

Balance Sagital Lumbopélvico en pacientes con enfermedad Degenerativa Lumbar (serie de casos)

Dr. Eduardo Alcívar Andretta: Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia Hospital Alcívar.

Dr. Carlos Jaramillo Becerra: Residente Nivel 3 Postgrado Traumatología y Ortopedia Hospital Alcívar.

Dr. Hugo Villarroel Rovere: Médico Staff Traumatología y Ortopedia Hospital Alcívar.

Resumen

Estudios sugieren que los pacientes con enfermedad degenerativa lumbar tienen diferentes grados de pérdida de lordosis y verticalización del sacro. Sin embargo muchas de estas variaciones han sido reportadas con referencia a la forma de la pelvis y su influencia en el alineamiento espinopélvico.

Objetivo: Determinar la corrección del balance sagital mediante la fusión lumbar posterior con sistema de pediculares en pacientes que presentan flat back en columna vertebral degenerativa.

Tipo de estudio: Retrospectivo serie de casos más revisión de imágenes

Metodología

Se presenta el estudio El análisis del alineamiento espino-pélvico en una población de 14 pacientes quienes presentaron enfermedad degenerativa lumbar discoartrosis, espondilolistesis, estenosis de canal con dolor lumbar bajo.

Los parámetros espinopélvicos tomados en cuenta para el estudio son: Los ángulos slope sacro SS, inclinación pélvica PT, Incidencia pélvica PI, Lordosis Lumbar LL. Para cada paciente.

Resultados: Un total de 17 pacientes adultos fueron incluidos en el estudio. La edad media de los sujetos fue de 55 +/- 12 años, había 7 hombres y 10 mujeres.

La media obtenida en los valores espinopélvicos prequirúrgicos de PT de 24°, el SS fue de 30°, el IP fue de 65° y el LL fue de 34° y la corrección postquirúrgica fue PT de 18°, SS de 39°, PI de 59°, LL fue de 46°. La línea de plomada C7 fue en promedio 9,4cm.

Todos los pacientes 100% (17 pacientes) presentaron cuadro clínico de dolor lumbar más radiculopatía con un promedio de duración de los síntomas de 3,8 años y el 89% de pacientes se acompañó de deformidad flat back previo al tratamiento. El diagnóstico inicial fue Discoartrosis más estenosis de canal en más de 2 niveles en 14 pacientes y espondilolistesis más estenosis de canal en más de 2 niveles en 2 pacientes. En 1 paciente el diagnóstico inicial fue desanclaje del sistema pedicular más estenosis de canal. La técnica quirúrgica empleada para la corrección fue el incremento de la lordosis lumbar LL mediante la instrumentación posterior con sistema pedicular en el 100% de

pacientes en el grupo seleccionado. Las complicaciones del procedimiento se presentaron en 3 pacientes; que fueron de tipo agudo, que presentaron infección en 3 pacientes; el germen aislado fue estafilococo meticilino resistente, teniendo como causa el uso de injerto óseo homólogo de banco que obligó a revisar las normativas del programa de Banco de hueso empleado en el Hospital Alcívar.

La presentación de Hematoma en 1 paciente que se corrigió con drenaje quirúrgico del mismo. La no corrección de la LL en 2 pacientes portadores de discoartrosis en varios niveles en los que no se realizó osteotomía de resección de pedículos y que fueron sometidos a instrumentación posterior con sistema de pediculares.

Conclusiones: En la serie actual, los pacientes con desbalance sagital fijo FSI sometidos a instrumentación posterior con sistema de pediculares es útil para la corrección del balance sagital después de la fusión espinal, incrementando PI y LL insuficientes.

Los resultados funcionales se evaluaron con e (scoring for assessment of the results for low back pain).

Palabras clave: Balance sagital, slope sacro SS, inclinación pélvica PT, Incidencia pélvica PI, Lordosis

Summary

Studies suggest that patients with degenerative lumbar disease have varying degrees of loss of lordosis and sacral vertical integration. However many of these variations have been reported with reference to the shape of the pelvis and its influence on spinal-pelvic alignment.

Objective- To determine the sagittal balance correction by posterior lumbar fusion with pedicular screws in patients with flat back in degenerative spine.

Design: Retrospective, case and images review

Methodology

The study presents the analysis of spinal-pelvic alignment in a population of 14 patients who had degenerative lumbar discs, spondylolisthesis, spinal stenosis with low back pain.

The spinal-pelvic parameters considered for the study were: Angles for the sacral slope (SS), pelvic tilt (PT), pelvic incidence (PI) and lumbar lordosis (LL) in each patient.

Results A total of 17 adult patients were included in the study. The mean age of the subjects was 55 + / - 12 years, there were 7 men and 10 women.

The average obtained in the preoperative spinal-pelvic values , were PT of 24 °, SS was 30 °, IP was 65 degrees and LL was 34 degrees and the post-surgical correction was PT of 18 °, SS of 39 °, PI of 59 °, LL was 46 °. The C7 plumb line was on average 9.4cm.

All patients 100% (17 patients) had clinical symptoms of radiculopathy with low back pain over an average of 3.8 years and 89% of patients were accompanied by flat back deformity before considering treatment. The initial diagnosis was spinal stenosis in more than 2 levels in 14 patients and stenosis plus spondylolisthesis in more than 2 levels in 2 patients, in 1 patient the initial diagnosis was loosening of the pedicular system plus stenosis. The surgical technique used to correct the lumbar lordosis LL was a posterior instrumentation with

pedicular screws in 100% of patients. Complications occurred in 3 patients who had infections. The isolated pathogen was methicillin-resistant Staphylococcus probably caused by the use of homologous bank bone grafts. This caused us to review the regulations of the Bone Bank program of the Alcivar Hospital.

We had a haematoma in 1 patient which was corrected with surgical drainage. We had a lack of correction of the LL in 2 patients with discarthrosis at several levels in which no osteotomy for resection of pedicles was performed and who underwent posterior instrumentation with pedicular system.

Conclusions: In the current series, patients with fixed sagittal imbalance FSI who underwent posterior instrumentation with pedicular screws were benefited with a correction of the sagittal balance following spinal fusion which increased PI and LL insufficiency.

Functional results were evaluated (scoring for Assessment of the results for low back pain)

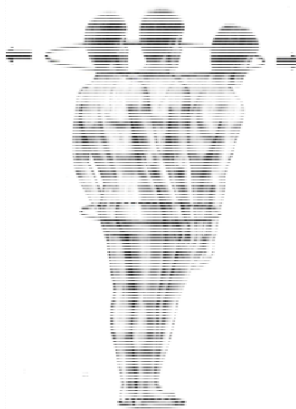
Keywords: sagittal Balance SS sacral slope, pelvic tilt PT, PI pelvic incidence, lumbar lordosis LL. Discs dry canal stenosis.

Introducción

La adquisición de la postura bípeda significó para el hombre la liberación de los miembros superiores y trajo consigo las modificaciones en el ámbito de la estática raquídea y pélvica, sobre todo en el plano sagital.

Nachemsom A. The lumbar spine an orthopaedic challenge. Spine 59 - 71

El equilibrio espinopélvico en el plano sagital se ha descrito como una línea que une la cabeza a la pelvis. Dubousset (21) desarrolló el concepto del "cono del equilibrio" (Fig. 1). Dentro de este cono que es un estrecho rango de posicionamiento postural en la que el cuerpo puede permanecer equilibrado sin apoyo externo. Cuando el tronco se extiende más allá de este cono, el apoyo externo (por ejemplo, muletas, andador) es necesario para mantener a la persona en equilibrio. La mayoría de las personas con deformidad sintomática plano sagital no les es posible mantener la posición sin apoyo externo. En esta situación se requiere un mayor esfuerzo por parte de la musculatura accesoria para mantener la postura erguida para ello es necesario el gasto de energía, lo que lleva a la fatiga y el dolor (23)



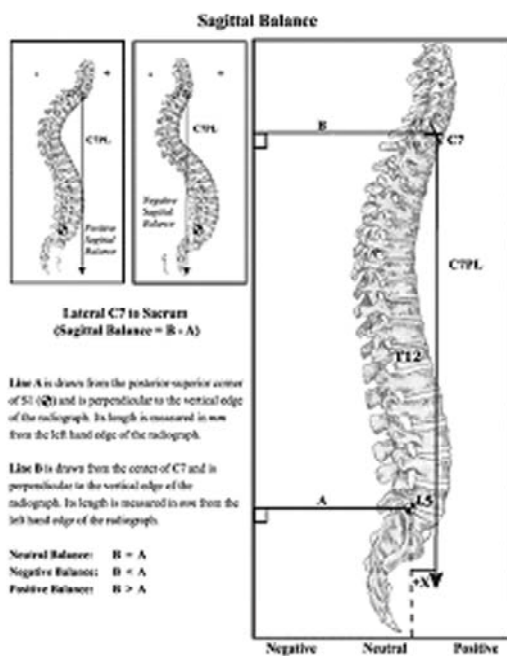
Cono del equilibrio (Ref. 21 Dubousset J.)

El desequilibrio fijo sagital FSI, también conocido como síndrome de "flat back" o descompensación cifótica, se presenta en pacientes que han perdido la curvatura lumbar normal o lordosis, dando como resultado balance positivo para la inclinación sagital del tronco, el desplazamiento anterior del centro de gravedad, dificultad o incapacidad para mantenerse en pie, dificultades para caminar y mecanismos de compensación, incluyendo hiperextensión del segmento cervical y torácico, con flexión de la rodillas y la cadera retroversión (24, 26).

El análisis del balance sagital recientemente aparece como el manejo de las patologías degenerativas lumbares, especialmente para una fusión espinal exitosa (3, 8,13,14). El balance sagital se caracteriza por parámetros pélvicos y espinales, estudios que han sido llevados en la población normal (5, 7, 23, 26) y población con dolor lumbar bajo. (9, 10,13, 22).

Alineamiento Normal.

Se caracteriza normalmente como el mantenimiento de la curva cifótica de T1 a T12 y lordótica de L1 a L5 de la columna vertebral. La pelvis, las caderas y rodillas están involucradas en el mantenimiento del balance sagital. Para valorar adecuadamente al paciente con desequilibrio sagital es importante entender lo que es normal de un resultado anormal en relación con la cifosis torácica y lordosis lumbar. Así como en lo que respecta al eje vertical sagital. (SVA) y línea de plomada C7. Los segmentos lordótico y cifó de eficiencia energética (1, 4). La columna vertebral torácica debe exhibir aproximadamente de 10° a 40° de la cifosis, y la columna lumbar tiene aproximadamente 40° a 60° de la lordosis. El cuerpo vertebral C7 paralela al borde vertical de la radiografía debe pasar dentro de unos pocos milímetros de la esquina postero superior de S1 (24, 26).



Alineación normal de la columna

(Ref. 24 Potter BK. Ref. 26 Hang JS.)

En la población normal las correlaciones entre el slope sacro y la curva sagital (especialmente la lordosis lumbar) han sido bien documentados (4, 17, 26). Este nuevo estabilizador de la forma y la orientación espacial de la pelvis determina la organización de la columna lumbotorácica. La forma está determinada por un parámetro fundamental, la incidencia pélvica PI descrita por Daring (4) y más recientemente por Duval Beapure (5). La incidencia pélvica es un parámetro morfológico no afectado por la postura de la pelvis considerado como invariable para un sujeto al final del crecimiento. Adicionalmente es afectada por cambios degenerativos lumbares; la incidencia pélvica representa un valor guía constante. Entendiendo las variantes en la población. La orientación de la pelvis es definida por dos parámetros posicionales: la inclinación pélvica PI y el slope sacro SS.

Tipos de Curva.

Bridwell (37) clasifica las deformidades de la columna en tres categorías basadas en la flexibilidad curva; (1) totalmente flexible; (2) la que corrige parcialmente a través de segmentos móviles; y (3) totalmente inflexible (es decir, fijo) deformidad más importante a considerar al decidir que abordaje quirúrgico se utilizara para restablecer el equilibrio sagital.

Deformidad Flexible.

En el paciente con curvatura flexible y basada principalmente en la deformidad, puede ser posible para restablecer el equilibrio sagital posterior con la utilización de cirugía anterior o posterior solamente (12). El equilibrio sagital se mejora con injerto estructural de la columna anterior, a través de un abordaje anterior o posterior. Las Jaulas más aloinjerto estructural y el autoinjerto estructural pueden ser utilizados. La columna posterior puede ser necesaria la laminectomía cuando hay evidencia de estenosis, facetectomias, y la fusión con instrumentación.

Deformidad Fija.

Son necesarios procedimientos para acortar la columna vertebral para restaurar el equilibrio sagital en el marco de una deformidad fija. Las opciones incluyen la osteotomía Smith Petersen, la osteotomía sustracción pedículo y la resección de la columna vertebral. El tipo de rigidez y deformidad implica el procedimiento quirúrgico a seguir.

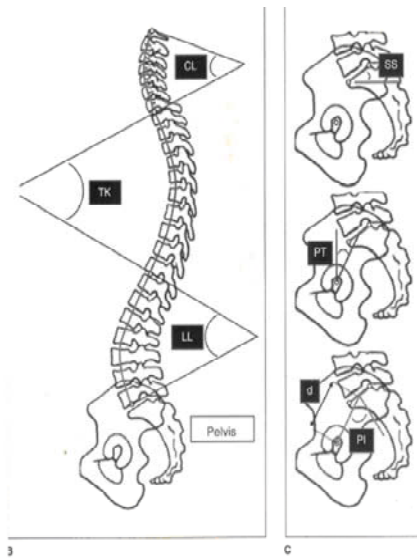
La dificultad radica en determinar la cantidad de LL que cada paciente requiere para mantener el equilibrio sagital óptimo. La alineación sagital tradicionalmente ha sido descrita como un equilibrio de las curvas recíprocas de la cifosis torácica y la lordosis lumbar (14). Pero estudios recientes evidencian la importancia de la morfología de la pelvis y la orientación en la regulación de la alineación sagital.

Sujetos con dolor lumbar bajo se caracterizan por pérdida de lordosis lumbar distal, mayor lordosis lumbar proximal y más verticalización del sacro. Sin embargo muchas de estas variaciones han sido reportadas con referencia a la forma de la pelvis con una influencia del alineamiento vertebral.

La correlación entre la lordosis lumbar y la incidencia pélvica es débil entre 0.7. Dado que la incidencia pélvica es un parámetro morfológico, no afectado por las lesiones degenerativas lumbares. Esta correlación es usada al final y permite el entendimiento de las variaciones en la población afectada de cambios degenerativos lumbares en varios estudios reportados concernientes al análisis del balance sagital en diferentes poblaciones de pacientes (4, 9,10,13).

Parámetros Pélvicos

Los parámetros pélvicos en este análisis fueron la incidencia de la pelvis, el sacro y la pendiente de la inclinación pélvica y lordosis lumbar (Fig. 2).



Parámetros Pélvicos

(Ref. 5 Guigui,J.) Fig.2.

La incidencia pélvica (IP) se definió como el ángulo entre la perpendicular a la placa del sacro y la línea que une el punto medio de la placa del sacro al eje bicoxofemoral (VN 48 a 55). La PI es un parámetro morfológico, considerada como una constante, independiente de la orientación espacial de la pelvis.

La pendiente del sacro (SS) se corresponde con el ángulo entre el platillo del sacro y el plano horizontal (VN 36 a 42). El SS es un parámetro de posición, que varía en función del posicionamiento pelvis.

La inclinación de la pelvis (PI) se corresponde con el ángulo entre la línea que une el punto medio de la placa del sacro al eje bicoxo femoral y el plano vertical (VN 12 a 18). La lordosis lumbar es el parámetro medido entre platillo superior de L1 y platillo inferior de L5. (VN 43 a 61) la cifosis torácica TK ángulo entre el platillo superior de T4 y el inferior de T12 (VN 41 a 68). La línea plomada de C7 una vertical entre el centro del cuerpo de C7 y el ángulo postero inferior del cuerpo de L5 VN (- 3cm). (53)

O' Brien. MF Kuklo Tr Blanke KM Spinal deformity study group Radiographic measurement Manual Memphis, TN Medtronic Sofanor Denek 2004

Como se ha dicho del SS, el PT también es un parámetro posicional. El IP representa la suma algebraica de las SS y el PT: $PI = SS + PT$

Así, si tenemos en cuenta la incidencia de un sujeto cuando la pendiente sacra aumenta, disminuye la inclinación de la pelvis; y viceversa.

Abordaje quirúrgico:

El abordaje quirúrgico está determinado por la flexibilidad de la deformidad y la preferencia del cirujano. El abordaje posterior generalmente implica un acortamiento de la columna posterior procedimiento que permita realce de la lordosis y la reducción general de la deformidad. Un abordaje anterior implica incrementar la altura de la columna anterior para reducir la deformidad. Estos enfoques se pueden hacer en forma aislada, sino a menudo se combinan. Las indicaciones para cirugía combinada antero posterior en el plan incluyen la fusión a través de la unión lumbosacra, la osteopenia, la pseudoartrosis lumbar, las deformidades coronales y el desequilibrio (es decir, curvas estructurales > 60 y coronal desequilibrio > 5 cm, de forma restrictiva). (24). Otras indicaciones relativas para un abordaje combinado posterior anterior incluyen hiperlordosis lumbar; disco abierto espacios L3- L4, L4 -L5 y L5-S1, y pseudoartrosis (12, 24). El paciente con instrumentación posterior previa también puede beneficiarse de un enfoque combinado.

La primera etapa consiste en realizar osteotomías o facetectomías, según sea necesario. A continuación, una fusión intersomática anterior se lleva a cabo, seguido de la instrumentación posterior y la fusión. Con los avances recientes en instrumentación y técnicas, hay una tendencia hacia la realización de todos los aspectos del procedimiento a partir de un abordaje posterior. Un reciente análisis radiográfico comparando el abordaje posterior y la combinación de abordaje posterioranterior ha demostrado la misma eficacia con la vía posterior solamente(31).

La fijación pélvica puede ser necesaria en algunos pacientes. En adultos con deformidad de la columna, la fusión en la unión L5-S1 se recomienda en la presencia de patología lumbosacra, tales como defectos postlaminectomía. La estenosis espinal lumbar, L5 y L5 S1 grave enfermedad degenerativa discal, (36). Para evitar las complicaciones que lleva la insuficiencia de los tornillos pediculares de S1. Múltiples soluciones para distribución de carga se han utilizado, incluyendo fijación de tornillo ilíaca bilateral y el apoyo intersomático anterior. La unión intersomática aumenta la rigidez del injerto y ayuda a restaurar la falta de alineación sagital de la fijación rígida del sacro (por ejemplo, tornillos S1 bilaterales bicorticales, soporte de la columna anterior, tornillos ilíacos bilaterales). Ha sido asociado con un riesgo significativamente mayor de pseudoartrosis y, por tanto, la pobre satisfacción del paciente (27, 36).

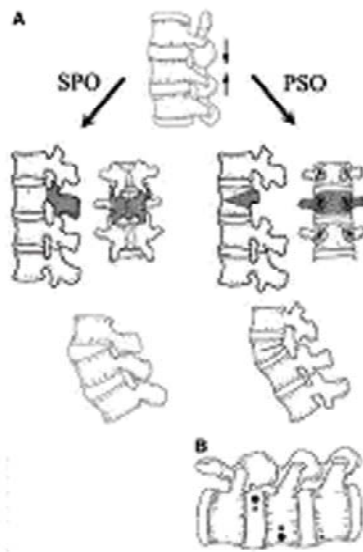
Osteotomías correctoras.

El tratamiento de desequilibrio de la columna vertebral en el plano sagital normalmente implica una o varias osteotomías para la manipulación de la posición de la columna vertebral, ya sea alargando o acortando la columna vertebral (columna anterior o posterior), resultando un ángulo específico para la corrección.

Para este efecto existen varios tipos de osteotomías que están disponibles, incluyendo la osteotomía de Smith-Petersen, la osteotomía de resección del pedículo, la resección de la columna vertebral.

Osteotomía Smith-Petersen (Resección posterior en cuña).

Esta osteotomía descrita por primera vez por Smith-Petersen et al como una técnica quirúrgica para el tratamiento de la deformidad cifótica causada por espondilitis anquilosante. Smith-Petersen et al. Recomendó una sola resección posterior en cuña de la mitad de la columna vertebral lumbar. En un acuerdo con Chevron controla la fractura del ligamento longitudinal anterior osificado (Fig. 4)



(fig. 4). Resección posterior en cuña.

Ref. 28 Buchowski JM.

Técnica quirúrgica.

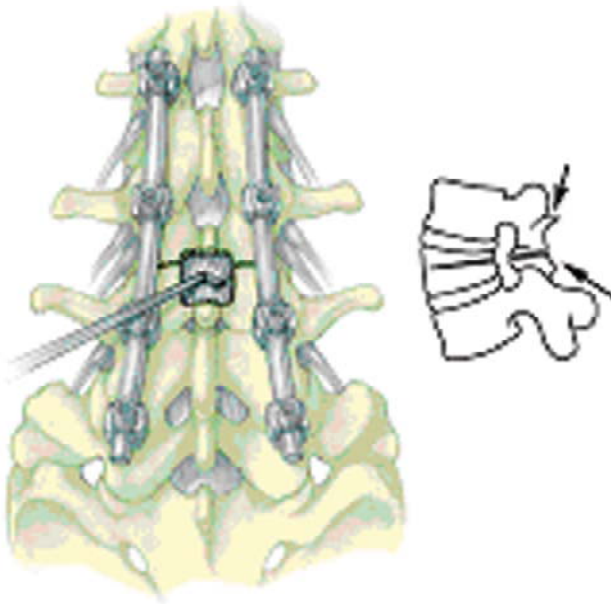
Como todas las osteotomías, la osteotomía de Smith-Petersen se puede realizar en una mesa de la columna vertebral y aprovechar cualquier flexibilidad de la deformidad. Las caderas de la paciente pueden necesitar ser flexionadas inicialmente y después para ayudar a cerrar el sitio de la osteotomía. Una vez que el nivel apropiado para la osteotomía de Smith-Petersen se identifica, la lámina, ligamento flavum y los procesos articulares superiores e inferiores se eliminan de forma bilateral. Normalmente, la anchura de la osteotomía es 7 a 10 mm. Una guía aproximada a seguir es que cada 1 mm de resección en 1 grado de corrección, Lo que resulta en aproximadamente 10 grados de corrección en cada nivel en el que la Smith-Petersen osteotomía se realiza. En el espacio de disco abierto es un requisito previo para el cierre de la osteotomía de Smith-Petersen. Si el disco se derrumbó, entonces puede limitar la cantidad de corrección que puede

obtenerse. Además, una osteotomía de Smith-Petersen no puede hacerse a un nivel en el que una artrodesis vertebral ha sido previamente realizada, ya que el disco ya no es móvil.

Una vez que el lugar de la osteotomía se ha cerrado con la ayuda de barras y tornillos pediculares, a través de la compresión gradual, es importante para garantizar que los elementos neurales son libres y no son comprimidos en el sitio de la osteotomía.

Osteotomía de resección del Pedículo (resección en cuña de las tres columnas).

En 1985, Thomasen describió por primera vez la osteotomía posterior de las tres columnas para la corrección de las deformidades fijas plano sagital en pacientes con espondilitis (5). La osteotomía de resección del pedículo suelen llevar a cabo en L2 o L3, ya que estas vértebras son el vértice de la lordosis lumbar normal. También es más segura para realizar la osteotomía en uno de estos niveles, ya que son la parte caudal del cono medular (6).



(Fig. 5). Osteosíntesis y cierre. Ref. 27 Bridwell KH.

La técnica consiste en una resección en cuña transpedicular vertebral que se extiende desde los elementos posteriores a través de los pedículos y en la parte anterior la corteza del cuerpo vertebral. Cuando los defectos de la columna media y posterior están cerrados, la longitud de la columna vertebral anterior

se mantiene sin cambios (Fig. 4). Una superficie importante zona de unión ósea esta proporcionada por el cierre de las superficies del hueso posterior de la osteotomía

Técnica quirúrgica.

La preparación preoperatoria son similares a los utilizados para la Smith-Petersen osteotomía. Con el método de Smith-Petersen, la columna posterior es más corta y la columna anterior es alargada. Con la osteotomía de resección del pedículo, la parte posterior de la columna se acorta sin prolongación de la columna anterior, lo que acorta el canal de columna vertebral (27). En promedio, la osteotomía reseca el pedículo y puede alcanzar aproximadamente 30° a 40° de la lordosis en cada nivel en el que la osteotomía es realizada (28).

Antes de la osteotomía se colocan los tornillos pediculares craneal y caudal al sitio que se pretende realizar osteotomía que se utilizará para ayudar a asegurar y estabilizar la columna vertebral después de la osteotomía. La técnica de la osteotomía de sustracción del pedículo requiere que todos los elementos posteriores (apófisis espinosa y lámina) a nivel de la osteotomía son eliminados. Una vez que los pedículos están aislados, el hueso del cuerpo vertebral se puede quitar a través de la protección de la duramadre y las raíces nerviosas. El sangrado del cuerpo vertebral es importante por lo que el uso de un agente hemostático como la trombina es útil.

La trombina puede ser utilizada en combinación con una esponja de colágeno para empaquetar los pedículos para ayudar a controlar la pérdida de sangre. Además a través de un pedículo a la vez ayuda a controlar la pérdida de sangre mientras que el pedículo contra lateral se cubre con una esponja empapada de colágeno con trombina para ayudar con la hemostasia. Una vez que ha sido eliminado del cuerpo vertebral a través de los pedículos, la parte dorsal del cuerpo vertebral se retira.

Luego se hace una osteotomía circularmente a través de las paredes laterales del cuerpo vertebral sin violar su cara ventral como precaución necesaria para asegurar que la eliminación de hueso es uniforme en todo el cuerpo vertebral. Esto producirá un cierre simétrico de la osteotomía, corrigiendo la deformidad sagital. Si la eliminación de hueso no es uniforme, es decir, si más hueso se extrae de un lado que del otro el cierre es asimétrico. La cara ventral del cuerpo vertebral actúa como una bisagra en la que el lugar de la osteotomía se cierra de una manera similar a una osteotomía en cuña de cierre de la parte proximal de la tibia.

La alteración de la corteza ventral del cuerpo vertebral desestabilizará la columna vertebral. Bridwell et al. sugirió la creación de la ampliación de la lámina central en sentido cefálico y caudal a la osteotomía para que cuando el lugar de la osteotomía se cierra, el saco tecal las raíces nerviosas puedan ser inspeccionadas para asegurarse de que nada incide sobre ellas (Fig. 5) (8). El lugar de la osteotomía se puede cerrar con el uso de barras temporales en la columna vertebral y también por hiperextensión del pecho y las piernas con la mesa de operaciones o con la ayuda manual de un asistente.

ALGORITMO PARA LA REALIZACIÓN DE TIPO OSTEOTOMÍAS SOBRE LA BASE DE LA DEFORMIDAD SAGITAL BRIDWELL K H JBJS

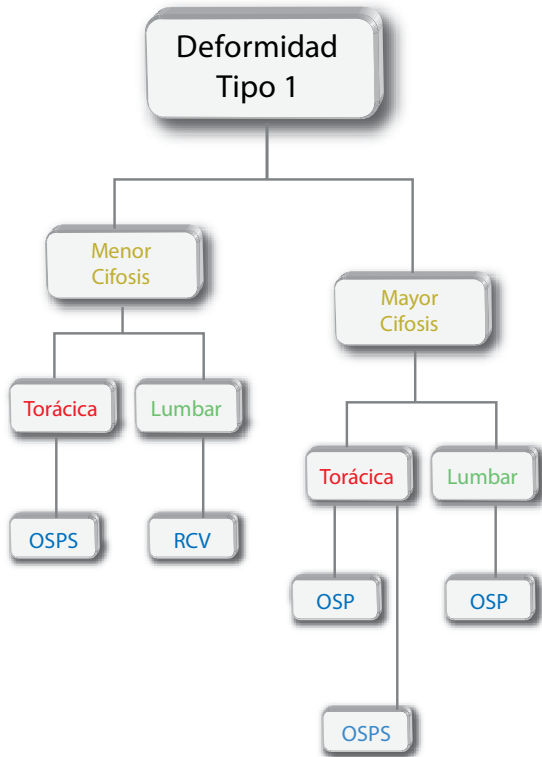
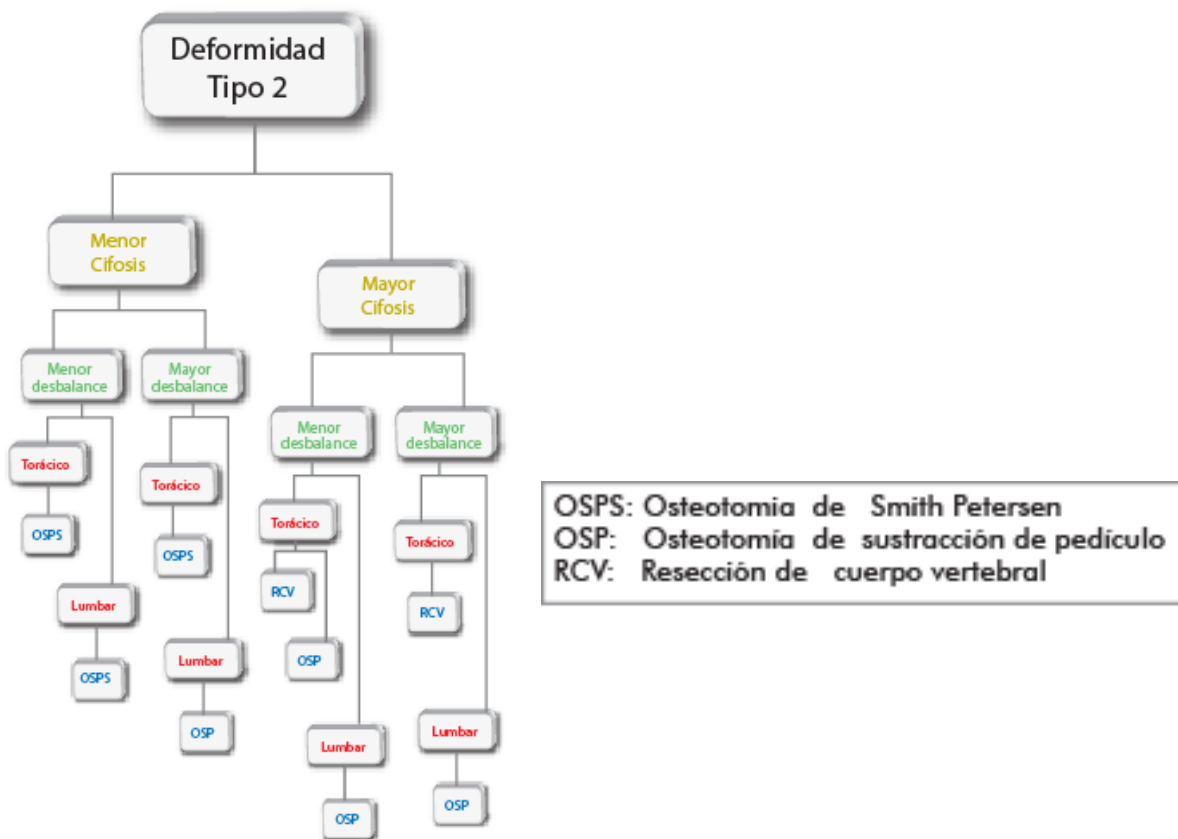


Fig. 20

Algorithm for choosing the osteotomy type on the basis of the character of the sagittal deformity. (Reprinted, with permission, from: Bridwell KH.

Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity. Spine. 2006;31 [19 Suppl]:S171-8.)



Complicaciones de las osteotomías.

Las osteotomías espinales son procedimientos extensos y complejos. Como el nivel de complejidad aumenta, también lo hace el riesgo de complicaciones. Como en cualquier cirugía de columna vertebral, los problemas neurológicos importantes puede ocurrir, especialmente cuando hay una manipulación del espacio foraminal, la retracción del saco tecal y las raíces nerviosas, y acortamiento de los segmentos de la columna vertebral.

Por lo tanto, es importante realizar un control adecuado de la médula espinal. Una prueba es al despertar después de la osteotomía de cierre puede ser la forma más precisa de evaluar la médula espinal y la función de las raíces nerviosas (8). Una osteotomía Smith-Petersen acorta la columna posterior mientras que hay alargamiento de la columna anterior. Existe una preocupación que esto podría provocar una lesión de los vasos principales, sobre todo la aorta abdominal, aunque no estamos al tanto de ningún caso reportado de una lesión aórtica.

De la osteotomía de Smith-Petersen son complicaciones como el hematoma intraespinal y la obstrucción intestinal o síndrome de la arteria mesentérica superior, 29, 30. Cho et al encontró que las complicaciones más frecuentes después de una osteotomía de Smith-Petersen fueron superficiales de la herida infecciones y desequilibrio sustancial coronal de > 4 cm cuando tres o más osteotomías Smith-Petersen se han realizado.

Las osteotomías de resección del pedículo son técnicamente exigentes e involucran a gran movilización de la duramadre, y la pérdida de sangre es mayor que la asociada con la osteotomía de Smith-Petersen (31). Un análisis retrospectivo de los datos obtenidos prospectivamente en un estudio de cuarenta y seis pacientes que fueron de sesenta años de edad o más, mostraron que los pacientes que se sometieron a una

osteotomía de resección de pedículo tienen siete veces más probabilidades de tener al menos una complicación mayor en comparación con los pacientes que se sometieron a un procedimiento espinal diferente. Las complicaciones mayores: déficit neurológico, infección de la herida profunda, embolia pulmonar, la neumonía y el infarto de miocardio.

En un estudio retrospectivo reciente, Yang et al encontró la prevalencia de enfermedades neurológicas intraoperatorias o postoperatorias déficit en un 4% (una de las veintiocho pacientes) después de osteotomía lumbar u osteotomía torácica de resección del pedículo para el tratamiento de un desequilibrio en la plano sagital (42). Este déficit solo se pensaba que muy probablemente es debido a la compresión de la raíz nerviosa.

Además, la inestabilidad y la subluxación en el sitio de la osteotomía pueden conducir a complicaciones neurológicas. Si se produce una subluxación, hay una alta probabilidad de que conduzca a la no unión en el lugar de la osteotomía, lo que puede requerir una artrodesis de la columna anterior. Los investigadores reportaron una pérdida sanguínea media de la gama 2810 ml (320 a 5460 ml), lo que indica que una cantidad importante de sangre pérdida puede ocurrir en asociación con este procedimiento.

Complicaciones Infecciosas

Gruemberg F, estudio realizado en el Hospital italiano en Buenos Aires determinó que la cirugía espinal compleja en pacientes adultos se asocia a un alto índice de infección, que en más de un 50% de los casos es por staphylococcus aureus meticilino resistente. Este grupo de pacientes entonces no recibió verdadera profilaxis dirigida al germen que causó la infección. Esta es la primera serie de pacientes instrumentados por vía posterior evaluando la utilización de la vancomicina en injertos óseos como método de profilaxis, los resultados no nos permiten hasta ahora ser concluyentes. Sin embargo, la tendencia estadística a la reducción de infecciones por staphylococcus aureus meticilino resistente y la falta de reacciones adversas con este método nos permiten presentarlo como una alternativa a considerar.

Materiales y Métodos

Un total de 17 pacientes adultos fueron incluidos en este estudio. La edad media de los sujetos fue de 55 +/- 12 años, había 7 hombres y 10 mujeres.

OBJETIVO:

CORRECCIÓN DEL BALANCE SAGITAL EN PACIENTES PORTADORES DE DEFORMIDAD LUMBAR FLATBACK FIJA SOMETIDOS A INSTRUMENTACIÓN POSTERIOR Y FUSIÓN CON SISTEMA DE PEDICULARES

Criterios de inclusión.

- Pacientes con diagnóstico de dolor lumbar más radiculopatía.
- Pacientes con diagnóstico de discoartrosis y espondilolistesis.
- Pacientes con estudio clínico radiológico completos.

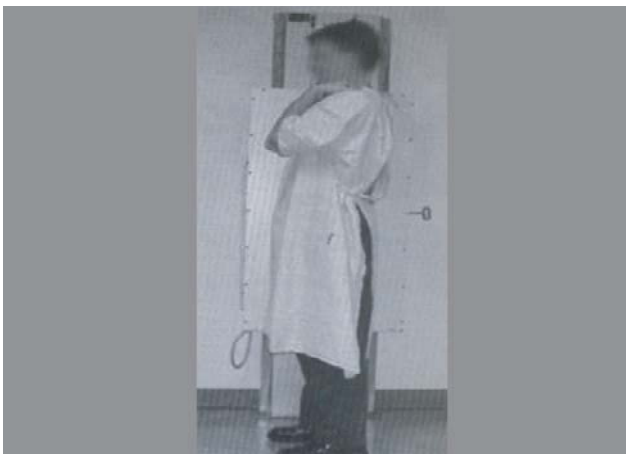
Criterios de exclusión

- Cirugía previa distectomía lumbar sin fusión
- Trauma o tumor
- Escoliosis

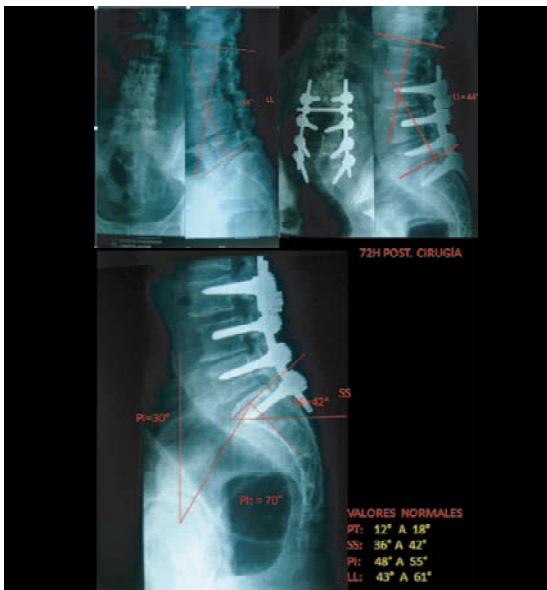
- Patología coxo-femoral
- Pacientes con datos clínicos radiológicos incompletos.

Todos estos pacientes se han sometido a un procedimiento quirúrgico para una enfermedad degenerativa lumbar en el Hospital Alcívar entre junio 2009 y octubre 2010. Las patologías que se incluyeron en el estudio: enfermedad degenerativa del disco discoartrosis que participan uno o dos o tres niveles y degenerativas espondilolistesis, todas estas con diferente grados de estenosis de canal. La cirugía realizada fue una fusión posterior lumbosacra o lumbar con sistema de pediculares.

Parámetros espinopélvicos se midieron en las radiografías preoperatorias columna completa en posición de pie (Fig. 1).



Al paciente se le pidió que permanezca en la postura erecta estandarizada con las manos colocadas sobre soportes y las rodillas en extensión. Los bordes de la película radiográfica se cuadró con respecto a los ejes horizontal y vertical. Todos los parámetros radiológicos fueron medidos por los residentes de postgrado de ortopedia y posteriormente confirmados por el autor del estudio.



Los parámetros espinopélvicos incluidos en este análisis fueron la incidencia pélvica (PI), la pendiente del sacro (SS) y la inclinación de la pelvis (PT) lordosis lumbar LL, definiéndolos de la siguiente manera:

Resultados

La edad media de los sujetos fue de 65 +/- 5 años, había 7 hombres y 10 mujeres. Un total de 17 pacientes adultos fueron incluidos en el estudio.

La media obtenida en los valores espinopélvicos prequirúrgicos de PT de 24°, el SS fue de 30°, el IP fue de 65° y el LL fue de 34° y la corrección postquirúrgica fue PT de 18°, SS de 39°, PI de 59°, LL fue de 46°. La línea de plomada C7 fue en promedio 9,4cm.

Todos los pacientes 100% (17 pacientes) presentaron cuadro clínico de dolor lumbar más radiculopatía con un promedio de duración de los síntomas de 3,8 años y el 89% de pacientes se acompañó de deformidad flat back previo al tratamiento. El diagnóstico inicial fue discoartrosis más estenosis de canal en más de 2 niveles en 14 pacientes y espondilolistesis más estenosis de canal en más de 2 niveles en 2 pacientes. En 1 paciente el diagnóstico inicial fue desanclaje del sistema pedicular más estenosis de canal. La técnica quirúrgica empleada para la corrección fue el incremento de la lordosis lumbar LL mediante la instrumentación posterior con sistema pedicular en el 100% de pacientes. En el grupo de pacientes seleccionados.

Además se empleó por primera vez la osteotomía de resección en 1 paciente a 2 niveles en el cual se logró una corrección efectiva de la LL y su balance sagital.

Las complicaciones del procedimiento se presentaron en 3 pacientes que fueron de tipo agudo que presentaron infección; en 3 pacientes el germen aislado fue estafilococo meticilino resistente, teniendo como causa el uso de injerto óseo homólogo de banco que obligó a revisar las normativas del programa de Banco de hueso empleado en el Hospital Alcívar.

La presentación de Hematoma en 1 paciente que se corrigió con drenaje quirúrgico del mismo. La no corrección de la LL en 2 pacientes portadores de discoartrosis en varios niveles en los que no se realizó osteotomía de resección de pedículos y que fueron sometidos a instrumentación posterior con sistema de pediculares.

La aplicación de compresión o distracción intervertebral durante la cirugía fue el método complementario durante el procedimiento quirúrgico para obtener la corrección e incremento de la lordosis, deformidades observadas inicialmente en los pacientes con desbalance sagital.

Resultados clínicos

La puntuación JOA promedio en el grupo fue de 12

puntos (rango, 2 a 21 puntos) antes de la cirugía y 24 puntos (Rango, 8-29 puntos) después de la operación. El promedio de recuperación

tasa fue del 63% (rango: -27% a 100%) en el Grupo 1 y el 70% (Rango 31% a 100%) en el Grupo 2. Con los números disponibles, no hubo diferencias significativas en los resultados clínicos que se observaron.

No existieron complicaciones de tipo neurológico ni pseudoartrosis del segmento fusionado.

Discusión:

En el presente estudio se determinó la presencia de síndrome de flat back en los pacientes previo a la cirugía. La media obtenida en los valores espinopélvicos prequirúrgicos de PT de 24°, el SS fue de 30°, el IP fue de 65° y el LL fue de 34° y la corrección post quirúrgica fue PT de 18°, SS de 39°, PI de 59°, LL fue de 46°. La línea de plomada C7 fue en promedio 9,4cm.

La corrección de la lordosis lumbar en el presente estudio fue de 11,6° posterior al tratamiento lumbar.

Este estudio se demostró la que PI y otros parámetros espinopélvicos debe ser medidos y tomados en cuenta antes de la cirugía de fusión como protocolo de los servicios de Columna. Es importante medir el PI y otros parámetros para evaluar el equilibrio espinopélvico sagital antes de la cirugía de columna, y la medición sistemática de estos parámetros puede dar la pauta para la utilización del proceso correctivo durante la cirugía y prevenir la pérdida de la insuficiencia postoperatoria LL recibido, siendo en 3° mayor al estudio realizado por Berven con la implementación de instrumentación posterior con sistema de pediculares, expresándose inicialmente con la mejoría de su sintomatología inicial y previniéndose la aparición del síndrome de espalda plana postfusión.

McMaster MJ. A technique for lumbar spinal osteotomy indica en su estudio que osteotomías más frecuentemente utilizada para la corrección del balance sagital es la osteotomía de Smith Petersen, sustracción del pedículo y la resección de la columna vertebral en nuestro estudio se realizó una modificación a las técnicas descritas con osteotomía de resección de facetas y láminas a 2 niveles, mejorando las condiciones clínicas iniciales y el balance sagital en un paciente.

Dentro de las complicaciones el estudio realizado por By J. Brian Gill, MD, MBA, Andrew Levin, BS, Tim Burd, MD, and Michael Longley, MD determinaron en análisis retrospectivo de los datos obtenidos prospectivamente en un estudio de cuarenta y seis pacientes que fueron sesenta años de edad o más mostraron que los pacientes que se sometieron a un osteotomía de resección de pedículo tiene siete veces más probabilidades de tener al menos una complicación mayor en comparación con los pacientes que se sometieron a un procedimiento espinal diferente. Las complicaciones mayores: déficit neurológico, infección de la herida profunda, embolia pulmonar, la neumonía y el infarto de miocardio. En nuestro estudio se presentaron como complicaciones 2 infecciones, las mismas que tuvieron relación con el tiempo quirúrgico empleado durante la cirugía como factor predisponente no existieron complicaciones de tipo neurológico ni vascular.

Gruenberg F, estudio realizado en el Hospital italiano en Buenos Aires aisló como germen causante de infección en los pacientes sometidos a fusión con la utilización de injerto de banco al staphylococcus aureus metilino el mismo que coincide con el germen identificado en nuestros pacientes.

Conclusiones

En este estudio se describe el balance sagital y parámetros espinopélvicos en una serie de pacientes con FSI, estos pacientes tenían una mayor PI y PT y la reducción de LL en comparación con datos control en población de similar edad. El PT aumentado, retroversión pélvica. Los mecanismos compensatorios eran limitados incrementando el desequilibrio sagital, como se observa en enfermedades, como la espondilolistesis discoartrosis y estenosis del canal. Los pacientes con alta PI requieren más LL para mantener el equilibrio sagital. Por ende, con la recuperación de LL post fusión como demostró en la serie actual, se disminuye el riesgo de desarrollar FSI.

Recomendaciones:

En este estudio se demostró que la PI y otros parámetros espino pélvicos debe ser medidos y tomados en cuenta antes de la cirugía de fusión como protocolo de los servicios de Columna. Es importante medir el PI y otros parámetros para evaluar el equilibrio espinopélvico sagital antes de la cirugía de columna, y la medición sistemática de estos parámetros puede dar la pauta para la utilización del proceso correctivo durante la cirugía y prevenir la pérdida de la suficiencia postoperatorio LL.

BIBLIOGRAFÍA

1. Berlemann U, Jeszenszky, Buhler D, Harms J (1998) Facet joint remodelling in degenerative spondylolisthesis: an investigation of joint orientation and tropism. *Eur Spine J* 7: 376-380.
2. Berthonnaud E, Dimnet J, Roussouly P, Labelle H (2005) Analysis of the sagittal spine and pelvis using shape and orientation parameters. *J Spinal Disord Tech* 18: 40-47.
3. Doring J, Goudfron H, Keessen W, Beeker TW, Crowe A (1985) Towards standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions. *Spine* 10: 83-87.
4. Duval-Beaupère G, Legaye J (2004) Composante sagittale de la statique rachidienne (in French). *Rev Rhum* 71: 105-119.
5. Guigui P, Levassor N, Rillardon L, Wodecki P, Cardinne L (2003) Valeur physiologique des paramètres pelviens et rachidiens de l'équilibre sagittal du rachis. Analyse d'une série de 250 volontaires (in French). *Rev Chir Orthop* 89: 496-506.
6. Izumi Y, Kumano K (2001) Analysis of sagittal lumbar alignment before and after posterior instrumentation: risk factor for adjacent unfused segment. *Eur J Orthop Surg Traum* 1: 9 -13.
7. Jackson RP, MacManus AC (1994) Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex and size. *Spine* 19: 1611-1618.
8. Jackson RP, Kanemura T, Kawakami N, Hales C (2000) Lumbopelvic lordosis and pelvic balance on repeated standing lateral radiographs of adult volunteers and untreated patients with constant low back pain. *Spine* 25: 575-586.
9. Korovessis PG, Stamatakis MV, Baikousis AG (1998) Reciprocal angulation of vertebral bodies in the sagittal plane in an asymptomatic greek population. *Spine* 23: 700-704.

10. Korovessis PG, Dimas A, Iliopoulos P, Lambiris E (2002) Correlative analysis of lateral vertebral radiographic variables and medical outcomes study short-form health survey: a comparative study in asymptomatic volunteers versus patients with low back pain. *J Spinal Disord Tech* 15: 384-390.
11. Kumar MN, Baklanov A, Chopin D (2001) Correlation between sagittal plane changes and adjacent segment degeneration following lumbar spine fusion. *Eur Spine J* 10: 314-319.
12. Lazenec JY, Ramare S, Arafati N, Laudet CG, Gorin M, Roger B, Hansen S, Saillant G, Maurs L, Trabelsi R (2000) Sagittal alignment in lumbosacral fusion: relations between radiological parameters and pain. *Eur Spine J* 9: 47-55.
13. Templier A, Skalli W, Lavaste F, Illes T (2002) The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. *Int Orthop* 26: 104 -108.
14. Roussouly P, Gollogly S, Berthonnaud E, Dimnet J (2005) Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine* 30: 346 - 353.
15. Vaz G, Roussouly P, Berthonnaud E, Dimnet J (2002) Sagittal morphology and equilibrium of pelvis and spine. *Eur Spine J* 11: 80-87.
16. Vital JM, Gille O, Gangnet N (2004) Equilibre sagittal et applications cliniques (in French). *Rev Rhum* 71: 120-128.
17. Buttaro MA, Pusso R, Piccaluga F. Vancomycin-supplemented impacted bone allografts in infected hip arthroplasty. Two-stage revision results. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(3): 314-9.
18. O'Brien MF, Kuklo TR, Blanke KM. Spinal deformity study group. Radiographic measurement Manual. Memphis, TN Medtronic Sofamor Denek 2004.
19. Algorithm for choosing the osteotomy type on the basis of the character of the sagittal deformity. (Reprinted, with permission, from: Bridwell KH. Decision making regarding Smith-Petersen vs. pedicle subtraction osteotomy vs. vertebral column resection for spinal deformity. *Spine.* 2006; 31[19Suppl]: S171-8).
20. Buttaro MA, Pusso R, Piccaluga F. Vancomycin-supplemented impacted bone allografts in infected hip arthroplasty. Two-stage revision results. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(3): 314-9.
21. Dubouset J: Three dimensional analysis of the scoliotic deformity in Weinstein SL(ed). *The pediatric spine : principles and practice* New York 1994.
22. Berthonnaud E, dimnet J, Roussouly P, Labelle H: Analysis of the sagittal Balance of the spine and pelvis using shape and orientation parameters.
23. Schaw F, Lafage V, Boyce Gravity line analysis in adult volunteers. Age related correlation with spinal parameters pelvic parameters and foot position *Spine* 2006 31 E 959- E967.
24. Potter BK, Lenke LG, Kuklo TR. Prevention and management of iatrogenic flatback deformity. *JBJS AM* 2004 86 a 1793 708.
25. Lu DC, Chou D. Flatback syndrome. *Neurosurg Clin N Am* 2007;18; 289- 94.
26. Jang JS, Lee SH, Min JH, maeng DH. changes in the sagittal alignment after restoration of lower lumbar lordosis in patients with degenerative flatback syndrome.

27. Bridwell KH, Lewis SJ, Lenke LG, Baldus C, Blanke K. Pedicle subtraction osteotomy for the treatment of fixed sagittal imbalance. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85: 454-63.
28. Buchowski JM, Bridwell KH, Lenke LG, Kuhns CA, Lehman RA Jr, Kim YJ, Stewart D, Baldus C. Neurologic complications of lumbar pedicle subtraction osteotomy: a 10-year assessment. *Spine.* 2007; 32: 2245-52.
29. Adams JC. Technique, dangers and safeguards in osteotomy of the spine. *J Bone Joint Surg Br.* 1952; 34: 226-32.
30. McMaster MJ. A technique for lumbar spinal osteotomy in ankylosing spondylitis. *J Bone Joint Surg Br.* 1985; 67:204-10.
31. Lagrone MO, Bradford DS, Moe JH, Lonstein JE, Winter RB, Ogilvie JW. Treatment of symptomatic flatback after spinal fusion. *J Bone Joint Surg Am.* 1988; 70: 569-80.
32. Yang BP, Ondra SL, Chen LA, Jung HS, Koski TR, Salehi SA. Clinical and radiographic outcomes of thoracic and lumbar pedicle subtraction osteotomy for fixed sagittal imbalance. *J Neurosurg Spine.* 2006; 5: 9-17. 2520 the journal of bone & joint surgery d jbj s .org volume 90-a d number 11 d november 2008 corrective osteotomies in spine surgery.
33. J. S. Lee, K. P. Moon, S. J. Kim, and K. T. Suh. Posterior lumbar interbody fusion and posterior instrumentation in the surgical management of lumbar tuberculous spondylitis *J Bone Joint Surg Br,* Feb 2007; 89-B: 210 - 214.