



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
REGIÓN: CENTRO

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
“LOMAS VERDES”

DELEGACIÓN ESTADO DE MÉXICO PONIENTE
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN EN SALUD

“MEDICIÓN DEL ÁNGULO DE ACARREO COMO FACTOR DETERMINANTE
DEL CÚBITO VARO EN LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS HUMERALES EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS.”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
PRESENTA:

DR. EDUARDO SERVÍN CARRIÓN
Médico Residente de 4to. Año de Traumatología y Ortopedia

DR. ADOLFO TORRES ZAVALA.
Asesor Temático

NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO FEBRERO 2009



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.

AGRADECIMIENTOS.

A mi amada esposa Saribé quien nunca se cansó de luchar a mi lado contra las inclemencias de la residencia.

A mi hija Isabella quien con una sonrisa y un beso hace que los problemas desaparezcan.

A mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional y que gracias a ellos he llegado hasta aquí.

A mis compañeros de residencia que hicieron de estos cuatro años una verdadera aventura, en especial al Dr. Gustavo Adolfo Mendoza Orta.

ÍNDICE.

I. Introducción.

II. Planteamiento del Problema.

IIa) Justificación.

IIb) Pregunta de Investigación

IIc) Propósito.

III. Marco Teórico.

IV. Objetivos.

IVa) Objetivo General.

IVb) Objetivos Específicos.

V. Hipótesis.

VI. Material y métodos.

VIa) Diseño del estudio.

VIb) Población y muestra.

VIc) Propuesta de análisis estadístico.

VII. Criterios de Selección.

VIIa) Criterios de inclusión.

VIIb) Criterios de no inclusión.

VIIc) Criterios de exclusión.

VIII. Mediciones.

IX. Tamaño de la Muestra.

X. Normas éticas.

XI. Recursos y Factibilidad

XII. Resultados.

XIII. Discusión.

XIV. Anexos.

XV. Referencias Bibliográficas.

I. INTRODUCCIÓN:

El cúbito varo es la complicación más frecuente de las fracturas supracondíleas de húmero con una incidencia del 30% hasta 60% para algunos investigadores.^(2,3,5) El cúbito varo tiene mayor repercusión estética que el valgo. El mejor método para cuantificar esta deformidad es con el ángulo de transporte que se mide con el goniómetro con extensión y supinación completa del codo, formándolo la línea que une el centro de la cabeza humeral con el centro del codo, y la que une el centro del codo con el centro de la muñeca; comparando siempre con el lado sano. El ángulo de transporte medio en varones es valgo de 5.4° a 6.5° y en niñas de 6.1° a 13°. El 9% de la población tiene el ángulo de transporte de 0°. Recientemente se ha demostrado que son dos factores los que originan la aparición de la deformidad: 1) La rotación medial y 2) El desplazamiento en varo del fragmento distal.

Se revisaron 142 pacientes con fractura supracondílea humeral en el servicio de Urgencias del Hospital de traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social, en el periodo comprendido entre el 1° de Enero del 2008 al 31 de Julio del 2008; efectuándose un estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, transversal, y observacional. Se seleccionaron de manera aleatoria 50 pacientes a los cuales se les realizó exploración clínica y medición del ángulo de acarreo tanto del lado afectado como del lado sano.

Se encontró predominancia de esta fractura en pacientes del sexo masculino en 64% contra 36% de pacientes del sexo femenino; con edades predominantes entre 5 y 8 años resultando una frecuencia del 64% para el lado izquierdo y un 36% para el lado derecho; con un mecanismo de producción de

fractura indirecto el cual se presentó en 84% de la muestra de pacientes contra el 16% que presentó un mecanismo directo; se encontró que el método predominante en el tratamiento quirúrgico de estas fracturas fue el cerrado con 66% de los pacientes revisados contra el 34% que recibieron tratamiento a base de reducción abierta; encontrándose una predominancia de las fracturas tipo III de Gartland y dentro de éstas con predominio de las fracturas postero-laterales; En cuanto a la medición del ángulo de acarreo se encontró que en 18 pacientes el ángulo presenta una tendencia hacia la desviación en varo con 6 pacientes que presentaron una diferencia de 6° a 10° en cuanto al ángulo de acarreo del lado afectado en comparación con el lado sano, 8 pacientes con una diferencia de 10° a 15° y en 4 pacientes con una diferencia mayor a 16°, lo que nos indica que el 32% de los pacientes revisados presentan una desviación en varo residual.

En las últimas décadas se ha creado la convicción de que una fractura supracondílea en edad pediátrica necesita un tratamiento cuidadoso para obtener una reducción óptima y un sistema de estabilización seguro a fin de conseguir un resultado final excelente desde el punto de vista funcional y estético. Es el propósito de este estudio determinar la diferencia del ángulo de Acarreo después de la reducción de una fractura supracondílea humeral en relación con el lado sano de cada paciente para observar la frecuencia de presentación del cúbito varo después del tratamiento quirúrgico de estas fracturas.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

IIA) Justificación.

El gran número de casos de fracturas supracondíleas del húmero manejados en nuestra institución y la presencia de limitantes funcionales así como la frecuencia del cúbito varo como complicación, hacen necesaria la elaboración de un estudio descriptivo que evalúe el tratamiento y la evolución de esta patología en nuestro medio.

IIB) Pregunta de investigación:

¿Es el ángulo de Acarreo posreducción determinante en la progresión hacia el cúbito varo?

IIC) Propósito.

Realizar una descripción y valoración clínica, del manejo y complicaciones en los niños con fracturas supracondíleas del húmero, atendidos y manejados en nuestra institución.

III. MARCO TEÓRICO:

La Fractura supracondílea se define como aquella localizada en la metafisis distal humeral, sobre los cóndilos y proximal a la línea fisaria. (4,5). Este tipo de lesión es la fractura más común de las fracturas de codo en los niños, lo cual ocasiona altos índices de hospitalizaciones en los servicios de ortopedia pediátrica de los hospitales que atienden patología traumática. (8,9,14)

Las fracturas supracondíleas humerales son de gran frecuencia ocupando hasta un 60% de las fracturas del codo en los niños y adolescentes, presentando una presentación máxima entre los 5 y 8 años de edad, siendo más predominante del lado izquierdo, y el mecanismo de lesión más frecuente es una caída con codo en extensión de manera indirecta ocupando dicho mecanismo el 95% de los casos y el 5% restante se produce por contusión directa con codo en flexión. (5,7,9,11).

Estas fracturas son casi exclusivas del esqueleto inmaduro, ocurriendo con mayor frecuencia en la primera década de la vida. La arquitectura ósea del niño permite esto, ya que su diámetro anteroposterior y lateral son menores, el húmero es menos cilíndrico en la zona metafisaria y está localizado entre las fosas coronoides y olecraneana, lo que lo hace más frágil. (5,9)

El niño al nacer presenta prácticamente toda la extremidad distal del húmero y la proximal del radio y del cúbito cartilaginosa, los núcleos de osificación de las diferentes partes irán apareciendo en épocas diferentes.(11,13)

Esta región del codo es bien vascularizada, con una rica red de vasos colaterales a nivel de los cóndilos lateral y medial. Esta fractura provoca un

gran hematoma, si el paciente fracturado es visto después de las 24 horas de producida la fractura, este hematoma se traduce por una equimosis lineal en el pliegue anterior del codo conocido como Signo de Kirmisson^(8,13); el hematoma también es responsable de la formación de un gran edema en la región, lo que hace difícil la manipulación de la fractura con más de 12 horas de evolución . Este cuadro anatomopatológico exige que en el examen inicial se le preste la debida atención, además de a la fractura al examen neurológico y vascular debido a la posible ocurrencia de complicaciones de este tipo. (2,6)

Esta fractura es de gran interés debido a la elevada frecuencia, por la posibilidad de lesionar importantes estructuras vasculonerviosas vecinas, por la alta asiduidad de consolidaciones en mala posición, principalmente la deformidad en cúbito varo. (15,16,17,18)

La línea de la fractura pasa transversalmente por la metáfisis, a distancia variable de la línea epifisaria distal del húmero, y el rasgo de fractura dependiendo del mecanismo de producción adquiere diversas formas pudiendo en algunos casos equivocarla con el deslizamiento epifisario distal del húmero (5). De acuerdo a la posición del antebrazo con respecto al traumatismo, y del desplazamiento del fragmento distal hay dos tipos de fractura, a saber: El tipo en extensión, que se produce por caída con la mano extendida e hiperextensión del codo, constituye el 95%; el tipo en flexión, se produce por caída con el codo en flexión, y representa el 5% de los casos. (9)

La clasificación más usada y simple es la de **Gartland**, en la cual corresponde:

- Tipo I - no desplazada

- Tipo II - desplazadas pero con la cortical posterior intacta
- Tipo III - desplazada con pérdida del contacto de la cortical posterior, éstas se subdividen en tipo III-A cuando el desplazamiento es posteromedial y III-B cuando es posterolateral.

Las más frecuentes son las de tipo III con desplazamiento posteromedial, lo cual entraña lesiones periólicas y capsulares importantes y cuando el desplazamiento es grande, incluso lesión del músculo braquial anterior. Además siempre existirá la posibilidad de lesión neurológica que será el nervio radial y cubital en las desplazadas en sentido posteromedial y el nervio mediano junto a la arteria braquial en las que lo hacen posterolateral.(11,19)

Las fracturas con desplazamiento postero-interno llevan a una angulación en varo y las desplazadas en sentido postero-externo, en valgo.

La fractura produce un hematoma que puede comprimir las estructuras neurovasculares llevando a un síndrome de compartimento. El músculo braquial anterior protege de lesión directa a nervios y vasos en el plano anterior. Si el fragmento proximal atraviesa el músculo puede producir daño neurovascular. (5)

Cuando el fragmento distal se desplaza en dirección postero externa los más frecuentemente lesionados son el nervio mediano y los vasos humerales y cuando el fragmento distal se desplaza en sentido postero interno puede sufrir lesión el nervio radial. (1,13)

El diagnóstico se realiza por la historia clínica, el examen físico y los estudios radiográficos.

La deformidad es tan ostensible que Malgaigne^(13,17) describió los signos diferenciales con la luxación de codo:

- Angulación de vértice anterior y seno posterior.
- Brazo aparece más corto en esta fractura y en la luxación más largo.
- No se altera el triángulo de Nelaton, formado por epicóndilo, epitroclea y pico del olécranon. En la luxación del codo esta relación sí se altera por el desplazamiento posterior del cúbito.

Al examen físico hay edema, dolor local al tacto, impotencia funcional y deformidad, es de gran importancia la valoración cuidadosa de la función vascular y nerviosa de la extremidad lesionada. (3,5,7)

La evaluación radiográfica se realiza con dos proyecciones, una lateral, donde se deben analizar el aspecto del cojinete graso, la línea humeral anterior y el desplazamiento anterior o posterior; y otra antero-posterior para establecer el desplazamiento en varo o valgo. En la radiografía lateral verdadera del codo hay que buscar 4 signos (1,15);

1) Imagen en lágrima de la porción distal normal del húmero.

2) Ángulo formado por el eje longitudinal del húmero y el eje

longitudinal del epicóndilo, con una orientación normal de 40°.

3) La línea humeral anterior.

4) La línea coronoides, que es aquella trazada por el borde anterior de la apófisis coronoidea.

Existen diversas opciones de tratamiento; reducción cerrada más inmovilización; reducción cerrada, clavos percutáneos e inmovilización; o reducción abierta con fijación interna. (9, 10). El tratamiento estándar para las fracturas inestables ha sido reducción cerrada con fijación percutánea con un clavo interno y otro externo. Aunque el nervio cubital se ve lesionado con poca frecuencia al momento de la fractura, si es el más proclive de sufrir lesión como resultado del tratamiento, hay reportes que indican desde el 2% hasta el 11%, de complicaciones de esta índole, por esta razón muchos médicos optan por emplear solamente clavos percutáneos externos o colocar el clavo interno bajo visión directa del epicóndilo interno por una pequeña incisión. (11)

El tratamiento para las fracturas tipo I, sin desplazamiento, es la aplicación de un yeso con el codo en flexión de 90°. Se realizará radiografía de control a la semana para vigilar posibles desplazamientos. El tiempo promedio de duración de la inmovilización son 3 ó 4 semanas. (5)

El tratamiento para las fracturas tipo II, con edema mínimo y función neurovascular normal, consiste en la reducción cerrada bajo anestesia general; después de cuya manipulación puede romperse la cortical posterior intacta, de tal manera que la fractura queda inestable; por esa razón muchos autores prefieren la colocación de clavos percutáneos más yeso para este tipo de fracturas. (2,3)

Se realizan radiografías de control a la semana, y entre la 3^a y 4^a semanas, al término de las cuales se retiran la inmovilización y los clavos.

Para las fracturas tipo III, el tratamiento estándar es la reducción cerrada con clavos percutáneos, e inmovilización con aparato de yeso tipo férula.

Los resultados de la fijación percutánea con clavos después de reducir las fracturas supracondíleas desplazadas son satisfactorios y es el método preferido, aceptado y más difundido para conservar la reducción. (14, 20)

La reducción abierta con fijación interna tiene sus indicaciones:

- 1º) Fractura Irreductible
- 2º) Lesión Vascular: atrapamiento, desgarro o compresión de un vaso.
- 3º) Fracturas Abiertas: Son consecuencia de lesiones graves. Se desbrida la herida, se reduce la fractura y se fija internamente.

La reducción abierta se ha asociado con complicaciones: Pérdida del arco de movimiento del codo, cúbito varo, infección, retraso o detención del crecimiento por lesión de las fisis, miositis osificante, y lesión de nervios y vasos. (20)

En las últimas décadas se ha creado la convicción de que una fractura supracondílea en edad pediátrica necesita un tratamiento cuidadoso para obtener una reducción óptima y un sistema de estabilización seguro a fin de conseguir un resultado final excelente desde el punto de vista funcional y estético. Es el propósito de este estudio ver los resultados del tratamiento y las deformidades angulares resultantes en niños con fracturas supracondíleas tratados de manera quirúrgica.

Las complicaciones se pueden dividir en dos categorías: Inmediatas y tardías.

Complicaciones Inmediatas: Las principales complicaciones inmediatas que se presentan son nerviosas y vasculares.

a) Complicaciones Nerviosas: La incidencia de lesiones nerviosas asociadas con fracturas supracondíleas en niños ha sido estimada en 5-16% (1,2,7); el 80% de estas lesiones son neuropraxias y se resuelven espontáneamente. En el momento de la fractura o durante los intentos de reducción pueden lesionarse los nervios radial, cubital y mediano. Por lo común, la lesión de nervio radial se produce cuando el fragmento distal se desplaza en sentido posterointerno y la parálisis del nervio mediano surge con el desplazamiento en sentido opuesto del fragmento distal. (7)

Algunos autores proponen una exploración quirúrgica temprana en casos de parálisis sensorial y motora completa. Sin embargo, la mayoría recomiendan manejo expectante y observación. Si la clínica y los estudios de conducción nerviosa a los 6 meses no muestran ninguna recuperación se considera la exploración quirúrgica. (7, 11)

b) Lesión vascular: La incidencia de lesiones vasculares en la mayoría de los estudios ha sido reportada alrededor del 5%(13,19,20), los vasos humerales pueden lesionarse de una forma directa por la fractura, pero la lesión de mayor incidencia es el síndrome de compartimento en el cual no hay lesión intrínseca del vaso. (13)

Complicaciones tardías:

a) Cúbito Varo o Valgo: Son consecuencia de la unión defectuosa, no de trastornos en el crecimiento fisario. Si la deformidad en varo o valgo del codo es mayor y ocasiona problemas estéticos y funcionales, se puede corregir quirúrgicamente. El desplazamiento residual en el plano anteroposterior se corrige espontáneamente; por el contrario el cúbito varo o valgo no se remodela. (15, 17)

El cúbito varo o valgo es la complicación más frecuente de las fracturas supracondíleas de húmero. El cúbito varo tiene mayor incidencia y repercusión estética que el valgo. El mejor método para cuantificar esta deformidad es con el ángulo de transporte que se mide con el goniómetro con extensión y supinación completa del codo, formándolo la línea que une el centro de la cabeza humeral con el centro del codo, y la que une el centro del codo con el centro de la muñeca; comparando siempre con el lado sano. El ángulo de transporte medio en varones es valgo de 5.4° a 6.5° y en niñas de 6.1° a 13°. El 9% de la población tiene el ángulo de transporte de 0°. (16, 17, 18)

b) Rigidez Articular: La pérdida de movimiento que se produce en fracturas supracondíleas, generalmente no excede los 5°-10° y se corrige poco a poco por remodelamiento óseo. (13)

IV. OBJETIVOS

IVA) Objetivo general.

Evaluar la relación existente entre una deficiente corrección del ángulo de acarreo del codo y la presentación del cúbito varo en los pacientes con fractura supracondílea del húmero tratados en el servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

IVB) Objetivos específicos.

- Describir la edad, el género y mecanismo del trauma asociado a la fractura supracondílea del húmero.
- Describir el tipo de tratamiento y la técnica quirúrgica utilizada.
- Obtener una estadística local sobre la falta de corrección del ángulo de Acarreo y su relación con la deformidad en varo como secuela de fractura supracondílea humeral.
- Documentar la limitación de la flexo-extensión del codo después del tratamiento quirúrgico en relación con el ángulo de Acarreo en fracturas supracondíleas humerales en comparación con medición del mismo ángulo del lado sano de cada paciente.

V. HIPÓTESIS.

La corrección deficiente de la cortical medial en las fracturas supracondíleas conlleva a una alteración en el ángulo de acarreo con principal tendencia hacia la deformidad en varo del codo.

VI. MATERIAL Y MÉTODOS.

VIA) DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio con finalidad descriptiva, cronológicamente retrospectivo, transversal, observacional.

VIB) PROPUESTA DE ANALISIS ESTADISTICO.

Se aplicará un sistema estadístico descriptivo mediante análisis de frecuencia y correlación entre las variables.

VIC) POBLACIÓN Y MUESTRA.

Pacientes menores de 15 años de edad que ingresaron al Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes con fracturas supracondíleas del húmero y que fueron tratados de manera quirúrgica durante el periodo comprendido entre el 1º de enero de 2008 y 31 de Julio de 2008.

Los pacientes incluidos en este estudio se seleccionaron basándonos en el registro quirúrgico existente en el servicio de Urgencias, obteniendo un total de 142 pacientes con el diagnóstico de fractura supracondílea humeral y de manera aleatoria de seleccionaron 60 expedientes para su estudio y posteriormente bajo los criterios de exclusión se eliminaron 10 expedientes quedando con 50 expedientes para el estudio. Posteriormente mediante llamadas telefónicas se citó a los pacientes portando las radiografías (de ingreso y egreso hospitalario para la clasificación de la fractura) en compañía de sus padres quienes autorizaron la revisión clínica de los niños realizándose el trazado de las líneas que conforman el ángulo de acarreo para su medición del lado afectado y del lado sano, además de medir la flexo-extensión.

VII. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

VIIA) CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- a) Edad menor de 15 años ambos sexos.
- b) Fracturas supracondíleas del húmero sin compromiso articular.
- c) Fracturas sin tratamiento previo en otras instituciones.
- d) Tratados quirúrgicamente en el servicio de Urgencias.
- e) Pacientes derechohabientes.

VIIIB) CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN.

- a) Mayores de 15 años.
- b) No derechohabiencia.

VIIIB) CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- a) Fracturas supraintercondíleas del húmero.
- b) Fracturas de los cóndilos humerales.
- c) Tratamiento previo en otra unidad.
- d) Tratados quirúrgicamente en el servicio de Ortopedia Pediátrica.

VIII. MEDICIONES.

Las variables estudiadas fueron: edad, sexo, mecanismo del trauma, extremidad afectada, grado de fractura de acuerdo a la clasificación de Gartland, medición del ángulo de acarreo del lado sano y del lado afectado, limitación de la flexo-extensión, tratamiento cerrado y abierto.

Se realizaron mediciones clínicas del ángulo de acarreo, mediante la utilización de goniómetro, tanto del lado afectado como del lado sano.

La recopilación de datos de las historias clínicas y revisión de pacientes se llevó a cabo mediante un instrumento elaborado por el investigador y donde se incluían todas las variables mencionadas.

IX. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizaron 142 cirugías de fracturas supracondíleas en el servicio de Urgencias durante el periodo de estudio.

Se seleccionaron 60 expedientes de manera aleatoria de los cuales 10 se excluyeron por tratarse de pacientes con tratamiento quirúrgico realizado por el servicio de Ortopedia Pediátrica (6 casos), por haber sido tratados en otras unidades y posteriormente enviados a nuestra unidad a control(2 casos), y por no contar con expediente completo (2 casos).

X. NORMAS ÉTICAS.

Este estudio trata de la evaluación de los resultados funcionales y la presencia del cúbito varo en los pacientes operados en el servicio de urgencias mediante técnica quirúrgica documentada y aceptada por lo que no se infringe norma ética alguna para poder determinar la frecuencia del cúbito varo y limitaciones funcionales.

XI.- RECURSOS Y FACTIBILIDAD

Para la realización del presente estudio se contó con médicos especialistas en Traumatología y Ortopedia que se encuentran adscritos al servicio de Urgencias de los tres turnos existentes, así como con residentes de la especialidad de traumatología y Ortopedia quienes en conjunto valoraron y trataron quirúrgicamente a los pacientes.

Además se contó con recursos físicos como lo son el área de Urgencias, área de quirófanos y área de consulta externa, donde se llevó a cabo la revisión postquirúrgica, de la UMAE Hospital de traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.

En cuanto a la factibilidad para realizar este estudio es realizable ya que se cuenta con los expedientes completos de los pacientes los cuales se encuentran dentro de un registro que se lleva en el servicio de Urgencias donde se tienen los datos necesarios para contactar a los pacientes.

XII. RESULTADOS.

Se realizaron 142 cirugías por fracturas supracondíleas en húmero en niños en el periodo comprendido entre Enero del 2008 y el 31 de Julio del 2008 seleccionándose aleatoriamente 60 expedientes de los cuales 10 fueron descartados del estudio debido a que los pacientes fueron operados en otro servicio, o por ser tratados en otra unidad o por no contar con expediente completo.

En nuestro estudio encontramos una frecuencia máxima de esta fractura entre los 5 y 8 años de edad; un predominio del sexo masculino con 32 pacientes para un 64%, en 18 casos afectó a pacientes del sexo femenino lo que representa un 36%. Estos hallazgos son similares a los reportados en la literatura (1,2,5,7), pensamos que el aumento en la presentación a esta edad corresponde al inicio de la actividad escolar y la mayor actividad desarrollada por los niños. Tanto el predominio del sexo masculino y el lado izquierdo que fue el más afectado con un 64% de la muestra, coincide con todas las series revisadas donde se evidencía que tiene un predominio unánime. ^{3,13.}

En cuanto al mecanismo del trauma que ocasionó la fractura, en 84% fue debido a caídas con miembro torácico en extensión es decir traumatismo indirecto y en un 16% se trató de fracturas en flexión por traumatismo directo.

Se encontró que el tipo de fractura más frecuente según la clasificación de Gartland fue la tipo IIIB con un 52%, seguida por la tipo IIIA con un 32% y la tipo II con el 16% de frecuencia.

Se encontró en cuanto al tratamiento quirúrgico usado en este tipo de fracturas que se existió predominio del tratamiento cerrado con 66% de los casos lo que corresponde a 33 pacientes y el tratamiento quirúrgico abierto utilizado en 17 pacientes es decir al 34% de la muestra.

En cuanto al ángulo de acarreo se encontró del lado sano, que de acuerdo con la literatura que hay un valgo mayor en pacientes del sexo femenino con respecto a los masculinos; Se encontró que de los 50 pacientes 32, (64%), tuvieron un resultado satisfactorio presentando una diferencia entre 0° y 5° del lado afectado con respecto al lado sano, 6 pacientes (12%) presentaron una diferencia de entre 6° a 10° , 8 pacientes (16%) con diferencia de 11° a 15 grados y en 4 pacientes (8%) se presentó una diferencia mayor de 16° . De éstos últimos 4 pacientes en los cuales el resultado ya se considera como malo se encontró un paciente con una diferencia de 18° que fue la diferencia máxima encontrada.

En cuanto a la flexo-extensión la deficiencia promedio de extensión fue de 12.3° en los 18 pacientes que tienden al varo, de los cuales el paciente que presentó una diferencia de 18° de ángulo de acarreo presentó una limitación de extensión con -40° ; la falta e flexión promedio fue de 6° encontrándose en el mismo paciente con flexión de 110° . De los 18 pacientes en los cuales existe la tendencia a la deformidad en varo sólo 5 pacientes presentaron limitación en algún grado de la flexo-extensión, los demás no presentaron o refirieron limitación en cuanto a la movilidad.

XIII. DISCUSIÓN.

Las fracturas supracondíleas de húmero en niños representan un reto para el ortopédico, pues la adecuada reducción de las corticales y su consecuente alineación requieren experiencia y una adecuada técnica quirúrgica para prevenir los defectos angulares secundarios y que lamentablemente pueden dejar secuelas como limitación funcional.

En el tratamiento de las fracturas supracondíleas del húmero, los objetivos son conseguir una buena reducción, mantenerla sin que se desplace el fragmento de fractura hasta la consolidación y evitar complicaciones con el tratamiento instaurado.

La reducción cerrada con fijación percutánea con clavos para el manejo de las fracturas supracondíleas en niños es el manejo más comúnmente utilizado en nuestro hospital y dicho tratamiento es el que menos posibilidades tiene de dejar secuelas en el codo. La deformidad en cúbito varo es la complicación más frecuentemente encontrada después del tratamiento de este tipo de fracturas.^(1,6)

Como resultado de este tipo de fracturas se encuentra la pérdida del valgo fisiológico de 7° (en promedio) del codo que se conoce como cúbito varo la cual es una complicación frecuente de la fractura supracondílea en el niño o por lesión de la fisis distal del húmero.

En todos nuestros pacientes usamos la técnica de dos clavos cruzados. Aunque se encuentran descritas las complicaciones por la entrada del clavillo medial, en el presente estudio no se encontró a la revisión clínica datos de lesión neurológica o lesión vascular. En el presente estudio se encontró que la fractura predominante fue con desplazamiento posterolateral y aunque la literatura describe que el desplazamiento posteromedial es el principal

predisponente a cúbito varo, en esta serie de pacientes encontramos que la fractura con desplazamiento posterolateral fue la predominante y la que se encontró principalmente en los pacientes con tendencia a la deformidad en varo.

Además se encontró que al igual que se reporta en la literatura hay un predominio de esta fractura en pacientes masculinos en el codo izquierdo, con un mecanismo de producción con traumatismo indirecto, es decir, fractura en extensión, lo cual nos produce un tipo de fractura III según Gartland por cinemática de accidente.

Se debe buscar al momento de tratar quirúrgicamente estas fracturas una reducción adecuada principalmente de la cortical medial ya que es la que nos da el soporte para evitar las deformidades angulares y en muchas ocasiones se menosprecia la reducción adecuada de las corticales sin visualizar a futuro la complicación que puede traer a nuestro paciente.

XIV. ANEXOS.

ANEXO I.

La clasificación más usada y simple es la de **Gartland**, en la cual corresponde (fig. 1):

- Tipo I - no desplazada
- Tipo II - desplazadas pero con la cortical posterior intacta
- Tipo III - desplazada con pérdida del contacto de la cortical posterior, éstas se subdividen en tipo III-A cuando el desplazamiento es posteromedial y III-B cuando es posterolateral.

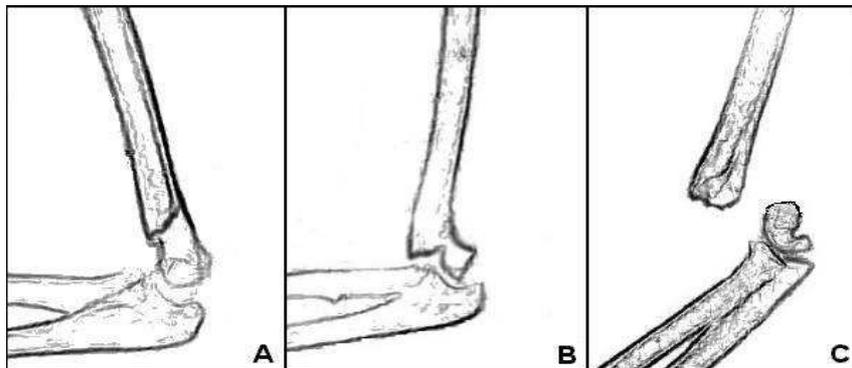
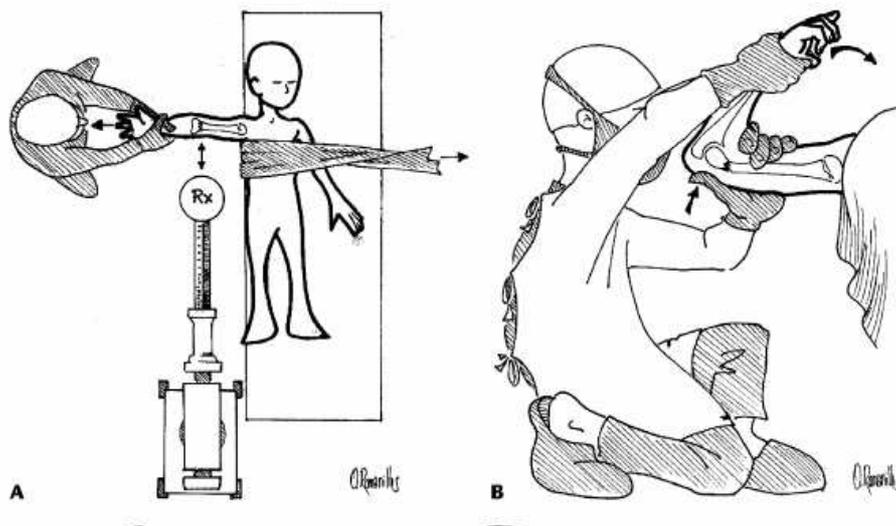


Fig.1. Fractura supracondílea de húmero en extensión. Clasificación según Gartland **A-** tipo I. **B-** tipo II. **C-** tipo III

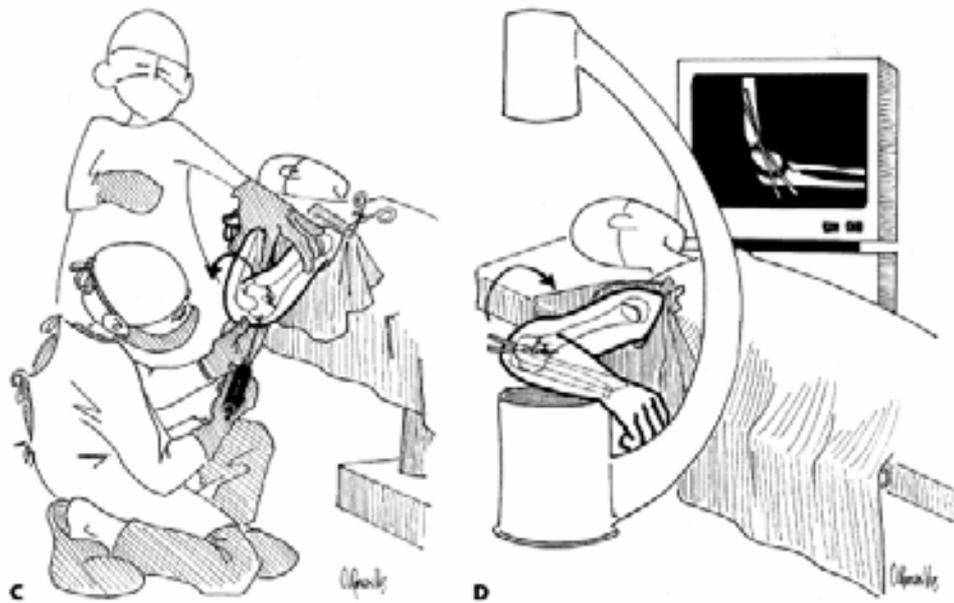
ANEXO II.

Técnica quirúrgica.

Se coloca el intensificador de imagen debajo de la extremidad afectada. Se realiza tracción longitudinal, sin hiperextensión de la fractura, ya que la misma puede lesionar el nervio mediano o la arteria braquial. Luego se corrige el desplazamiento interno o externo del fragmento distal. Se controla su posición con el intensificador de imágenes.



Para corregir la deformidad rotacional, se flexiona el codo 15 a 20 grados; se estabiliza la diáfisis del húmero con una mano, mientras se corrige la deformidad con la otra; por último se lleva el codo a hiperflexión de 130° y pronación del antebrazo, que pone a tensión la bisagra posterior de partes blandas y evita el desplazamiento. Se controla bajo intensificador de imagen la reducción tanto en el plano antero posterior como lateral.



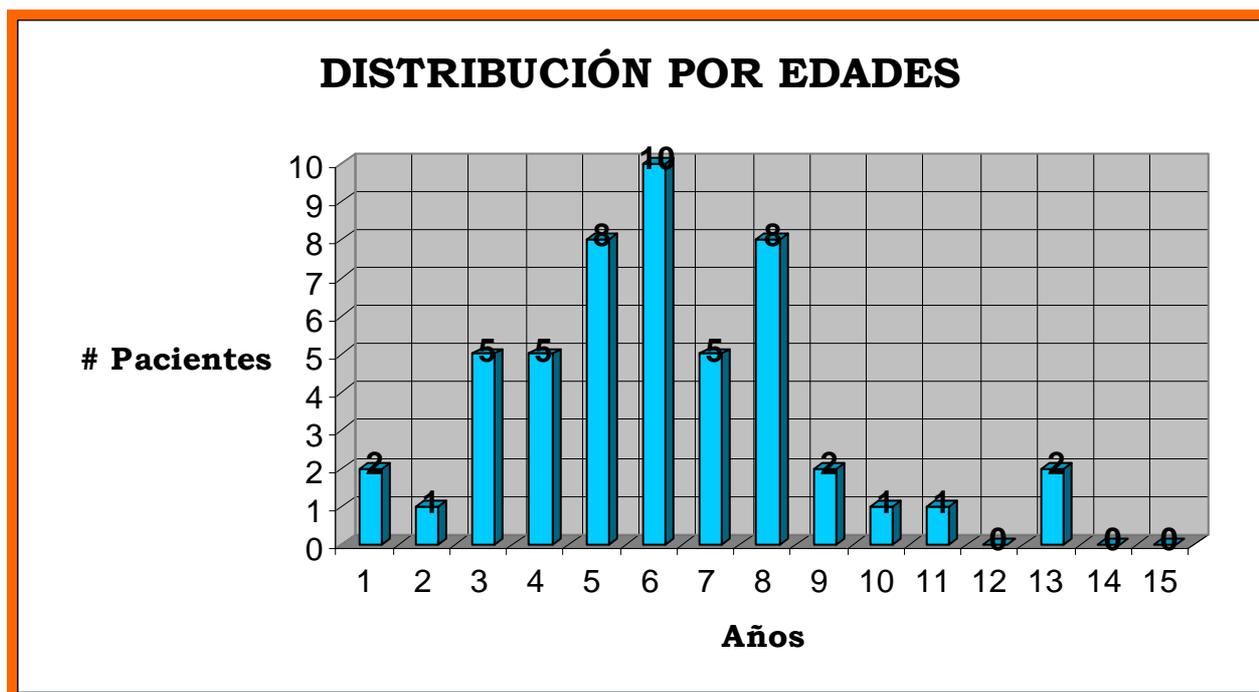
La fractura se fija con 2 clavos cruzados de Kirschner de 1.6 mm, comenzando con el cóndilo externo y otro por el epicóndilo interno. Se identifica el epicóndilo interno y se evita introducir el clavo en la cara posterior al epicóndilo para evitar lesionar el nervio cubital, se angula el clavo a 45° del eje de la diáfisis humeral y se dirige 10° hacia la cortical posterior evitando el nervio cubital. Se evalúa la estabilidad rotacional y el eje varo-valgo bajo intensificador de imagen. Se cortan y doblan los clavos lejos de la piel. Se examinan los pulsos y el llenado capilar. Se coloca una férula posterior y se hospitaliza y observa por 24 horas, si no hay compromiso neurovascular se da de alta y se controla en la consulta externa a las dos semanas para valoración de tejidos blandos y a las 4 semanas con radiografías. Según los hallazgos radiológicos, se retiran la férula y los clavos.

ANEXO IV.

PREDOMINANCIA POR GÉNERO.

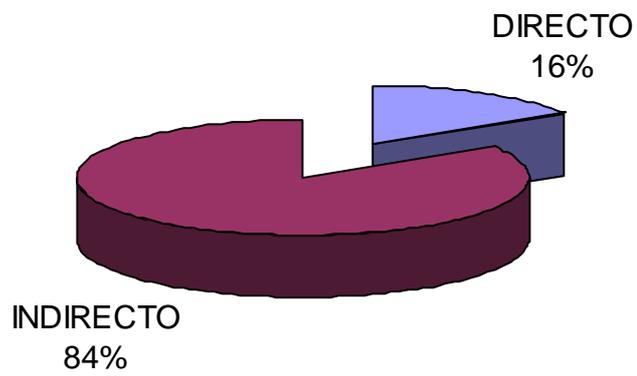


ANEXO V.



ANEXO VI.

Mecanismo de producción.



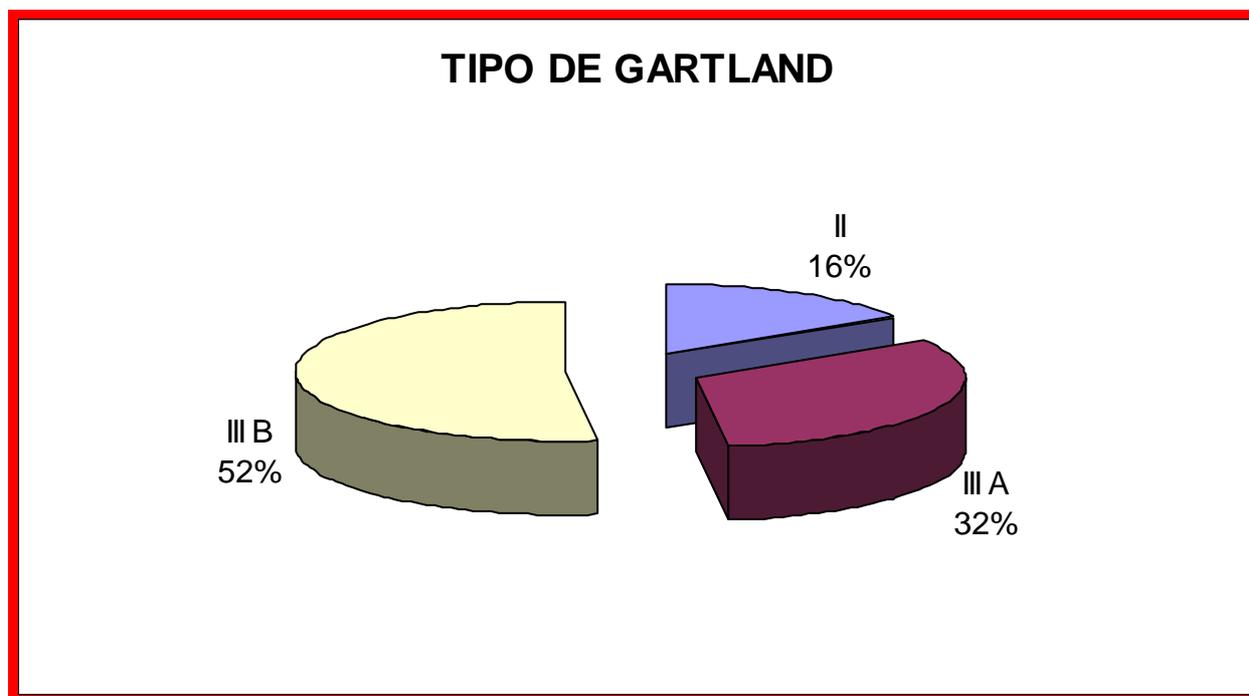
ANEXO VII.



ANEXO VIII.



ANEXO IX.



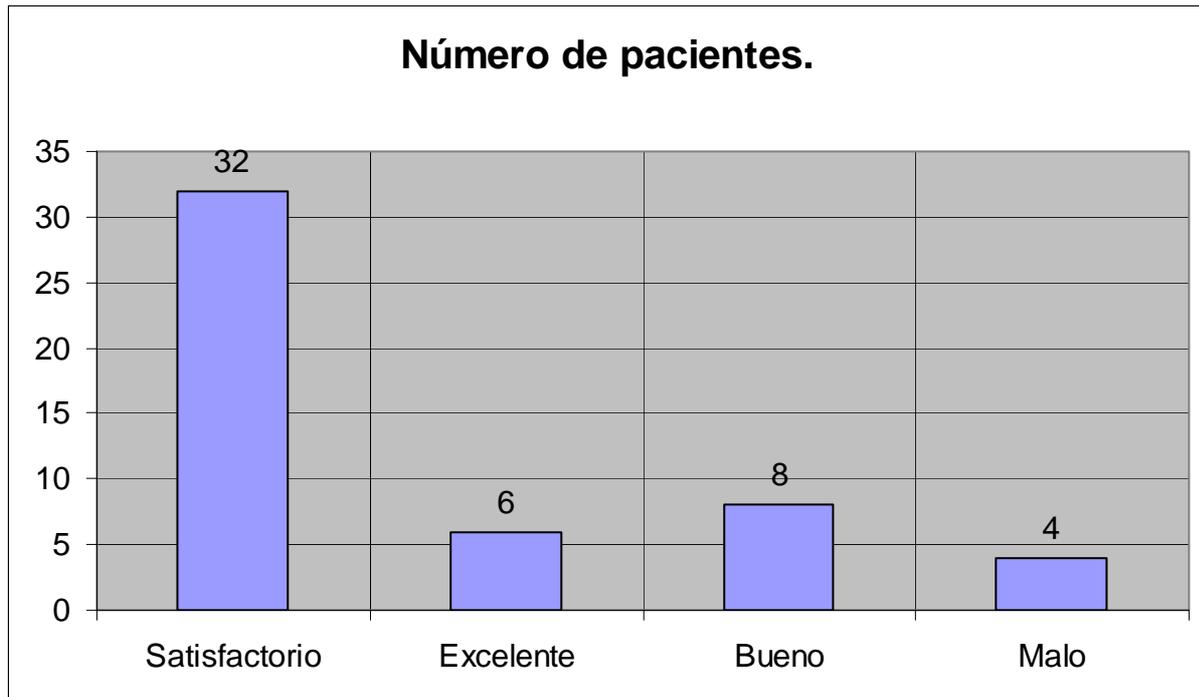
ANEXO X.

CRITERIOS PARA EVALUAR FUNCION Y PARA ÁNGULO DE ACARREO.

RESULTADO	FACTOR ESTÉTICO PÉRDIDA DE ÁNGULO DE CARGA	FACTOR FUNCIONAL PÉRDIDA DE LA MOVILIZACIÓN.
SATISFACTORIO	0°-5°	0-5°
EXCELENTE	6-10°	6-10°
BUENO	11-15°	11-15°
MALO	MAYOR DE 16°	MAYOR DE 16°

ANEXO XI.

DIFERENCIA DE GRADOS EN MEDICIONES DE LADO AFECTADO Vs LADO SANO SEGÚN CRITERIOS DE FLYNN.



XV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Camp J, Ishizue K, Gomez M . Alteration of Baumann's Angle by humeral position: Implication for treatment of supracondylar humerus fractures. *JpediatrOrthop* 1993;13:94-97.
2. Vergara Amador E. Fracturas Supracondileas de humero en niños. *Rev.Colomb.Ortop.Traumatol* 2002;16(1):28-29.
3. Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children: sixteen years' experience with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg [Am]* 1974;56-A:263-72
4. Boyd DW, Aronson DD. Supracondylar fractures of the humerus: a prospective study of percutaneous pinning. *J Pediatr Orthop* 1992;12:789-94.
5. Mangwani J, Nadarajah R, Paterson JM. Supracondylar humeral fractures in children: Ten years experience in a teaching hospital. *J Bone Joint Surg Br.* 2006Mar;88(3):362.365.
6. Ponce BA, Hedequist DJ, Zurakowski D, Atkinson CC, Waters PM. Complications and timing of follow-up after closed reduction and percutaneous pinning of supracondylar humerus fractures : follow-up after percutaneous pinning of supracondylar humerus fractures . *J Pediatr Orthop* 2004 Nov-Dec; 24(6):610-614.
7. Torres Zavala A. Benítez Garduño R, Meza Reyes G, Patrón Galindo J. Lesiones Neurológicas en Fracturas Supracondileas humerales en Niños. *Rev.Mex.Ortop. Traumatol* 2002;14(5):390-392.

8. Salzar Pacheco R, Barrera Peñazola p, Guerrero Beltrán L, Parra Téllez P . Fracturas Supracondileas de humero en niños. Rev.Mex,Ortop.Traumatol1999;13(1): 53-56.
9. Valero G, De la Llama M, Dalcet M, Serrano A. Fracturas supracondileas de humero en el niño. Rev.Mex.Ortop.Traumatol 2003;48(1): 12-14.
- 10.Reynolds RA, Jackson H. Concept of treatment in supracondylar humeral fractures.Injury 2005 Feb;36 Suppl1:A 51.
- 11.Delgado BH, Mendoza RR, Plata OG, Cristiani DG, Tinajero EC. Fractura supracondilea del humero en niños. Manejo con manipulación cerrada y fijación percutanea con clavos cruzados . Acta Ortop Mex 2004;18(6): 240-244.
- 12.Aronson DD, Prager BI. Supracondylar fractures of the humerus in children: a modified technique for closed pinning. Clin Orthop 1987;219:174-84.
- 13.Canale TS. Fracturas y luxaciones en niños. Cambell Cirugía Ortopédica, Tomo 3: 1998.
- 14.Skaggs DL, Hale JM, Bassett J, et al. Operative treatment of Supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surgery (AM) 2001; 83;735-740.
15. Worlock P. Supracondylar fractures of the humerus asesment of cubitus varus by the Baumann Angle. J Bone Joint Surg, 1986; 68-B:755.
- 16.D'Ambrosia RD. Supracondylar fractures of humerus-prevention of cubitus varus. J Bone J Surg (AM) 1975; 54:60-66.
- 17.Smith L. Deformity following supracondylar fracture of the humerus. J Bone J Surg (AM) 1990; 42:235-252

18. Bhende HS. Clinical Measurement of varos-valgos deformity after supracondylar fracture of the humerus. J Bone Joint Surg – Br 1994; 76: 3329-3330.
19. De la Fuente Villalón Miguel. "Fractura Supracondilea de húmero en niños". Revista de Ortopedia y Traumatología Latino-Americana. 1991. XVI (1): 1-16.
20. El Sharkawi, A.H. Abdell Fatah. Treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children in full extension and supination" J. BONE J. SURG. 1985.47-B(2):273-278.