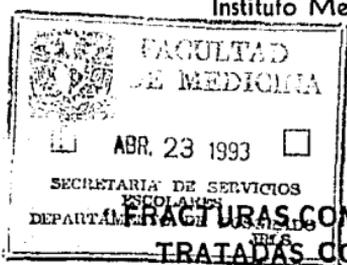


11245
60
20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina
División de Estudios de Postgrado
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Lomas Verdes"
Instituto Mexicano del Seguro Social



**FRAGTURAS COMPLEJAS DE RADIO Y CUBITO
TRATADAS CON FIJACION EXTERNA"**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Especialista en Ortopedia y Traumatología

P R E S E N T A :

Dr. Miguel M. Reyes Díaz



IMSS
SEGURIDAD PARA TODOS

MEXICO, D. F.

1993

**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.

I N D I C E

| | |
|----------------------------------|----|
| INTRODUCCION | 4 |
| ANATOMIA Y BIOMECANICA | 7 |
| OBJETIVOS | 20 |
| ANTECEDENTES | 21 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 23 |
| JUSTIFICACION | 24 |
| HIPOTESIS | 25 |
| MATERIAL Y METODOS | 26 |
| RESULTADOS | 34 |
| DISCUSION | 45 |
| CONCLUSIONES | 48 |
| BIBLIOGRAFIA | 49 |

I N T R O D U C C I O N

El resultado del tratamiento de las fracturas diafisarias del antebrazo esta encaminado hacia una sólida unión ósea -- sin dolor o restricción en la movilidad del codo, antebrazo, o muñeca asi como a la recuperación de la fuerza muscular. Es tá demostrado que deben conservarse las relaciones de las ar ticulaciones radiohumeral, radiocubital, cubito humeral y de la radiocarpiana, asi como del espacio interóseo, la longi-- tud ósea y la alineación axial y rotacional a fin de evitar o restaurar la grave pérdida de la función, acompañante de - este tipo de lesiones.

Debido a la deformidad angular y rotacional del radio/cúbito condicionada por la acción pronosupinadora del antebra-- zo, especialmente en la porción proximal el mantenimiento de la reducción cerrada con un escayolado es difícil. En las fracturas inicialmente no desplazadas de la porción distal - del radio y en la porción proximal del cúbito, secundariamen te ocurren desalojamientos. Por esta razón en los adultos ge neralmente se recomienda la reducción abierta y la fijación interna.

Las fracturas del antebrazo se han tratado utilizando di-- versos tipos de fijación interna, entre los cuales se inclu-- yen la fijación transfectiva con clavillos de kirschner, cer claje con alambre, fijación intramedular con clavos de Kirsch ner o clavos más rígidos, o la fijación interna con placas y tornillos.

La fijación externa también es capaz de restaurar y mantener la anatomía normal de la estructura ósea del antebrazo.

Las ventajas teóricas de la fijación externa comparadas con la fijación interna son las siguientes: no se requiere de exposición del foco de fractura, y cuando se efectúa es mínimo, el riesgo de sinostosis radiocubital es menor, los métodos de reducción cerrada evitan cicatrices antiestéticas. No se desperiostiza en la reducción cerrada. En caso de efectuarse reducción abierta el levantamiento perióstico es mínimo, reduciendo el riesgo de desvascularización ósea. No hay implantes en el sitio de fractura, con lo que disminuye el riesgo de infección.

La fijación externa se le puede emplear en casos urgentes cuando existen fracturas complejas y expuestas. Grace y Eversman mostraron que, de todas las complicaciones que pueden presentarse después de una fractura del antebrazo, las infecciones juegan el papel más importante en los resultados, debido a que no sólo se compromete la consolidación ósea sino que también la restauración del movimiento.

El uso de un sistema de fijación externa proporciona suficiente estabilidad, evitándose los escayolados, con lo que se obtienen muchas ventajas: fácil acceso a los tejidos blandos en el postoperatorio inmediato, movilización activa en forma temprana, edema mínimo, osteoporosis por desuso, atrofia muscular y rigidez de las articulaciones. Bajo estas condiciones pueden obtenerse mejores resultados funcio-

nales. El manejo de las fracturas también se simplifica al permitir que el paciente use el codo y muñeca en su quehacer cotidiano. El uso de implantes rígidos como la colocación de placas, proporciona también suficiente estabilidad como para permitir la movilidad en forma temprana. Sin embargo, la estabilidad de la fijación interna no se consigue con la colocación de clavos intramedulares especialmente para el radio el cual tiene forma de embudo en su tercio distal y curvado en -S- y estrecho en su tercio medio. En los casos de fractura de ambos huesos cuando la curvatura normal del radio no está conservada, hay un relativo aumento en su longitud, con distracción subsecuente de la fractura asociada del cúbito y el potencial riesgo de no unión en forma secundaria. En estos casos usualmente es necesaria la inmovilización complementaria con un escayolado.

Un sistema de fijación externa en un sólo plano es capaz de proporcionar fijación elástica de la fractura y promover la formación de un sólido callo perióstico.

La restitución de la reducción es factible en cualquier momento en caso de reducción insuficiente o de desplazamientos secundarios. Se requiere de un segundo procedimiento quirúrgico para el retiro de material de osteosíntesis, esto no es necesario con la fijación externa, con lo que se evita un procedimiento quirúrgico mayor.

A N A T O M I A

La diáfisis del radio esta situada en la parte externa del antebrazo en posición de supinación, pasa a ser anterior en la pronación.

Tiene forma prismática triangular y se ensancha progresivamente de arriba a bajo.

Presenta dos curvaturas:

- una interna, la más pronunciada, llamada curvatura - pronatriz.
- otra anterior, menos marcada, correspondiente a la - cara anterior.

Está limitada netamente por dentro por el borde interno o interóseo; el borde interior, en cambio, separa con menor nitidez la cara externa de la cara anterior.

a. La cara externa, cóncava de arriba abajo y convexa-transversalmente, presenta tres porciones distintas:

- tercio superior: ciertas rugosidades por fuera de la tuberosidad bicipital permiten la inserción de los dos fascículos del supinador corto;
- tercio medio: en una gran superficie oval, rugosa y bien limitada se inserta en pronador redondo;
- tercio inferior: sin inserción muscular, está atravesado por los tendones de los músculos radiales.

b. El borde anterior, ligeramente convexo por fuera, - nace en la tuberosidad bicipital y se dirige de manera oblicua afuera y abajo. Muy neto en su parte superior, ofrece - inserción al flexor común superficial; después se redondea en su parte media y poco a poco se confunde con la cara externa; por último, vuelve a hacerse más marcada en su parte inferior.

c. La cara anterior, ligeramente cóncava en su parte - media, presenta dos porciones distintas:

- dos tercios superiores: de forma triangular, con vér

tice superointerno, presta inserción en una gran superficie al flexor propio del pulgar.

- tercio inferior: notablemente ensanchado, en la cara anterior presta dos series de rugosidades verticales en las que se inserta el pronador cuadrado.

El espacio interóseo entre el radio y el cúbito tiene forma oval y presenta su anchura máxima en supinación completa, cuando los huesos del antebrazo están separados entre sí.

Una gran parte de este espacio se halla ocupada por la membrana interósea o ligamento óseo (membrana interossea antibrachii) que forma una verdadera barrera entre los compartimientos anterior y posterior.

Esta membrana se interrumpe a 2 cm por encima de la tuberosidad bicipital y la arteria interósea posterior cabalga sobre su borde superior. Por consiguiente, en este lugar los dos compartimientos se comunican directamente.

Los haces fibrosos que constituyen la membrana interósea se dirigen oblicuamente abajo y adentro, del radio al cúbito; poco gruesos por abajo, en los tres cuartos superiores se refuerzan y se prolongan en forma de una cintilla fibrosa que va desde la base de la apófisis coronoides hasta la cara anterior del radio, bajo la tuberosidad bicipital. Esta cintilla lleva el nombre de ligamento de Weibrecht o cuerda oblicua (chorda oblicua).

La diáfisis del cúbito se halla situada en la parte interna del antebrazo, presenta una ligera concavidad anterior y parece torcida sobre su eje. Primática triangular y voluminosa por arriba, se torna redondeada por abajo y mucho más delgada.

a. La cara anterior, excavada en forma de un canal vertical, presenta dos inserciones musculares

- tres cuartos superiores: el músculo flexor profundo de los dedos se fija muy ampliamente en la diáfisis a par-

tir de la Apofisis coronoides;

- cuarto inferior: una serie de rugosidades muy salientes, oblicuas hacia abajo y adentro, dan inserción al músculo pronador cuadrado.

b. El borde anterior, redondeado y romo, también permite la inserción del flexor común profundo.

c. La cara interna, más ancha por arriba que por abajo presenta dos porciones:

- dos tercios superiores: numerosas rugosidades permiten la inserción del flexor común profundo.

- tercio inferior: es liso redondeado y subcutáneo, y en él no se inserta ningún músculo.

P L A N O M U S C U L A R

Los doce músculos de la región anterior del antebrazo - están dispuestos por delante del radio y del cúbito y repartidos topográficamente en cuatro planos de importancia innegable. De la profundidad a la superficie son:

- el músculo pronador cuadrado;

- el plano muscular profundo formado de fuera hacia adentro por el supinador corto, el flexor propio del pulgar, y el flexor común profundo de los dedos.

- el plano muscular medio formado de fuera hacia adentro por el segundo radial, el primer radial, y el flexor común superficial de los dedos.

- el plano muscular superficial formado de afuera hacia adentro por el supinador largo, el pronador redondo, el palmar mayor, en palmar menor y el cubital anterior.

Los tratados de anatomía descriptiva consideran un grupo muscular externo, o lateral, que comprende cuatro músculos insertos sobre el borde lateral del húmero y sobre el --- epicóndilo: el supinador corto, los dos radiales y el supina

dor largo: Esta subdivisión es válida también desde el -- punto de vista topográfico, pero no absolutamente a causa de la ausencia de un compartimiento independiente y del cabalgamiento de ciertos músculos, en particular del supinador largo, que desborda con gran nitidez por delante, - mientras que el supinador corto, situado en profundidad, - aparece en la región posterior al antebrazo.

El compartimiento posterior del antebrazo está constituido por dos planos musculares:

- un plano profundo formado por el abductor largo -- del pulgar, el extensor corto del pulgar, el extensor largo del pulgar y el extensor propio del índice, dispuestos en este orden de arriba a abajo y de afuera adentro;

- un plano superficial formado por parte de los músculos epicondileos: extensor común de los dedos, extensor propio del 5o. dedo, cubital posterior y ancóneo, en este orden y yendo de afuera adentro.

Se acostumbra añadir a estos músculos el supinador -- largo y los radiales, que atraviesan de arriba abajo la parte más externa de la región lo largo de la cara externa del radio: en realidad, estos tres músculos están en el límite del compartimiento posterior y el anterior y se los ha estudiado con este último.

LA PRONOSUPINACION

La pronosupinación es el movimiento de rotación del antebrazo en torno a su eje longitudinal.

Este movimiento precisa de la intervención de la ASOCIACION MECANICA DE DOS ARTICULACIONES (fig. 1):

- la articulación radiocubital superior, que en el terreno anatómico pertenece a la articulación del codo;
- la articulación radiocubital inferior, que desde el punto de vista anatómico es distinta de la articulación radiocarpiana.

Esta rotación longitudinal del antebrazo introduce un tercer grado de libertad en el complejo articular de la muñeca. Así la mano, que es la extremidad efectora del miembro superior, puede presentarse bajo cualquier ángulo para coger o sostener un objeto. Reflexionando bien, la presencia, a nivel de la muñeca, de una articulación del tipo de enartrosis con tres grados de libertad habría complicado singularmente los problemas mecánicos: no habría conseguido "instalar" sobre la extremidad móvil, el carpo por ejemplo, las prominencias apofisarias para servir de brazo de palanca a los músculos rotadores; además, habría sido mecánicamente imposible que los tendones de los músculos del antebrazo "franquearan" la muñeca a causa de la torsión sobre sí misma en el curso de la rotación sobre su eje longitudinal; esto habría tenido como consecuencia de trasladar a la mano la mayor parte de los músculos extrínsecos y disminuir, pues, su potencia al paso que la mano sería pesada y voluminosa.

La rotación longitudinal a nivel del antebrazo es, pues, la solución a la vez lógica y elegante, que tiene por única consecuencia complicar un poco el esqueleto de este segmento, introduciendo un segundo hueso, el radio,-

que soporta por sí solo la mano y gira alrededor del primero, el codo, gracias a las dos articulaciones radiocubitales.

Esta arquitectura del segundo segmento del miembro - apareció hace 400 millones de años, en la filogenia, cuando ciertos peces, al abandonar el mar, colonizaron la tierra firme transformándose en anfibiaos tetrápodos.

La pronosupinación sólo puede ser estudiada cuando el codo está en flexión de 90° y pegado al cuerpo. En efecto, si el codo se halla extendido, el antebrazo se encuentra en la prolongación del brazo y a la rotación axial del antebrazo se añade la rotación del brazo sobre su eje longitudinal, merced a los movimientos de rotación externa-interna del hombro.

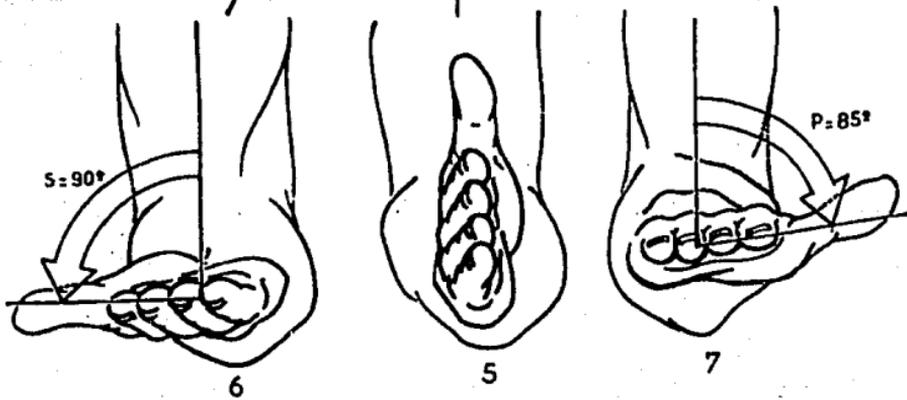
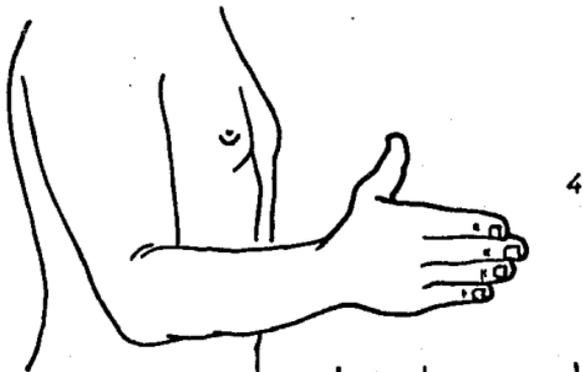
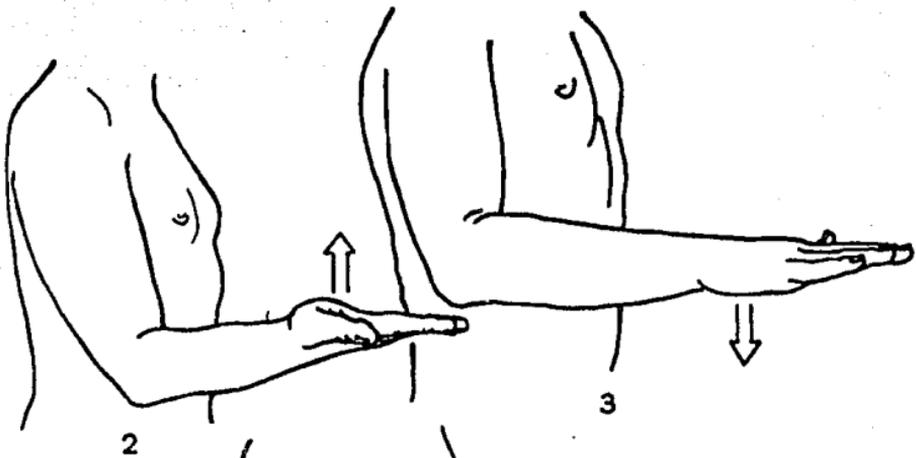
Con el codo en flexión de 90° :

- la posición de supinación (fig. 2) se realiza cuando la palma de la mano se dirige hacia arriba con el pulgar hacia afuera:
- la posición de pronación (fig. 3) se realiza cuando la palma de la mano mira hacia abajo con el pulgar hacia adentro:
- la posición intermedia (fig. 4), determinada por la dirección del pulgar hacia arriba y de la palma hacia dentro, no es pronación ni supinación. Las amplitudes de los movimientos de pronosupinación se miden a partir de esta posición intermedia.

En efecto, cuando se "miran" antebrazo y mano "de punta", es decir en la prolongación del eje longitudinal:

- la mano, en posición intermedia (fig. 5), está situada en un plano vertical, paralelo al plano sagital, plano de simetría del cuerpo;
- la mano, en posición de supinación (fig. 6), se encuentra situada en un plano horizontal; la amplitud del movimiento de supinación es, por tanto de 90° ;
- la mano en posición de pronación (fig. 7), no alcanza a situarse en el plano horizontal; la amplitud del movimiento de pronación es de 85° (más adelante veremos por qué no puede llegar a los 90°).

En resumen, la amplitud de la pronosupinación verdadera, es decir sin más intervención que la de la rotación axial del antebrazo, se aproxima a los 180° .



Cuando se suman los movimientos de rotación del hombro, con el codo en extensión completa, la amplitud total llega a:

- 360° cuando el miembro superior está vertical a lo largo del tronco;
- 360° cuando el miembro superior está en abducción de 90°;
- 270° en antepulsión de 90° y retropulsión de 90°;
- apenas sobrepasa los 180°, el miembro superior está en posición vertical, en abducción completa. Es to confirma que, en la abducción de 180°, el hombro tiene una amplitud de rotación axial casi nula.

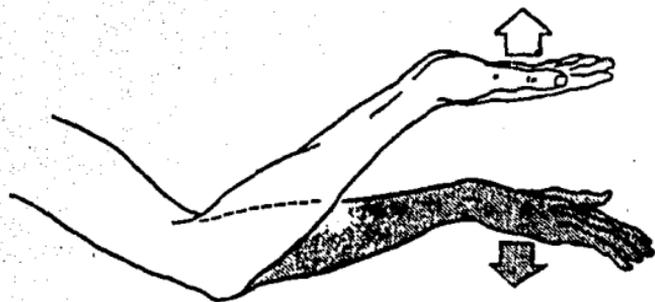
UTILIDAD DE LA PRONOSUPINACION

Entre los siete grados de la libertad que comporta la cadena articular del miembro superior, desde el hombro a la mano, la pronosupinación es uno de los más importantes ya que es indispensable para el control de actitud de la mano. Este control permite, en efecto, la presentación óptima de la mano para coger un objeto en un sector esférico de espacio centrado sobre el hombro y llevarlo a la boca -- (función de alimentación). Permite también a la mano alcanzar cualquier punto del cuerpo con la finalidad de protección o de higiene (función de aseo). La pronosupinación de sempaña además una función esencial en todas las acciones de la mano, en particular, en el curso de trabajo.

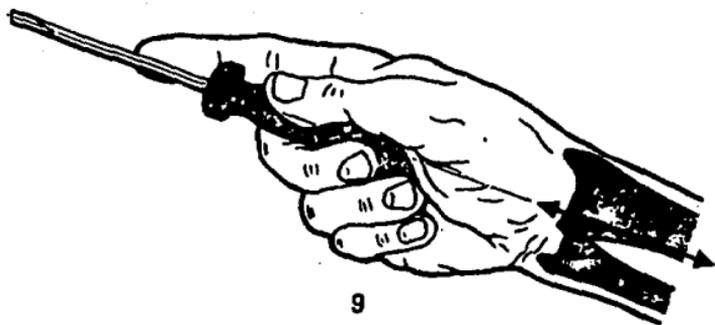
Gracias a la pronosupinación, la mano puede (fig. 8) sostener una bandeja o un objeto, en supinación, o bien -- comprimir un objeto hacia abajo o incluso tomar apoyo en pronación.

Permite también imprimir un movimiento de rotación en las tomas centradas y rotativas, como en el caso de la utilización de un destornillador (fig. 9) en el que el eje de la herramienta coincide con el eje de pronosupinación. Gracias a la oblicuidad de la sujeción con toda la palma de los mangos (fig. 10), la pronosupinación modifica la orientación de la herramienta por el mecanismo de la rotación cónica: como consecuencia de la asimetría de la mano del mango puede situarse en el espacio sobre un segmento de cu no centrado por el eje de pronosupinación, y el martillo viene a golpear el clavo bajo una incidencia regulable.

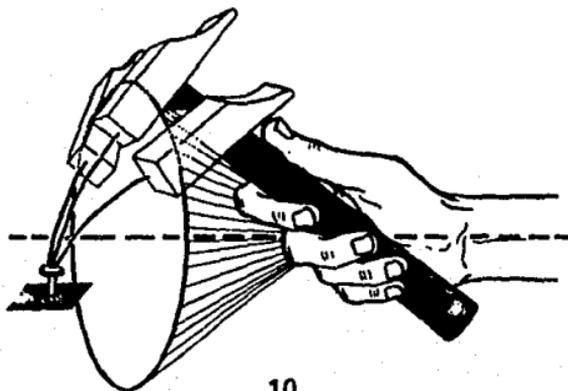
Se descubre aquí uno de los aspectos del acoplamiento funcional entre pronosupinación y radiocarpiana, del que puede observarse otro ejemplo en el hecho de que la abducción-aducción del puño varía en función de la pronosupinación: la actitud habitual de la mano en pronación o en posi



8



9



10

ción intermedia es la inclinación cubital que centra la pinza tridigital sobre el eje de pronosupinación, mientras que en supinación la mano se coloca más bien en inclinación radial que favorece la toma de sosten como el caso de llevar una bandeja.

Este acoplamiento funcional obliga, pues, a integrar la fisiología de la radiocubital inferior en la de la muñeca a pesar de que, mecánicamente, esté ligada a la de la radiocubital superior.

DISPOSICION GENERAL

En posición de supinación (fig. 11, 12 y 13 y diagramas a y b, fig. 17):

El cúbito y el radio están uno al lado del otro, cubito por dentro y radio por fuera. Sus ejes longitudinales son paralelos (a, fig. 17). Como se expone:

-en el esquema frontal (fig. 11), donde vemos:

- la membrana interósea, con su capa interior (1) de fibras oblicuas hacia abajo y adentro, y su - capa posterior (2) de oblicuidad inversa asegura lo esencial del nexu mecánico en el sentido longitudinal y transversal: impide la huida del radio hacia abajo, el desplazamiento hacia arriba está bloqueado por el cóndilo humeral, y sobre todo basta por si sola, incluso después de la --sección de los ligamentos de las dos radiocubitales, para mantener los huesos en contacto. Es, - pues, la gran desconocida del antebrazo.
- el ligamento de WEITBRECHT (3), elemento fibroso;
- el ligamento anterior de la radiocubital infe---rior (4).

Los tres elementos que se citan a continuación - se tensan en la supinación y la limitan:

- el ligamento anular (5) reforzado por;
 - el fascículo anterior del ligamento lateral externo del codo (6) (L.L.E.) y
 - el fascículo anterior del ligamento lateral interno del codo (7) (L.L.I.);
 - el ligamento triangular (8) visto por su corte;
- en el esquema dorsal (fig. 11):
- membrana interósea (1) con sus dos capas.

- ligamneto posterior de la radiocubital inferior (2);
 - ligamento anular (3) reforzado por el fascículo medio del L.L.E. del codo (4);
- en una vista externa (fig. 13), el radio oculta - en parte al cúbito, y se observa una ligera conca vidad anterior del radio, exagerada en el dibujo - y esquematizada en el diagrama b de la figura 17.

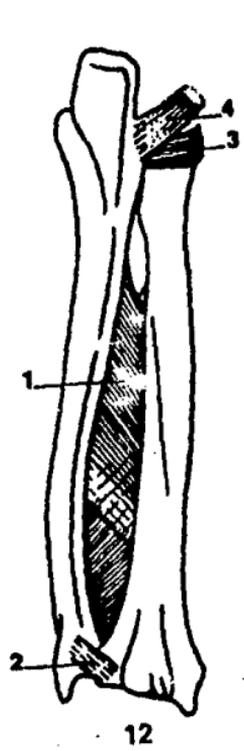
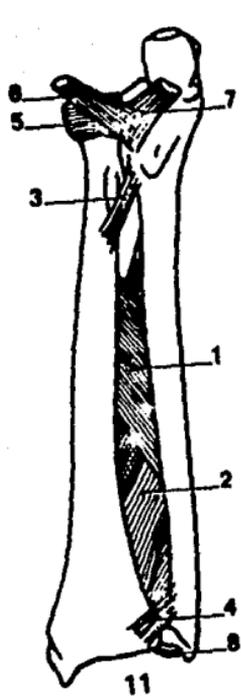
En posición de pronación (figs. 14, 15 y 16 y diagramas c y d fig. 17):

El cúbito y el radio ya no son paralelos, sino que están cruzados: así se puede apreciar en el esquema --- frontal (fig. 14) y en el dorsal (fig. 15); lo hemos es quematizado en el diagrama de la figura 17. En pronación (d, fig. 17), el radio está:

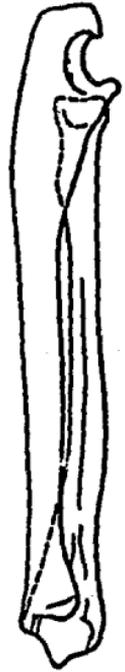
- externo al cúbito, por arriba
- interno al cúbito, por abajo.

En una vista de perfil, externa (fig. 16), vemos - que el radio ha pasado a una posición anterior respecto al cúbito. Su conca vidad, dirigida hacia atrás, le permite cabalgar literalmente sobre el cúbito. En el dia-- grama c de la figura 17 se esquematiza este movimiento.

Se comprende entonces que la pronación no pueda -- más que aproximarse una una amplitud de 90° , aunque sin alcanzarla, gracias a la curvatura del radio sobre el - plano sagital. Se comprende también que los músculos -- flexores, que en la supinación (fig. 18 a) están situa-- dos por delante del esqueleto, bienen a interponerse en tre el radio y el cúbito (fig. 18, b) en el curso de la pronación, para constituir al final de la pronación ---



17



16

(fig. 18, c) un colchón que amortigua el contacto entre los dos huesos. Simultáneamente, la membrana interósea se enrolla alrededor del cúbito, por lo que, con el acolchonado -- muscular desplaza el cúbito hacia atrás y produce la sub---luxación posterior de la cabeza del cúbito al final de pronación.

O B J E T I V O S

Determinar la importancia del manejo de las fracturas diafisarias complejas del radio y cúbito mediante la fijación externa.

Determinar el valor de la reducción cerrada en las -- fracturas diafisarias complejas del radio y cúbito.

Evaluar los resultados funcionales del tratamiento - quirúrgico mediante fijación externa en las fracturas - diafisarias complejas de radio y cúbito con valoración clínica y radiográfica.

Normar un conducta terapéutica en el tratamiento de las fracturas diafisarias complejas de radio y cúbito.

A N T E C E D E N T E S

El tratamiento de las fracturas diafisarias de radio y cúbito, en los adultos, siempre es quirúrgico ya que se requiere la combinación de estabilidad esquelética y movilidad de la extremidad para obtener resultados funcionales excelentes. Para este fin es admirable el sistema AO de fijación interna estable (12). La fijación interna estable con estas técnicas ha eliminado la mayoría de los yesos y férulas y esto, a su vez, ha conducido a resultados mucho mejores para los pacientes según el grado de lesión de partes blandas, Danis (1974), Anderson y cols. (1974), (4,11,12).

Las fracturas complejas diafisarias de radio y cúbito son resultado de traumatismos de gran energía lo que condiciona, en gran medida, lesión de tejidos blandos. Con lo que se contraindica en muchos casos la reducción abierta y fijación interna estable, puesto que esto condiciona mayor daño tisular y riesgo de no unión e infecciones. Anderson y cols. (1974), (4). Smith y Sage (1957) desarrollaron dispositivos intramedulares especiales para el tratamiento de las fracturas diafisarias de radio y cúbito, sin embargo su índice de no uniones fue inaceptablemente alto, (4,15). Los dispositivos intramedulares no restauran la importantísima estabilidad rotatoria del antebrazo lesionado y, además, tienden a enderezar el arqueamiento dorsoradial normal del radio, (13).

La fijación externa es capaz de restaurar y mantener la anatomía normal de la estructura ósea del antebrazo. La osteosíntesis externa estable fue realizada por primera vez por Lambotte a principios de este siglo (5). Más tarde Om-bredanne lo aplicó al paciente pediátrico. Hoffmann facilitó su uso al perfeccionar el material (5). El grupo suizo AO desarrolló y ha perfeccionado el sistema de fijación externa el cual es capaz de proporcionar fijación elástica de la fractura y promover la formación de un callo óseo sólido, (12).

Las ventajas teóricas de la fijación externa comparada con la fijación interna son las siguientes: no se requiere exposición del foco de fractura, y cuando se efectúa es mínimo, no se desperiostiza en la reducción cerrada. En caso de efectuarse reducción abierta el levantamiento perióstico es mínimo, reduciendo el riesgo de desvascularización ósea. la fijación externa se le puede emplear en casos urgentes cuando existen fracturas expuestas y complejas. Grace y Eversman mostraron que de todas las complicaciones que pueden presentarse después de una fractura del antebrazo. las infecciones juegan el rol más importante en los resultados, debido a que no sólo se compromete la consolidación ósea, sino que también la restauración del movimiento, (6,7,14).

P L A N T E A M I E N T O

D E L P R O B L E M A

De los diversos métodos y principios biomecánicos empleados en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de radio y cúbito, la reducción abierta y osteosíntesis mediante compresión con tornillos y protección con placas (DCP-LC DCP) como lo preconiza el grupo suizo AO desde principios de los años 60, es el método que proporciona la estabilidad más rígida. Sin embargo la osteosíntesis biomecánicamente más estable no es también la más adecuada. Esto no significa que se deba efectuar una osteosíntesis inestable en el tratamiento de las fracturas, sino que se debe enfatizar la importancia de un análisis individual apropiado para la estabilidad óptima de cada tipo de fractura. Los micromovimientos en el área de fractura después del tratamiento quirúrgico no son necesariamente una desventaja para la consolidación. Por el contrario investigaciones experimentales han mostrado que la formación de callo en la reparación ósea cuando existen micromovimientos en la estabilización de una fractura, son permisibles.

J U S T I F I C A C I O N

El sistema de fijación externa es capaz de proporcionar la suficiente estabilidad a las fracturas de diafisarias - de radio y cúbito, con las mismas ventajas de la fijación interna y las adicionales de condicionar menor dano tisular. Sobre todo en las fracturas en la que ya existe un - gran compromiso de los tejidos blandos o ante la presencia de pérdida ósea, en donde cualquier procedimiento quirúrgi - co adicional condicionaría mayor lesión vascular con un ri - esgo mayor de retardo en la consolidación o pseudoartrosis.

Ante el escaso reporte de series de fracturas complejas diafisarias de radio y cúbito tratadas con el sistema de - fijación externa efectuamos este estudio en el Hospital de Lomas Verdes del IMSS.

H I P O T E S I S

La osteosíntesis externa o indirecta posibilita la estabilización de fracturas en donde la osteosíntesis interna directa es técnicamente difícil o peligrosa por el riesgo de mayor dano vascular. La osteosíntesis externa estabiliza los fragmentos indirectamente, esto es, sin afectar directamente el "foco de fractura", con ello el foco es en cualquier momento abordable ya sea simultaneamente, de forma tardía o en repetidas ocasiones para -- practicar otras intervenciones adicionales necesarias: reducción de desalojamientos, secuestrectomía, plastias. Además permite considerablemente la vigilancia del sitio de fractura. Por lo que con el sistema de fijación externa obtendremos mejores resultados.

S U J E T O S * M A T E R I A L * M E T O D O S

CARACTERISTICAS DEL LUGAR EN DONDE SE REALIZAR EL ESTUDIO

El presente estudio se llevará a cabo en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes, I.M.S.S., unidad de atención de tercer nivel.

Area de influencia: Servicio de cirugía de Extremidad - Torácica.

Los pacientes acuden a este servicio procedentes del servicio de la consulta externa y de Urgencias, así como derivados de las unidades de Medicina Familiar u Hospitales Generales de zona o Regionales en donde son valorados en forma inicial y posteriormente referidos a esta unidad.

Se estudiarán los pacientes intervenidos quirúrgicamente en esta unidad en un periodo comprendido de Enero de 1988 a Agosto de 1992.

DISEÑO DEL ESTUDIO.**TIPO DE ESTUDIO**

- A. OBSERVACIONAL.
- B. RETROSPECTIVO.
- C. LONGITUDINAL.
- D. DESCRIPTIVO.
- E. ESTUDIOS DE CASOS.
- F. ABIERTO.

GRUPOS DE ESTUDIO:**A. CRITERIOS DE INCLUSION:**

Se incluirán en el estudio a pacientes de ambos sexos en la edad adulta (mayores de 18 años) que hayan sufrido fracturas diafisarias complejas de radio y cúbito, expuestas y cerradas tratadas mediante fijación externa.

B. CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se excluirán a todos los pacientes tratados mediante osteosíntesis con fijación interna, infecciones, osteoporosis, tumores.

C. CRITERIOS DE ELIMINACION:

Todos aquellos pacientes que cumplan con los requisitos de los criterios de inclusión, pero que no acudan a la revisión clínica.

Pacientes que hayan cursado con lesión neurovascular en el momento de la lesión.

P R O C E D I M I E N T O

Se localizan en los archivos de pacientes posoperados a todos a todos los que se incluyen en este estudio, a partir del año de 1988 hasta Agosto de 1992, posteriormente se citan por medio de telegrama a la consulta externa en donde se le solicita Rx de radio/cúbito en proyecciones AP y lateral, se exploran arcos de movilidad y estado neurológico, fuerza muscular, y estado de articulaciones vecinas, se investiga acerca de su actividad actual, y se pide que exprese su opinión del tratamiento, esto se vierte en plantilla de recolección de datos para su posterior análisis.

FACTIBILIDAD Y ASPECTOS ETICOS.

Es posible realizar este estudio ya que se cuenta con todos los recursos dentro de la institución. Se informará a todos los pacientes en cuestión, la elaboración de dicho estudio, pidiendo su cooperación en la evaluación clínica.

Dado que es un estudio experimental clínico, se procederá con el protocolo de estudio y tratamiento establecido en la unidad y se procederá de acuerdo a normas de investigación vigentes del IMSS.

R E C U R S O S**A. HUMANOS:**

Médico adscrito al Servicio de Cirugía de Extremidad Torácica.

Personal de Trabajo Social, los que se encargaran de localizar, citar, y ubicar a los pacientes en las áreas correspondientes.

Personal de Archivo clínico, quienes proporcionar -- los expedientes de cada paciente.

Personal de Radiodiagnóstico para la toma de los estudios radiográficos correspondientes.

Investigador, médico residente.

B. FISICOS:

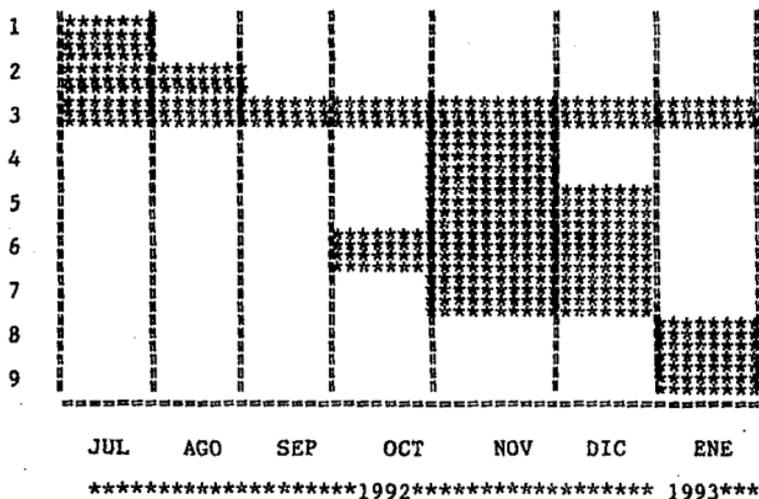
Expedientes clínicos, Áreas de Urgencias, Hospitalización, Radiodiagnóstico y Bibliohemeroteca. Instalaciones pertenecientes al HTOLV del IMSS.

C. FINANCIEROS:

Todos los gastos son por cuenta del Instituto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------|
| 1.- Delimitación del tema a estudiar | Julio 1992. |
| 2.- Selección de la bibliografía | Julio-Agosto 1992. |
| 3.- Revisión de referencias | Julio 1992-Enero 1993. |
| 4.- Elaboración de protocolo | Noviembre 1992. |
| 5.- Estandarización de técnicas | Noviembre-Diciembre 1992. |
| 6.- Recolección de información | Octubre-Diciembre 1992. |
| 7.- Análisis de resultados | Noviembre-Diciembre 1992. |
| 8.- Escritura de la tesis | Enero 1993. |
| 9.- Impresión de la tesis | Enero 1993. |



PLANTILLA DE RECOLECCION DE DATOS

Nombre: _____

Cédula: _____

Dirección: _____

calle y número colonia

municipio o delegación C.P. telefono

UNIDAD de Medicina Familiar: _____ Delegación: _____

Sexo: _____ Edad: _____ Ocupacio: _____

Diagnóstico: _____

Extremidad: Derecha: _____ Tipo: C2 _____

Izquierda: _____

Ambas: _____ C3 _____

Fecha del diagnóstico: _____

Día Mes ano

Mecanismo del accidente: _____

1. Caída de nivel
2. Caída de mayor altura
3. Laboral
4. Vial
5. HPAF
6. Otros

Tratamiento: _____

1. Fijador unilateral/monoplanar.
2. Fijador unilateral/biplanar.
3. Fijador bilateral/monoplanar.
4. Fijador bilateral/biplanar.

EVALUACION

| PUNTOS | 5 | 4 | 3 | 2 |
|------------------------------|-----------|---------------|-------------|----------------|
| DOLOR | NO | OCACIONAL | PERSISTENTE | CONSTANTE |
| FUERZA MUSCULAR | 5 | 4 | 3 | 2 |
| MOVIMIENTOS DEL CODO | EXTENSION | | | |
| | 180 | 160 | 140 | 100 |
| | FLEXION | | | |
| | 45 | 30 | 20 | 10 |
| PRONACION | 50 | 40 | 30 | 10 |
| SUPINACION | 50 | 40 | 30 | 10 |
| MOVIMIENTOS DE MUNECA | EXTENSION | | | |
| | 50 | 40 | 30 | 10 |
| | FLEXION | | | |
| | 50 | 40 | 30 | 10 |
| LESION NEUROLOGICA | NO | PARESTESIA | RECUPERABLE | NO RECUPERABLE |
| ACTIVIDAD OPION DEL PACIENTE | NORMAL | MISMO TRABAJO | CAMBIO | INCAPACITADO |
| | EXCELENTE | BUENO | REGULAR | MALO |

ESCALA DE CALIFICACION

| PUNTOS | RESULTADOS |
|--------|------------|
| 32-40 | EXCELENTE |
| 26-32 | BUENO |
| 20-26 | REGULAR |
| 0 -20 | MALO |

RESULTADOS.

El presente estudio se efectuó en el Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del I.M.S.S en Naucalpan Estado de México, durante el periodo comprendido de Enero de 1989 a Agosto de 1992. Se efectuó la revisión de 27 pacientes con fracturas diafisarias complejas de radio y/o cúbito, de los cuales sólo en 13 el sistema de fijación externa AO fue empleado como tratamiento definitivo.

De los trece casos, todos correspondieron al sexo masculino, la edad promedio de los pacientes fue de 42.5 años, - con rango de 15 a 70 años: 15 a 20 años 2 pacientes (15.3%); 21 a 30 años 2 (15.3%); 31 a 40 años, 3 (23%); 41 a 50, 1 (7.6%); 51 a 60, 2 (15.3%); 61 a 70, 3 (23%). (fig.1)

La mayor incidencia se observó en obreros, 6 (42.2%); -- estudiantes y profesionistas, 4(30.7%); trabajador agrícola 1 (7.7%); empleados de oficina 2 (15.3%). (fig. 2).

De acuerdo al lugar de la lesión, la mayor incidencia -- fue en su lugar de trabajo, 8 (61.5%); en la vía pública, 3 (23%); lugar recreativo, 2 (15.3%). (fig. 3).

El mecanismo de lesión en 6 pacientes fue por proyectil de arma de fuego, 46%; por maquinaria o herramienta 3, 23%; caída de nivel del piso, caída de mayor altura, accidente deportivo y choque en automóvil un caso para cada mecanis-

mo, (7.7%). (fig.4).

La extremidad afectada fue proporcional: 7 del lado izquierdo, derecho 6. En 6 casos sólo el radio fue afectado, el cúbito en 4 y en tres ambos. En dos casos las fracturas fueron cerradas, y en 11 restantes expuestas: 10 grado III, una grado I, no se registraron grado II. (fig.5)

De acuerdo a la clasificación AO: 7 correspondieron al tipo B2; 3, B1; 2, B3; y una C3. (fig. 6).

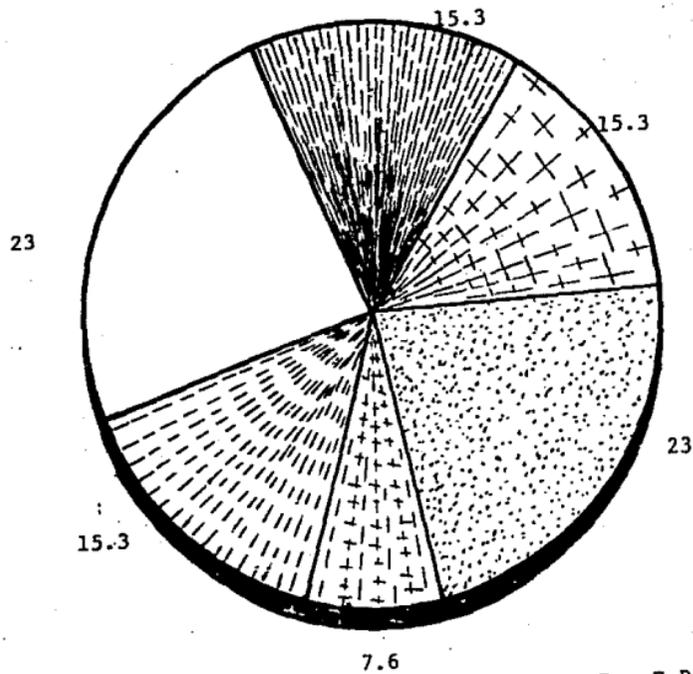
En los 11 pacientes con fracturas expuestas se realizó-aseo quirúrgico, sin embargo en 6 sólo se inmovilizaron -- con un escayolado, realizando la fijación externa en un se- gundo tiempo. En seis de los pacientes se requirió la --- aplicación de injerto óseo. En total se efectuaron 28 pro- cedimiento quirúrgicos, para un promedio de 2.1: en 4 una cirugía; en 3, 2; y en los 6 restantes 3. (fig 7).

Ninguno de los pacientes cursó con lesión neurológica previo a la cirugía.

De acuerdo a la escala de evaluación empleada (tabla 1) en 6 pacientes el resultado fue excelente; en 6 más, bueno- y en uno regular. Este último cursó con neuropraxia del -- nervio radial después de la cirugía.(fig. 8).

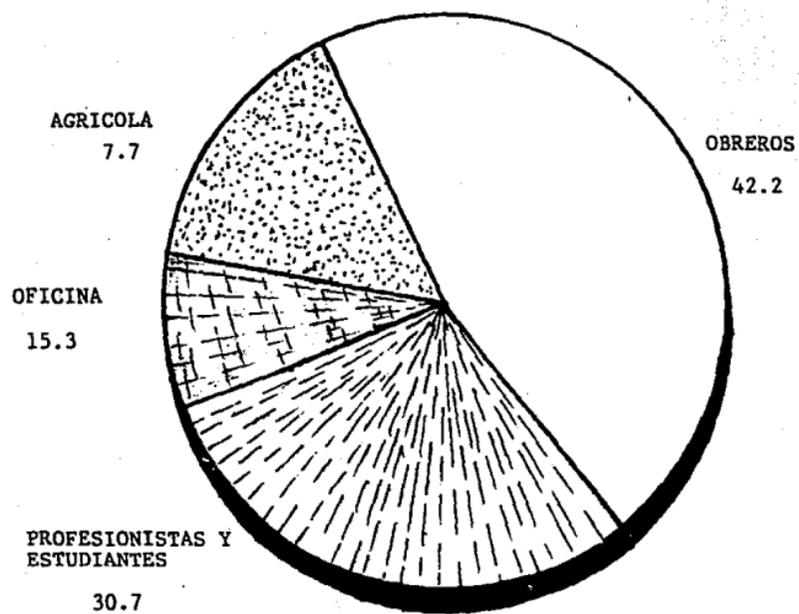
| CASO/ PUNTOS | DOLOR. | FUERZA | MOVILIDAD DE CODO | PRONO/ SUPINACION | MOVILIDAD MUNECA | LESION NEUROLOGICA | OPINION PACIENTE | ACTIVIDAD |
|-----------------|--------|--------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 1/27 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 2/35 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 3/27 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 4/37 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 5/35 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 6/35 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 7/35 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 8/34 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 9/31 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 10/31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 11/31 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 12/31 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 13/26 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |

T A B L A I



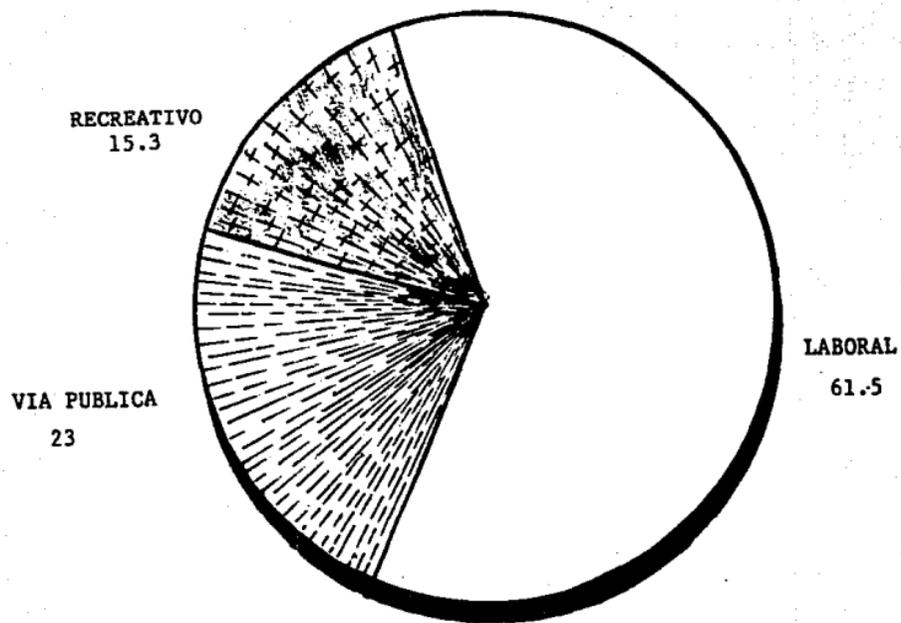
DISTRIBUCION POR EDAD

FIG 1



DISTRUCION POR ACTIVIDAD

FIG. 2



T I P O D E A C C I D E N T E

FIG. 3

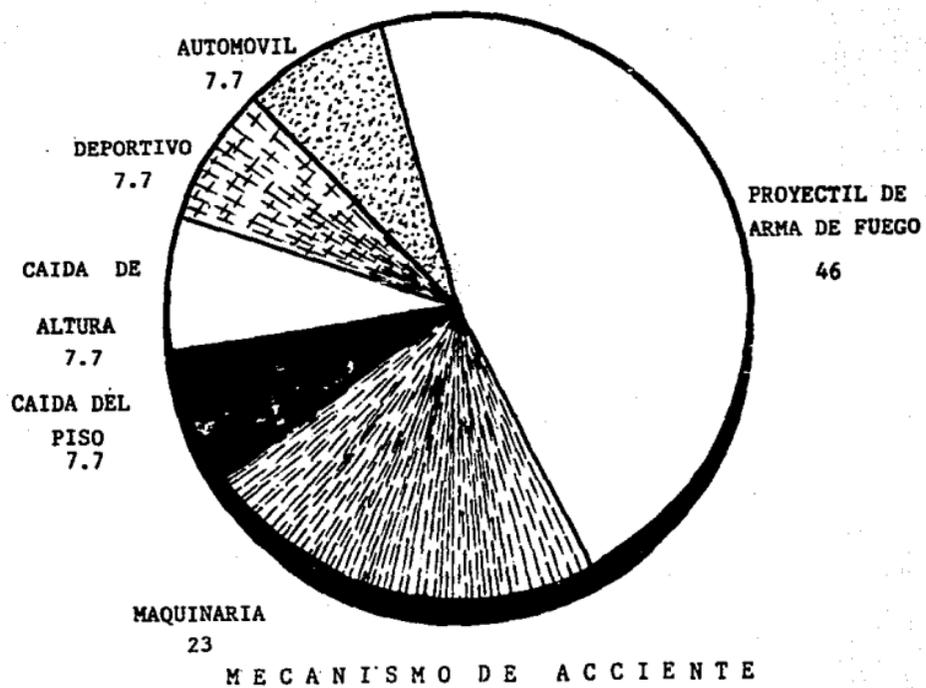
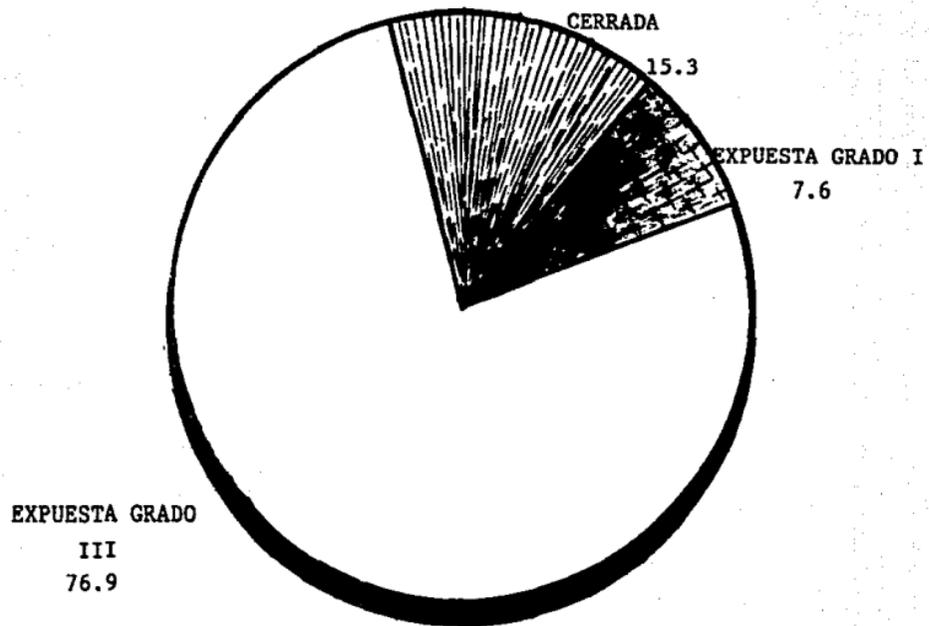
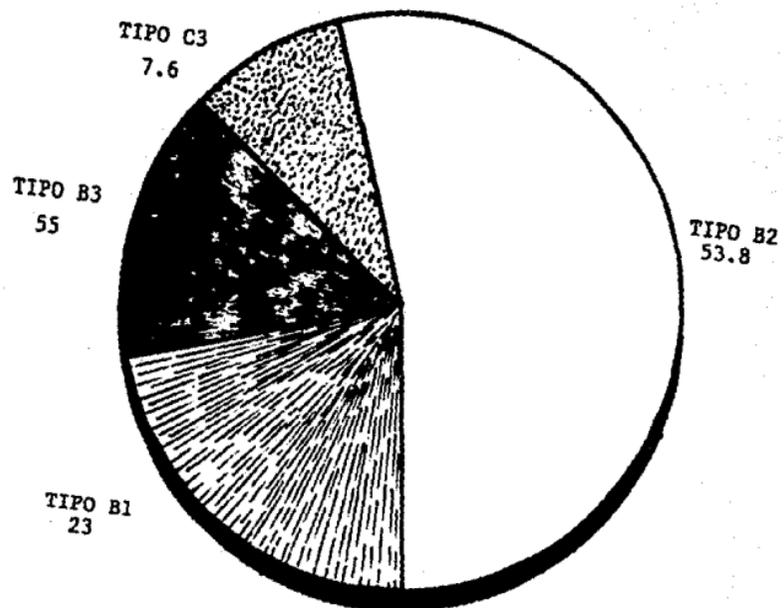


FIG. 4



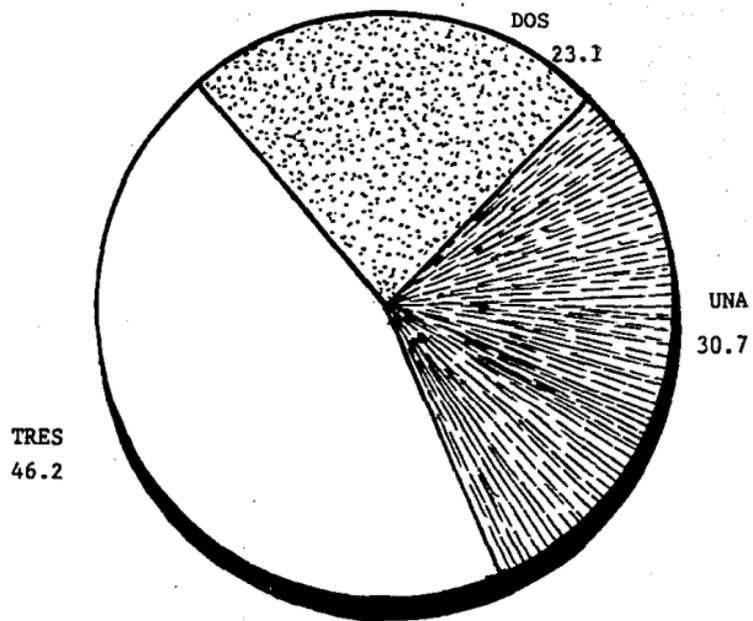
RELACION CON EL AMBIENTE

FIG. 5



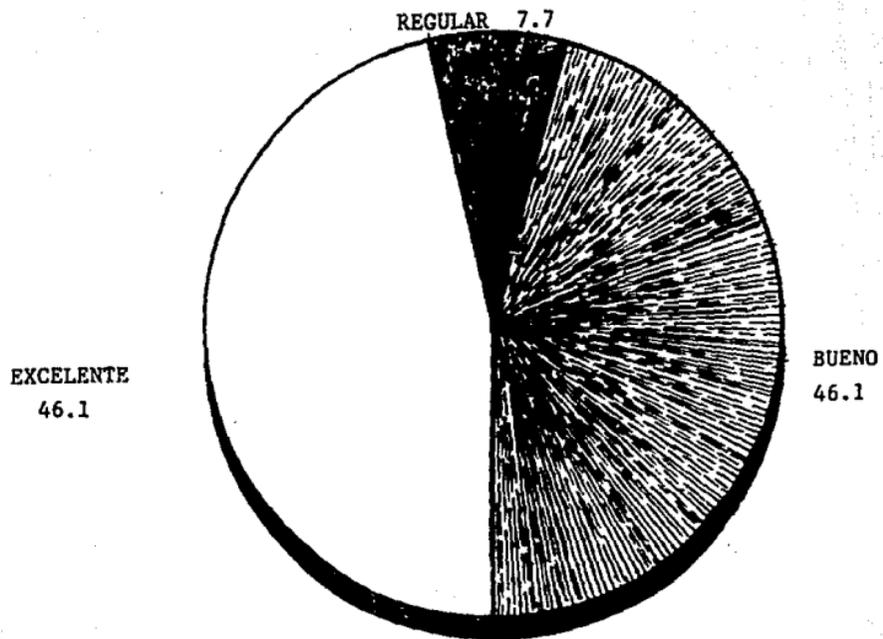
SEVERIDAD DE LA LESION

FIG. 6



CIRUGIAS EFECTUADAS

FIG. 7



R E S U L T A D O S

FIG. 8

DISCUSION.

Las fracturas multifragmentadas diafisarias del radio y/o cúbito son lesiones frecuentes y afectan a pacientes principalmente jóvenes, en edad productiva, siendo resultado de --traumatismos de gran energía. Predominan en pacientes de sexo masculino, por ser estos los más expuestos (100% de los --casos en nuestro estudio). Cuando no son tratados en forma correcta conducen a secuelas anatómicas y funcionales no sólo del antebrazo, afectando la pronosupinación, sino que tam bien alteran la función del codo y mano. La mayoría de estas lesiones afectan a personas económicamente activas: 68% fueron accidentes en el trabajo.

No existe diferencia significativa en cuanto a la extremidad torácica afectada: 7 del lado izquierdo, y 6 del lado de --recho.

Siendo estas fracturas resultado de mecanismos de alta --energía, el riesgo de exposición es muy elevado, como lo observamos: 10 fracturas expuestas grado III.

La conminución de este tipo de fracturas (B y C de la cla sificación AO) aunado al grado de exposición, generalmente contraindican la reducción abierta y fijación interna por el riesgo de infección, complicación que influye en el resulta--do funcional.

Se han descrito como métodos de tratamiento: la colocaci ón de clavos intramedulares (14,15), los cuales no proporcionan estabilidad rotacional, conduciendo a la pseudoartrosis.

La osteosíntesis con placas(4,11,12)proporciona la mejor estabilidad, sin embargo la reducción abierta para la aplicación de este método condiciona mayor dano vascular y riesgo de infección en las fracturas expuestas. Por lo que el uso de los fijadores externos bajo el principio biomecánico de sosten es un tratamiento inicial, apropiado, para este tipo de lesiones, sobre todo si no existen grandes desalojamientos. La fijación externa proporciona suficiente estabilidad como para promover la formación de un sólido callo óseo, además permite la reeducación funcional temprana de la extremidad y la realización de procedimientos quirúrgicos adicionales: en 6 pacientes se realizó la aplicación de injerto óseo y en 9 se efectuó cambio de clavos de Schanz.

Son lesiones de difícil manejo que requieren de mayor tiempo quirúrgico, cuando se efectua reducción abierta y osteosíntesis con placas,el cual se ebrevia con la colocación de fijadores externos, puesto que sólo se requiere de pequeñas incisiones para la colocación de los clavos de Schanz. Existe riesgo de producir lesión vascular y/o nerviosa, un caso, el cual tambien se puede producir con la reducción abierta.

Por ser hueso diafisario/cortical se requirió la fijación externa por lo menos durante 3 meses, sin rebasar en nungún caso los 5.

Los resultados funcionales fueron buenos para todos los casos excepto para uno, cursó con neuropraxia del nervio radial, producida en el momento de la colocación del fijador externo.

A pesar de los buenos resultados funcionales de la extremidad, debemos destacar que en la evaluación final, la pronosupinación es el movimiento más afectado, condicionado por la fijación externa prolongada, colocación de una tercer barra (4 pacientes) y reeducacional funcional inadecuada. En 6 pacientes la pronosupinación fue de 30/30 grados.

La fijación externa es un método que debe emplearse, no sólo en base al tipo de fractura, sino que debemos considerar la participación del paciente: en el cuidado de los fijadores, reeducación funcional. Por lo que aun cuando es un tratamiento adecuado para este tipo de fracturas, como tratamiento inicial, debemos seleccionar en forma adecuada a los pacientes cuando la empleemos como método definitivo.

CONCLUSIONES.

1. Los fijadores externos en el tratamiento de las fracturas multifragmentadas, diafisarias, de radio y/o cúbito, son de fácil aplicación, manteniendo la reducción obtenida y permitiendo correcciones de la misma, de ser necesario, en cualquier fase del tratamiento.
2. La estabilidad que ofrecen los fijadores externos favorece la consolidación que permite la rehabilitación temprana.
3. Los resultados funcionales y cosméticos de los resultados demuestran las bondades del procedimiento.
4. El uso de los fijadores externos debe limitarse a las fracturas multifragmentarias (B y C de la clasificación AO) con mínimo desalojamiento. Fracturas expuestas y con lesión de tejidos blandos.
5. La indicación como método de tratamiento definitivo es en el paciente cooperador.

Por lo anterior se confirma la hipótesis plantada.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. Ceballos, O. Pereda, R. Ortega and R. Balmaseda. Elec
trically-Induced Osteogenesis in External Fixation Trea
tment. Acta Orthopaedica Belgica., 1991, 57-2: 102-108
- 2.- A. J. Mc Mahon, N. L. Wilson and D. L. Hamblen. Compre
ssion-fixation of long bone fractures: Problems and pit
falls revisited. Injury., 1989, 20-2; 84-86.
- 3.- A. L. Wallace, E.R.C. Draper, R.K. Strachan, I. D. Mc -
Carthy, S. P. F. Hughes. The effect of devascularisati-
on upon early bone healing in dinamic external fixation
. J. Bone Joint Surg (Br)., 1991, 73-B: 819-825.
- 4.- A.H. Crenshaw (1988). Campbell Cirugia Ortopédica, 7a.
Edición. Ed. Médica Panamericana, Argentina.
- 5.- K. Schuind, M. D., Y. Andrianne, M. D., and F. Burny, M
D., Ph. D. Treatment of Forearm Fractures by Hoffmann Ex
ternal Fixation. Clinical Orthopaedics and Related Res-
earch., 1991, 226: 197-204.
- 6.- Andrianne, Y., Donckerwulcke, M., Hinsenkamp, M., Quin
tin, J., Rasquin, C., El Banna., S., and Burny, F. Hoff
mann external fixation of fractures of the radius and
ulna. Orthopedics., 1984, 7: 845.
- 7.- M. Ono, M. D., J. E. Bechtold, Ph., R. L. Merkow, M. D.
R. E. Sherman, Ph. D. and R. B. Gustilo, M. D. Rotational
Stability of Diaphyseal Fractures of the Radius and
Ulna Fixed with Rush Pins and/or Fracture Bracing. Cli
nical Orthopaedics and Related Rserch., 1989, 240:236 -

- 8.- Pär Slatis and Pekka Paavolainen. External Fixation non-union of the femur. *Injury.*, 1985, 16: 599-604.
- 9.- Per Adolphson, Ulf Jonsson and Nils Dalén. piroxicam-induced reduction in osteopenia after external fixation of rabbit tibia. *Acta Orthop Scand.*, 1991, 62 (4):363---366.
- 10.- R. C. Gupta, S. C. Gaur, R. C. Tiwari, Bhaskar Varma and R. Gupta M. L. N. Treatment of un-united fractures of -- the shaft of the humerus with bent nail. *Injury.*, 1985, 16: 276-280.
- 11.- Robert W. Bucholz, Charles A. Rockwood Jr., David P. Green Rockwood and Green's Fractures in Adults, Third Edition. J B. Lippincott Company. 1992, 679-737. Philadelphia.
- 12.- R. Schneider, M. E. Müller, M. Allgöwer, H. Willenegger. *Manual of Internal Fixation, Third Edition.*, Springer Verlag. 1991, 367-410. Berlin.
- 13.- Testut, Latarjet., *Tratado de Anatomia Descriptiva, ED. = Salvat, 2a. reimp.*, 1988, 1149-5 t.1, Barcelona.
- 14.- U. Heitemeyer, L. Claes, G. Hierholzer, and M. Körber. Significance of postoperative stability for bony reparation of comminuted fractures. *Acta Orthop Trauma Surg.*, 1990, 109: 144-149.
- 15.- Sage, F. P., *Medullary Fixation of fractures of the forearm.*, *J. Bone Joint Surg.*, 41 A, 1959: 1489.