-1127; 2002

#### IV OBJETIVOS

- 1 Comprobar la utilidad del distractor semicircular para múltiples patologías anquilosantes, basándonos en las limitantes éticas de los principios universales de distracción-histiógenesis.
- 2 Utilización del distractor tanto en pacientes pediátricos como adultos con posibilidad de modificación del tamaño y materiales del mismo que disminuyan costos y nos brinden la posibilidad de incluirlo en el mercado de instrumental médico con éxito.
- 3 Definir las múltiples patologías en las que puede ser utilizado no solo para distracción articular sino también para lograr elongación de tejidos blandos circundantes.

## V JUSTIFICACIÓN

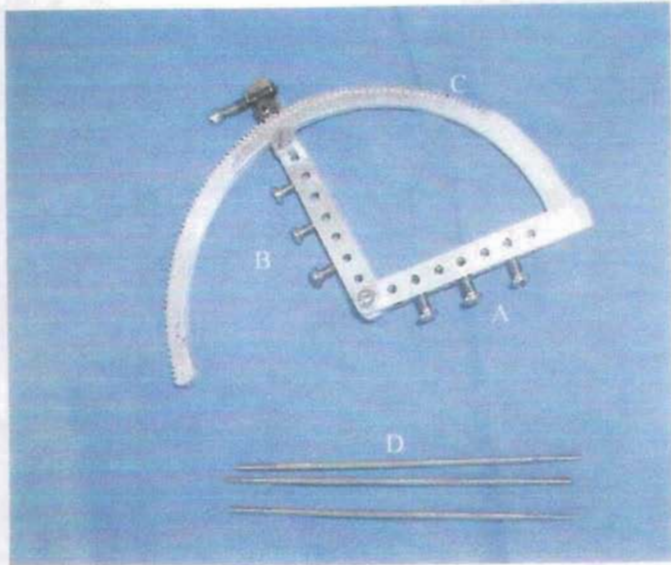
En la actualidad está plenamente comprobada la utilidad de la distracción-histiógenesia la cual se ha utilizado principalmente para patologías craneofaciales y ortopédicas para lograr una elongación del hueso, articulaciones y tejidos blandos, así mismo se han definido plenamente los tipos de distracción con sus respectivos resultados, sin embargo los modelos de distractores han mostrado algunas limitantes como lo son los vectores de distracción que provocan asimetría en la misma, la regresión de los tejidos al lugar anormal previo posterior a la distracción secundario a la tracción provocada por los tejidos blandos, y el alto costo de los distractores.

Es por esto que con este estudio estamos comprobando la utilidad de nuestro diseño de distractor el cual resulta eficaz para el tratamiento de muchos de nuestros pacientes principalmente con patologías congénitas de miembros superiores e inferiores, así como craneofaciales y en pacientes con retracción articular y cicatricial en pliegues de flexión. Al comprobar esta utilidad demostramos que es posible realizar la fabricación del mismo en otros tamaños y con diferentes materiales lo cual disminuiría los costos y nos permitiría utilizarlo de forma rutinaria con sus indicaciones específicas por supuesto y más adelante introducirlo al mercado con el subsecuente beneficio económico, tanto a nivel individual como institucional.

## VI DISEÑO

El diseño de este estudio toma en cuenta el proceso de distracción-histiógenesís aceptado mundialmente y el cual ha probado su efectividad. Apegándonos a estos principios universales, realizamos un diseño nuevo de distractor el cual consta de:

- Una columna metálica transversa de 12 cm de longitud con 3 tornillos de fijación y la cual tiene una prolongación que se interpone al área semicircular para servir como guía del avance el cual es posible llegar hasta un punto inicial de 180° (Fig. 1 A).
- Una columna metálica longitudinal de 10.5 cm de longitud con 3 tornillos de fijación y la cual forma ángulo con la anterior mencionada y en su parte distal hace contacto con la barra semicircular comportándose como una guía para que corra la transversa. En su punto más distal se encuentra el sistema de rueda para los engranes que se moviliza conforme se gira el tornillo localizado en la parte más distal y el cual al igual que en la distracción clásica se gira media vuelta por día aunque es posible llegar hasta una vuelta y media en distracción rápida. (Fig. 1 B).
- Una barra metálica semicircular de 24 cm de longitud que esta conformada por un sistema de engranes los cuales hacen contacto con la rueda de la barra longitudinal y mediante este sistema se produce el sistema giratorio de avance del distractor. (Fig. 1 C).
- 6 clavos de Kirschner los cuales pueden ser de diferente longitud y diámetro para puntos de fijación. (Fig. 1 D).



**Fig. 1** Diseño original del distractor semicircular.

## VII TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación realizado es de tipo descriptivo en el cual estamos estudiando los efectos del distractor semicircular en dos pacientes seleccionados, sin establecer comparación con otros pacientes que se les ha realizado distracción-histiogénesis con los distractores hasta la fecha de uso convencional.

## VIII GRUPO DE ESTUDIO

Se eligieron dos pacientes con patologías anquilosantes como secuelas de quemaduras, en el primer caso y congénito en el segundo caso. Estos pacientes justificaban el uso del distractor para lograr objetivos específicos de avance articular y elongación de estructuras internas y de tejidos blandos sin realizar modificación de variables, únicamente ajustando el proceso de distracción-histiógenes de acuerdo a los requerimientos de los pacientes.

## IX TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se presenta el reporte de 2 casos en los cuales se utilizó el distractor semicircular:

El primer caso se trata de un paciente masculino de 16 años de edad, quien tiene los siguientes antecedentes de importancia:

Artrodesis de codo derecho debido a múltiples fracturas por caída desde su propia altura a la edad de 5 años dejando como secuela la imposibilidad para el arco de movilidad completo del mismo a la extensión. (Fig. 2 B).

Hospitalización en Septiembre del 2000 durante un periodo de 42 días debido a quemaduras por fuego directo en 32% de SCQ de segundo grado profundo, involucrando ambos muslos cara anterior, antebrazos, manos y cara.

El manejo se realizó de forma multidisciplinaria y requirió fasciotomías en ambos miembros torácicos debido a Sx compartamental, así como posterior desbridación y escarectomías tangenciales y TAI para cobertura de las áreas cruentas.

Se egresó en condiciones estables al cabo de 42 días y se continuó el manejo externo con presoterapia, sin embargo presentó como consecuencias de la quemadura, cicatriz hipertrófica y retráctil a nivel del pliegue del codo derecho, lo cual aunado a la artrodesis



mencionada provocó prácticamente la incapacidad total para la extensión de esta articulación la cual quedó fija en una posición a 90°. (Fig. 2 A).

El segundo caso se trata de un paciente masculino de 2 años de edad quien presentaba patología congénita consistente en agenesia lumbosacra y contractura de rodillas lo cual impidió el desarrollo motor normal acorde a la edad y lo obligaba a utilizar silla de ruedas.

Para los padres era imposible colocarle el pañal y vestir las extremidades pélvicas debido a la anquilosis articular. La situación de las extremidades era en ambas, posición de flexión a 70° e incapacidad para la extensión. (Fig. 3 A,B)

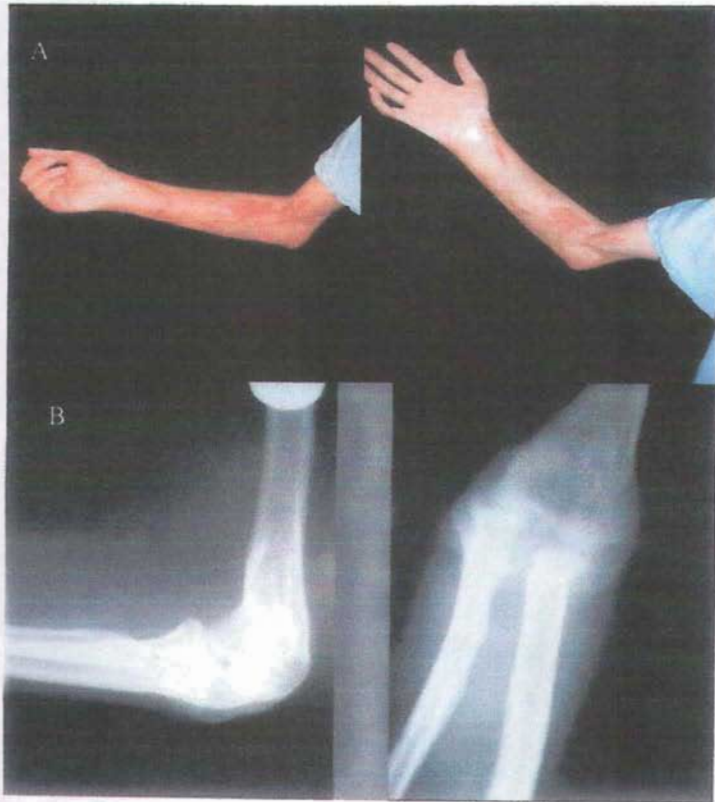
## **X CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Se tomaron en cuenta como criterios de inclusión, la presencia de patología anquilótica por diversas causas (Traumática, cicatrización retráctil y congénita) las cuales en su totalidad limitaban la movilidad a la extensión a expensas de disfunción articular por anquilosis, así como de insuficiencia en la longitud de las estructuras internas (vasos, nervios, tendones, músculos) y de tejidos blandos. Todos estos criterios nos permitieron elegir a los pacientes ideales para el uso del distractor semicircular.

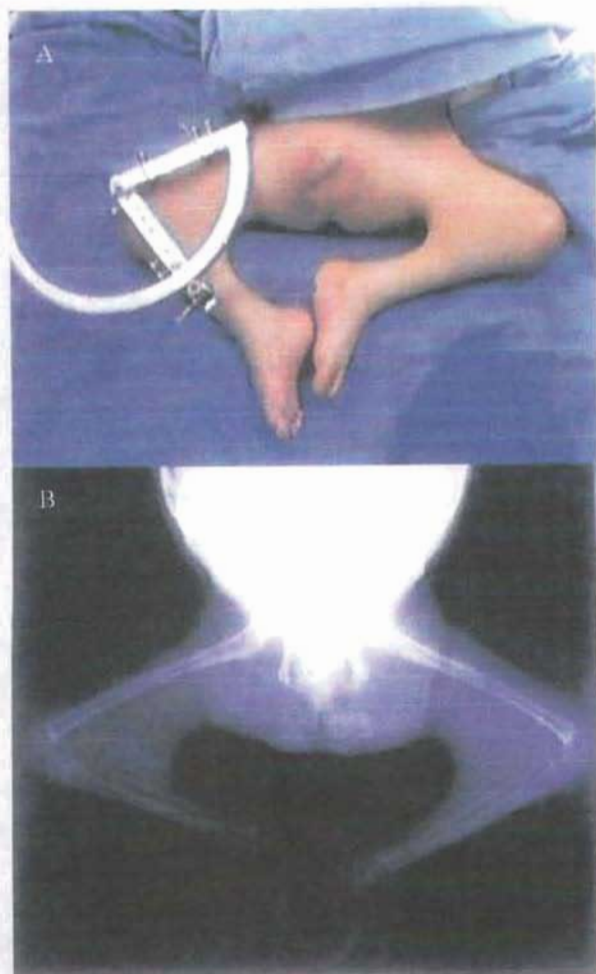
## **XI CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- 1 Que los pacientes hubieran recibido manejo quirúrgico previo de distracción con algún otro tipo y método
- 2 Falta de autorización por parte del paciente o el familiar responsable para el procedimiento quirúrgico y el uso del distractor explicándoles previamente las ventajas y desventajas del mismo así como las posibles complicaciones.

3 Que hubiera alguna contraindicación por parte de otros servicios interconsultantes (Medicina Interna, Psiquiatría, Ortopedia y Medicina Física, Pediatría y Rehabilitación) para la utilización de la distracción semicircular.



**Fig 2 Paciente 1 Vista de frente y radiológica del miembro torácico derecho donde se observa la limitación para la extensión.**



**Fig. 3** Paciente 2 Vista de frente y radiológica del paciente con agenesia lumbosacra. Se observa anquilosis y limitación en el arco de movilidad para la extensión.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Una vez teniendo los pacientes idóneos para nuestro propósito, se le realizaron todos los estudios preoperatorios pertinentes los cuales mostraron valores dentro de parámetros normales.

Se programaron para la intervención quirúrgica (Colocación con técnica cerrada del distractor semicircular en miembro torácico derecho en el paciente 1 y en ambos miembros pélvicos en el paciente 2) previa valoración por los servicios Interconsultantes, así como autorización por escrito de la misma por parte del familiar responsable del paciente. Las intervenciones se llevaron a cabo en Marzo de 1998 y Junio de 1999 para extremidades pélvicas derecha e izquierda respectivamente en el caso del paciente con agenesia lumbosacra y en Mayo del 2004 para extremidad torácica derecha en el caso del paciente con secuelas de quemaduras.

### Descripción de la técnica quirúrgica

Con el paciente en decúbito dorsal se coloca la extremidad a la que se va a colocar el distractor semicircular en máxima abducción. Se realiza asepsia y antisepsia de la región, se colocan campos estériles. (Fig. 4 A).

Se realiza pintado de las incisiones siguiendo el borde óseo correspondiente ( humeral en su porción distal y el cúbito en su porción proximal inmediatamente distante a la articulación del codo en el caso del paciente 1 y femoral y tibial en su porción proximal

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

en el paciente 2). Todo esto se realiza mediante palpación y con guía radiológica. (Fig. 4 B).

Se infiltra lidocaina con epinefrina 1:200 000 realizando bloqueo regional de las zonas mencionadas y se da tiempo de latencia.

Se colocan los clavos Kirschner con técnica cerrada, utilizando una guía para la colocación perpendicular y evitar el movimiento de los mismos. Se atraviesa una cortical (monocorticales) y se corrobora estabilidad. (Fig. 4 C).

Una vez colocados los clavos se introducen en los orificios de las estructuras metálicas transversa y longitudinal y se gira el tronillo del distractor hasta que el mismo por tracción queda con adecuada fijación.

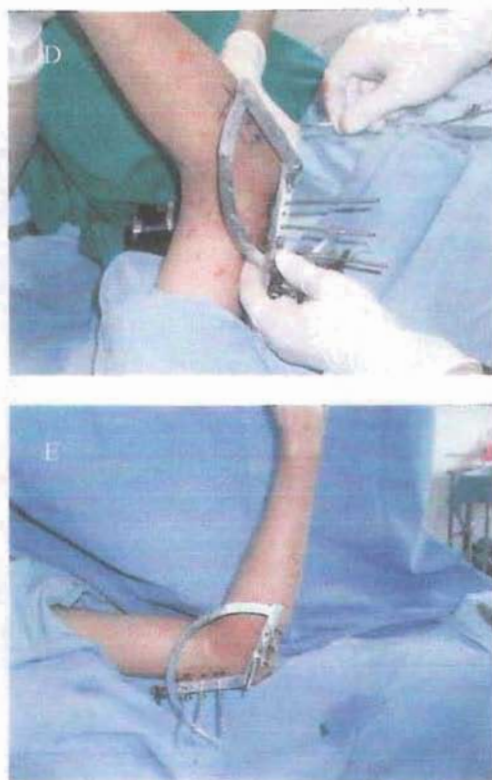
Se inicia inmediatamente la distracción. (Fig. 4 D).

Se verifica adecuada hemostasia y se cubren orificios de entrada de los clavos con apósitos. (Fig. 4 E).



**Fig. 4** Técnica quirúrgica de colocación del distractor semicircular. En la Foto A se aprecia la colocación del paciente. B Marcaje de los sitios de colocación de los clavos. C Colocación de los clavos mediante una guía





**Fig. 4** Técnica quirúrgica de colocación del distractor semicircular. **D** Colocación de los clavos. **E** Posición final del distractor.

### **Descripción de la distracción**

La distracción se inicia de forma inmediata tomando en cuenta que no se realizaron osteotomías, ya que lo que se pretendía abrir es la articulación y lograr ganancia de estructuras internas y tejidos blandos, y no elongar hueso.

Se gira media vuelta diaria el tornillo abriendo el ángulo de manera gradual mediante el sistema de engranes.

La distracción se llevó a cabo durante un periodo de 3 meses para cada extremidad.

### **XIII RECURSOS**

**Humanos:** Se requirió de un equipo multidisciplinario para las diferentes valoraciones preoperatorias incluyendo un Médico Internista, Pediatra, Ortopedista, y Psiquiatra.

En cuanto al equipo quirúrgico incluyó un primer cirujano, un primer ayudante, un segundo ayudante, y una enfermera circulante.

**Físicos:** Un consultorio médico equipado para las valoraciones previas a la cirugía

Una sala de Rayos X para tomar las proyecciones necesarias en el pre y postoperatorio.

Un quirófano equipado con todo el equipo necesario para el procedimiento quirúrgico incluyendo instrumental de cirugía plástica.

Un distractor semicircular el cual se mandó construir a base de acero inoxidable y se reutilizó previa esterilización con gas.



#### XIV RESULTADOS

- Los procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo de forma cerrada sin complicaciones, refiriendo los pacientes únicamente dolor leve en el postoperatorio mediato.
- Se tomaron placas radiológicas de control observando los clavos con colocación adecuada tanto en húmero como en cúbito en el paciente 1 y en fémur y tibia en el paciente 2, en todos los casos su posición fue monocortical.
- Se inició la distracción desde el primer día postoperatorio aplicando media vuelta por día durante un periodo de 3 meses obteniendo una amplitud gradual en la extensión de la articulación del codo en el paciente 1 la cual alcanzó una ganancia de 70° (De 90° a 160°), lo cual representó alcanzar un arco de movilidad articular de 88.8%, (Fig. 5), y en el paciente 2 se logró ganancia en de 90° (De 70° a 160°) en cada extremidad lo que también representó una amplitud del arco de movilidad articular de 88.8%. (Fig. 6 A,B)
- Los controles radiológicos mostraron una mayor amplitud en los espacios articulares y los tornillos permanecieron en su lugar durante todo el proceso de distracción. Igualmente se observó un aumento en la longitud de estructuras internas (vasos, nervios y tendones) y de los tejidos blandos por elongación.
- Al cabo de 3 meses se retiró el distractor de cada extremidad y se continuó con los ejercicios de rehabilitación permitiendo al paciente mantener los grados de ganancia y lograr la extensión casi completa de la articulación lo cual permitió a los pacientes realizar las funciones propias de cada extremidad.



**Fig. 5 Paciente 1 Vista radiológica durante el proceso de distracción, observándose el logro de amplitud en el arco de movilidad.**



**Fig. 6 Vista de frente y radiológica del paciente 2 posterior durante el periodo de distracción observando una ganancia en la amplitud en los arcos de movilidad llegando hasta 160º**

## XV DISCUSIÓN

Con nuestro estudio pudimos comprobar que:

- El distractor semicircular es un método útil para patologías anquilosantes de etiología tanto traumática como congénita donde se vean comprometidos los arcos de movilidad en las articulaciones, así como la longitud de las estructuras internas tendinosas, vasculonerviosas, y tejidos blandos.
- El distractor semicircular permite su fabricación en diferentes materiales y tamaños convirtiéndose en un método útil tanto para pacientes adultos como pediátricos y dando oportunidad de disminuir costos.
- Debido al diseño del distractor, permite que sus puntos de fijación permanezcan estables teniendo un adecuado control de los vectores de la distracción en arco.
- El distractor se puede utilizar en forma bilateral y con la distracción simultánea se pueden evitar las asimetrías en la misma.
- El distractor semicircular ofrece la ventaja de poder ser colocado con técnica quirúrgica cerrada lo que disminuye la morbilidad y evitando sangrado importante.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Patel, N, Poo M: Orientation of neurite growth by extracellular electric fields. J. Neurosci. 2:483-496, 1982.
- 2 Terzis, J.K., Smith K.J.: Reinnervation of denervated skeletal muscle by central nerve fibers regenerating along replanted ventral roots. Presentation at the Society of Neuroscience. New Orleans, 1987.
- 3 Ruíz Razura, Cohen B.: Tissue expanders in microvascular surgery: Acute intraoperative arterial elongation. Surg Forum 60:610, 1989.
- 4 McCarthy Jg, Karp NS, et al: Lengthening the human mandible by gradual distraction. Plastic Reconstructive Surg 89:1, 1992.
- 5 Ruíz Razura, Layton A., Cohen B: Clinical application of acute intraoperative arterial elongation. J. Reconst. Microsurg. 9:335, 1993.
- 6 Guerrero CA, Flores A, et. Al: Distracción osteogénica mandibular intraoral: Odontol Día 11:116, 1995
- 7 Molina F, Ortiz Monasterio F: Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. Plast. Reconstr Surg 96:825, 1995.

- 8 Ruíz Razura, Cohen B. : Clinical evaluation of twenty five patients undergoing acute intraoperative arterial elongation: A seven year follow-up. Plastic Surgery Forum 19:394, 1996.
  
- 9 Klein C, Howaldt HP: Correction of mandibular hypoplasia by means of bi-directional callus distraction. J Craniofac Surg 7:258, 1996.
  
- 10 Dinner PA, Vázquez MP: Intraoral distraction for mandibular lengthening: a technical innovation, J Craniomaxillofac Surg 24:92, 1996.
  
- 11 Grayson BH, McCarthy JG: Vector of device placement and trajectory of mandibular distraction, J Craniofac Surg 8:473, 1997.
  
- 12 Hoffmeister B, Marcks CH: The floating bone concept in intraoral mandibular distraction, J Craniomaxillofac Surg 26 (Supp 1): 76, 1998
  
- 13 McCarthy JG, Grayson BH, Controlled multi-planar distraction of the mandible; device development and clinical application. J Craneofac Surg 9:322, 1998.
  
- 14 Samchukov ML, Ross JD: Biomechanical considerations of mandibular lengthening and widening by gradual distraction using a computer model, J Oral Maxillofac Surg 56:51, 1998

- 15 Lapuerta L, Ruiz Razura: Long-Term clinical experience with the Ruiz-Cohen Intraoperative Arterial Expanders. Plastic and Reconstruct. Surgery 109:1123-1127; 2002