

70
2ej 11245



Universidad Nacional
Autónoma de México



FACULTAD DE MEDICINA

CUADRO DE MEXICO
Servicios DDF
Médicos

División de Estudios de Postgrado

Dirección General de Servicios Médicos del
Departamento del Distrito Federal

Dirección de Enseñanza e Investigación

Subdirección de Enseñanza

DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN:
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia**

"ALARGAMIENTOS FEMORALES Y SEGUIMIENTO DE CASOS"

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

P R E S E N T A

DR. JORGE MORALES VILLANUEVA

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia

DIRECTORES DE TESIS:

DR. CESAR CONTRERAS CARVANTES

DRA. LETICIA CALZADA PRADO

1991

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

INTRODUCCION	1 - 7
MATERIAL Y METODOS	8 - 11
RESULTADOS	12 - 22
DISCUSION	23 - 24
CONCLUSIONES	25 - 26
BIBLIOGRAFIA	27 - 29

INTRODUCCION

El aspecto fundamental de la locomoción humana es la traslación del cuerpo de un punto a otro mediante la marcha bípeda, siendo una ejecución dinámica en la que ocurren movimientos en sucesión regular, la marcha dependerá de la integridad de reflejos postural, laberíntico y de enderezamiento, estando determinada por factores como rotación, inclinación y lateralización pélvica, movilidad de la rodilla pie y tobillo. Teniendo como premisa la integridad y simetría de las extremidades inferiores tanto en longitud como en sus ejes mecánicos.

Por lo tanto la desigualdad de la longitud de las piernas y/o muslos condicionará alteraciones en los factores determinantes de la marcha, en la articulación coxofemoral y a nivel de columna vertebral convexidad lumbar hacia el lado afectado, concavidad dorsal y convexidad cervical en relación al miembro afectado, a nivel de los hombros inclinación invertida así como desviación en bloque del tronco hacia la extremidad afectada. Lo cual repercute en forma definitiva en el individuo para el desarrollo de sus actividades laborales y sociales pudiendo causar alteraciones de tipo psicológico.

La simetría de las extremidades inferiores no es una entidad rara, pero la mayoría son diferencias menores a un centímetro y clínicamente sin importancia. Únicamente el 10% presenta una diferencia significativa.[7]

El índice de presentación de esta patología ha disminuido paulatinamente conforme se amplía la cobertura de inmunizaciones contra la poliomielitis y tuberculosis y conforme se efectúa un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno de la artritis séptica. Sin embargo, continúan presentándose casos de acortamiento congénito del fémur o tibia, lesiones epifisarias, etc.. En el paciente adulto se observan como causas de acortamiento las fracturas con cabalgamiento y deformidades angulares. Para lo cual se han usado diversas técnicas como elevación del zapato, prótesis, arrostos epifisarios contralaterales, acortamiento del miembro mas largo hasta elongaciones del miembro afectado. Para esta última se han descrito numerosas técnicas con modificaciones en los sistemas de inmovilización y de distracción. [21]

Para llevar a cabo el alargamiento y la inmovilización durante la curación se han utilizado diversos métodos o medios reportándose complicaciones como deformidades angulares y rotacionales, falta de fijación estable que permita la rehabilitación adecuada y sobre todo temprana que traen como

consecuencia disminución de la movilidad de la extremidad afectada. [22]. Todos los métodos han mostrado inconvenientes, considerandose actualmente a la elongación como la técnica mas adecuada.

ANTECEDENTES

Las elevaciones en el calzado fueron las primeras formas de tratamiento con resultados poco satisfactorios desde el punto de vista estático y funcional dado que la elevación no era factible colocarla en el sitio de la verdadera deficiencia encontrándose las rodillas a diferentes niveles.

Las medidas quirúrgicas pueden dividirse en las encaminadas a efectuar el alargamiento de la extremidad mas corta y las encaminadas al acortamiento del miembro de mayor longitud. [22]

La historia de las elongaciones se inicia con Codevilla quien en 1905 realiza el procedimiento en femur mediante tracción transcalcanea y fijación con aparato de yeso tipo Callot con alargamiento de 3 a 8 centímetros con resultados catastróficos. [25]. Putti en 1921 utiliza un fijador externo rudimentario para estabilizar la osteotomía [25], Compere en 1936 y Sofiel Blair y Miller en 1958 resumen las complicaciones de estos métodos llamando la atención sobre la disminución de la fuerza de los miembros alargados, inestabilidad y rigidez de la rodilla. [21]. Bost y Larsen en 1956 utilizan un clavo centromedular para controlar la alineación de los fragmentos osteotomizados. [21]. Merle D'Aubignee describen un procedimiento bilateral de una

etapa, el cual consiste en acortamiento del miembro de mayor longitud y alargamiento del de menor longitud. [6]

Bost en 1944 aconseja liberación circunferencial de tejidos femorales, debiendo ser mas cuidadoso con antecedente de infección de tejidos blandos, para disminuir la resistencia. [22]

Mas recientemente Andersen (1967), Wagner (1972) han utilizado los fijadores externos para realizar la distracción y estabilización de los fragmentos osteotomizados. [21]. En 1971 Ilizarov presenta sus fijadores externos los cuales se popularizan en el manejo de las elongaciones osas. [15]

Modificaciones conceptuales en el sitio de la osteotomía y distracción se han efectuado, así mientras Ilizarov realiza la llamada corticotomía, Giovanni [11] en 1967 describe su método de callotasis, previamente Ring utiliza experimentalmente la distracción epifisaria en perros, la cual se utiliza posteriormente en humanos con buenos resultados. [17] [18]

Los métodos enunciados por Wagner, Andersen y en fecha reciente Ilizarov reportan elevada frecuencia en cuanto a pérdida de alineación que obliga a reanipulación en algún momento, fijación insuficiente para permitir la rehabilitación y apoyo corporal temprano, la permanencia de los

aparatos de fijación externa prolongados con duración que va de los 200 días hasta mas de 300 para permitir la consolidación. [22]

En cuanto al acortamiento de la extremidad mas larga fué practicado inicialmente mediante la detención del crecimiento de la extremidad de mayor longitud en forma permanente por Phemister en 1933 ocasionando el cierre prematuro de la fisis, habiendole precedido Hass quien lo hacia con una asa de alambre. [4] [23]

Posteriormente en 1960 Rizzoli realiza acortamiento quirúrgico en un tiempo mediante la osteotomía transversa y cabalgamiento, modificaciones en la osteotomía como la practicada en "V" y en escalón se efectuaron con posterioridad. [25]

En 1918 Calve y Galland describieron acortamiento con resección de un segmento y fijación centromedular a cielo abierto, en 1978 Winquist describió su técnica de acortamiento con resección de un segmento y enclavado a cielo cerrado.

Desventajas comunes a las técnicas de acortamiento por detención del crecimiento y por resección de un segmento son la conveniencia cosmética por apariencia antropoide por desigualdad de los miembros inferiores con el tronco y extremidades superiores, al intervenir la extremidad sana se

ocasiona duplicación de la malformación. Al resecar un segmento óseo se ocasiona relajación muscular y debilidad que puede ser permanente. [30]

MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en el Servicio de Consulta Externa del Hospital General de Coyoacán Xoco, dependiente de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito Federal, fundamentalmente con los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente en el año de 1989 en dicha Institución.

Se incluyeron 8 pacientes, siete del sexo masculino y uno del sexo femenino con edades comprendidas entre los 16 y 28 años, con promedio de edad de 22 años, siete fueron operados del fémur derecho y uno del izquierdo, cinco a causa de consolidación viciosa de fracturas no recientes y tres por secuelas de poliomielitis. Presentando acortamientos comprendidos entre 4.5 y 7 cms. con promedio de 5.1 cm.

La evolución con el acortamiento no fué tomada en cuenta en los pacientes con secuelas de poliomielitis, dada la evolución que caracteriza a estos enfermos. De los 8 pacientes, 4 realizaban marcha claudicante y solamente uno de estos asistida con muletas.

Dos de los pacientes refirieron lumbalgia secundaria a marcha prolongada. Dos presentaron equino flexible y uno estructurado del lado del miembro afectado.

Los criterios iniciales que permitieron la inclusión de todos los pacientes fueron los siguientes :

todos presentaron acortamiento mayor a los 4 centímetros, madurez esquelética, todos aceptaron el tratamiento y ninguno presentaba enfermedades infecciosas o sistémicas que contraindicaran el procedimiento quirúrgico.

Una vez captados e incluidos los pacientes, se realizó en ellos una exploración clínico-muscular tomando en cuenta : el tipo de marcha, el estado de la columna vertebral, la abducción, aducción, rotación, flexión y extensión de la cadera así como la movilidad de la rodilla y el tobillo. Simultáneamente se efectuó valoración de la fuerza muscular en base a la cartilla de graduación muscular Británica, se tomaron series radiográficas tanto AP como lateral del segmento afectado trimestralmente. En el caso B una vez que se le practicó la evaluación postoperatoria se programó un primer tiempo quirúrgico, contando con 4 unidades de paquete globular efectuándose con anestesia regional.

Con el paciente bajo anestesia y en decúbito lateral se localizo el trocanter mayor efectuándose una perforación por fuera y adelante del mismo, mediante una rima femoral número 9. se efectuó rimado medular progresivo hasta introducir la fresa número 15. Después se procedió a la introducción del clavo Colchero, mediante una segunda incisión posterolateral

del muslo en su tercio medio con proximal, se abordó la región de la diáfisis femoral, efectuando osteotomía transversal, se incidió el periostio en forma longitudinal evitando lesionarlo al efectuar el procedimiento, se localizaron los orificios intermedios mediante la técnica habitual de colocación del clavo Colchero insertándose a través de los orificios clavos Steiman de 9/64, los cuales quedaron proximales a la osteotomía, se colocaron dos clavos distales al sitio de la osteotomía, localizados tan distalmente como fué posible, los cuales cruzaban únicamente la diáfisis femoral evitando el clavo. Los Steiman se introdujeron a través de los tejidos blandos. Se colocó el fijador externo UNIPOLAR suturandose la herida en forma convencional previa colocación de drenaje.

Una vez tomados los controles radiológicos se inició la elongación 24 horas posteriores a la cirugía, efectuandose a ritmo de 1 mm. diario, la rehabilitación se inició por el propio paciente una vez que el dolor le permitió. Se tomaron radiografías cada 10 días para valorar la evolución conseguida hasta alcanzar la longitud requerida. A las 3 semanas de postoperado al no conseguirse la elongación deseada y al fatigarse los fijadores se reemplazaron por otros de mayor diámetro y resistencia bajo analgesia endovenosa.

Por lo que correspondió al segundo tiempo quirúrgico, bajo bloqueo regional se tomó injerto de cresta iliaca ipsilateral, incidiéndose cicatriz quirúrgica, se localizaron los orificios de los clavos proximales extrayéndose el más distal de estos, para posteriormente localizar los orificios distales se insertaron los pernos correspondientes, retirándose el fijador externo, se colocó el perno proximal de ambos orificios. Se preparó el injerto corticoesponjoso en lajas de aproximadamente 1 cm. de ancho por 4 cm. de longitud, se suturó en forma convencional previa colocación de drenajes. Se tomaron nuevos controles radiológicos, a los 15 días inició con apoyo parcial y marcha asistida con muletas y a los 30 días apoyo total asistido con muletas.

Cabe destacar que el estudio clinico-muscular se efectuó en un periodo comprendido entre 12 y 16 meses posteriores al segundo tiempo quirúrgico trimestralmente en dos ocasiones.

RESULTADOS

Se practicó exploración clínico-muscular a 8 pacientes postoperados por acortamiento de femur, con un rango de 4.5 a 7 cm. con promedio de 5.1 (cuadro 1).

Las complicaciones que presentaron se ejemplifican en el cuadro 2 destacando la fatiga de los fijadores externos iniciales que se presentó en el último caso intervenido (caso 8).

En la gráfica 1 se ilustra la etiología del acortamiento de cada paciente así como el déficit en centímetros.

En la gráfica 2 se observa el promedio de flexión pasiva de la cadera destacando el caso 3 por lograr mejor recuperación de éste y otros arcos de movilidad, así como, el caso 8 dada la brevedad del periodo de rehabilitación.

En la gráfica 3 se ejemplifica la flexión pasiva de la rodilla pudiéndose observar la recuperación importante de esta articulación en la gran mayoría de los pacientes.

En la gráfica 4 se ilustra el estado de la fuerza muscular global de la extremidad que incluye : flexores, extensores, abductores, aductores y rotadores de la cadera así como flexores y extensores de la rodilla.

En cuanto al caso 8 el primer tiempo quirúrgico consistió en la colocación del clavo centromedular y aparato distractor (fijador externo), realizándose bajo anestesia

regional por bloqueo subdural, con tiempo quirúrgico de 1.30 horas siendo el sangrado transoperatorio de 300 cc..

La elongación conseguida fué igual al acortamiento previo lograndose en 56 días. El segundo tiempo quirúrgico tuvo una duración de 2 horas con sangrado de 500 cc., retirandose el fijador externo para colocar los pernos al clavo.

CUADRO 1

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES					
CASO	SEXO	EDAD	ETIOLOGIA DEL ACORTAMIENTO	MIEMBRO AFECTADO	ACORTAMIENTO RADIOLOGICO
1	MASC.	10	CONSOL. VICIOSA	DERECHO	7.0 Cm.
2	MASC.	27	CONSOL. VICIOSA	DERECHO	5.0 Cm.
3	MASC.	22	SEC. POLIO.	DERECHO	4.8 Cm.
4	MASC.	16	CONSOL. VICIOSA	DERECHO	5.2 Cm.
5	FEM.	29	CONSOL. VICIOSA	DERECHO	4.5 Cm.
6	MASC.	21	SEC. POLIO.	DERECHO	4.8 Cm.
7	MASC.	26	CONSOL. VICIOSA	DERECHO	5.0 Cm.
8	MASC.	20	SEC. POLIO.	IZQUIERDO	5.0 Cm.

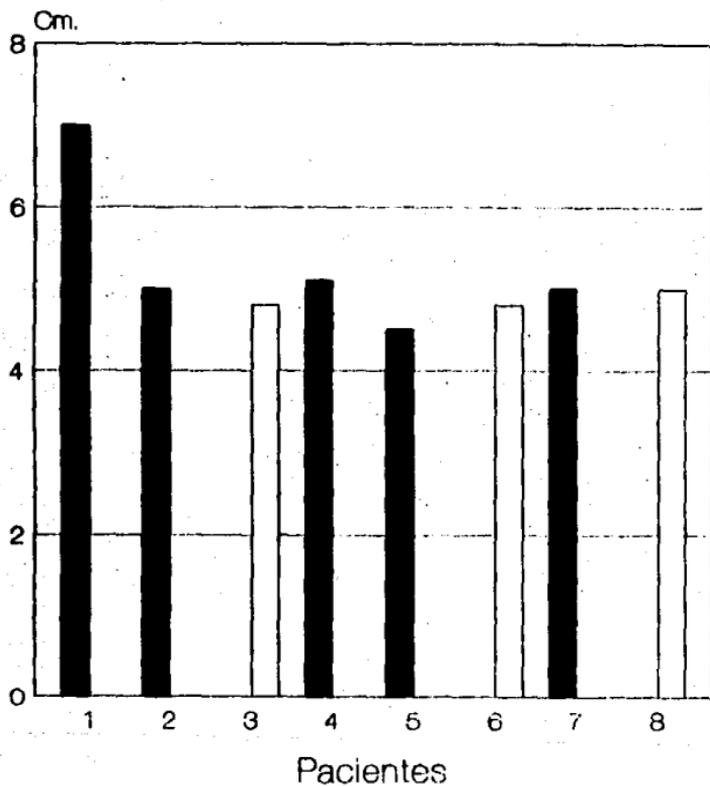
CUADRO 2

COMPLICACIONES	
INFECCION SUPERFICIAL	2
ANGULACION EN VARO	1
NEUROPRAXIA CPE	1
FATIGA DE FIJADORES EXTERNOS	1

CUADRO 3

CASO	TIEMPO DE DISTRACCION	EVOLUCION POSTOPERATORIA
1	30 DIAS	26 SEMANAS
2	29 DIAS	18 SEMANAS
3	40 DIAS	18 SEMANAS
4	17 DIAS	19 SEMANAS
5	30 DIAS	4 SEMANAS
6	28 DIAS	9 SEMANAS
7	40 DIAS	2 SEMANAS
8	56 DIAS	10 SEMANAS

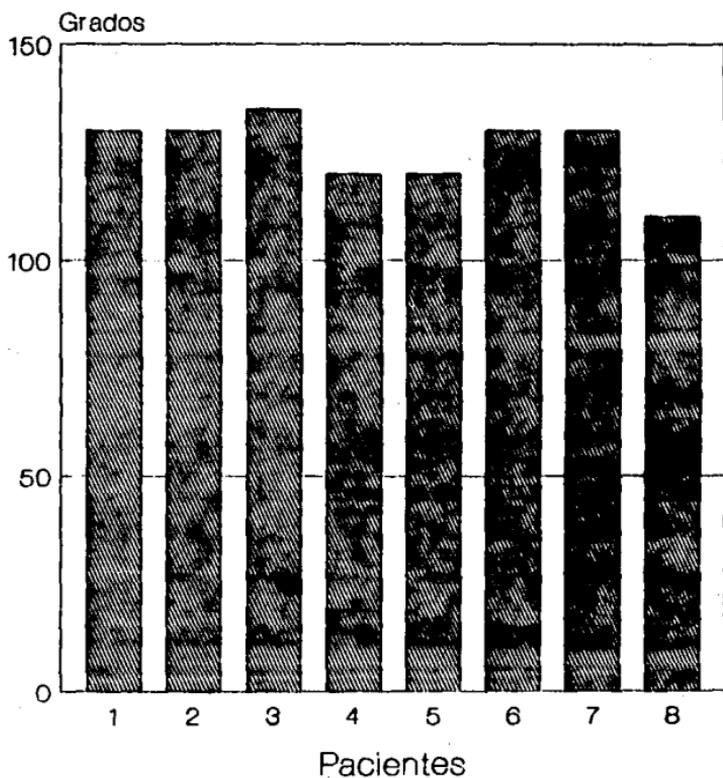
GRAFICA (1)



 Consolid. viciosa  Sec. Poliomieltis

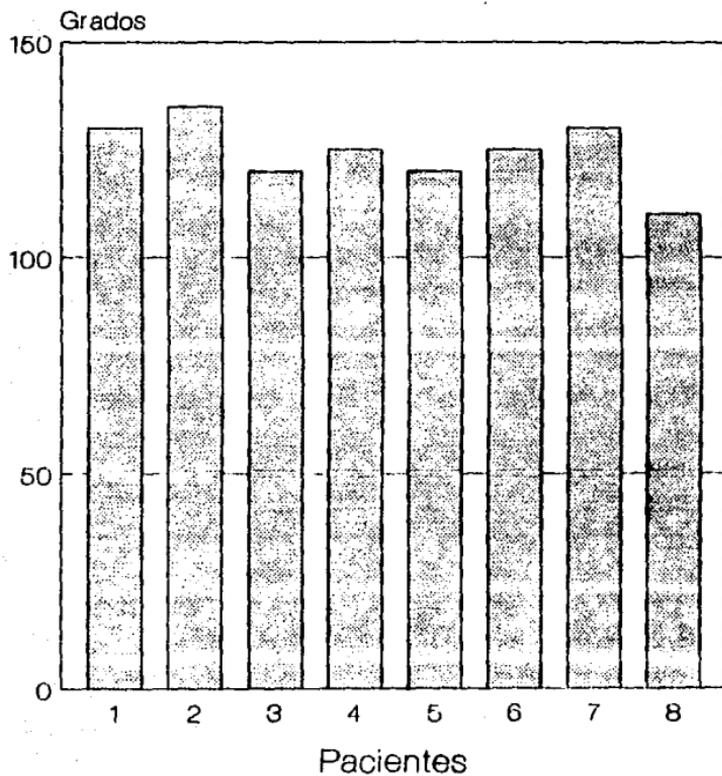
Acortamiento Registrado

GRAFICA (2)



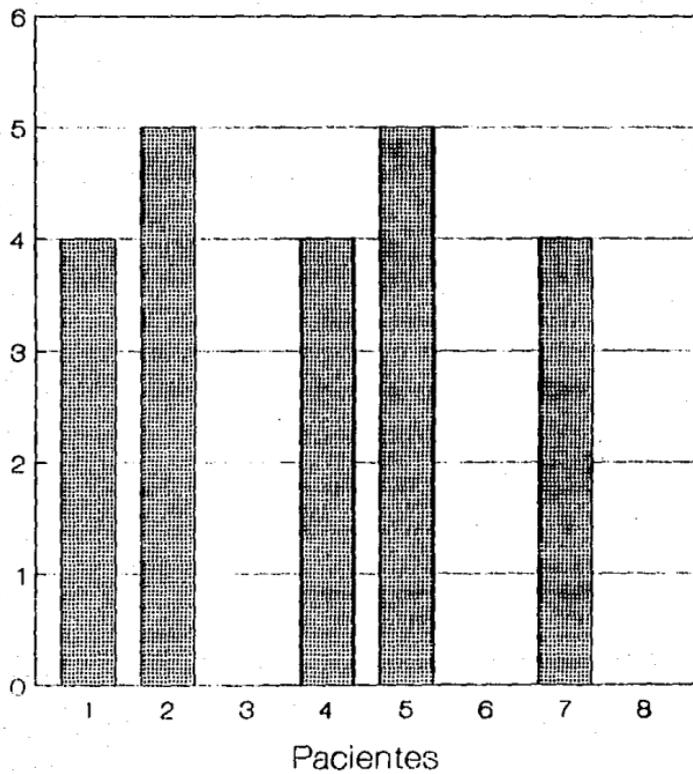
Movilidad Pasiva de Cadera (FLEXION)

GRAFICA (3)



Movilidad Pasiva de Rodilla (FLEXION)

GRAFICA (4)



Fuerza Muscular Global

CASO 1

ARCOS DE MOVILIDAD (PROMEDIO)	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ABD		40		
ADD		20		
FLEXION	NORMAL	130	130	20
EXTENSION	NORMAL	30	0	50
INCLINACION LATERAL	DERECHA			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	10	
ROTACION EXTERNA		45	10	
TIPO DE MARCHA : NO ASISTIDA				

CASO 2

	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ABD		25		
ADD		25		
FLEXION	NORMAL	130	135	20
EXTENSION	NORMAL	30	0	50
INCLINACION LATERAL	DERECHA			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		30	10	
ROTACION EXTERNA		40	10	
TIPO DE MARCHA: NO ASISTIDA				

CASO 3

	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ABD		40		
ADD		30		
FLEXION	NORMAL	135	120	10
EXTENSION	NORMAL	30	0	45
INCLINACION LATERAL	-			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		30	8	
ROTACION EXTERNA		40	8	
TIPO DE MARCHA: NO ASISTIDA				

CASO 4

ARCOS DE MOV. (PROM.) EN GRADOS	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ADD		40		
ADD		15		
FLEXION	NORMAL	120	125	15
EXTENSION	NORMAL	25	0	40
INCLINACION LATERAL	-			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	7	
ROTACION EXTERNA		45	7	
TIPO DE MARCHA: NO ASISTIDA				

CASO 5

	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ADD		40		
ADD		20		
FLEXION	NORMAL	120	120	20
EXTENSION	NORMAL	20	0	40
INCLINACION LATERAL	-			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	10	
ROTACION EXTERNA		40	10	
TIPO DE MARCHA: NO ASISTIDA				

CASO 6

	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ADD		40		
ADD		25		
FLEXION	NORMAL	130	125	10
EXTENSION	NORMAL	25	0	45
INCLINACION LATERAL	DERECHA			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	10	
ROTACION EXTERNA		35	10	
TIPO DE MARCHA: NO ASISTIDA				

CASO 7

ARCOS DE MOV. (PROM.) EN GRADOS	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ABD		35		
ADD		25		
FLEXION	NORMAL	130	130	20
EXTENSION	NORMAL	30	0	45
INCLINACION LATERAL	-			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	10	
ROTACION EXTERNA		40	10	
TIPO DE MARCHA : NO ASISTIDA				

CASO 8

	COLUMNA	CADERA	RODILLA	TOBILLO
ABD		40		
ADD		35		
FLEXION	NORMAL	110	110	5
EXTENSION	NORMAL	30	0	50
INCLINACION LATERAL	IZQUIERDA			
ROTACION	NORMAL			
ROTACION INTERNA		35	10	
ROTACION EXTERNA		40	10	
TIPO DE MARCHA : ASISTIDA CON MULETAS				

DISCUSION

En el presente estudio se evaluaron el inicio del apoyo parcial y total, el tiempo necesario y grados de recuperación de los arcos de movilidad, fuerza muscular, elongación conseguida y el tipo de marcha.

Al efectuar el retiro temprano de los fijadores externos se permite la rehabilitación rápida dado que al encontrarse los clavos entre los músculos no permiten a éstos una función adecuada.

Los arcos de movilidad se comenzaron a recuperar entre las semanas 12 y 16 hasta lograr una recuperación casi total 12 meses después de la segunda intervención.

La marcha se inició en forma precoz dadas las características del clavo, llegando a ser total en la semana 18 comparada con otros métodos que ocupan hasta 1 año para lograrla.

En cuanto al alargamiento conseguido en nuestro trabajo se ha observado un promedio de 5.1 cm. con rango de 4.5 a 7 cm. comparado con reportes de 3.7 cm. logrados por Giovanni De Bastiani [10] y Wagner, hasta los 7.4 cm. obtenidos por Ilizarov [15], resultados que muestran que los nuestros tienen similitud.

El promedio de elongación de nuestro estudio fué de 34 días con rango de 17 a 30 días mientras que Dal Monte [7] reporta rangos de 38 a 140 días con promedio de 85 y De Bastiani [10] e Ilizarov [15] reportan rangos de 30 a 160 y 30 a 150 con promedios de 68 y 74 días respectivamente, influyendo directamente sobre el tiempo de permanencia del fijador externo, con nuestro método al terminar el periodo de distracción se retiran. En comparación con las técnicas utilizadas por De Bastiani [10] y Dal Monte [7] quienes los mantienen colocados por periodos de 70 a 120 y 210 a 375 días con promedios de 111 y 305 respectivamente.

Las complicaciones reportadas, infección superficial, neuropraxia del nervio ciático popliteo externo, angulación en varo así como fatiga del fijador externo son mínimas en comparación con otros reportes [3,18,29].

CONCLUSIONES

Aún cuando en nuestro medio no contamos con estadísticas precisas acerca de la frecuencia de la disparidad de longitud de miembros inferiores, podemos observar que en este tipo de hospitales se presentan casos secundarios principalmente a consolidación viciosa de fracturas y secuelas de poliomielitis, misos que causan repercusión en el desarrollo de actividades laborales y sociales sin olvidar el aspecto psicológico. Por lo que en el presente trabajo pretendemos lograr una alternativa en el manejo de esta patología, dado que su costo no es elevado y los resultados obtenidos mostraron ser similares y en algunos aspectos superiores a los reportados en la bibliografía al no utilizar un fijador externo sofisticado y costoso, al realizar el procedimiento en un tiempo más corto que conlleva a una rehabilitación temprana del enfermo (marcha asistida con apoyo parcial a los 15 días y total a los 30 días del postoperatorio).

Consideramos que otro clavo fijo a pernos con el miso principio, combinado con fijadores externos no convencionales también podría lograr buenos resultados en pacientes de bajos recursos. Sin embargo, no se pueden dejar a un lado situaciones como la de someter al paciente a dos

actos quirúrgicos con el consecuente riesgo de infección principalmente ni olvidar que el estudio no ha sido efectuado con un gran número de pacientes. Por lo que es recomendable llevar a cabo un seguimiento a largo plazo y con mayor número de pacientes para valorar complicaciones a posteriori.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Armour P.C., Scott J.H.S. Equalisation of length
J.Bone Joint Surg.Vol.63-B,No. 4,1981 p587-92
- 2.- Aronson J.Good P.H.D. Preliminary Studies of Mineralization During Distraction Osteogenesis. Clinical Orthopaedics and Related Research.Vol.271,No.250,1990 p43-49
- 3.- Bianco, A.J.Femoral shortening Clinic. Orthop. No. 136 Oct.1978 p 49-53
- 4.- Blount W.P. and Clerk A.R.
Central of Bone growth by epiphyseal stapling preliminary report.J.Bone Joint.Surg.31A 464 1949
- 5.- Cauchoix One Stage Femoral lengthening by epiphyseal distraction .Clin.Orthop.No 136 Oct.1978 p56-73
- 6.- D'Aubignee R.M.Surgical correction of large length discrepancies in the lower extremities of children and adults,and analysis of twenty consecutive cases
J.Bone Joint Surg.53 A :411, 1971
- 7.- Dal Monte Comaration of different methods of leg lengthening J.Pediatric Orth.Vol.8 No1,1988 p.18-25
- 8.- Dellove C.Guido D.Bone Regenerate formation in cortical bone during distraction lengthening.Clin.Orthop.No 250 January 1990 Vol.271 p.34-41
- 9.- Eyring E.J.Staged femoral lengthening Clin.Orthop. No 139 Oct.1978 p.83-91
- 10.-Giovanni De Bastiani Chondrodiastasis-controlled symmetrical distraction of the epiphyseal plate.J.Bone Joint Surg.Vol.60-B,No4 August 1986,p.550-556
- 11.-Giovanni De Bastiani.Limb lengthening by callus distraction (CALLOTASIS) J.Ped.Orthop.Vol.7,No 2,1987. p129-134
- 12.-Heinz Wagner Operative lengthening of the femur Clin. Orthop. No. 212 Nov. 1986

- 13.-Herron L.M.D.One Stage Femoral lengthening Clin.Orthop.
No 136 Oct.1978 p.74-82
- 14.-Hutton Lengthening of the lower limb:Experiences and
complications of the Wagner method J.Bone Joint Surg.
Vol.66 B,No 1,Jan.1984 p.149
- 15.-Ilizarov G.Clinical Application of the Tension-Stress
Effect for Limb Lengthening.Clin.Orthop.No 250
Jan.1990 p.8-25
- 16.-Jones D.C.;Maseley C.F.Subluxation of the knee as a
complication of femoral lengthening by the Wagner
technique.The J.Bone J.Surg.V.67 Jan 1985
- 17.-Kenwright F.R.C.S.Response of the Growth plate to
distraction close the skeletal maturity.Clin.Orthop.
No 250 Jan. 1990 p.61-72
- 18.-Kessler M.D.The effects of reaming and intramedullary
nailing on fractures healing Clin.Orthop.No 212p.18-25
Nov.1988
- 19.-Lodovico Renzi-Brivio.Lengthening in the congenital
short femur Clin.Orthop.No 250 Jan 1990 p.112-116
- 20.-Pablos J.and Canadell.Experimental Physwal distraction
in Inmature Sheep.Clin.Orthop.No 250 Jan.1990,p.73-80
- 21.-Paley Dror.Problems,obstacles,and complications of
limb lengthening by the Ilizarov technique Clin.Orthop.
No 250 Jan.1990,p.81-104
- 22.-Paterson D.Leg-Lengthening procedures.Clin.Orthop.
No 250 Jan.1990.p.27-33
- 23.-Phemister D.B.Operative arrestment of longitudinal
growth of bones in the treatment of deformities
J.Bone Joint Surg.15:1 1933

- 24.-Price T.Charles and Cole.Limb Lengthening by Callotasis for children and adolescents.Clin.Orthop.No 250 Jan.1990 p. 105-111
- 25.-Putti Vitorio The Classic(The operative lengthening of the femur) Clin.Orthop.Number 250 Jan.1990
- 26.-Riseborough and R.Hoad Lengthening of the lower extremity by the Wagner method:review of the Boston Children's Hospital experience.J.B.Surg.Vol.64-B No51987
- 27.-Shapiro F.;Boston Mass.Longitudinal growth of the femur and tibia after diaphyseal lengthening J.Bone Joint. Surg.Vol.69-A Jun.1987 No 5 p.684-690
- 28.-Sladge Experimental limb lengthening by epiphyseal distraction Clin.Orthop.No 136 Oct.1978
- 29.-Stephens D.Herrick W.Epiphyses for limb length inequality Clin.Orthop.No 136 Oct.1978 p.41-48
- 30.-Winsquist Closed intramedullary shortening of the femur.Clin.Prthop.No 136 Oct.1978 p.54-55
- 31.-Wolfson,Hearn,Thomason,Force and Stiffness Changes During Ilizarov Leg Lengthening.Clin.Orthp.No 250 Jan.1990 p.58 - 60.