

11245

93

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA



ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS FRACTURAS UNITUBE  
ROSITARIAS TIBIALES TRATADAS CON SISTEMA AO

T E S I S  
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIZACION  
EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA  
P R E S E N T A  
DR. ELEAZAR JUVENTINO ARMENTA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

EJEMPLAR UNICO  
MEXICO, D. F.

2002



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.

PROFESORES DEL CURSO

PROFESOR TITULAR DEL CURSO

DR FERNANDO CALDERON RAMIREZ DE AGUILAR  
Director del Hospital de Traumatología y Ortopedia  
Centro Medico Nacional. I.M.S.S.

JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DR JOSE GOMEZ DE LEON ZEPEDA  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
Centro Medico Nacional I.M.S.S.

ASESOR:

DR RAMON ALEMAN SALCADO  
Medico adscrito al servicio de  
Modulo de rodilla y Ortopedia mixta  
Hospital de Traumatología y Ortopedia  
Centro Medico Nacional I.M.S.S.

PONENTE:

DR ELEAZAR JUVENTINO ARMENTA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIA

A MI MADRE

Por su fé inquebrantable.

A MIS HERMANOS:

GILDARDO: Guia y ejemplo

HERMILA: Abnegación y cariño

ARMIDA: Voluntad ferrea

AMADEO: Apoyo y comprensión

VELIA: Caracter y autonomía

LYDIA: Capricho ingenuo

A DOS ESTRELLAS:

REYNA Y ESTELI

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

AL SR. DR. RAMON ALEMAN SALGADO

Por la enseñanza médica y humana  
que de él recibí.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A MIS MAESTROS Y COMPAÑEROS

DURANTE MI RESIDENCIA.

## INDICE

	PAG.
PROLOGO	
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	4
CAPITULO I	
ANATOMIA .....	7
CAPITULO II	
BIOMECANICA .....	17
CAPITULO III	
OBJETIVOS .....	25
CAPITULO IV	
ETIOPATOGENIA .....	26
CAPITULO V	
TECNICA QUIRURGICA .....	30
CAPITULO VI	
CLASIFICACION .....	35
CAPITULO VII	
MATE RIAL Y METODOS .....	39
CAPITULO VIII	
RESULTADOS .....	54
CONCLUSIONES .....	59
BIBLIOGRAFIA .....	63

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PROLOGO

Para cumplir con las disposiciones reglamentarias del I.M.S.S. y la Facultad de Medicina de la U.N.A.M., al finalizar la especialidad quirúrgica de Traumatología y Ortopedia, - el Dr. Eleazar Juventino Armenta presenta esta tesis titulada - "ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS FRACTURAS UNITUBEROSITARIAS -- TIBIALES TRATADAS CON SISTEMA AO". Dicho trabajo comprende -- las etapas que toda investigación científica requiere para obtener un objetivo científico y ordenado.

Esta apoyada de una amplia bibliografía, de las principales obras escritas sobre el tema y la experiencia del autor a través de sus años de enseñanza-aprendizaje durante su residencia como medico interno en servicio rotatorio pasando por los diferentes servicios modulares de medico residente de Traumatología y Ortopedia en el Hospital de Traumatología y -- Ortopedia del Centro Medico Nacional, donde recibió el adiestra miento en forma planificada y programada de los secretos de la patología orgánica de las enfermedades musculo-esqueleticas de la estructura humana.

DR. RAMON ALEMAN SALGADO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al departanto de enseñanza e investigación del Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Medico Nacional las facilidades proporcionadas para la elaboración de esta tesis.

En forma especial agradezco al Sr. JULIO RIVERO ANTUNA por la realización de la-- parte ilustrativa de este trabajo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCION

En esta tesis se describe parte de la patología traumática de la rodilla, enfocada a las fracturas metaepifisiarias proximales de la tibia y de éstas en particular la patología de las fracturas unituberositarias, cuya característica principales corresponden al grupo de fracturas intraarticulares; de tal manera que son consecuencia la mayoría de las veces de todo el engranaje de la moderna civilización y de la tecnología industrial en materia de maquinaria automotriz. Son fracturas muy singulares por la severidad con que alteran la compleja biomecánica articular de la rodilla y por ende la estructura humana que nos permite desplazarnos erectos sobre las dos extremidades pelvicas.

Estas fracturas unituberositarias intraarticulares de difícil reducción, son las analizadas de una manera básica y que fueron sometidas al procedimiento cruento electivo mediante la técnica quirúrgica preconizada por la asociación Suiza para el estudio de la osteosíntesis, quienes tomaron en consideración para la cirugía ósea: La asepsia, los materiales inertes en la elaboración de los diversos implantes de fijación interna, el diseño adecuado del implante para determinados grupos de fracturas, apoyados en los estudios biomecánicos e histopatoló-

gicos de la fijación interna con reducción anatómica de las --  
fracturas. Se utilizaron algunas variantes en el procedimiento  
quirúrgico: Compresión interfragmentaria con tornillos de es --  
ponjosa con y sin arandela, placas en "T" de soporte más injer  
to óseo autologo de cresta iliaca para la reconstrucción anató  
mica de la superficie articular y una solida fijación interna--  
de los multiples fragmentos. Es obvio que se necesita del ciry  
jano ortopedico amplios conocimientos anatómicos de la mecáni--  
ca articular, preparación de la osteosíntesis, habilidad opera  
toria y capacidad tridimensional de orientación espacial.

El tema en cuestión esta documentado y es producto de --  
una de mis inquietudes durante mi formación de medico residen--  
te en el Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médi--  
co Nacional.

En la elaboración del trabajo se utilizaron los ins--  
trumentos de la metodología científica. El plan de trabajo, re  
copilación del material al que sometí a análisis y ordenación--  
de datos para su exposición, teniendo en consideración una re--  
visión de la anatomía funcional y biomecanica articular de la--  
rodilla.

He tratado de ahorrar descripciones largas con el uso  
de la explicación gráfica que hablan más que mil palabras; pre  
tendo exponer los resultados clinicoradiograficos de los pa --

cientes que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico con los diferentes implantes AO para este tipo de fracturas unituberositarias tibiales.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Las fracturas son tan antiguas como el hombre mismo y en la época de Hipócrates el tratamiento que efectuaban se calificaba de rudimentario.

1775.- Se efectúa la primera osteosíntesis.

## SIGLO XIX.

Astley Cooper (1822), Dupuytren (1839), Volkman (1872) inician la verdadera historia de la Traumatología.

1886.- Hansmann de Berlín Alemania coloca la primera placa metálica.

1872-1913.- Los hermanos Albin y Edie Lambotte de Bélgica son considerados los verdaderos creadores de la osteosíntesis.

1886.- Sir Hugh Owen Thomas menciona por primera vez las fracturas metaepifisiarias proximales de la tibia en su publicación "Contribution to surgery an medicine" Vol. VI (27)

1912.- Sir William Arbuthnot Lane y Sherman crean la técnica operatoria "non-touch" y perfeccionan las placas de osteosíntesis de Lane respectivamente.

- 1927.- Dehelly M. introdujo la reducción abierta de las fracturas articulares con reconstrucción anatómica utilizando injerto óseo.
- 1929.- Cotton y Berg denominan a las fracturas unituberositarias tibiales, fractura de "parachoques" y establecen que no quisieran operarlas si pudieran evitarlo. (5)
- 1930.- Lariche y Jung, publican un trabajo de osteosíntesis en las fracturas del platillo tibial, en la revista de cirugía de París.
- 1934.- Cubbins, elabora la primera monografía sobre las fracturas de la tuberosidad tibial. (6)
- 1935.- Webb R.C. publica el tratamiento de estas fracturas tuberositarias tibiales con tornillo de Barr.
- 1935.- Bohler L. por esta misma época trata las fracturas unituberositarias de la tibia con una clavija. (2)
- 1937.- Venable, Stuck, y Beach estudian los efectos de la electrolisis en la corrosión de los implantes de las fracturas e inician el uso del vitalium.
- 1945.- Knight utiliza en el tratamiento de las fracturas tuberositarias tibiales clavos de Knowles para su fijación interna.
- 1958.- Se crea la ASOCIACION SUIZA para el estudio de la osteosíntesis con una revisión completa de los procedimientos

tos quirúrgicos establecidos para el tratamiento de las fracturas y revolucionaron las técnicas con la aplicación de la biomecánica.

Es así que estos procedimientos enfocados al tratamiento de las fracturas unituberositarias tibiales se analizan en este trabajo.

CAPITULO I  
ANATOMIA DE LA RODILLA

La articulación de la rodilla en el ser humano, es la más voluminosa y compleja por su estructura, tiene un funcionamiento perfecto, que le permite al individuo el desplazamiento desde la marcha hasta la carrera incluyendo el salto. Esta articulación se sitúa en los miembros pelvicos, intermedia entre la articulación coxofemoral y la articulación tibio-peronea-astragalina.

La anatomía topográfica nos señala sus límites:

- 1.- Proximalmente un plano horizontal que pasa a 5 cms, de la base de la rótula.
- 2.- Por abajo un segundo plano horizontal que transcurre por el tubérculo anterior de la tibia (25).

La articulación de la rodilla está clasificada como una articulación condílea y sus superficies articulares forman una diartrosis con libre movilidad articular. (18)

La rodilla es fácilmente accesible a la exploración físico-clínica por sus superficies ventromedial y lateral, mientras que en la superficie posterior se encuentra protegida profundamente por el grupo musculotendinoso que desciende del muslo y las inserciones proximales de los músculos de la pierna, que son los gastrocnemius, encontrándose además los tejidos

dos más nobles de la rodilla: el paquete neurovascular. Propiamente la articulación de la rodilla esta constituida por una parte los condilos femorales, y las dos tuberosidades -- por la otra, denominandose a esta articulación femorotibial. Incluida dentro de la rodilla se encuentra la articulación femoro-patelar formada por la patela y la troclea femoral. - Estos elementos se encuentran recubiertos por la capsula fibrosa formando un manguito femorotibial interrumpido por --- delante por la rotula, por detras por lo ligamentos cruza -- dos y a los lados por la base de los meniscos, prolongandose en forma proximal a 7 cms para formar el fondo de saco sub - cuadricipital.

Esta capsula proporciona estabilidad y encierra un contenido de 5 cc de liquido sinovial aproximadamente que -- facilita la lubricación del tejido cartilaginoso, permitiendo una distensión hasta de 30 a 40 cc de aire, además la capsula se encuentra reforzada por el complejo ligamentario -- constituido por delante por el tendón del cuádriceps, cintilla aponeurótica formada por la porción tendinosa de los musculos recto anterior, vasto lateral y medial y por el tendón del crural, se continua con la inserción osteoperiostica sobre la patela y a partir de aquí se transforma en tendón patelar, que es aplanado, de 7 mm de espesor por 6 cms de lon-

gitud y cuya inserción en el apice de la rotula es de 3 cms y de 2.5 cms de ancho en su inserción con el tuberculo tibial - anterior.

En la superficie medial de la rodilla se encuentra - el ligamento colateral tibial que se inserta distalmente por - atras de los musculos de la pata de ganso considerada como un elemento intraarticular.

Por la superficie lateral de la rodilla se situa el - ligamento colateral fibular, que se inserta en la carilla pre - estiloidea del perone, este ligamento es extraarticular.

La región posterior de la capsula de la rodilla es - reforzada por el ligamento arqueado.

Otros medios de unión de la articulación de la rodi - lla son los ligamentos cruzados anterior y posterior, que es - tabilizan la rodilla en el eje sagital.

Estructuras fundamentales de la articulación de la - rodilla son los meniscos o cartilagos semilunares y cada uno - de ellos tienen características propias que los identifican, - su función es la de aumentar la superficie articular entre el femur y la tibia. (3)

PLANO OSEO.- Las estructuras oseas de la rodilla es - tan constituidas por tres elementos: La extremidad distal del femur, la extremidad proximal de la tibia y la rotula.

El extremo distal del femur cuyas superficies articulares son los condilos, convexos en sentido sagital y transversal, recubiertos por cartilago articular. Hacia la parte anterior ambos condilos forman dos vertientes que constituyen la superficie articular troclear, que se articula con la patela, constituyendose la articulaci3n patelo-femoral. En la parte inferior del hueso la troclea deja de existir y es reemplazada por una ancha escotadura, la escotadura o fosa intercondilea, que divide la porci3n inferior en dos condilos. "Recordemos que el condilo medial femoral es menos grueso que el lateral, se separa mas del eje del femur y desciende un poco m3s que el otro." (3)

El siguiente elemento 3seo que forma la articulaci3n de los rodilla es la rotula, cuyo concepto antiguo de hueso sesamoideo ha desaparecido por sus funciones biomec3nicas especificas. No me extender3 en su estudio por no ser tema de nueva investigaci3n.

El tercer elemento es la extremidad proximal de la tibia compuesto por dos tuberosidades, medial y lateral. Es m3s ancho en sentido transversal, caracteristica de la especie humana. En el plano sagital el eje mayor de la extremidad proximal de la tibia forma con la diafisis un angulo de inclinaci3n variable de 9 a 25 grados (8). FIG.1. Creando otra verdadera -

tuberosidad posterior de la tibia que esta reforzada hacia --  
afuera por el extremo proximal de la fibula.

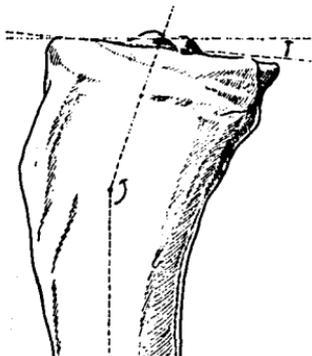


FIGURA 1.- ANGULO DE INCLINACION DE LA TIBIA.

**SUPERFICIE ARTICULAR.**- Formada por las cavidades gle  
noideas medial y lateral. Ambas son poco excavadas en su cen-  
tro, divididas por la espina de la tibia, con dos tuberculos  
uno medial y otro lateral. Por delante y por atras hay dos su  
perficies articulares que son la pre y retroespinal en donde-  
se insertan los ligamentos de los fibrocartilagos semilunares  
y los ligamentos cruzados de la rodilla. Fig. 2.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

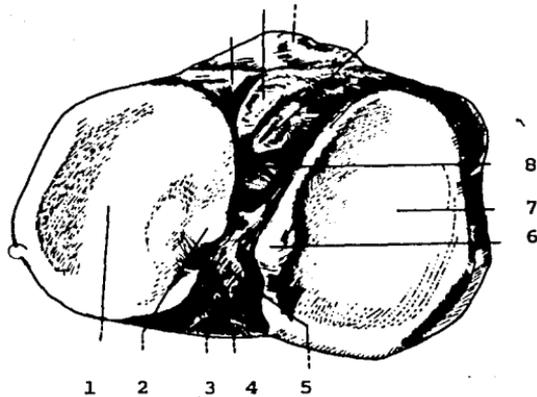


FIG. 2 Extremidad proximal de la tibia. 1) tuberosidad tibial medial, 2) espina tibial medial, 3) inserción del ligamento cruzado posterior, 4) inserción del cuerno posterior del menisco medial, 5) superficie retroespinal, 6) espina tibial lateral, 7) tuberosidad tibial lateral, 8) superficie preespinal, 9) inserción del cuerno anterior del menisco lateral, 10) tuberculo anterior de la tibia, 11) inserción del ligamento cruzado anterior, 12) inserción del cuerno anterior del menisco medial.

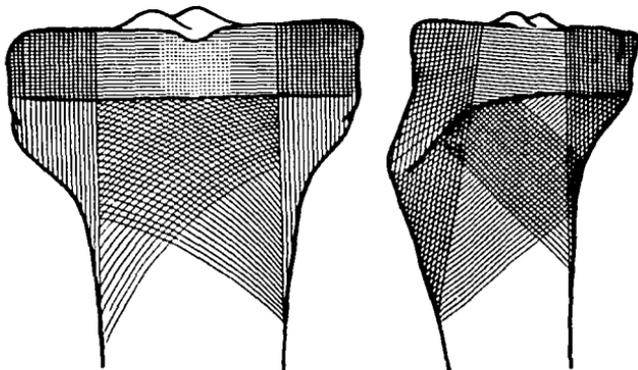
El espesor del cartilago articular es de 4-5 mm. La tuberosidad medial tiene un surco en el que se aloja el tendon horizontal del semimembranoso, y la tuberosidad lateral tiene en su parte posteroexterna una superficie articular para la fibula. En la superficie ventral se encuentra el tuberculo anterior de la tibia, sitio de inserción del tendon rotuliano, hacia afuera y hacia arriba se localiza el tuberculo de gerdy, donde se inserta la cintilla ilioltibial. En la su-

perficie posterior se encuentra una depresión que separa las dos tuberosidades y se continua por arriba con la superficie retroespinal. (12)

Elementos de importancia anatómica es el tendón de la pata de ganso formada en su plano superficial por el tendón del sartorio, y en la profunda por el recto interno y semitendinoso.

ARQUITECTURA OSEA.- El conocimiento de la estructura ósea trabecular de la extremidad proximal de la tibia contribuye al entendimiento de los diferentes tipos de fracturas capaces de ocurrir en este sitio. La epifisis proximal de la tibia esta constituida por tejido óseo esponjoso, cuyas trabeculas se disponen en dos grupos principales. Fig. -

3



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

FIG. 3 DISTRIBUCION TRABECULAR DE LA EPIFISIS PROXIMAL DE LA TIBIA.

a). Un grupo horizontal en relación con la plataforma tibial.

b). Un grupo vertical que forma la mayor parte de la epifisis.

Las trabeculas verticales son tanto más cortas cuanto más perifericas, las más internas convergen entre si y se entrecruzan.

En el estudio de la zonas de apoyo articular podemos apreciar:

a).- La parte más anterior, es la menos densa por -- producir menos fuerzas de apoyo.

b).- La parte interna y externa más densa por:

Un reforzamiento de la condensación a nivel de la -- tuberosidad medial por estar cerca del centro fisiológico de rotación.

A nivel de la tuberosidad tibial lateral existe una banda de reforzamiento entre la cabeza del perone y el centro de la cavidad glenoidea, también se observa una zona debil -- anterolateral que es el asiento de la mayoría de las fracturas. (25).

FIG. 4

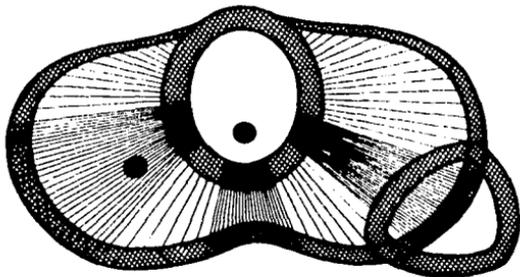


FIGURA 4.- ZONAS DE APOYO ARTICULAR TIBIAL PROXIMAL.

DESARROLLO OSEO.- El extremo proximal de la tibia se desarrolla a partir de dos núcleos de osificación.

Un punto principal aparece proximo al termino de la vida intrauterina y forma la epifisis tibial, y un nucleo accesorio destinado al tuberculo anterior el cual aparece a los 12 a 14 años de edad.

La epifisis proximal de la tibia se une a la diafisis entre los 18 y 24 años de edad. (25)

CIRCULACION.- La arteria poplitea, continuación de la arteria femoral tiene cinco ramas en el area de la articulación de la rodilla: las geniculares superiores medial y la-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

teral, la genicular media, y las geniculares inferiores. Estas dos últimas rodean el margen de las tuberosidades tibiales pasando bajo los ligamentos colaterales y dan la irrigación a la epifisis proximal de la tibia. (26)

## CAPITULO II

## BIOMECANICA ARTICULAR DE LA RODILLA

La articulación de la rodilla analizada desde el punto de vista mecanico, está calificada como una articulación sorprendente, pues por una parte presenta gran estabilidad cuando se encuentra en extensión completa (180°), posición en la cual los elementos oseos y el cartilago articular estan sometidos a compresiones proporcionadas por el peso corporal sumadas a la gravedad. Además esta articulación posee gran movilidad de flexión, tan necesaria en las diferentes fases en el desplazamiento del ser humano.

Los movimientos de la articulación de la rodilla han sido plenamente analizados en los trabajos de varios investigadores, basados en las leyes biomecanicas enunciadas en los trabajos de Pawles de 1950 a 1973 (13) y que el mismo aplicó principalmente a la cadera, codo y hombro, y que tiene aplicación también a la rodilla como lo ha expresado el profesor Maquet. - (13).

Para lo cual es necesario un breve recordatorio de la rodilla normal y patologica traumatica.

La rodilla se encuentra dotada basicamente de dos sentidos de libertad de movimiento; el primero de flexo-extensión y el segundo considerado como accesorio, que es la rotación so-

bre el eje longitudinal de la pierna y que solo se observa cuando la rodilla esta en flexión.

De acuerdo al estudio analítico de la articulación de la rodilla, se desprende que alrededor del eje transversal X-X' de la rodilla se efectuan los movimientos de flexo-extensión en un plano sagital; este eje esta contenido en el plano frontal y atraviesa los condilos femorales en sentido horizontal. El eje transversal no forma la bisectriz con el eje anatomico del femur y de la tibia que proporciona el genu-valgo fisiologico en la mujer de 15° y en el hombre hasta 10°.

El segundo sentido de libertad de movimiento es la rotación alrededor del eje longitudinal Y-Y' de la pierna y con la rodilla en actitud de flexión. Esta rotación es imposible con la rodilla en extensión completa, puesto que los ejes coinciden tanto el longitudinal de la pierna como el mecanismo y entonces la rotación se efectua a nivel de la articulación de la cadera. (10).

Fig. 5.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



FIGURA 5.- EJES DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA.

AMPLITUD DE MOVIMIENTO.- Extensión de la rodilla es el movimiento que aleja la superficie posterior de la pierna de la homonima del muslo, también conocida como posición de referencia, y su amplitud es de  $180^\circ$ .

La flexion es el movimiento que acerca la superficie posterior de la pierna a la superficie posterior del muslo -- y su rango es de  $140^\circ$  si la cadera esta en flexión. Fig. 6. y  $120^\circ$  cuando la cadera se encuentra en actitud de extensión. - Fig. 7.

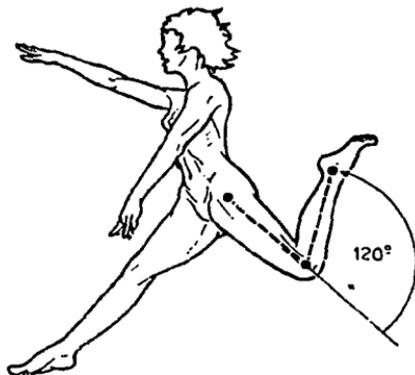
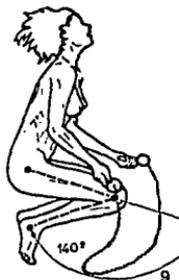


FIG. 6. FLEXION RODILLA  
Y CADERA

FIG. 7 FLEXION RODILLA

La rotación axial de la rodilla se efectúa alrededor de su eje longitudinal y con la rodilla en flexión de 90°. -- A partir de la posición de referencia con la punta del pie -- algo hacia afuera, el movimiento de rotación medial es de -- 30" y la rotación lateral de 40° .

#### ESTABILIDAD DE LA RODILLA.

La musculatura periarticular de la rodilla en conjunto con las estructuras fibrosas ligamentarias resisten grandes esfuerzos por sus contracciones y tensiones respectivamente por

cortos periodos de tiempo.

La estabilidad de la rodilla en el plano coronal y sagital esta dada por el complejo ligamentario que refuerza a la capsula articular.

El ligamento colateral medial y el ligamento colateral lateral aseguran la estabilidad transversal de la rodilla en actitud de extensión. En esta posición los ligamentos se ponen en tensión y se distienden con la rodilla en flexión.

Los ligamentos cruzados proporcionan la estabilidad de la rodilla en el sentido sagital, estas estructuras ligamentarias son complejas en cuanto a su arquitectura y funcionabilidad; son intraarticulares pero extrasinoviales.

El ligamento cruzado anterior estabiliza la tibia en el desplazamiento ventral en relación a los condilos femorales y también limita a la articulación en el movimiento de hiperextensión.

El ligamento cruzado posterior tiene como función estabilizar el desplazamiento posterior de la tibia en relación con los condilos femorales.

El movimiento de la articulación femoro-tibial es una combinación de rodadura y deslizamiento, y según lo establece KAPANDJI (10)

Los ligamentos cruzados son los que solicitan a los-

condilos femorales y los hacen deslizar sobre las glenoides -- en el sentido inverso a la rodadura".

#### BIOMECANICA DE LA ROTULA.

El tendón patelar, cuyas características anatómicas -- he expuesto en el capítulo correspondiente, limita el ascenso de la rotula, en su polo proximal la rotula se encuentra unida a cuatro expansiones tendinosas que forman el músculo cuadriceps y cuya potencia es tres veces mayor que los músculos -- flexores de la rodilla.

Aunque el punto principal de mi estudio no es la articulación patelofemoral, conviene hacer un análisis de las funciones biomecánicas de la rotula de una manera breve.

#### FUNCIONES DE LA ROTULA.

1.- Facilita la extensión de la articulación de la -- rodilla al incrementar la distancia del aparato extensor desde el eje de flexión y extensión.

2.- Tiene acción como guía para el tendón del cua -- driceps al centralizar las fuerzas divergentes de los cuatro -- músculos que lo forman.

3.- Controla la tensión capsular de la rodilla.

4.- Disminuye la fricción del aparato extensor al -- pasar sobre los condilos femorales porque el cartilago arti--

cular de la rotula tiene un coeficiente de fricción muy bajo, de tal manera que permite al aparato extensor soportar altas cargas compresivas.

5.- Funciona como escudo oseo al proteger el cartilago de la troclea y condilos femorales.

La función más importante desde el punto de vista -- mecánico de la articulación de la rodilla, es la de facilitar el movimiento activo de extensión, pues como han probado diversos estudios realizados en pacientes a los cuales se les efectuó patelectomia, la extensión disminuye hasta en 18° lo cual conlleva a hipotrofia del cuadriceps con pérdida de hasta 30% de la función muscular, además de inestabilidad ligamentaria.

Los musculos de la rodilla son

El grupo muscular de flexores: los isquiotibiales, -- biceps crural, semitendinoso, semimembranoso, el pes anserinus, el popliteo y los gemelos, que son musculos biarticulares excepto el biceps corto y el popliteo. Los primeros son a la vez extensores de cadera y flexores de rodilla, la tensión de los isquiotibiales por flexión de la cadera aumenta la eficacia como flexores de rodilla, la potencia total de este grupo muscular es de 15 Kgs, es decir un poco más del tercio de la del cuadriceps.

Los musculos flexores de la rodilla son asi mismo --- rotadores y se dividen para su analisis en dos grupos de acuerdo a su punto de inserción en el esqueleto de la pierna.

Los rotadores laterales representados por el biceps - y el tensor de la fascia lata y tienen una potencia de 1.8 Kgs.

Los rotadores mediales, formados por el sartorio, --- semitendinoso, semimembranoso, recto interno y el popliteo y - su potencia en conjunto es de 2 Kgs.

La rotación automatica de la rodilla se realiza sin - que intervenga ninguna acción voluntaria. Al final de la extensión de la rodilla se observa una ligera rotación lateral y al principio de la flexión también apreciamos discreta rotación - medial.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPITULO III

## OBJETIVOS

Exponer los principios basicos y las técnicas quirúrgicas del tratamiento del sistema AO, aplicadas a las fracturas unituberositarias tibiales.

Analizar la incidencia de las lesiones menisco-ligamentarias de la rodilla asociadas a la fractura unituberositaria tibial.

Describir el estudio de la patogenia de las fracturas unituberositarias tibiales para su mejor comprensión y así establecer la terapeutica adecuada.

Conocer las secuelas: la incapacidad funcional, el periodo de incapacidad laboral de los pacientes con fractura unituberositaria tibial porque altera en forma severa la biomecnica articular de la rodilla.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO IV  
ETIOPATIOGENIA

Es indudable que esta epoca es de mecanización y de increíbles avances tecnologicos en todos los campos de las ciencias; con esto quiero recalcar el incremento que he observado en la problematica de la ortopedia y la traumatologia, por lo que es importante mencionar los progresos llevados a cabo en la etiopatologia de las fracturas de las tuberosidades tibiales que integran la articulación de la rodilla, poseedora de una biomecánica compleja. La etiologia de estas fracturas son traumatismos violentos cuyo mecanismo se califica en directo e indirecto de acuerdo con MARTIN (14) entre otros, sin embargo NEVIASER Y EISENBERG (16) opinan -- que estos mecanismos nunca pueden ser puramente directos o puramente indirectos, por estas razones y las variadas opiniones de la bibliografia consultada, es difícil establecer con exactitud los mecanismos reales. Mi esfuerzo esta enfocado -- como, para la mayoría de los autores de este tema en los resultados de los trabajos experimentales de KENNEDY Y BAILEY- (11).

MECANISMO DE VALGO FORZADO.- Una fuerza de este tipo aplicada sobre la articulación de la rodilla da lugar a -- patrones diferentes de fracturas de la tuberosidad tibial --

lateral como pueden ser: Trazo en cuña, trazo marginal y trazo intertuberositario. Para que se produzca cualquiera de estas - fracturas de abducción se requiere una fuerza en valgo de 300- a 700 libras/pulgada, siendo de importancia mencionar que la - fuerza debiera tener una angulación en valgo de 20 a 35°.

FRACTURAS POR COMPRESION.- Estas fracturas se origi - nan por una fuerza axial pura de compresión y con la rodilla - en diferentes grados de flexión, y da lugar también a varios - tipos de fracturas como: Cuña de localización central, fractu - ra marginal anterior, fractura marginal lateral y fractura mar - ginal posterior; para la producción de estas fracturas se re - quirió en especímenes de cadáveres una fuerza de 3000 a 8000 - libras aplicadas sobre la articulación de la rodilla.

FRACTURAS MIXTAS.- Con el mecanismo de mixto de com - presión axial y valgo forzado de la rodilla se produjo lesión - unituberositaria lateral con separación del fragmento, conminu - ción y hundimiento. Las fuerzas aplicadas variaban en la axial de 1600 a 8000 libras/pulgada.

Es de llamar la atención que dentro de la literatura - consultada unicamente SCHULACK (22) enfoca su etiopatogenia en la tuberosidad tibial medial, porque todos los autores hablan - de los mecanismos de las fracturas unituberositarias tibiales - laterales, seguramente por la alta frecuencia de estas lesio -

nes; para este autor el mecanismo de producción de las fracturas unituberositarias es debida a la acción reciproca del valgo y fuerzas de compresión a nivel de la rodilla, mientras que el varo y fuerzas de compresión combinadas daran lugar a lesiones con depresión total o fracturas con hundimiento en la tuberosidad tibial medial. A causa de la configuración anatómica del condilo femoral medial y sin apoyo del perone en la tuberosidad tibial medial, la depresión local y fracturas mixtas de la tuberosidad lateral son raramente vistas en las fracturas de la tuberosidad tibial medial.

Para las fracturas unituberositarias tibiales, SCHULACK (22) establece que estas lesiones son ocasionadas por compresión axial, esto puede ocurrir como resultado final de fracturas de la tuberosidad tibial lateral o medial cuando las fuerzas de compresión dominan los estados terminales de la lesión.

Me parece importante mencioar el concepto etiopatogénico de RASSMUSEN (19). La mayoría de las fracturas tuberositarias tibiales se producen por la porción ventral prominente del condilo lateral femoral, actuando como una cuña dentro de la tuberosidad tibial lateral subyacente, la fuerza de impacto se dirige primeramente en forma distal pero, puede ser en dirección lateral o medial hundiendo una o ambas tuberosi-

dades". El tamaño de la cuña y fragmento marginal depende de muchos factores tales como: Edad del paciente, resistencia del hueso subcondral, el ángulo de flexión en que se encuentra la rodilla al momento del traumatismo, y la magnitud de la fuerza axial que produce la fractura.

Esta serie de conceptos de la patogenesis de las -- fracturas unituberositarias de la tibia a nivel de la rodilla ofrecen ideas muy interesantes al respecto.

Los resultados de estudios experimentales en cada -- veres (11), no permiten evaluar los movimientos musculares -- reflejos o voluntarios en el momento del accidente y no es -- exageración que tal acción puede modificar incluso un simple mecanismo y producir fracturas de diferentes tipos, puesto -- que la acción de soporte muscular es un factor importante en la estabilidad global del miembro pelvico y principalmente -- de la rodilla.

Los efectos de cada accidente son muy complejos y -- el mecanismo nunca es simple, este consiste en un choque directo combinado con una reacción muscular refleja o voluntaria y con la actitud de la posición de la rodilla en el momento del accidente, y en ocasiones con movimiento articular de la rodilla, este proceso se observa en todos los mecanismos sea cual fuere el tipo de accidente.

## CAPITULO V

## TECNICA QUIRURGICA

Sin querer profundizar en los hechos historicos que tuvieron lugar para la creación del sistema AO ( Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesen) para el tratamiento de las - fracturas, me propongo analizar esta técnica quirúrgica por - ser la utilizada en pacientes con fracturas tuberositarias - tibiales. No esta por demás recordar los principios básicos - preconizados por este grupo de investigadores en el arte de - curar las fracturas, se requiere: Técnica quirúrgica atrauma - tica, reducción anatómica de la fractura, osteosíntesis esta - ble y restauración de la función del miembro lesionado. -

(15) Estas premisas solo se logran con los conocimientos de - la anatomía humana y de la biomecánica articular sin pasar - por alto una cuidadosa formación medica del cirujano en un - Hospital-Escuela.

Una vez integrado el diagnóstico de la fractura uni - tuberositaria tibial y su variedad mediante los estudios ra - diográficos adecuados, es cuando se decide la terapéutica, - haciendo el estudio analítico de: Condición general del pa - ciente, actitud personal del paciente, condición local del - área fracturada, y el instrumento AO disponible.

## DESARROLLO DE LA TECNICA QUIRURGICA

a).- Paciente bajo anestesia espinal tipo bloqueo, colocado en decúbito dorsal en mesa de operaciones.

b).- Colocación de torniquete neumático de presión -- controlada para trabajar en campo exangüe.

c).- Asepsia y antisepsia del área operatoria, desengrasado con alcohol cloraminado y aplicación de yodovinilpi -- rrolidona solución.

d).- Limitación del area operatoria con campos esterilizados.

e).- Colocación sobre el área operatoria de un plástico adhesivo esterilizado para reforzar la asepsia.

f).- Insuflación del torniquete neumático a la presión de 300 a 400 mm de mercurio, por un tiempo no mayor de -- 120 minutos.

g).- Vía de acceso.- Fig. 9

ventrolateral o ventromedial según la localización de la fractura unituberositaria tibial. La incisión se inicia en la parte lateral de la rodilla, inmediatamente a la altura del polo proximal de la patela hasta el espacio articular, a continuación transcurre oblicuamente hasta el punto medio entre -- el polo distal de la patela y el tuberculo tibial anterior, y -- después a un centímetro por fuera de la cresta tibial anterior

en unos 8 centímetros distalmente. (21)

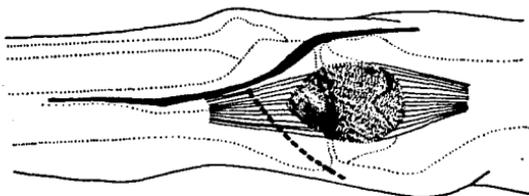


FIG. 9. VIA DE ACCESO.

h). - La fascia de revestimiento de la rodilla se incide en el sentido de sus fibras.

i).- A partir de la cresta tibial se efectua la desperiostización del área metaepifisiaria proximal conjuntamente con las inserciones musculares por fuera del borde lateral del tendón patelar, este tiempo quirúrgico permite identificar las características de la fractura tuberositaria y así tener idea de la orientación espacial de los fragmentos para su reducción anatómica y fijación interna sólida, acto seguido se efectua la artrotomía de la rodilla por vía submeniscal -- al despegar de manera cuidadosa el tejido submeniscal sin -- desinsertarlo, lo que permite corroborar la lesión meniscal -

o ausencia de ella, identificar la magnitud ósea y el restablecimiento de la superficie articular de la tuberosidad tibial.

j).- En caso de lesión meniscal se procede a la menissectomía y después se efectúa la reducción anatómica de los fragmentos óseos, elevación de la superficie articular hundida mediante colocación de injerto óseo autólogo tomado de cresta-  
ilíaca que tiene gran osteogénico.

k).- Se procede a la fijación interna de la fractura-  
sea mediante compresión interfragmentaria con tornillo de esponjosa de 6 mm de diámetro de rosca 16 o 32 mm de acuerdo al tra-  
zo fracturario con o sin arandela de plástico o metálica. La  
síntesis también se lleva a cabo utilizando las placas en "T"  
de soporte y en otras ocasiones se agrega a la placa en "T" --  
de sosten la compresión interfragmentaria a través de sus ori-  
ficios, en caso de fracturas multifragmentarias conminutas se  
utilizan clavillos de Kirschner y tornillos de esponjosa. En -  
este tiempo quirúrgico se corrobora la reducción anatómica y -  
la síntesis sólida con controles radiográficos en las proyec -  
ciones habituales.

Finalmente se hace la reparación de la herida quirúr-  
gica con material absorbible para los planos profundos e inab-  
sorbible para la piel, previa colocación del porto-dren para -  
desalojar el hematoma y facilitar las fases biológicas de la -

cicatrización.

#### MANEJO POSTOPERATORIO

El paciente pasa a sala de recuperación para vigilancia de constantes vitales y después se traslada al área de hospitalización con indicaciones para control del dolor, edema -- de miembro pelvico intervenido y se le indican ejercicios de -- contracción isometrica del cuádriceps. A las 24 a 48 horas de postoperatorio se retira el porto-dren y se inician ejercicios de flexo-extensión de la rodilla. La deambulaci3n con muletas -- y sin carga de peso en miembro afectado se inicia a los ocho -- dias de la cirugía. La carga de peso se inicia gradualmente a -- las doce semanas (24).

## CAPITULO VI

CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS TUBEROSITARIAS TIBIA  
LES

Al respecto de la literatura revisada, los autores con sultados proponen su clasificación personal basada en criterios fundamentados, pero me pareció que algunos de ellos son dema -- siado detallistas en la descripción de las fracturas como las - de Bohler y Cubbins (2,6), mientras que otras adolecen de aspec tos básicos útiles para determinar el pronóstico y la terapeuti ca como las de Palmer y Slee (17-23). Todas estas clasificacio- nes las considero impracticadas para su aplicación en los pacien- tes, sin embargo después de un análisis cuidadoso propongo la - siguiente clasificación tomada de los trabajos de Apley (1) mo- dificada por Roberts (20), pues reúne bases anatómicas, es sen- cilla y proporciona una guía práctica para el diagnóstico, pro- nóstico y tratamiento. Fig. 8.

FALTA  
PAGINA

36|

## FRACTURA TUBEROSITARIA TIBIAL GRUPO III

a).- Fractura unituberositaria medial hundida y desplazada.

b).- Fractura unituberositaria lateral hundida y desplazada.

c).- Fractura bituberositaria hundida y desplazada.

## CARACTERISTICAS.

GRUPO I.- Estas fracturas pueden involucrar únicamente la tuberosidad medial o la tuberosidad lateral o ambas, -- se caracterizan anatómicamente por ser una fractura lineal -- sin desplazamiento, con impactación o angulación mínima de la superficie articular, sin alteración morfológica de la tuberosidad tibial. La fibula siempre esta indemne.

GRUPO II.- Estas fracturas, por razones anatómicas -- de la estructura de la tuberosidad tibial lateral apoyada por la cabeza del peroné solo se localizan en esta tuberosidad. -- Además se identifican porque generalmente ocurren en la porción ventral y central de la tuberosidad. Tienen un area circunscrita o limitada de conminución y hundimiento, pero no -- hay desplazamiento, la porción posterior de la tuberosidad y su contorno estan intactas. La fibula no esta involucrada en la fractura.

GRUPO III.- Estas fracturas se identifican por el -- desplazamiento importante del fragmento periférico y desorganización de la superficie articular de la tuberosidad tibial-afectada; la fractura de la fibula comunmente se encuentra -- asociada. Como característica sobresaliente podemos enfatizar que la articulación de la rodilla presenta inestabilidad severa a causa del desplazamiento lateral o distal del fragmento-periférico tuberositario tibial.

CAPITULO VII  
MATERIAL Y METODOS

El material para esta tesis, fué reunido, estudiado y su texto preparado y escrito en el curso del año 1980. Se revisaron los expedientes clínico radiograficos de 62 pacientes -- con fractura unituberositaria tibial que fueron sometidos a -- tratamientos de reducción cuenta y osteosíntesis con el sistema AO; en el periodo comprendido entre el mes de Enero de 1977 y Noviembre de 1978.

De la cifra inicial se excluyeron 22 pacientes de los cuales 5 no reunieron las características de los parámetros -- planteados para la elaboración de este trabajo, por corresponder a fracturas bituberositarias tibiales.

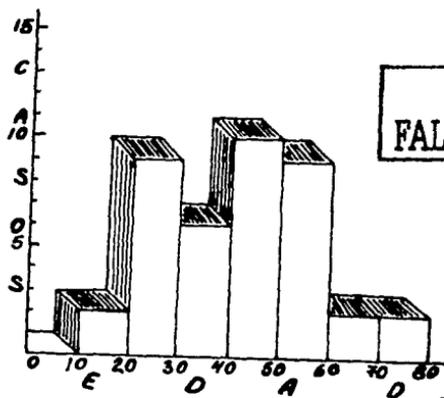
8 casos se clasificaron dentro del grupo I de fracturas tuberositarias tibiales, cuyas características son: Presentar solamente un trazo de fractura, sin desplazamiento ni hundimiento y que fueron tratadas por medios conservadores. 5 pacientes se excluyeron por tener menos de un año de evolución -- post-opertaria y cuatro casos más por residir fuera del área -- metropolitana e imposibilidad para asistir a su cita de revi -- sión.

Esta investigación se llevó a cabo en el hospital-Es-cuela de TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL-

Perteneciente al INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, con la colaboración del archivo clínico, del departamento de radio - diagnóstico y especialmente de los pacientes que acuden al -- servicio de módulo de rodilla y ortopedia selectiva del sexto piso.

En el desarrollo de este trabajo, se tomaron en consideración los parametros siguientes: Edad, sexo, ocupación, - tipo de accidente, rodilla afectada, tipo de fractura, los diferentes metodos de tratamiento AO para este tipo de fractu - ras, estancia hospitalaria, periodo de incapacidad referido - a los pacientes asalariados, lesiones asociadas del complejo - menisco-ligamentario de la rodilla, y las complicaciones.

#### EDAD DE LOS PACIENTES AL MOMENTO DE LA FRACTURA

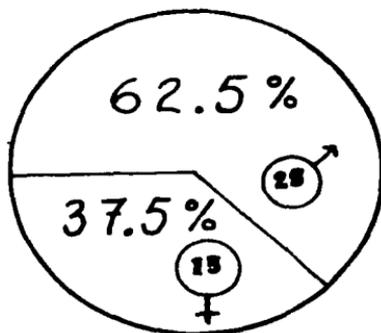


El análisis de los pacientes respecto a la edad mos-  
tro que esta patología traumática de la rodilla presento-

en 10 pacientes de 41 a 50 años de edad, seguida muy de cerca en personas en la tercera y sexta década de la vida con 9 casos, la razón de ello es que los individuos de estas edades - están dentro de su época de mayor productividad en nuestro medio.

El promedio de edad observado en este análisis es de 43 años, de los pacientes registrados el de mayor edad contaba con 78 años y el más joven 19 años.

#### DISTRIBUCION POR SEXOS.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Conforme a la incidencia por sexos apreciamos que fué mayor en el hombre con 25 casos para un 62.5%, y 15 mujeres, debido a - que en nuestra sociedad el hombre tiene mayor actividad física y desempeña labores que requieren de mayor esfuerzo, asimismo- esta mas expuesto a accidentes automovilisticos al trasladarse a su centro de labores y a su domicilio.

#### OCUPACION DE LOS PACIENTES

OCUPACION	CASOS	%
ASALARIADOS	27	67.5
LABORES DEL HOGAR	9	22.5
PENSIONADOS	3	7.5
ESTUDIANTES	1	2.5
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

De la tabla anterior se desprende que el mayor número de casos- de fracturas unituberositarias tibiales se observaron en individuos de la clase trabajadora activa, con 27 -- casos; de los cuales 21 son hombres y 6 mujeres, esto último es el reflejo de la época en que la mujere esta tomando mayor participación en la vida productiva del país.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## TIPO DE ACCIDENTE

ACCIDENTE	CASOS	%
ATROPELLADO POR AUTOMOVIL	18	45
CAIDA DE SUPERFICIE	9	22.5
ACCIDENTE DEPORTIVO	7	17.5
CAIDA DE ALTURA	3	7.5
VOLCADURA EN AUTOMOVIL	3	7.5
TOTAL	40	100

Los resultados del estudio sobre tipo de accidentes muestran que el mayor número de fracturas unituberositarias-tibiales fueron producidas por traumatismo directo automotriz y es precisamente que estas fracturas fueron calificadas por Cotton en 1929 como fracturas de "parachoques"; sin embargo-diferimos con Schulack (22) en el hecho mencionado de que -- los peatones en la actualidad la pasan mejor, probablemente- lo anterior suceda en países desarrollados, pero en nuestro-medio la causa principal sigue siendo por este mecanismo.

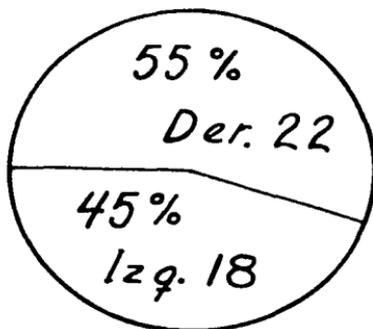
La segunda causa productora de patología del tema -- en cuestión son caídas de superficie, encontradas en 9 pa -- cientes de nuestra serie, de los cuales 6 correspondieron a- personas de más de 50 años de edad como la muestra la tabla-

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

general, y nos hace recordar este tipo de accidente la causa principal de patologia traumatica de la cadera, guardada toda proporción. Los restantes 3 casos fueron en pacientes de menor edad, aunandose un mecanismo de valgo forzado de la rodilla al momento de la caída.

El tercer renglón corresponde a accidentes deportivos con 7 casos, 17.5%, este porcentaje llama la atención porque se sucedieron en la practica deportiva del fut-boll - soccer, demostrando que se trata de un deporte de contacto personal violento, solamente encontramos 3 casos por caída de altura y otros tantos por volcadura en automovil.

RODILLA AFECTADA



El universo analizado de pacientes con fracturas unilaterales tibiales, afectó más a la rodilla derecha con 22 casos, por 18 de la izquierda cifras que no tienen signifi-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

cación epidemiológica.

TIPO DE FRACTURA

GRUPO	LOCALIZACION	CASOS	%
II	LATERAL	21	55
	MEDIAL	1	
III	LATERAL	17	45
	MEDIAL	1	
TOTAL		40	100

Las fracturas unituberositarias tibiales del universo analizado correspondieron a 38 a la tuberosidad tibial lateral y dos a la tuberosidad medial, que esta acorde con las estadísticas revisadas (7, 9, 17, 18) al grado que la mayoría de los autores no mencionan en sus trabajos la localización medial — de la fractura unituberositaria.

Las fracturas del grupo I fueron excluidas de acuerdo a la clasificación adoptada.

La fractura unituberositaria del grupo II de Hohl y Luck (9), se observó en 22 casos distribuidos así: 21 casos de fracturas de la tuberosidad lateral y un caso de fractura de la tuberosidad medial; el porcentaje de fracturas del grupo II es de 55%. La fractura del grupo III comprendió 18 casos, y su

porcentaje ascendio a 45%, distribuidos en 17 fracturas de la tuberosidad lateral y un caso de la tuberosidad medial de la tibia.

METODOS QUIRURGICOS AO UTILIZADOS

TECNICA	CASOS	%
COMPRESION INTERFRAGMENTARIA	28	70
PLACA EN "T"	6	15
PLACA RECTA ANGOSTA	3	7.5
COMPRESION INTERFRAGMENTARIA CON CLAVILLOS DE KIRSCHNER	3	7.5
TOTAL	40	100

Respecto al tratamiento quirúrgico de las fracturas unituberositarias tibiales, observamos que se trataron utilizando cuatro variantes del sistema AO, como se aprecia en la tabla anterior. No se encontró en la revisión de los protocolos de operación casos tratados con la tecnica de doble placa en "T", ni con cerclaje a través de las placas. Las tecnicas utilizadas en forma más frecuente es la compresión interfragmentaria con tornillos de esponjosa de 6.5 mm y arandela de plastico o metalica en 28 pacientes, de estos casos a 15 se le es colo injerto óseo esponjoso autólogo de cresta ilia-

con el fin de corregir el hundimiento y dar apoyo a la superficie articular. Esta tecnica se realizó en 19 pacientes con fracturas del grupo II y en 9 del grupo III.

El procedimiento de ostesointesis con placa en "T" - se utilizó en 6 pacientes, de ellos 4 con fractura del grupo-III y dos del grupo II, con aporte oseó.

La sintesis utilizando placa recta angosta de llevó- a cabo en 3 casos, con fractura del grupo III en 2 casos y -- uno en fractura del grupo II; agregando aporte óseo osteogeni- co.

La combinación de tornillo de esponjosa de 6.5 mm de diametro con arandela y clavos de Kirschner se efectuó en tres pacientes con fractura del grupo III, por la multifragmenta - ción de las fracturas.

LESIONES MENISCO-LIGAMENTARIAS Y DEL PERONE ASOCIA-  
DAS

TIPO DE LESION	CASOS	%
MENISCO LATERAL	18	45
MENISCO MEDIAL	2	5
LIGAMENTO	3	7.5
LIGAMENTO COLATERAL LATERAL	1	2.5
FRACTURA DE CABEZA DE FIBULA	9	22.5
LESION DE CAPSULA	0	0
MUSCULO-TENDINOSA	0	0
LIGAMENTOS CRUZADOS	0	0

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Respecto a las lesiones asociadas de fractura unituberositaria tibial es demostrativa la lesión más frecuente -- de meniscopatia post-traumatica en 20 casos, correspondiendo 18 al menisco lateral y 2 al medial, también observamos la -- lesión menos frecuente de los ligamentos colaterales que su -- man 4 en total, para 10% y que esta de acuerdo con las esta-- disticas de la literatura mundial (18,23). No se encontró le-- siones de ligamentos cruzados ni de capsula o musculo-téndi-- nosa que otros autores reportan.

Con honestidad hago la aclaración que en los protoco -- los de cirugía revisados se llevaron a cabo 5 menisectomías -- laterales para mejor exposición y facilitar la reducción de -- la superficie articular de la tuberosidad tibial afectada, y -- esta de acuerdo con los diferentes reportes de la bibliogra -- fia (20,18), en que estos autores también hacen la menisecto -- mia sin estar lesionado el menisco para buscar la reducción -- anatómica de la fractura. Estas menisectomias no las incluyo -- en mi estadística como lesiones meniscales post-traumaticas.

La fractura de cabeza de fibula asociada a fractu -- ra unituberositaria tibial se presentó en 9 casos que corres -- ponde a 22.5% y es muy significativa porque se asociaron a -- fracturas unituberositarias laterales, de estos casos un pa -- ciente tuvo lesión de nervio ciatico popliteo externo y co --

respondió a una neuropraxia.

ESTANCIA		HOSPITALARIA
CASOS	DIAS DE HOSPITALIZACION	PROMEDIO
40	649	16.2

El parametro de dias de hospitalización de nuestros-pacientes muestra una estancia hospitalaria de 16.2 días como-promedio, que es elevado debido a que el caso número 15 (ta -bla general) permaneció hospitalizado 101 días por infección-profunda de la articulación de la rodilla, y además 14 pacien-tes presentaron lesiones en otros segmentos del sistema mus -culo-esqueletico.

#### INCIDENCIA DE INFECCIONES

INFECCION	CASOS	%
SUPERFICIAL	4	10
PROFUNDA	1	2.5
TOTAL	5	12.5

En los procesos infecciosos post-operatorios se en -contró que 4 fueron superficiales de un segmento de la herida quirúrgica para un 10% (casos 1, 14, 34 y 36), y solo una in-

fección profunda de la articulación de la rodilla (caso 15).

PERIODO DE INCAPACIDAD

ASALARIADOS	TOTAL DE DIAS	PROMEDIO
27	5044	185

Este grupo de pacientes corresponde a asalariados - que estuvieron ausentes de sus actividades laborales, con un promedio de 185 días, debido a que el obrero Mexicano es amparado con incapacidades que proporciona el INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL de acuerdo a la Ley.

ESTUDIO ANALITICO PARA EVALUACION DE RESULTADOS.

Revisé varias clasificaciones de evaluación de resultados, entre otras las de Kennedy y Rassmussen (11,19), las -- que descarte por ser muy laboriosas y poco practicas para llevar a cabo este analisis, finalmente adopté la clasificación de Hohl y Luck (9) aparecida por primera vez en 1956 y que se muestra en la tabla siguiente.

CLASIFICACION DE RESULTADOS\*      METODO DE EVALUACION

---

SINTOMAS

- EXCELENTE: Sensación de articulación normal  
 BUENO : Malestares barometricos y otros ocasionales de intensidad moderada, que no interfieren con la actividad ordinaria. sensación de debilidad ligera.  
 MALA : Incomodidad en la actividad ordinaria, se siente debil la rodilla.

FUNCION

- EXCELENTE: Extensión completa, flexión de 120 o más, y sin rotación anormal en abducción.  
 BUENA : Extensión limitada en los últimos 5, flexión de 90 a más y sin movilidad lateral anormal.  
 MALA : Extensión limitada en los últimos 10, flexión de 75 o más, movilidad lateral excesiva.

APARIENCIA RADIOGRAFICA EN EL CONTROL

- EXCELENTE : Restauración del desplazamiento en 3 mm, sin cambios articulares degenerativos.  
 BUENA : Restauración del desplazamiento en 3 mm; cambio articular degenerativo mínimo.  
 MALA : Restauración del desplazamiento en 10 mm; cambio articular degenerativo moderado.
- 

\* Se excluyó el criterio "pobre" de la clasificación original de Hohl y Luck.

## TABLA GENERAL

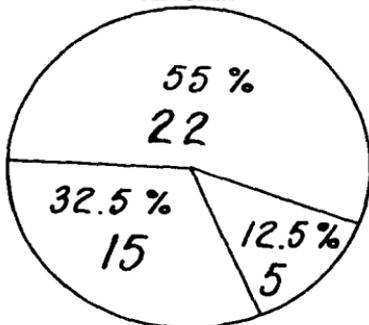
CASO	EDAD	SEXO	OCUPACION	ACCIDENTE	GRUPO	TRATAMIENTO	DIAS HOSPITAL
1	60	F	HOGAR	CAIDA DE SUPERFICIE	II	PLACA T A.O	15
2	58	M	PENDIO NADO	ATROPELLA DO	II	T.E. + AO PLACA T +	17
3	40	M	OBRERO	ATROPELLA DO	II	3 T.E. + AO	8
4	54	F	OFICI NISTA	CAIDA DE SUPERFICIE	III	2 T.E. + A.O	13
5	41	M	OBRERO	ATROPELLA DO	III	PLACA T + A.O	7
6	21	M	OBRERO	DEPORTIVO ATROPELLA DO	II	3 T.E Y ARANDELA	11
7	43	M	MECANICO	DO	II	2 T.E	6
8	62	F	HOGAR	CAIDA DE SUPERFICIE	III	2 T.E. + A.O	10
9	45	M	MESERO	ATROPELLA DO	II	2 T.E	15
10	55	F	HOGAR	CAIDA DE ALTURA	II	2 T.E. + A.O	16
11	36	M	COBRADOR	ATROPELLA DO	II	3 T.E. + A.O	29
12	27	M	TENICO	DEPORTIVO ATROPELLA DO	III	3 T.E.	16
13	55	F	HOGAR	DO	III	3 T.E. + A.O	27
14	58	M	BARREN DERO	ATROPELLA DO	III	2 T.E + A.O	20
15	47	M	OFICINISTA	ATROPELLA DO	II	2 T.E	101
16	35	M	CAMARE-RO	ATROPELLA DO	II	2 T.E	13
17	48	M	OBRERO	CAIDA DE ALTURA	II	PLACA T	5
18	22	M	OFICINIS TA	DEPORTIVO	II	2 T.E	3
19	22	M	OBRERO	DEPORTIVO	II	2 T.E	5
20	77	M	PENSIONA DO	CAIDA DE SUPERFICIE	III	2 T.E y ARANDE LA	6

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

CASO	EDAD	SEXO	OCUPACION	ACCIDENTE	GRUPO	TRATAMIENTO	DIAS HOSPITAL
21	36	M	TECNICO	DEPORTIVO	II	3 T.E + AO	4
22	55	F	HOGAR	CAIDA DE SUPERFICIE	III	2 T.E + AO	8
23	65	F	HOGAR	ATROPELLA DA	II	3 T.E. + PLACA RECTA + T.E + AO	25
24	35	F	OBREERA	ATROPELLA DA	II	2 T.E.	30
25	38	M	VELADOR	ATROPELLA DO	III	PLACA RECTA + AO	12
26	49	M	OBREERO	ATROPELLA DO	III	PLACA RECTA + AO	17
27	40	M	CHOPER	VOLCADURA	II	3 T.E + AO	7
28	41	M	OFICI - NISTA	DEPORTIVO	II	3 T.E + AO	10
29	77	F	PENSIO-NADA	CAIDA DE ALTURA	III	PLACA T + AO	16
30	25	M	OFICI - NISTA	ATROPELLA DO	II	2 T.E.	13
31	30	M	ELECTRICISTA	CAIDA DE SUPERFICIE	II	2 T.E + AO	14
32	19	F	INTEN - DENCIA	ATROPELLA DO	II	2 T.E.	8
33	24	M	ESTUDIANTE	DEPORTIVO	II	2 T.E + AO	6
34	42	F	HOGAR	CAIDA DE SUPERFICIE	II	2 T.E + AO	14
35	43	F	OFICI - NISTA	CAIDA DE SUPERFICIE	II	2 T.E	14
36	20	M	CHOPER	DEPORTIVO	III	2 T.E.	11
37	58	F	HOGAR	ATROPELLA DO	III	2 T.E + CLAVOS DE KIRSCHNER + AO	22
38	60	F	HOGAR	CAIDA DE SUPERFICIE	III	2 T.E + CLAVOS DE KIRSCHNER + AO	23
39	22	F	OBREERA	ATROPELLA DO	III	T.E + CLAVOS DE KIRSCHNER + AO	43
40	26	M	CHOPER	VOLCADURA	III	EXPUES TA AO	9

RESULTADOS DE LAS FRACTURAS UNITUBEROSITARIAS  
TIBIALES TRATADAS CON SISTEMA AO.

RESULTADOS



El procedimiento de evaluación para obtener los resultados del tratamiento quirúrgico por medio del sistema AO del universo en estudio mostró que en 22 pacientes se obtuvo un resultado excelente, bueno en 13 casos (32.5%), y el resultado malo fue en 5 casos que abarca el 12.5%.

Desglosado los resultados generales de las fracturas-unituberositarias tibiales presento la evaluación de cada uno de los grupos.

## FRACTURAS DEL GRUPO II

CLASIFICACION	CASOS	%
EXCELENTE	18	81.8
BUENO	4	18.2
MALOS	0	0
TOTAL	22	100

Las fracturas unituberositarias tibiales del grupo II de acuerdo a nuestra clasificación son las menos graves con un grado de dificultad en su reducción anatómica, lo que se refleja en nuestra evaluación donde no se obtuvieron resultados malos.

## FRACTURAS DEL GRUPO III

EVALUACION	CASOS	%
EXCELENTE	4	22.2
BUENOS	9	50
MALOS	5	27.8
TOTAL	18	100

En los resultados obtenidos en el tratamiento de fracturas del grupo III se advierte que 5 pacientes tuvieron resultados calificados como malo, alcanzando el 27.8%, por lo que -

merece dejar establecido que se trataron de fracturas de mayor gravedad y severa multifragmentación, como es el caso 22, en que no se logro la reducción anatómica de la superficie articular quedando una incongruencia que condicionó a la gonar -- trosis posttraumatica como era de esperarse. El caso # 12; -- presentó lesión ligamentaria colateral medial asociada, y que no fue tratada, como consecuencia el paciente presenta inestabilidad anteromedial de la rodilla afectada. El caso # 38 -- se trata de un paciente con fractura conminuta severa, que -- fue imposible también su reducción anatómica a pesar de que -- se utilizó en su fijación interna los clavillos de Kirschner.

El caso 15 evolucionó con infección posoperatoria -- profunda de la articulación de la rodilla, que ameritó extracción del implante y legrado óseo, y permaneció 101 hospitalizado.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TABLA GENERAL DE RESULTADOS**

CASO	SINTOMAS	FUNCION	Rx CONTROL
1	BUENO	EXCELENTE	BUENO
2	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
3	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
4	BUENO	BUENO	BUENO
5	BUENO	EXCELENTE	BUENO
6	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
7	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
8	BUENO	EXCELENTE	BUENO
9	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
10	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
11	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
12	BUENO	BUENO	BUENO
13	BUENO	BUENO	BUENO
14	MALA	BUENO	MALA
15	MALA	BUENO	MALA
16	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
17	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
18	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
19	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
20	BUENO	EXCELENTE	BUENO

TABLA GENERAL DE RESULTADOS

CASOS	SINTOMAS	FUNCION	CONTROL Rx
21	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
22	MALA	BUENA	MALA
23	EXCELENTE	EXCELENTE	BUENA
24	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
25	EXCELENTE	BUENA	BUENA
26	BUENA	EXCELENTE	BUENA
27	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
28	BUENA	BUENA	MALA
29	MALA	EXCELENTE	MALA
30	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
31	BUENA	BUENA	BUENA
32	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
33	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
34	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
35	BUENA	BUENA	BUENA
36	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
37	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
38	MALA	MALA	MALA
39	MALA	BUENA	MALA
40	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE

## CONCLUSIONES

1.- La anatomía de la articulación de la rodilla es compleja, pero de gran necesidad el conocerla para detectar una patología traumática y efectuar un tratamiento quirúrgico adecuado.

2.- para comprender las lesiones unituberositarias de la tibia, además de la anatomía es indispensable adquirir el conocimiento de la biomecánica articular de la región de la rodilla. Esta articulación está constituida por los elementos óseos más voluminosos de la economía y posee una gran amplitud de movimiento como es la flexión y la extensión, situación en la cual en muchas ocasiones sufre los efectos de los traumatismos externos.

Al mismo tiempo la articulación de la rodilla presenta una estabilidad asombrosa en actitud de extensión completa, proporcionada por el complejo musculoligamentario que resiste grandes esfuerzos.

3.- La etiopatogenia de las fracturas unituberositarias tibiales son consecuencia de una combinación de traumatismos directos e indirectos con angulación forzada de valgo en su gran mayoría y con angulación en varo en menor proporción. Estos mecanismos jamás son simples, entra en juego una reacción muscular refleja o voluntaria e influye de ma-

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

nera determinante la posición de la articulación de la rodilla en actitud estática o dinámica en el momento del accidente.

4.- Para obtener resultados satisfactorios se deberá tener en consideración la aplicación de los principios -- preconizados por la asociación Suiza para la osteosíntesis, -- la utilización de su instrumental quirúrgico y los implantes -- de fijación interna.

5.- Las fracturas unituberositarias tibiales analizadas en el desarrollo del trabajo deberán tratarse quirúrgicamente, por alguno de los métodos del sistema AO, pues -- se tratan de fracturas intraarticulares que requieren la reducción anatómica para el éxito ad-integrum del paciente.

6.- La aplicación del injerto óseo autólogo de cresta ilíaca debe ser condición sine-qua-non para la corrección del hundimiento, sosten de la superficie articular, proporcionar una sólida fijación interna con los implantes y facilitar la consolidación más pronta de la fractura por el gran poder osteogénico probado plenamente en base a estudios histopatológicos.

7.- La finalidad de la osteosíntesis de las fracturas en cuestión es evitar la enfermedad de las fracturas y -- lograr la rápida recuperación funcional de la articulación --

de la rodilla con la ayuda de medicina física.

8.- Las fracturas unituberositarias tibiales tienen la más alta incidencia en la quinta década de la vida y predominan en el sexo masculino.

9.- Este tipo de fracturas ocuparon un lugar importante en individuos de la clase trabajadora activa por la indole de la actividad que desarrollan. La causa más frecuente de la fractura unituberositaria tibial es el accidente vial.

10.- Del total de las fracturas tibiales del universo estudiado son frecuentes ambos grupos en que fueron sub - divididas, predominando las del grupo II.

11.- En nuestro hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional se utilizó en forma más frecuente la osteosíntesis con el método de compresión inter -- fragmentaria o también llamado de compresión radial.

12.- La lesión asociada más frecuentemente con esta patología traumática de la rodilla es la lesión del menisco - lateral, en forma secundaria la fractura de la cabeza de la - fibula y en tercer lugar la lesión del ligamento colateral - medial.

13.- La estancia hospitalaria en los pacientes es - tudiados se prolonga a 16.2 días promedio. El periodo de in - capacidad necesario para la curación de estas lesiones óseas

traumaticas de la rodilla es de 185 dias promedio.

14.- La complicación del tratamiento quirúrgico de las fracturas unituberositarias tibiales continua siendo la infección piogena en un elevado porcentaje.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Apley A.G. Fractures of the lateral tibial condyle treated by skeletal tracción and early mobilisation. J.B. and J.S. 38B 699-708 Aug. 1956.
- 2.- Bohler L. Tratamiento de las fracturas cuarta edición Editorial Laboral S.A. Mexico 1961.
- 3.- Bouchet A. Anatomia Descriptiva, topografica y funcional-miembros inferiores, septima edición pag 125-35 Editorial medica Panamericana S.A. 1979 Buenos Aires Argentina.
- 4.- Caldwell E.H. Fractures of the condyles of the tibia. Surg. Gynec. and obstet. 63: 518-522, 1936
- 5.- Cotton F.J. and Berg. Fender Fractures of the tibia at the Knee. New England J. Med. 201: 989-995, 1929.
- 6.- Cubbins W.R. Conley A.H. Fractures of the lateral condyle of the tibia. Clasificación, pathology, and treatment. Surg. Gynec. and Obstet. 59: 461-468, 1934.
- 7.- Drennan B.D. Fractures of the tibial plateau, J.B. and J. S. 61A 7: 989-995 Oct. 1979.
- 8.- Duparc J. and Ficat. Fractures articulaires de l'extremité supérieure du tibia. Rev. Chir. Orthop. 46: 399-486 1960.
- 9.- Hohl M. and Luck. Ligament injuries associated with tibial condylar fractures. J.B. and J.S. 58B 136 Junaury 1976.
- 10.- Kapanji I.A. Cuadernos de fisiología articular. Miembro inferior Tomo II, Toray Mason S.A. Barcelona España 1973.
- 11.- Kennedy J.C. and Bailey W. Experimental tibial-plateau. Studies of the mechanism and a classification. J.B. and J.S. 50A: 1522-1534 Dec. 1968.
- 12.- Lockhart R. Hamilton G.F. Anatomía Humana, primera edición pag 121-130. editorial interamericana s.a. 1965.

- 13.- Maquet P, Simonet J. Biomecanique du genou et gonarthrose Rev. Chir. Orthop. 53, 111-138 1967.
- 14.- Martin A.F. The patho mechanics of the Knee joint. The medial colateral ligament and lateral tibial plateau fractures. J. B. and J.S. 42A: 13-22 Jun. 1960.
- 15.- Muller M. Algoter. Manual de osteosintesis tecnica AO tercera edición. Mediciancia c.a. 1975 Caracas Venezuela.
- 16.- Neviasser, J.S. and Eisenberg. Diagnostic and Therapeutic obstacles encountered in tibial plateau fractures. Bull. Hosp. joint. Dis. 17: 48-57, 1956.
- 17.- Palmer, Ivar. Compresión fractures of the lateral tibial condyles and their treatment. J.B. and J.S. 2A: 674-680 July 1939.
- 18.- Porter B.B. Crush fractures of the lateral tibial table - J.B. and J.S. 52B: 4 676-687 Nov. 1970
- 19.- Rasmussen, P. Tibial condylar fractures J.B. and J.S. 55A, 7: 1334-1349 Oct. 1973
- 20.- Roberts M. John. Fractures of the condyles of the tibia. J. B. and J.S. 50A: 8 1505-1521 Dec. 1968.
- 21.- Schauwecker F. Osteosintesis primera edición. Pág 160-168. Toray s.a. 1974 Barcelona España.
- 22.- Schulack D. and Gunn. Fractures of the tibia plateaus. clinical orthop. and related research. # 109: 166-176 June 1975.
- 23.- Slee G.C. Fractures of the tibial condyles. J.B. and J.S. 37B: 427-437 aug. 1955.
- 24.- Smillie E.S. Traumatismos de la articulación de la rodilla segunda edición. Pág. 260-261 editorial Jims 1980 Barcelona España.
- 25.- Testut L. Jacob O. Anatomía topografica, tomo II octava edición pag 999-1004. Salvat editores S.A. 1977 Barcelona España.
- 26.- Trueta J. la estructura del cuerpo humano, 1975 pag -- 193-194. editorial Labor s.a. Barceola España.

27.- Watson-John Reginald fracturas y traumatismos articula -  
res. The Williams and Wilkins Co. Baltimore 1952.