

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

HOSPITAL DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA

“MAGDALENA DE LAS SALINAS”

**EFFECTIVIDAD DEL INJERTO LIBRE DE PERONE EN EL TRATAMIENTO
DE LA DEFORMIDAD CIFOTICA ANGULAR DE LA COLUMNA VERTEBRAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y
TRAUMATOLOGIA**

PRESENTA:

DR. JESUS IRINEO GALLARZO RAMIREZ



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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"

HOJA DE APROBACION

Dr. Rafael Rodríguez Cabrera

PROFESOR TITULAR Y DIRECTOR DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"MAGDALENA DE LAS SALINAS"

Dr. Francisco Moreno Delgado

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE ORTOPEDIA DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

Dr. Anselmo Reyes Gallardo

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA DR. VICTORIO DE LA FUENTE
NARVAEZ

Dr. Enrique Guinchard y Sánchez

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION EN SALUD DEL
HOSPITAL DE ORTOPEDIA DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

Dr. Roberto Palapa García

JEFE DE DIVISION DE EDUCACION EN SALUD DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA
ESPECIALIDAD MAGDALENA DE LAS SALINAS

Dr. Gildardo Raúl Escalona Valencia

ASESOR DE TESIS

JEFE DE SERVICIO DE DEFORMIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL DEL HOSPITAL
DE ORTOPEDIA DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ

M. Cs. Rubén Torres González

ASESOR DE TESIS

JEFE DE DIVISION DE INVESTIGACION EN SALUD DE LA UNIDAD MEDICA DE ALTA
ESPECIALIDAD MAGDALENA DE LAS SALINAS

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Dr. Jesus Irineo Gallarzo Ramirez

Medico Residente del 4to año de la Especialidad de Ortopedia y Traumatología
Hospital de Ortopedia y Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez"
Unidad Médica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas"
I.M.S.S.

TUTORES DE TESIS

M. Cs. Rubén Torres González

Jefe de División de Investigación en Salud
Unidad Médica de Alta Especialidad "Magdalena de las Salinas"
I.M.S.S.

Dr. Gildardo Raúl Escalona Valencia

Jefe de Servicio de Deformidades de la Columna Vertebral
Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio De La Fuente Narvaez"
I.M.S.S.

COLABORADORES:

Dr. Cristóbal Herrera Palacios

Residente de 4to año de Especialidad de Ortopedia y Traumatología
Hospital de Ortopedia y Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez"
I.M.S.S.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Gildardo Raúl Escalona Valencia por haber invertido tanto de su valioso tiempo en este proyecto así como al personal del servicio de Deformidades de la Columna Vertebral del Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas. De la misma manera muestro mi agradecimiento al Dr. Rubén Torres González sin quien hubiera sido imposible completar este trabajo.

A los maestros y maestras de esta institución que realmente mostraron un interés por compartir con nosotros su experiencia libre de egoísmos y con la mejor voluntad esperando ampliar los conocimientos que se pueden obtener en este periodo de formación que realmente es corto.

A mis compañeros de trabajo, todos esos residentes con quienes compartimos intensas actividades de trabajo y que extendieron su mano al requerirlos ya sea para compartir parte de la carga o simplemente para hacer mas llevaderos aquellos momentos difíciles por los que todos en algún momento pasamos.

A todos los pacientes que nos brindaron su confianza ciega permitiendo así expandir nuestra área de experiencia en el manejo de los mismos.

A mi esposa, Karla, por su amor, comprensión y apoyo incondicional en esta ardua tarea, haciéndola así mas gratificante.

A mis padres por haber inculcado en mí el hábito de trabajo y los valores necesarios para realizar mis actividades con dedicación y sentido de responsabilidad.

A Dios, por haberme colocado en este largo camino, que a pesar de parecer difícil, es en nuestra opinión el más hermoso de todos, el que nos permite brindar apoyo y alivio a la persona que lo requiere.

El que se enamora de la práctica sin ciencia, es como el marino que sube al navío sin timón ni brújula, sin saber con certeza hacia dónde va.

Leonardo Da Vinci

INDICE

Introducción.....	7
Resumen.....	8
Planteamiento del problema.....	10
Marco teórico.....	11
Deformidad cifótica angular de la columna vertebral.....	11
Etiología.....	12
Clasificación.....	13
Cuadro clínico y afección a otros sistemas.....	14
Evaluación radiográfica.....	15
Tratamiento.....	15
Objetivos.....	19
Hipótesis.....	20
Justificación.....	21
Metodología.....	22
Resultados.....	25
Discusión.....	27
Conclusión.....	31
Anexo I.....	32
Anexo II.....	33
Bibliografía.....	34

INTRODUCCION

A la columna vertebral se le ha atribuido una gran importancia dentro de los distintos aparatos del sistema musculoesquelético ya que cuenta con una gran complejidad en cuanto a su anatomía y fisiología por lo cual su funcionamiento inadecuado puede dar como resultado una gran gama de condiciones que varían desde ser solo molestas hasta ser severamente incapacitantes.

Las patologías de las que puede ser blanco la columna vertebral son muy variadas y al hablar de un tema como las deformidades de la columna vertebral se hace referencia solamente a un grupo de estas patologías pero a la vez uno de los más variados y de mayor complejidad en cuanto a su tratamiento.

Nuestro trabajo se centra en una deformidad en particular, la deformidad cifótica angular de la columna vertebral y más específicamente en su manejo por medio de tratamiento quirúrgico a base de la estabilización anterior con injerto libre de peroné.

En este trabajo se encontrara información general en cuanto a dicha patología, su etiología, cuadro clínico, diagnóstico y manejo poniendo especial interés en este último apartado y para lo cual se realizó un proceso de investigación científica en el que se busca reafirmar los conocimientos existentes sobre el tema.

RESUMEN

Antecedentes:

Las deformidades cifóticas angulares no pueden ser tratadas solamente mediante artrodesis posterior siendo por lo común necesario realizar también un abordaje anterior para colocar un injerto como estabilizador anterior. Uno de los métodos descritos para este fin es por medio de la estabilización por vía anterior mediante el uso de injertos corticales que funcionan como estabilizadores en la columna anterior. Estos injertos pueden ser a base de iliaco, tibia, costilla y peroné.

Objetivo:

El objetivo de este trabajo es conocer cual es la efectividad del injerto libre de peroné autólogo como estabilizador anterior para limitar la progresión de una cifosis angular de la columna vertebral a largo plazo.

Material y Métodos:

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal, en el que se evaluaron estudios radiográficos de pacientes con deformidad cifótica angular de la columna vertebral para determinar el ángulo de cifosis prequirúrgico y postquirúrgico con 2 años de seguimiento como mínimo. La evaluación radiográfica fue realizada por 2 observadores. La información recogida fue manejada en una base de datos del sistema SPSS v. 11.0 para su análisis estadístico.

Resultados:

De 32 casos que se incluyeron, 13 (40.6%) del sexo masculino y 19 (59.4%) del sexo femenino se encontraron 14 (43.8%) con un diagnóstico de cifosis congénita, 8 (25%) de mal de Pott, 1 (3.1%) cifosis postraumática, 4 (12.5%) mielomeningocele, 2 (6.3%) granuloma eosinofílico, 1 (3.1%) tumoración, 1 (3.1%) cifosis distrófica y 1 (3.1%) discitis. La media de cifosis preoperatoria fue de 59.01 grados y la media de cifosis en la evaluación a largo plazo fue de 51.00 grados encontrándose integración del injerto en 27 de los 32 pacientes.

Conclusiones:

El injerto libre de peroné como estabilizador anterior de la columna vertebral ofrece buenos resultados en la prevención de la progresión de una deformidad cifótica angular a largo plazo.

Palabras Clave: Cifosis, peroné, injerto.

Key words: kyphosis, fibula, graft.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La deformidad cifótica de la columna vertebral es la que con mayor frecuencia puede dar compresión medular especialmente si se trata de una deformidad de ángulo agudo. El tratamiento quirúrgico de las deformidades cifóticas angulares es a base de la colocación de un injerto como estabilizador en la columna anterior para corregir la deformidad o limitar la progresión de la misma.

Las publicaciones que existen actualmente sobre el tratamiento quirúrgico de las deformidades angulares son muy variadas en cuanto a su diseño encontrando artículos que tratan sobre el uso de injertos de costilla, tibia, iliaco y peroné, tanto vascularizados como no vascularizados. Existen pruebas biomecánicas de que un aloinjerto peroné libre confiere mayor resistencia que otros injertos tales como fémur para los fines mencionados antes, sin embargo encontramos en la literatura solamente una serie grande que incluye casos donde el injerto utilizado es solo a base de peroné autólogo no vascularizado.

MARCO TEORICO

Deformidad cifótica angular de la columna vertebral:

Se conoce con el término de cifosis a la curvatura de la columna vertebral en plano sagital de vértice posterior y concavidad anterior. Fisiológicamente la cifosis corresponde a la columna torácica y sacra ^(1, 2). Para determinar el grado de cifosis se realizan mediciones radiográficas empleando el método de Cobb considerando la placa limitante superior y la inferior de las vértebras más craneal y caudal respectivamente inclinadas hacia la concavidad ^(2, 3, 4). La cifosis normal de la columna torácica es de 20-45grados desde T2 a T12 con la vértebra más dorsal, siendo T7 ^(5, 6, 7, 8). Se puede considerar como anormal un cifos mayor de 45 a 50 dependiendo el caso ^(4, 7).

Dado que el segmento lumbar también participa en el equilibrio sagital de la columna vertebral es recomendable mencionar su rango normal de lordosis que es de 20 a 60 grados midiendo de placa vertebral superior de L1 a placa vertebral inferior de L5 ⁽⁷⁾.

Las deformidades cifóticas se pueden agrupar en dos clases: **regulares y angulares**, siendo estas últimas las que estudiamos en el presente trabajo. Una curva regular es aquella formada por un número de vértebras siempre superior a cuatro donde cada uno de los elementos colabora a la aparición de la curva, misma que puede ser de radio amplio. La cifosis angular es la formada por un número pequeño de vértebras, menor a cuatro, con un cambio brusco entre la zona de cifosis y las vértebras vecinas de compensación ⁽²⁾. Las

curvas cifóticas angulares, independientemente de su etiología, no pueden ser tratadas solamente mediante artrodesis posterior y por lo común es necesario realizar también un abordaje anterior para colocar un injerto en forma de poste en la columna anterior en el plano sagital ⁽⁸⁾.

Etiología:

La deformidad cifótica puede originarse como resultado de distintas lesiones. A continuación se presentan las causas más comunes de dicha deformidad ⁽²⁾:

- Malformaciones congénitas vertebrales
- Infecciosas
- Procesos inflamatorios (espondiloartritis)
- Osteocondrosis vertebral (enf. de Scheuermann)
- Formas postraumáticas y posquirúrgicas

Por mucho tiempo la tuberculosis de la columna vertebral (Mal de Pott) ha sido la principal causa de de cifosis angulares, misma que proporciona característica clásicas de déficit de la columna anterior ^(1, 8), refiriendo algunos autores dicha patología como la responsable del 81% de las cifosis angulares y sugieren que cualquier deformidad angular se debe considerar como un marcador altamente sugestivo de tuberculosis hasta demostrar lo contrario ⁽⁹⁾.

Otra causa de cifosis angular que probablemente le sigue a las infecciosas es la cifosis congénita. Estas deformidades congénitas pueden ser por falta de formación, falta de segmentación o de componente mixto y cuentan con la posibilidad de progresión rápida produciendo compresión medular y paraplejía ⁽¹⁰⁾. Entre otras etiologías de menor frecuencia se encuentran las fracturas,

cifosis posquirúrgicas (postlaminectomía), neurofibromatosis, osteoporosis y cifosis de origen desconocido ^(8, 9). Las cifosis postlaminectomías son raras en adultos y es más común encontrarlas en niños a quienes se les realiza resección de tumoraciones medulares ⁽¹⁾.

Clasificación:

Ya se menciona que la cifosis se puede dividir en regulares y angulares, sin embargo la clasificación más aceptada y completa es la de Winter y Hall, misma que emplea la sociedad de investigación de escoliosis (SRS) y clasifica a la deformidad en base a su etiología en 15 grupos y a su vez estos se subdividen según la causa de cada caso. Cabe mencionar que esta clasificación incluye tanto a formas de cifosis regulares, como angulares.

La clasificación de la cifosis según Winter y Hall es la siguiente ⁽¹¹⁾:

I. Postural

II. Enfermedad de Scheuermann

III. Congénita

defecto de segmentación

defecto de formación

mixta

IV. Paralítica

poliomielitis

de células del cuerno anterior

neurona motora superior

V. Mielomeningocele

VI. Postraumática

• aguda

• crónica

VII. Inflamatoria

tuberculosis

otras infecciones

espondilitis anquilosante

VIII. Postquirúrgica

postlaminectomía

postexcisión (ej. tumor)

IX. Fusión inadecuada

• demasiado corta

• pseudoartrosis

X. Postradiación

XI. Metabólica

osteoporosis

osteogenesis imperfecta

XII. De desarrollo

acondroplasia

mucopolisacaridosis

otras

XIII. Enfermedades de la colágena

XIV. Tumor

benigno

maligno

XV. Neurofibromatosis

Cuadro clínico y afección a otros sistemas:

La deformidad cifótica es menos frecuente que la escoliótica pero sus consecuencias son más severas existiendo un mayor riesgo de paraplejía ⁽¹⁾.

La deformidad se aprecia mejor con el paciente desnudo y se hace mas manifiesta con flexión ventral localizando así el ápex de la curva. Los arcos de movilidad generalmente estarán afectados en estos pacientes. Junto a estos cambios morfológicos puede haber dolor ⁽²⁾.

La cifosis torácica puede presentar repercusiones cardiorrespiratorias, dependiendo del grado de la deformidad y esto consiste en una disminución de la capacidad vital con un aumento del espacio muerto. Dicha limitación en la capacidad vital se debe a la disminución de la movilidad de la caja torácica ⁽¹²⁾ dada por el cambio de orientación de las costillas y diafragma y en los casos leves puede responder adecuadamente al tratamiento con fisioterapia pulmonar pero en los casos graves puede desarrollarse un cor pulmonar ⁽²⁾.

Una complicación grave es la lesión neurológica (lesión medular) con paraplejía ya sea de manera progresiva o de instauración súbita, resultando de mejor pronóstico las primeras generalmente. Esta complicación es una posibilidad evolutiva frecuente y según algunos autores, de las deformidades de la columna vertebral, la deformidad cifótica es la causa más común de déficit neurológico y de esta la cifosis congénita ^(1, 10, 13).

Existen instrumentos para valorar la función de la columna como “The North American Spine Society (NASS) Lumbar Spine Outcome Assessment Instrument” mismo que valora la función de la columna lumbar en relación a procesos dolorosos y el “índice de discapacidad de Oswestry”, instrumento que es considerado como el estándar de oro para la evaluación del estado funcional de la columna vertebral ^(14, 15).

Evaluación radiográfica:

Los estudios radiográficos simples en proyección anteroposterior y lateral nos darán la primera aproximación diagnóstica para determinar el origen y gravedad de la angulación. Estos estudios deben medirse con la técnica de Cobb y como se mencionó anteriormente, el rango normal de angulación en el plano sagital (valorable en las proyecciones laterales) es de 20 a 50 grados. Una cifosis mayor de 50 grados se considerará patológica ^(2, 4, 7). Se puede valorar la reductibilidad de la curva comparando radiografías laterales en decúbito y bipedestación considerando una curva reductible cuando haya una diferencia de al menos 10% entre dichas mediciones ⁽²⁾.

Tratamiento:

El tratamiento para las cifosis angulares siempre será quirúrgico y los autores sugieren un manejo que a grandes rasgos consiste en 1) Liberación anterior de estructuras anteriores que previenen la corrección y 2) la inserción de injertos óseos adecuados para obtener una unión sólida (1). Estos pacientes presentan una cifosis dado a que carecen de soporte en la columna anterior; a mayor déficit de la columna anterior vertebral, mayor el grado de cifosis. Otro

factor importante a considerar para el tratamiento quirúrgico es la flexibilidad o rigidez de la deformidad. Casos severamente rígidos pueden necesitar tratamientos preliminares tales como osteotomías o tracción previa a la aplicación de injertos por vía anterior. Están descritas técnicas de osteotomías en cuña por vía posterior para corregir la deformidad cifótica angular con buenos resultados a largo plazo ^(16, 17, 18).

También está descrito dentro del tratamiento quirúrgico realizar instrumentaciones por vía posterior para mejorar la estabilidad global ⁽¹⁹⁾.

La cirugía por vía anterior consiste en una toracotomía o toracolumbotomía para realizar una liberación amplia de todos los tejidos contracturados que contribuyen a la deformidad. Estas estructuras anteriores limitantes incluyen el ligamento longitudinal anterior, el anillo fibroso y el tejido cartilaginoso anormal ^(1, 8). Es necesario realizar la liberación de todos los niveles afectados y además extenderla a uno o 2 niveles normales por arriba y por debajo del área patológica. Se debe realizar la liberación de manera radical abarcando toda la columna anterior pero con precaución de no extenderla hacia el ligamento longitudinal posterior ⁽⁸⁾. Finalmente se realizan maniobras de corrección para colocar un injerto en forma de poste en la columna anterior y se aplica injerto autógeno esponjoso en el espacio entre el poste y la columna vertebral. Posteriormente se puede realizar una artrodesis por vía posterior ya sea con o sin instrumentación. Dentro de los errores que contribuyen al fracaso de dicho tratamiento se incluyen la inadecuada liberación anterior, falta de liberación en

uno o 2 niveles de vértebras sanas, colocación del puntal (injerto) en un plano muy posterior y el uso de un injerto inadecuado o insuficiente.

Mencionan algunos autores que el injerto de peroné es el más recomendable para este fin ⁽⁸⁾. Otros autores recomiendan que el injerto sea vascularizado reportando buenos resultados a largo plazo en cuanto a la integración del injerto, sin embargo técnicamente el procedimiento es más demandante ^(18, 19). Existen múltiples estudios donde se demuestra la utilidad de otros injertos como costilla, tibia o fémur como poste anterior para limitar la progresión de deformidades cifóticas angulares ^(1, 22, 23, 24), sin embargo biomecánicamente se ha comprobado que un aloinjerto libre de peroné, en comparación a un aloinjerto femoral, proporciona una estructura mas rígida y por consiguiente confiere mayor estabilidad para los movimientos de flexo-extensión e inclinación de la columna lumbar en el postquirurgico inmediato ⁽²⁵⁾. Un estudio retrospectivo demostró que el uso de autoinjertos (peroné, costilla, iliaco) con instrumentación posterior mejoro el ángulo de cifosis en 23 pacientes con cifosis angulares torácicas o toracolumbares de diversas etiologías en un promedio de casi 20 grados y solo se encontró una perdida de la corrección de 5 grados en 3 casos a 4.5 años de seguimiento ⁽²⁶⁾. También existen reportes de buenos resultados con el uso de aloinjertos para tratamiento de este tipo de deformidades encontrándose incorporación del injerto en el 98.5% de los casos y sin encontrarse colapso de dicho aloinjerto en ninguno de los casos ⁽²⁷⁾.

Es importante dar un seguimiento prolongado a estos pacientes para valorar la integración del injerto así como el grado de corrección de la deformidad y si

esta se mantiene o se pierde ya que una desventaja al utilizar injerto cortical no vascularizado es que para su integración requiere de resorción ósea por actividad osteoclastica previa a la revascularización, proceso que puede tomar meses ⁽²⁸⁾. En la bibliografía se refiere que debido al proceso de integración del injerto cortical, el mayor riesgo de fracaso y colapso del mismo se presenta durante los primeros 24 meses después de su implantación ⁽²⁹⁾.

Los casos de cifosis severas con compresión medular y paraparesias requieren de descompresión por vía anterior aparte de la colocación de injertos óseos. Se han reportado buenos resultados con la descompresión ^(30, 31) sin embargo también se menciona que en casos donde la paresia es leve y dependiendo de la etiología, puede ser suficiente con la corrección solamente ⁽⁸⁾.

OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer la efectividad del injerto libre de peroné autólogo como estabilizador anterior para limitar la progresión de la deformidad cifótica angular de la columna vertebral tratados con dicho procedimiento y llevando un seguimiento de por lo menos 2 años.

Objetivos específicos

- Conocer la proporción de pacientes con consolidación del injerto libre de peroné autólogo en paciente tratados por deformidad cifótica angular de la columna vertebral.
- Conocer cual es el grado de la cifosis mediante evaluación radiográfica a un mínimo de 2 años de evolución posterior a la estabilización anterior con injerto libre de peroné.

HIPOTESIS

Hipótesis general

El injerto libre de peroné utilizado como estabilizador en la columna anterior será efectivo para limitar la progresión de la deformidad cifótica angular en por lo menos el 80% de los casos.

Hipótesis específicas

- En por lo menos el 80% de los pacientes sometidos a estabilización anterior con injerto libre de peroné autólogo se encontrara dicho injerto integro y sin datos de reabsorción.
- En por lo menos el 80% de los casos sometidos a estabilización anterior con injerto libre de peroné autólogo, el grado de la cifosis se encontrará sin progresión respecto al valor preoperatorio.

JUSTIFICACION

Analizando lo antes mencionado, podemos afirmar que la deformidad cifótica de la columna vertebral es la que con mayor frecuencia puede dar compresión medular especialmente si se trata de una deformidad en ángulo agudo. El tratamiento quirúrgico de las deformidades cifóticas angulares se basa en la colocación de un injerto como estabilizador en la columna anterior para corregir la deformidad o limitar la progresión de la misma.

Las publicaciones que existen actualmente sobre el tratamiento quirúrgico de las deformidades angulares son muy variadas en cuanto a su diseño encontrando artículos que tratan sobre el uso de injertos de costilla, tibia, iliaco y peroné, tanto vascularizados como no vascularizados.

Tomando en consideración las pruebas existentes que donde se menciona que un aloinjerto peroné libre confiere mayor resistencia que otros tipos de aloinjerto para los fines mencionados antes, se puede asumir que lo mismo aplica con respecto a los injertos autologos de peroné, sin embargo encontramos en la literatura solamente una serie grande que incluye casos donde solo se utilizo injerto libre de peroné, siendo esta la justificación para realizar nuestro estudio donde se busca determinar la efectividad del injerto no vascularizado de peroné autólogo en una muestra grande de pacientes con deformidad cifótica angular a quienes se ha dado un seguimiento mínimo de 2 años y comparar nuestros resultados con los resultados que se han publicado en estudios previos

METODOLOGIA

Se trata de un estudio de cohorte retrospectiva, observacional, que se realizó en el servicio de deformidades de la columna vertebral ubicado en el 6to piso del hospital de ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad Magdalena de las Salinas, México D.F.

Nuestro universo de trabajo fueron los pacientes derechohabientes del IMSS de ambos sexos y sin límites de edad con expediente radiográfico que contaban con diagnóstico de cifosis angular de cualquier etiología, que se hubieran manejado quirúrgicamente en el servicio de deformidades de la columna vertebral de esta institución mediante uso de injerto libre de peroné contando con un seguimiento mínimo de 2 años.

Los criterios de inclusión fueron pacientes hombres y mujeres de cualquier edad con diagnóstico clínico y radiológico de deformidad cifótica angular de la columna torácica, lumbar o ambas independientemente de su causa que hayan sido tratados quirúrgicamente mediante estabilización de columna vertebral por vía anterior con injerto libre de peroné en el servicio de deformidades de la columna vertebral de la UMAE MS hasta junio del 2003 y que contaran con un expediente radiográfico completo y un seguimiento mínimo de 2 años.

Como criterio de no inclusión se considero cualquier paciente hubiera recibido radioterapia o quimioterapia. Dada la naturaleza del estudio no se aplicaron criterios de exclusión o eliminación.

Se tomaron como variables demográficas el sexo y la edad, como variable dependiente el grado de cifosis y como variables independientes el segmento anatómico afectado, la integración del injerto y la presencia o ausencia de instrumentación adicional al uso del injerto de peroné.

Se acudió al archivo de expedientes radiográficos del servicio mencionado en busca de pacientes que contaran con deformidad cifótica angular de la columna vertebral anejados con estabilización anterior con injerto libre de peroné autólogo encontrando un universo de 106 pacientes. Se seleccionaron los expedientes radiográficos en base a nuestros criterios de inclusión reduciéndose nuestro universo a un número de 32 pacientes. Se valoraron los estudios radiográficos en proyección lateral realizando mediciones mediante el método de Cobb para determinar el grado de angulación en el plano sagital (cifosis) tanto en el preoperatorio, como en el postoperatorio inmediato y a largo plazo (mínimo 2 años de seguimiento). Además se valoró la integración del injerto en todas las radiografías y si existía o no alguna instrumentación adicional.

Todas las evaluaciones radiográficas fueron realizadas por 2 observadores utilizando la misma técnica (método de Cobb, goniómetro). Los resultados fueron consignados en una hoja de recolección de datos previamente elaborada especificando en cada caso la edad del paciente al momento de la cirugía, fecha de la cirugía y fecha del último control radiográfico.

Los datos primarios obtenidos y anotados en la hoja de recolección de datos fueron registrados en una hoja electrónica de recolección de información diseñada para este propósito en el paquete SPSS v.11.0. Los resultados, se trataron mediante un análisis estadístico, basado en pruebas de homogeneidad individual y entre grupos; se realizó una descripción con medidas de dispersión y tendencia central, e inferencial con prueba de t de Student (muestras independientes), t pareada (muestras dependientes) y Ji cuadrada para proporciones, considerando con significancia estadística los valores de $p \leq 0.05$, con intervalos de confianza (IC) al 95%.

RESULTADOS

Cumplieron con los criterios de inclusión un total de 32 casos de los cuales 13 (40.6%) fueron del sexo masculino y 19 (59.4%) del sexo femenino. De los 32 pacientes 14 (43.8%) presentaron un diagnóstico de cifosis congénita, 8 (25%) de mal de Pott, 1 (3.1%) cifosis postraumática, 4 (12.5%) mielomeningocele, 2 (6.3%) granuloma eosinofílico, 1 (3.1%) tumoración, 1 (3.1%) cifosis distrófica y 1 (3.1%) discitis.

El segmento anatómico afectado con mayor frecuencia fue el torácico en un total de 19 (59.4%) pacientes seguido del lumbar en 8 (25%) pacientes y solo 5 (15.6%) pacientes tenían afección toracolumbar.

A 21 (65.6%) pacientes se les realizó la estabilización anterior con injerto libre de peroné sin colocar ningún tipo de instrumentación. A los 11 (34.4%) restantes si se les realizó una instrumentación adicional ya sea con barras de Luque y alambres sublaminares (7 casos) o sistema de tornillos transpediculares USS (4 casos).

La edad del paciente al momento de la cirugía presentó una media de 11.91 ± 9.13 años. El tiempo de seguimiento que se le dio a todos los casos presentó una media de 39.50 ± 21.76 meses.

EL grado de cifosis preoperatorio resultante de ambos observadores presentó una media de 59.01 ± 28.63 grados con un coeficiente de correlación intraclassa

(CCI) de 0.99. El grado de cifosis en el postoperatorio inmediato resultante de ambos observadores presento una media de 45.10 ± 26.82 grados con un CCI de 0.99. El grado de cifosis en el último control radiográfico resultante de ambos observadores presento una media de 51.00 ± 27.99 grados con un CCI de 0.99. La diferencia promedio entre los grados de cifosis preoperatoria y postoperatoria inmediata fue de 13.90 grados con una $p < 0.01$. La diferencia promedio entre los grados de cifosis postoperatoria inmediata y postoperatoria a largo plazo fue de -5.89 grados con una $p < 0.01$. La diferencia promedio entre los grados de cifosis preoperatoria y postoperatoria a largo plazo fue de 8.01 grados con una $P=0.01$.

En cuanto al injerto de peroné, se encontraron características de integración en el 84.37% (27 pacientes) de los casos y sin integración en el 15.63% (5 pacientes). El acuerdo de interobservador kappa fue de 1.0.

De los 21 pacientes que fueron manejados con la estabilización con injerto de peroné sin instrumentación, 71.42% (15 pacientes) mejoraron su grado de cifosis o no progresaron y 28.58% (6 pacientes) presentaron progresión de la cifosis. De los 11 pacientes que si fueron manejados con instrumentación adicional al injerto de peroné 81.81% (9 pacientes) mejoraron o no progreso la deformidad y en 18.19% (2 pacientes) si hubo progresión del grado de cifosis con una $p = 0.41$ para ambos grupos.

DISCUSION

Nuestros resultados revelan que los casos estudiados cuentan con una variabilidad importante en cuanto a los diagnósticos incluyendo patología congénita, infecciosa, traumática, tumoral, neurológica y distrófica pero la cifosis congénitas y la cifosis por tuberculosis de la columna vertebral representan mas de la mitad de todos los casos (68.8%).

También la edad del paciente al momento de la cirugía fue muy variada siendo el paciente mas joven de 1 año y el de mayor edad de 34 años con una media de 11.91 años, lo que se puede relacionar directamente con la variabilidad de los diagnósticos.

A todos los casos se les dio un seguimiento mínimo de 24 meses y con una media de 39.50 meses. Consideramos esto importante dado que el mínimo de tiempo necesario para valorar la integración adecuada de un injerto cortical es de 24 meses como se ha reportado en la literatura ⁽²⁹⁾ ya que antes de cumplirse dicho lapso tiempo este tipo de injerto tiene mayores posibilidades de colapsarse. Nuestras valoraciones de la integración del injerto fueron mediante radiografías simples de la columna vertebral, mismo método que utilizaron Bradford ⁽²²⁾, Saraph ⁽²⁶⁾ y Molinari ⁽²⁷⁾, encontrando nosotros un resultado favorable en el 84.37% de los casos (27 pacientes) y características de reabsorción del injerto en el 15.63% de los casos (5 pacientes) con un acuerdo de interobservador de Kappa de 1.0 siendo este resultado estadísticamente aceptable.

Como mencionamos anteriormente, el objetivo de esta cirugía no es tanto la corrección de la deformidad sino la limitación de la progresión de la misma con el fin de prevenir complicaciones tales como déficit neurológico secundario a compresión medular ya que la deformidad cifótica es la que con mayor frecuencia puede originar esta complicación como lo han referido Lonstein ^(1, 13) y Mc Master ⁽¹⁰⁾. Tomando esto en cuenta observamos que se obtuvo una mejoría en la media del grado de cifosis comparando el resultado preoperatorio (59.01 grados) con el postoperatorio inmediato (45.10 grados) y el grado de cifosis obtenido en el ultimo control radiográfico, que a pesar de disminuir con respecto a el postoperatorio inmediato, se mantuvo con mejoría con respecto al preoperatorio siendo la media final de 51.00 grados. Comparando con otros estudios tales como los de Bradford ⁽²²⁾ encontramos que ellos presentaron una mejoría promedio de 34 grados del cifos preoperatorio con respecto al postoperatorio a largo plazo; dicho estudio representa un promedio de mejoría mayor a lo que encontramos en nuestro estudio, pero cabe mencionar que en su estudio, Bradford y col., utilizaron en 29 de sus pacientes un mínimo de 2 injertos corticales y hasta 4 injertos en un paciente en la columna anterior de lo cual podemos deducir que se proporciona una mayor estabilidad que en los casos en que se utiliza un solo injerto como lo es en nuestro trabajo. Existen otros estudios en los que hubo una mejoría de la media del grado de cifosis importante tales como lo demuestran Streitz ⁽²³⁾ quien reporta una mejoría promedio de 20 grados de cifosis en el postquirurgico inmediato pero con una mejoría promedio final de 9 grados a 2.2 años de seguimiento siendo el resultado no muy lejano al obtenido en nuestro trabajo. Saraph ⁽²⁶⁾ reporta

una mejoría promedio de 18 grados, sin embargo estos autores incluyeron en su estudio pacientes que fueron manejados con la estabilización anterior con injerto cortical más instrumentación posterior en todos los casos, a diferencia de nuestro trabajo en el que solo a 34.4% de los casos se les realizó una instrumentación adicional por vía posterior. Otra diferencia en el estudio de Saraph y col. es que solo en 9 pacientes se utilizó el injerto de peroné por sí solo, en 10 se utilizó cresta iliaca y en 4 combinaciones de peroné con cresta iliaca, peroné con costilla o peroné con costilla y cresta iliaca. Con esto también podemos asumir que se ofrecerá mayor estabilidad dado el uso de injertos múltiples así como la instrumentación posterior agregada en el 100% de los casos.

Con respecto a la instrumentación adicional, encontramos que del total de nuestros pacientes, el 65.6% fueron manejados con la estabilización por vía anterior con injerto autólogo de peroné sin instrumentación por vía posterior y solo a 34.4% de los pacientes se les realizó una instrumentación posterior ya sea con barras de Luque y alambres sublaminares o un sistema USS. A pesar de que la mejoría o limitación de progresión de la cifosis entre ambos grupos fue mayor para el grupo instrumentado, se encontró un valor de $p = 0.41$, lo cual no es estadísticamente significativo. Creemos que el comportamiento y la evolución de estas deformidades puede tener más que ver con el diagnóstico y las características particulares de cada caso que con la colocación o no de una instrumentación adicional por vía posterior.

Otro de los aspectos que consideramos importantes en nuestro trabajo es que los 32 casos fueron manejados con injerto libre autólogo de peroné a diferencia de otros estudios en los que se incluyen diversos tipos de injerto y podemos asumir que estamos evaluando de una manera más confiable y específica el resultado del uso de injerto de peroné no vascularizado. Como mencionamos antes, Bradford ⁽²²⁾, en su estudio de 48 pacientes utilizó injerto libre autólogo de peroné en 19 de ellos y en los 29 restantes se utilizó injerto autólogo de costilla. De la misma manera, Saraph ⁽²⁶⁾ con un total de 23 pacientes, solo en 9 utilizó injerto libre de peroné. Existen otros autores tales como Kaneda ⁽²⁰⁾ y Minami ⁽²¹⁾ que incluyeron en sus estudios pacientes manejados con injerto de peroné pero en este caso vascularizados y con resultados muy favorables en cuanto al tiempo de integración del injerto encontrando una integración adecuada a los 5.5 meses de seguimiento en el estudio de Minami y col. Molinari en su estudio de 20 pacientes que fueron manejados con injertos de diversos tipos incluyendo de cresta iliaca, tibia, fémur e ileon ⁽²⁷⁾ concluyó que se puede mantener la corrección de la deformidad por lo menos a 5 años de la cirugía pero todos estos casos tratan de aloinjertos estructurales congelados, diferencia importante a nuestro trabajo en donde manejamos solamente injertos autólogos, sin embargo tomando esto en consideración, encontramos que Siff ⁽²⁵⁾ en un análisis biomecánico concluyó, aunque no con diferencia significativa, que un aloinjerto de peroné proporciona mayor estabilidad tanto para la flexo-extensión como la inclinación en el postquirúrgico inmediato que un aloinjerto anular de fémur. Analizando estas diversas publicaciones consideramos que nuestro trabajo es diferente a los otros estudios publicados sobre el tema.

CONCLUSION

La información obtenida con el presente estudio demuestra que el uso de un injerto libre de peroné como estabilizador anterior de la columna vertebral es una opción viable. De la cual podemos esperar un buen resultado para prevenir la progresión de una deformidad cifótica angular a largo plazo independientemente de su etiología. Se puede concluir que existió una mejoría promedio del grado de cifosis de 8.01 grados con una integración del injerto en el 84.37 % de los casos a 39.50 meses de tiempo promedio de seguimiento.

Se cumplió con el objetivo de estudiar casos a los que se les dio un seguimiento mínimo de 24 meses. Este tiempo de seguimiento consideramos que es adecuado y es el mínimo de tiempo requerido para la evaluación de injertos corticales que se ha tomado como punto de referencia en estudios previos realizados por Bradford ⁽²²⁾, Saraph ⁽²⁶⁾ y Molinari ⁽²⁷⁾.

No podemos aventurarnos a afirmar que no hubo diferencia significativa entre el grupo de pacientes con instrumentación adicional y los que no se instrumentaron dado que para ello será necesario realizar un estudio que incluya un numero mayor de pacientes y que todos presenten un diagnostico mas especifico o pertenezcan a un grupo de enfermedades del mismo tipo.

ANEXOS

Anexo I

EVALUACION DE ESTUDIOS RADIOGRAFICOS

(OBSERVADOR 1)

Nombre del paciente: _____

Dirección:

Teléfono 1 _____ Teléfono 2 _____ Teléfono 3 _____

Número progresivo de paciente: ____ Sexo: Masc ____ Fem ____.

Diagnóstico:

Segmento anatomico

afectado: 1. Torácica ____ 2. Toracolumbar ____ 3. Lumbar ____

Fecha de procedimiento(s) quirúrgico(s) _____

Cifos preoperatorio: _____

Cifos en postoperatorio inmediato: _____

Cifos en postoperatorio a largo plazo: _____

Fecha de ultimo control radiográfico: _____

Cifos de control radiográfico de ultima visita del paciente: _____

Fecha: _____.

Integración de injerto en ultimo control radiográfico: 1. Si _____, 2.

No _____.

Instrumentación adicional: 1. Si _____, Cual: _____, 2.

No _____

Anexo II

EVALUACION DE ESTUDIOS RADIOGRAFICOS

(OBSERVADOR 2)

Nombre del paciente: _____

Dirección:

Teléfono 1 _____ Teléfono 2 _____ Teléfono 3 _____

Número progresivo de paciente: ____ Sexo: Masc ____ Fem ____.

Diagnóstico:

Segmento anatomico

afectado: 1. Torácica ____ 2. Toracolumbar ____ 3. Lumbar ____

Fecha de procedimiento(s) quirúrgico(s) _____

Cifos preoperatorio: _____

Cifos en postoperatorio inmediato: _____

Cifos en postoperatorio a largo plazo: _____

Fecha de ultimo control radiográfico: _____

Cifos de control radiográfico de ultima visita del paciente: _____

Fecha: _____.

Integración de injerto en ultimo control radiográfico: 1. Si _____, 2.

No _____.

Instrumentación adicional: 1. Si _____, Cual: _____, 2.

No _____

BIBLIOGRAFIA

1. Lonstein JE, Bradford DS, Winter RB, Ogilvie JW, editors. Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. 3ra edicion. Editorial Saunders 1994, pgs: 41, 70-2, 212, 228, 270-72, 288, 506-7, 534.
2. Rodríguez Triana Orue, Jose A. Manual de prácticas clínica para la atención en la adolescencia [Cifosis]. Available from: <http://ccp.ucr.ac.cr/bup/pdf/adolescencia/capitulo%20XII.pdf>.
3. Working group on 3-D Classification (Chair Larry Lenke, MD). SRS terminology committee and working group on spinal classification, revised glossary of terms. Scoliosis Research Society. Marzo 2000.
4. Canale ST, editor. Campbell's operative orthopaedics. St. Louis: Mosby, 1998.
5. Boseker EH, Moe JH, Winter RB, Koop SE. Determination of normal thoracic Kyphosis: a roentegnograhpic study of 121 normal children. J Pediatr Orthop. 2000 Nov-Dec; 20(6): 796-8.
6. Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. Spine 1995; 20(12): 1351-58.
7. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. Spine 1989; 14(7): 717-21.
8. Winter RB. Angular kyphosis treated by anterior arthrodesis of the spine. Editions Scientifiques et Medicales Elsevier SAS (Paris). Surgical techniques in orthopaedics and traumatology. 55-085-A-10, 2003, 7p.
9. Ogle JW, Wilson FC, McConnachine CC. Angular kyphosis as an indicator of the prevalence of Pott 's disease in Transkei. S Afr Med J 1994 Sep; 84(9): 614-8.
10. McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. J Bone Joint Surg Am. 1999 Oct; 81(10): 1367-83.
11. Winter RB, Hall JE. Kyphosis in childhood and adolescence. Spine 1978; 3: 285-308.
12. DiBari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zachei S, Possi C, Bellia V, Tarantini F, Pini R, Masotti G, Marchionni N. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. J Am Geriatr Soc 2004 Jun; 52(6): 909-15.
13. Lonstein JE, Winter RB, Moe JH, Bradford DS, Chou SN, Pinto WC. Neurological deficits secondary to spinal deformity. A review of the literature and report of 43 cases. Spine 1980 Jul-Ago; 5(4): 331-55.
14. Daltroy LH, Cats-Baril WH, William L, Katz JN, Fossel AH, Liang MH, The north American spine society lumbar spine outcome assessment instrument: Reliability and validity tests. Spine 1996 March 15; 21(6): 741-48.
15. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. Spine 2000; 25(22): 2940-53.

16. Shimode M, Kojima T, Sowa K. Spinal wedge osteotomy by a single posterior approach for correction of severe and rigid kyphosis or kyphoscoliosis. *Spine* 2002 Oct 15; 27(20): 2260-7.
17. Kawahara N, Tomita K, Baba H, Kobayashi T, Fujita T, Murakami H. Closing-opening wedge osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach. *Spine* 2001 Feb 15; 26(4): 391-402.
18. Domanic U, Talu U, Dikici F, Hamzaegie A. Surgical correction of kyphosis. Posterior total wedge resection osteotomy in 32 patients. *Acta Orthop Scand* 2004; 75(4): 449-455.
19. Bjerkreim I, Magnaes B, Semb G. Surgical treatment of severe angular kyphosis. *Acta Orthop Scand* 1982 Dec; 53(6): 913-7.
20. Kaneda K, Kurakami C, Minami A. Free vascularized fibular graft in the treatment of kyphosis. *Spine* 1988 Nov; 13(11):1273-7.
21. Minami A, Kaneda K, Satoh S, Abumi K, Kutsumi K. Free vascularized fibular strut graft for anterior spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br* 1997 Jan; 79-B(1): 43-7.
22. Bradford DS, Ganjavian S, Antonious D, Winter RB, Lonstein JE, Moe JH. Anterior strut grafting for the treatment of kyphosis. Review of experience with forty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64(5): 680-90.
23. Streitz W, Brown JC, Bonnett CA. Anterior fibular strut grafting in the treatment of kyphosis. *Clin Orthop* 1977 Oct; (128): 140-8.
24. Yu Wd, Bernstein RM, Watts HG. Autogenous tibial strut grafts used in anterior spinal fusion for severe kyphosis and kyphoscoliosis. *Spine* 2003 April 1; 28(7): 699-705.
25. Siff TE, Kamaric E, Noble PC, Esses SI. Femoral ring versus fibular strut allografts in anterior lumbar interbody arthrodesis: a biomechanical analysis. *Spine* 1999 April 1; 24(7): 659-65.
26. Saraph VJ, Bach CM, Krismer M, Wimmer C. Evaluation of spinal fusion using autologous anterior strut grafts and posterior instrumentation for thoracic/thoracolumbar kyphosis. *Spine* 2005 July 15; 30(14): 1594-1601.
27. Molinari RW, Bridwell KH, Klepps SJ, Baldus C. Minimum 5-year follow-up of anterior column structural allografts in the thoracic and lumbar spine. *Spine* 1999 May 15; 24(10): 967.
28. Koval KJ, editor. *Orthopaedic knowledge update 7*. American academy of orthopaedic surgeons 2002. Pag:23.
29. Herkowitz HN, Garfin SR, Balderston RA, editors. *Rothman-Simeone, Columna Vertebral*. 4ta edicion. McGraw-Hill Interamericana. Pag: 1647-48.
30. Cantore GP, Ciappetta P, Costanzo G, Raco A, Salvati M. Neurological deficits secondary to spinal deformities: their treatment and result in 13 patients. *Eur Neurol*. 1989; 29(4): 181-5.
31. Hsu LC, Cheng CL, Leong JC. Pott's paraplegia of late onset. The cause of compression and result after anterior decompression. *J Bone Joint Surg Br* 1988 Aug; 70-B(4): 534-8.

BIBLIOGRAFIA

1. Lonstein JE, Bradford DS, Winter RB, Ogilvie JW, editors. Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. 3ra edicion. Editorial Saunders 1994, pgs: 41, 70-2, 212, 228, 270-72, 288, 506-7, 534.
2. Rodríguez Triana Orue, Jose A. Manual de prácticas clínica para la atención en la adolescencia [Cifosis]. Available from: <http://ccp.ucr.ac.cr/bup/pdf/adolescencia/capitulo%20XII.pdf>.
3. Working group on 3-D Classification (Chair Larry Lenke, MD). SRS terminology committee and working group on spinal classification, revised glossary of terms. Scoliosis Research Society. Marzo 2000.
4. Canale ST, editor. Campbell's operative orthopaedics. St. Louis: Mosby, 1998.
5. Boseker EH, Moe JH, Winter RB, Koop SE. Determination of normal thoracic Kyphosis: a roentegnograhpic study of 121 normal children. J Pediatr Orthop. 2000 Nov-Dec; 20(6): 796-8.
6. Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. Spine 1995; 20(12): 1351-58.
7. Bernhardt M, Bridwell KH. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. Spine 1989; 14(7): 717-21.
8. Winter RB. Angular kyphosis treated by anterior arthrodesis of the spine. Editions Scientifiques et Medicales Elsevier SAS (Paris). Surgical techniques in orthopaedics and traumatology. 55-085-A-10, 2003, 7p.
9. Ogle JW, Wilson FC, McConnachine CC. Angular kyphosis as an indicator of the prevalence of Pott 's disease in Transkei. S Afr Med J 1994 Sep; 84(9): 614-8.
10. McMaster MJ, Singh H. Natural history of congenital kyphosis and kyphoscoliosis. A study of one hundred and twelve patients. J Bone Joint Surg Am. 1999 Oct; 81(10): 1367-83.
11. Winter RB, Hall JE. Kyphosis in childhood and adolescence. Spine 1978; 3: 285-308.
12. DiBari M, Chiarlone M, Matteuzzi D, Zachei S, Possi C, Bellia V, Tarantini F, Pini R, Masotti G, Marchionni N. Thoracic kyphosis and ventilatory dysfunction in unselected older persons: an epidemiological study in Dicomano, Italy. J Am Geriatr Soc 2004 Jun; 52(6): 909-15.
13. Lonstein JE, Winter RB, Moe JH, Bradford DS, Chou SN, Pinto WC. Neurological deficits secondary to spinal deformity. A review of the literature and report of 43 cases. Spine 1980 Jul-Ago; 5(4): 331-55.
14. Daltroy LH, Cats-Baril WH, William L, Katz JN, Fossel AH, Liang MH, The north American spine society lumbar spine outcome assessment instrument: Reliability and validity tests. Spine 1996 March 15; 21(6): 741-48.
15. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. Spine 2000; 25(22): 2940-53.

16. Shimode M, Kojima T, Sowa K. Spinal wedge osteotomy by a single posterior approach for correction of severe and rigid kyphosis or kyphoscoliosis. *Spine* 2002 Oct 15; 27(20): 2260-7.
17. Kawahara N, Tomita K, Baba H, Kobayashi T, Fujita T, Murakami H. Closing-opening wedge osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach. *Spine* 2001 Feb 15; 26(4): 391-402.
18. Domanic U, Talu U, Dikici F, Hamzaegie A. Surgical correction of kyphosis. Posterior total wedge resection osteotomy in 32 patients. *Acta Orthop Scand* 2004; 75(4): 449-455.
19. Bjerkreim I, Magnaes B, Semb G. Surgical treatment of severe angular kyphosis. *Acta Orthop Scand* 1982 Dec; 53(6): 913-7.
20. Kaneda K, Kurakami C, Minami A. Free vascularized fibular graft in the treatment of kyphosis. *Spine* 1988 Nov; 13(11):1273-7.
21. Minami A, Kaneda K, Satoh S, Abumi K, Kutsumi K. Free vascularized fibular strut graft for anterior spinal fusion. *J Bone Joint Surg Br* 1997 Jan; 79-B(1): 43-7.
22. Bradford DS, Ganjavian S, Antonious D, Winter RB, Lonstein JE, Moe JH. Anterior strut grafting for the treatment of kyphosis. Review of experience with forty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64(5): 680-90.
23. Streitz W, Brown JC, Bonnett CA. Anterior fibular strut grafting in the treatment of kyphosis. *Clin Orthop* 1977 Oct; (128): 140-8.
24. Yu Wd, Bernstein RM, Watts HG. Autogenous tibial strut grafts used in anterior spinal fusion for severe kyphosis and kyphoscoliosis. *Spine* 2003 April 1; 28(7): 699-705.
25. Siff TE, Kamaric E, Noble PC, Esses SI. Femoral ring versus fibular strut allografts in anterior lumbar interbody arthrodesis: a biomechanical analysis. *Spine* 1999 April 1; 24(7): 659-65.
26. Saraph VJ, Bach CM, Krismer M, Wimmer C. Evaluation of spinal fusion using autologous anterior strut grafts and posterior instrumentation for thoracic/thoracolumbar kyphosis. *Spine* 2005 July 15; 30(14): 1594-1601.
27. Molinari RW, Bridwell KH, Klepps SJ, Baldus C. Minimum 5-year follow-up of anterior column structural allografts in the thoracic and lumbar spine. *Spine* 1999 May 15; 24(10): 967.
28. Koval KJ, editor. *Orthopaedic knowledge update 7*. American academy of orthopaedic surgeons 2002. Pag:23.
29. Herkowitz HN, Garfin SR, Balderston RA, editors. *Rothman-Simeone, Columna Vertebral*. 4ta edicion. McGraw-Hill Interamericana. Pag: 1647-48.
30. Cantore GP, Ciappetta P, Costanzo G, Raco A, Salvati M. Neurological deficits secondary to spinal deformities: their treatment and result in 13 patients. *Eur Neurol*. 1989; 29(4): 181-5.
31. Hsu LC, Cheng CL, Leong JC. Pott's paraplegia of late onset. The cause of compression and result after anterior decompression. *J Bone Joint Surg Br* 1988 Aug; 70-B(4): 534-8.