

Límites para el tratamiento de la deformidad del adulto.

Dr. Guillem Saló Bru

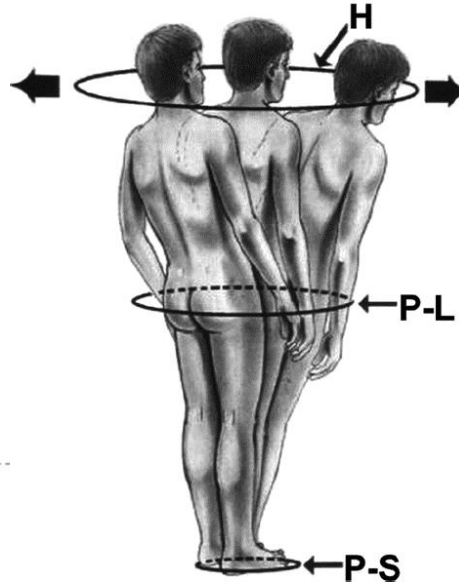
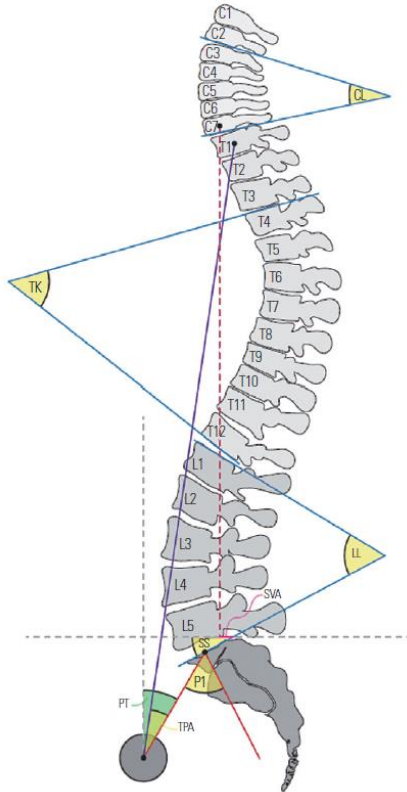


SUMMIT SEGOVIA - 5-7 NOV 2025



Objetivos del tratamiento de la deformidad del adulto

- “ASD is associated with a significant negative impact on HRQOL in affected individuals and has a similar effect on general physical status as cancer, diabetes, and heart disease.”



Are sagittal spinopelvic radiographic parameters significantly associated with quality of life of adult spinal deformity patients? Multivariate linear regression analyses for pre-operative and short-term post-operative health-related quality of life

Mitsuru Takemoto^{1,2}, Louis Badoire³, Jean-Marc Vital⁴, Ferran Pellisé⁵, Francesc Javier Sanchez Perez-Grau⁶, Frank Kleinstück⁷, Emre R. Acaroglu⁸, Ahmet Altay⁹, Ibrahim Oztürk¹⁰

Spine
DEFORMITY

SPINE Volume 36, Number 33, pp E803-E812
©2015, Lippincott Williams & Wilkins

Radiographical Spinopelvic Parameters and Disability in the Setting of Adult Spinal Deformity

A Prospective Multicenter Analysis

Frank J. Schwab, MD,¹ Benjamin Blondel, MD,² Shay Bess, MD,³ Richard Hostin, MD,⁴ Christopher I. Shaffery, MD,⁵ Justin S. Smith, MD, PhD,⁶ Christos Roussas-Aljos, MD,⁷ Douglas C. Burton, MD,⁸ Roberto A. Albornoz, MD,⁹ Gregory M. Anders, MD,¹⁰ Christopher P. Ames, MD,¹¹ Khalid Kabaish, MD,¹² Robert A. Hart, MD,¹³ Jean-Pierre Farcy, MD,¹⁴ Virginia Lafage, PhD,¹⁵ and the International Spine Study Group (ISSG)

Spine
Deformity



Spine Deformity 3 (2014) 306-315

Adult Spinal Deformity: Epidemiology, Health Impact, Evaluation, and Management

Christopher P. Ames, MD¹, Justin K. Scheer, BS², Virginie Lafage, PhD³, Justin S. Smith, MD, PhD⁴, Shay Bess, MD⁵, Sigurd H. Berven, MD⁶, Gregory M. Anders, MD⁷, Rajiv K. Sethi, MD⁸, Donald A. Drenth, MD⁹, Jeffrey D. Coo, MD¹⁰, Lloyd A. Hey, MD¹¹, Michael B. Easton, MD¹²

¹Department of Neurological Surgery, University of California, San Francisco, Medical Center, 400 Parnassus Avenue, 4001, San Francisco, CA 94143, USA

²School of Medicine, University of California, San Diego, 3500 La Jolla Village Drive, La Jolla, CA, 92037, USA

³Department of Orthopedics, Harvard Medical School, 77 Avenue Louis Pasteur, 02115 Boston, MA, USA

⁴Department of Neurosurgery, University of Toronto, 1275 Ave. St. Charles, 4th Floor, Toronto, ON, Canada M4M 1A4

⁵Spine Motion Institute for Children, 2007 N. Main Street, Suite 100, USA

⁶Department of Neurological Surgery, University of California, San Francisco, 400 Parnassus Avenue, 3901, San Francisco, CA, 94143, USA

⁷Spine Motion Institute for Children, 2007 N. Main Street, Suite 100, USA

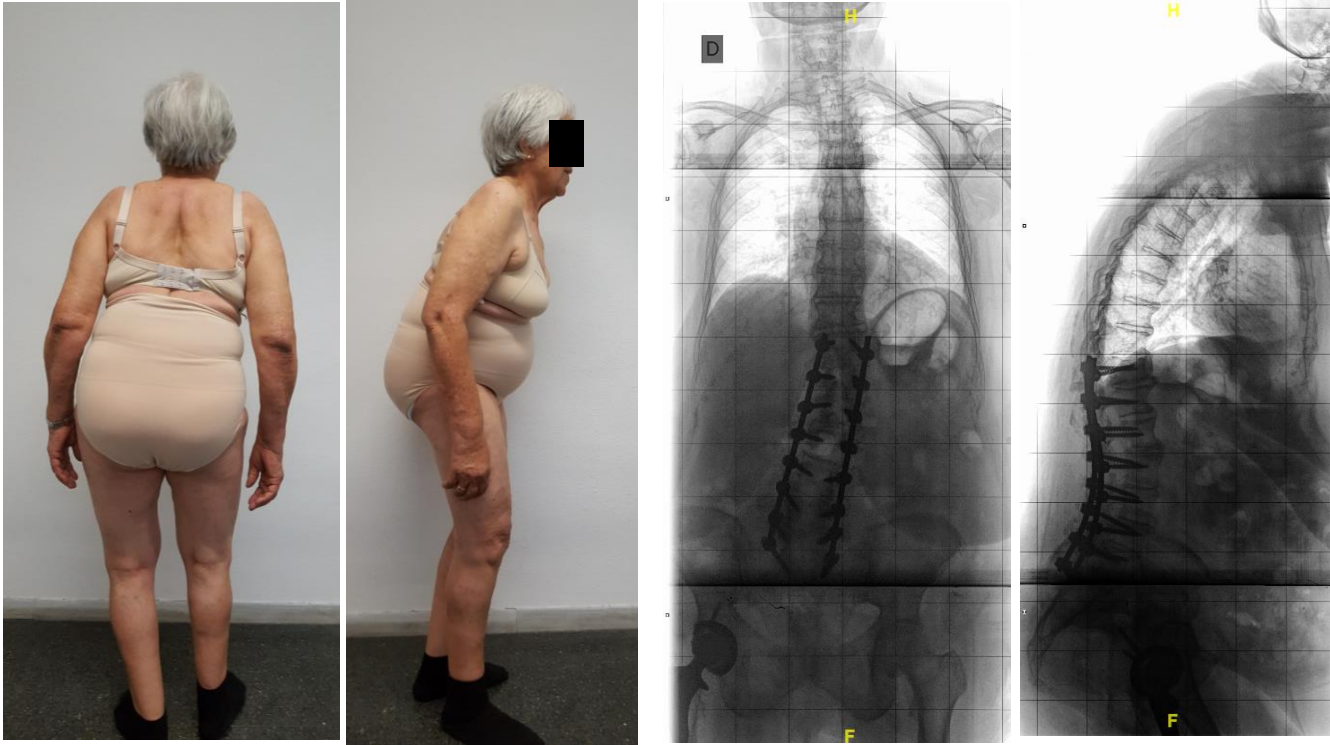
⁸Department of Orthopedics, University of Michigan, 1500 Hill Street, Ann Arbor, MI, 48106, USA

⁹Department of Orthopedics, University of Michigan, 1500 Hill Street, Ann Arbor, MI, 48106, USA

¹⁰Spine Motion Institute for Children, 2007 N. Main Street, Suite 100, USA

¹¹Spine Motion Institute for Children, 2007 N. Main Street, Suite 100, USA

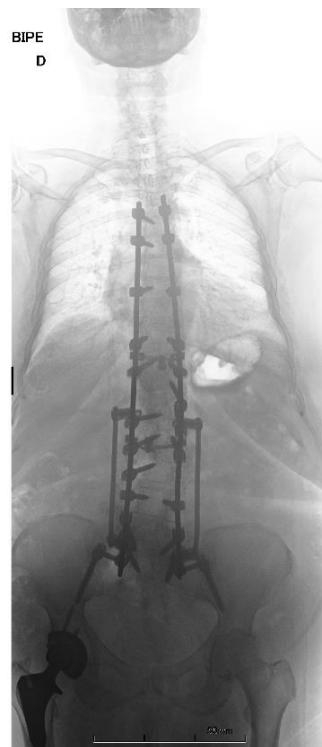
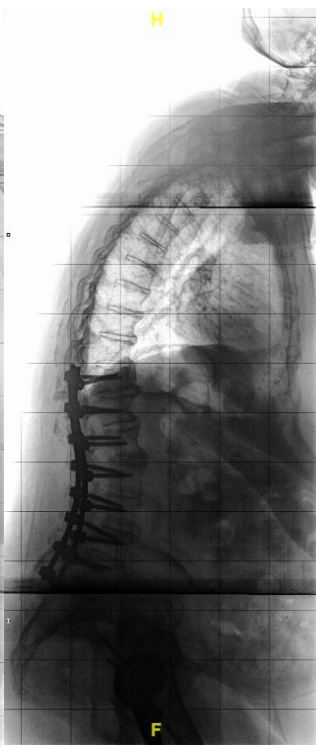
Escoliosis degenerativa.



Mujer 72 años. Ap osteopenia, HTA, colecistectomía. Escoliosis intervenida 3 años antes. Empeoramiento del perfil sagital.

Escoliosis degenerativa.

Fusión amplia + Corrección del desbalance coronal y sagital.



Caso Problema

- Paciente varón 77 años
- AP:
 - Valvulopatía aórtica (portador de válvula mecánica). Tratamiento con sintrom.
 - HTA
 - Parkinson (Sinemet 250mg 1-1-1, Sinemet retard 200mg 0-0-1, Neupro: 8mg + 6mg). Toxina botulínica.
 - Hematoma subdural crónico hemisferio derecho.
- Fractura L3: 1,5 años de evolución
- Alteración del balance sagital.
- Imposibilidad de deambulaci3n y de mantener una postura erguida en silla de ruedas.

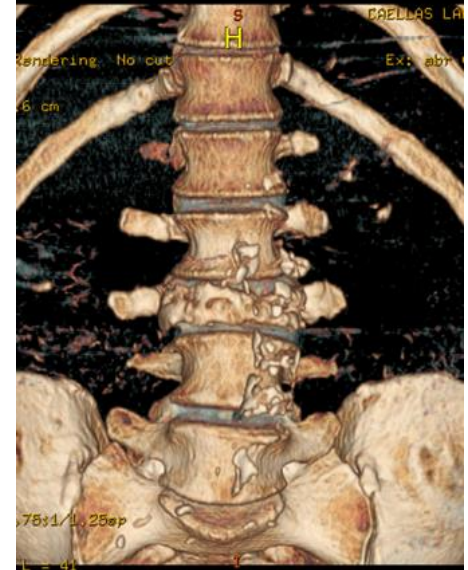
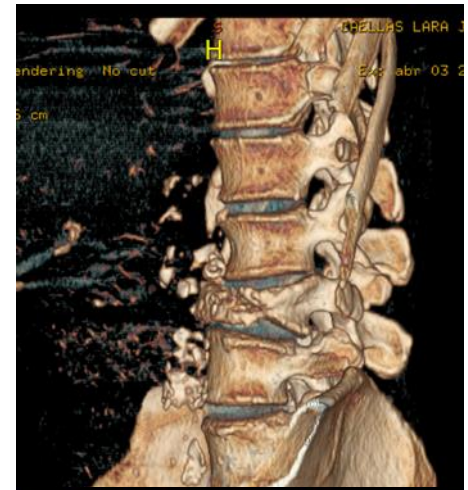
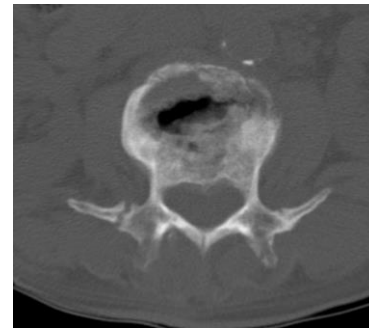
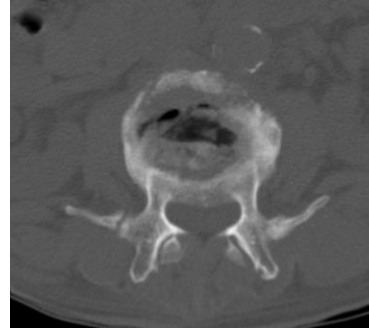
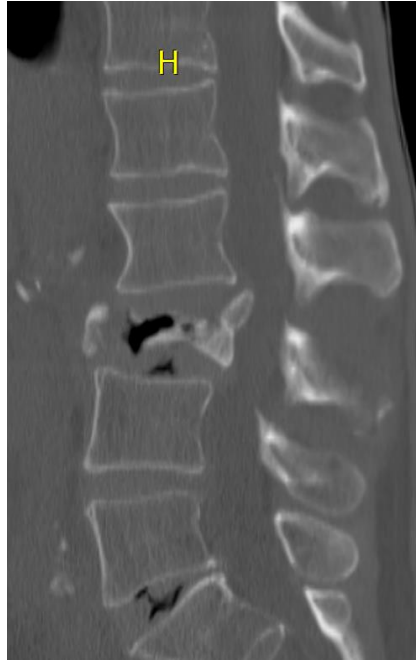
Caso Problema



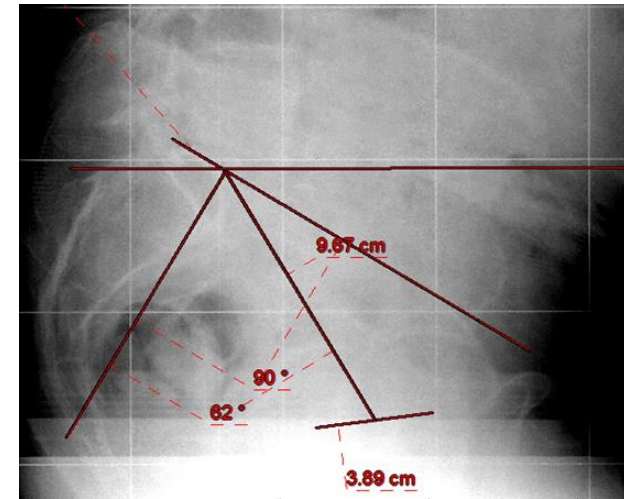
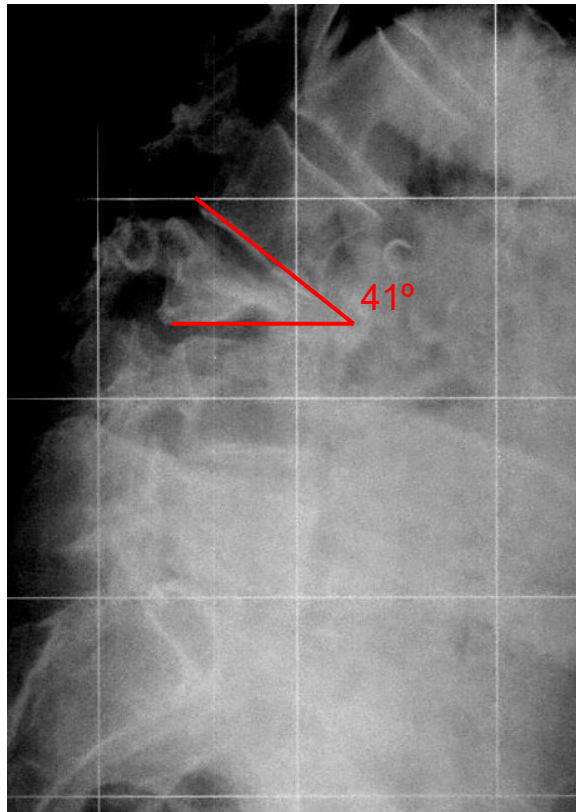
Caso Problema



Caso Problema



Caso Problema



PI = 62

Caso Problema

- Paciente no ambulante
- Cifosis postraumatica L3 = 41º
- Cifosis toracica (T5-T12) = 28º
- Balance sagital >25 cm
- PI 62º
- ASA IV
- Densitometria: T-score -2,4

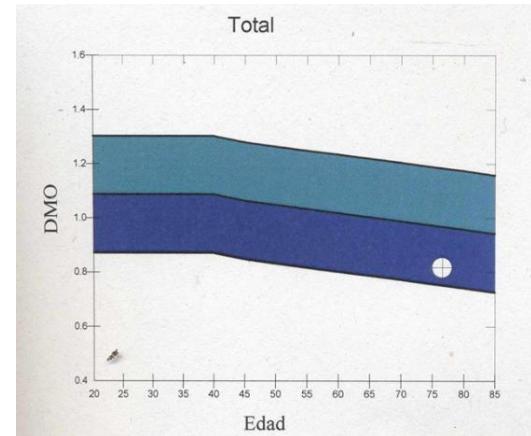
Resumen de resultados DEXA:

Región	Área (cm ²)	CMO (g)	DMO (g/cm ²)	T - score	RM (%)	Z - score
L1	10.37	8.47	0.817	-2.3	76	-1.3
L2	13.73	12.05	0.877	-2.0	80	-0.9
L4	15.49	11.91	0.769	-2.9	71	-1.8
Total	39.59	32.43	0.819	-2.4	75	-1.4

1.0 % de CV de DMO total

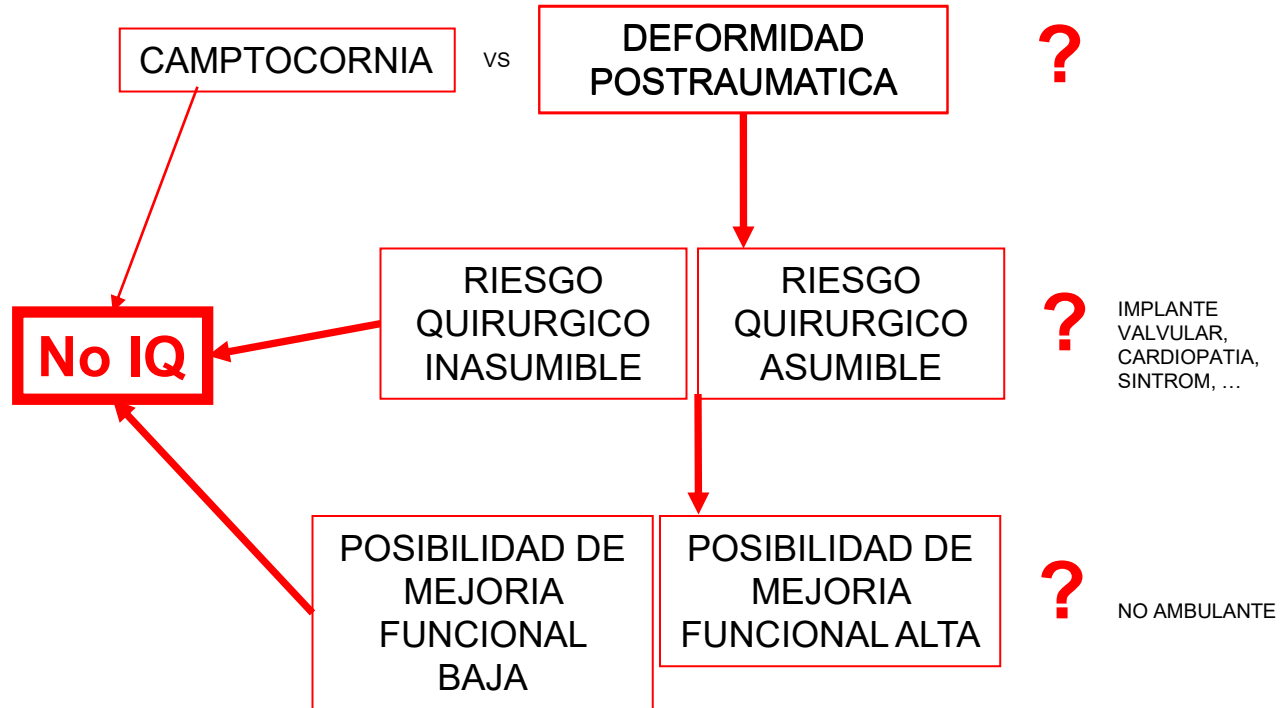
Clasificación de la OMS: Osteopenia

Riesgo de fractura: Con aumento



Caso Problema

Tratamiento quirúrgico o abstención?



Caso Problema

Posibilidades Técnicas:

- ¿Artrodesis posterior?
- ¿Cementación de la vertebra?
- ¿Osteotomias Smith Petersen?
- ¿Osteotomia sustracción pedicular?
- ¿Artrodesis por doble via?

Posibilidades anclaje:

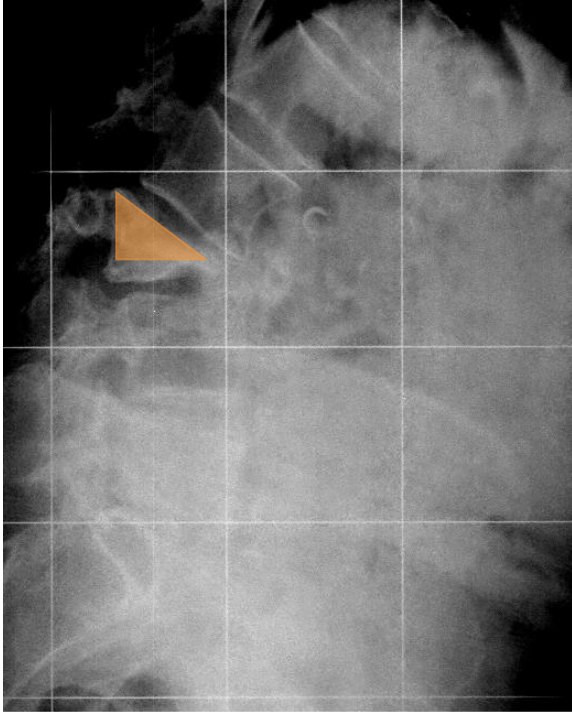
- ¿Tornillos normales?
- ¿Tornillos cementados?
- ¿Tornillos expansibles?

Niveles de fusión:

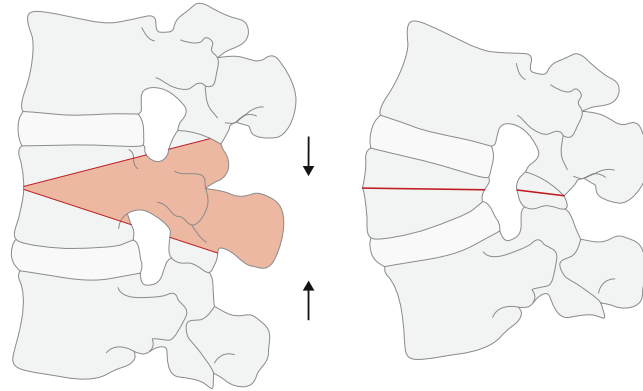
- ¿Fijación ilíaca?
- ¿Nivel proximal?



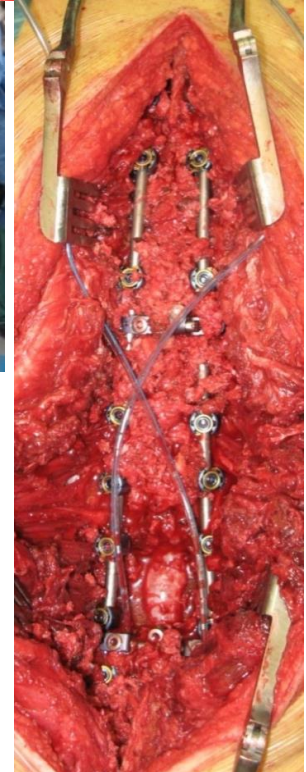
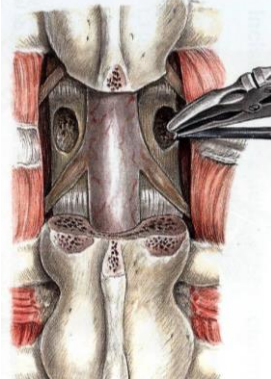
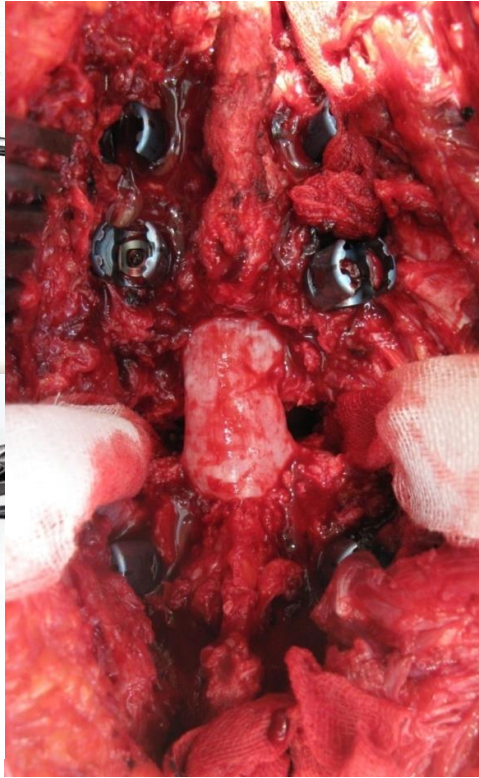
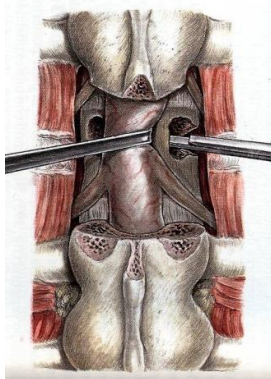
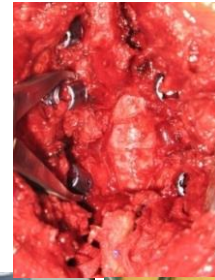
Caso Problema



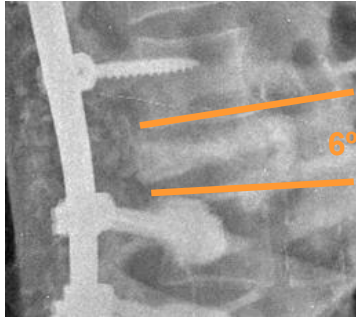
Osteotomía sustracción
pedicular modificada.



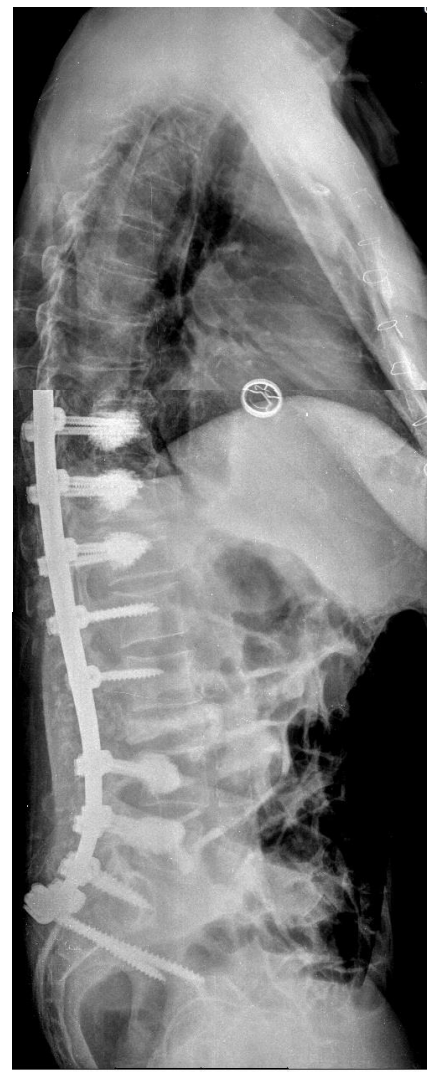
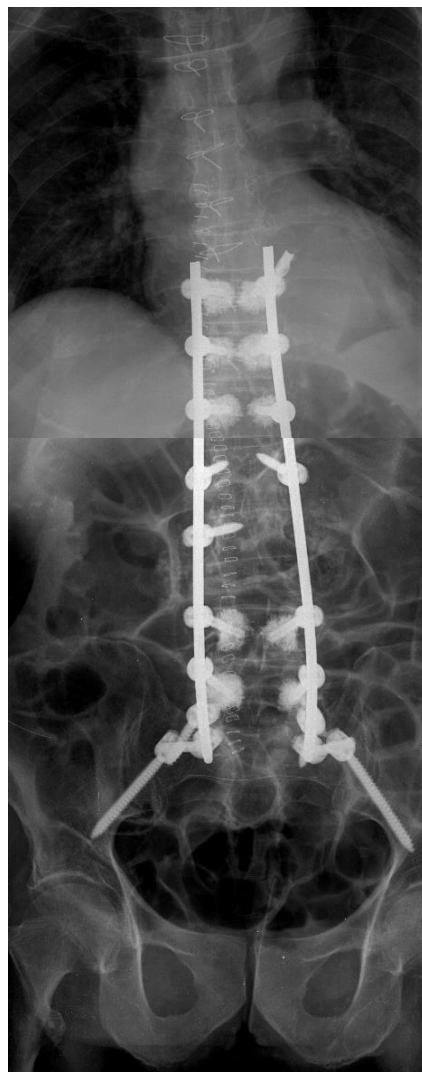
Caso Problema



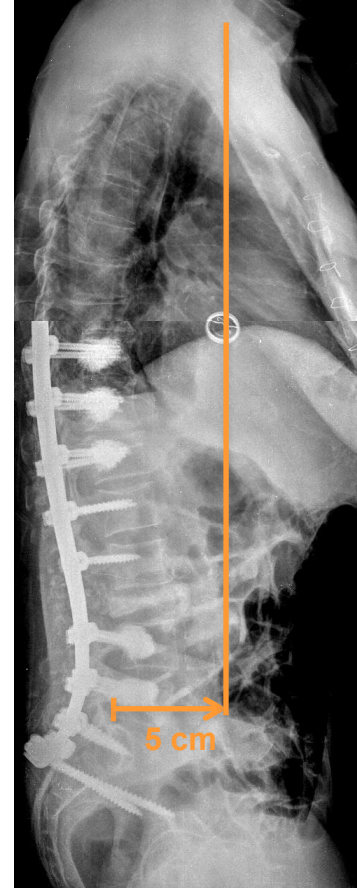
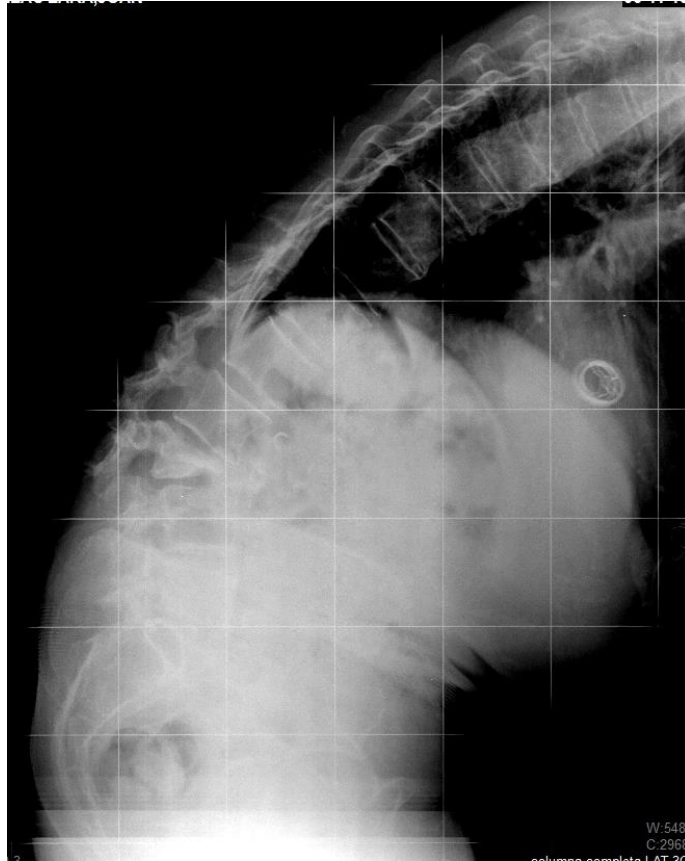
Caso Problema



Post-IQ

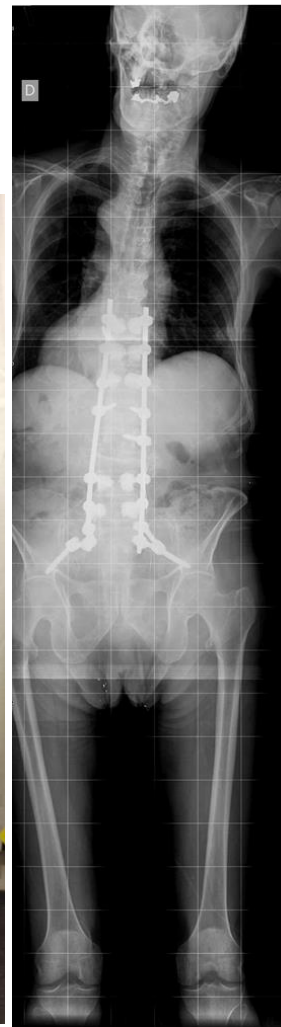


Caso Problema



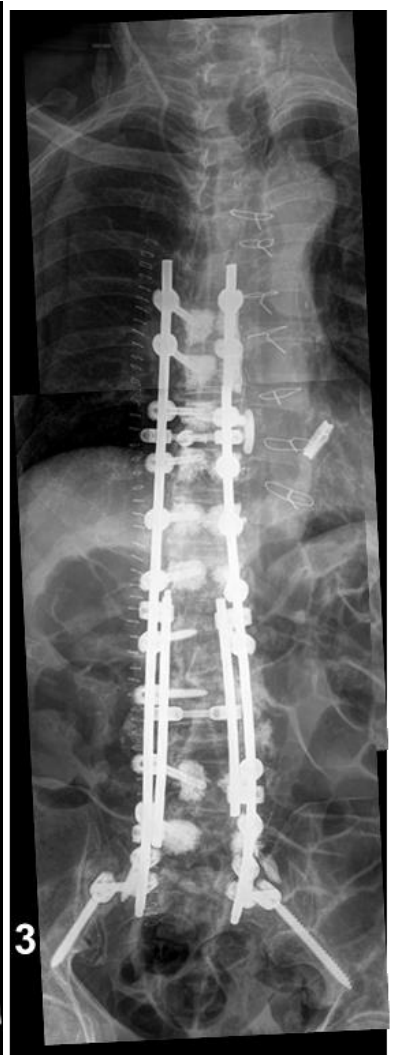
Caso Problema

Control al año



Caso Problema

2 años postIQ



Caso Problema



¿Fue una buena elección operar a este paciente?



¿Cuales son los límites de la cirugía de la deformidad en el adulto?

Límites vs limitaciones

- El límite ejerce una función protectora: ¿que pacientes podemos corregir sin entrar en la yatrogenia?
 - Mientras que la limitación ejerce una función de freno o abortiva: ¿que pacientes no mejoraran a pesar de realitzar una técnica correcta?
1. Límites respecto al estado general del paciente.
 2. Límites respecto al estado de la columna.
 3. Límites respecto a la magnitud de la deformidad /técnica quirúrgica.
 4. Limitaciones en cuanto a los resultados / expectativas.
 5. Limitaciones en cuanto a las complicaciones.
 6. Limitaciones en cuanto al coste/beneficio.



1. Límites referentes al estado general del paciente

- Los pacientes adultos con deformidad espinal (Adult Spinal Deformity, ASD) suelen tener múltiples comorbilidades, lo que eleva el riesgo quirúrgico:
 - Edad avanzada.
 - Enfermedad cardiovascular/pulmonar/ renal.
 - Obesidad
 - Tabaquismo.
 - Desnutrición / hipoproteïnemia
- El estado de fragilidad (“frailty”) se ha mostrado como un predictor importante de complicaciones y malos resultados. Los pacientes mayores o con comorbilidades tienen menos reserva fisiológica para tolerar largas y complejas cirugías.
- La optimización preoperatoria o rehabilitación (nutrición, densidad ósea, control de enfermedades crónicas) es clave; cuando no es posible, la cirugía puede estar contraindicada o asociarse a resultados peores.

1. Limites referentes al estado general del paciente

Factores de riesgo para desarrollar complicaciones mayores son:

- Diabetes mellitus (OR 1.4)
- Enfermedad pulmonar
- Densidad mineral osea [OR 3.2]
- Anemia preoperatoria [IRR 1.61]
- Enfermedad cardíaca [IRR 2.07]
- Hipertensión [IRR 2.42]
- Depresión [IRR 1.6]),

Edad avanzada, fumadores mujer y BMI > 30 se correlacional con peores resultados postoperatorios

An assessment of frailty as a tool for risk stratification in adult spinal deformity surgery

Emily K. Miller, MD,¹ Brian J. Neuman, MD,¹ Amit Jain, MD,¹ Alan H. Daniels, MD,² Tamir Ailon, MD, MPH,³ Daniel M. Sciubba, MD,⁴ Khaled M. Kebaish, MD,¹ Virginie Lafage, PhD,⁵ Justin K. Scheer, MD,¹ Justin S. Smith, MD, PhD,¹ Shay Bess, MD,¹ Christopher I. Shaffrey, MD,⁷ Christopher P. Ames, MD,⁸ and the International Spine Study Group

Departments of ¹Orthopaedic Surgery and ²Neurosurgery, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland; ³Department of Orthopaedic Surgery, The Alpert Medical School of Brown University, Providence, Rhode Island; ⁴Department of Orthopaedics, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada; ⁵Department of Orthopaedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York, New York; ⁶University of California San Diego School of Medicine, San Diego, California; ⁷Department of Neurosurgery, University of Virginia Health System, Charlottesville, Virginia; ⁸Denver International Spine Center, Presbyterian St. Luke's/Rocky Mountain Hospital for Children, Denver, Colorado; and ⁹Department of Neurosurgery, University of California San Francisco School of Medicine, San Francisco, California

1. Limites referentes al estado general del paciente

Tanto los índices de fragilidad (Modified frailty index / mFI, Adult spinal deformity frailty index / ASD-FI y el FRAIL), se han correlacionado con complicaciones postoperatorias

En cuanto a los índices de comorbilidad, tanto el Charlson Comorbidity Index [CCI] como el ASA se han correlacionado con incremento de complicaciones postoperatorias y peores resultados.

En cuanto a las enfermedades individuales, tanto la diabetes mellitus, EPOC, los tumores centrales del Sistema nervioso, el cancer diseminado y el uso de esteroides para patologías crónicas y la osteoporosis se han correlacionado con complicaciones mayores y la cirugía de la deformidad del adulto.

	Component	Points
1	Diabetes mellitus	
2	Functional status 2 (not independent)	
3	Chronic obstructive pulmonary disease or pneumonia	
4	Congestive cardiac failure	
5	Myocardial infarction	
6	Previous percutaneous procedure or angina	
7	Medically treated hypertension	
8	Peripheral vascular disease	
9	Impaired sensorium	
10	Transient ischaemic attack or cerebrovascular accident	
11	Neurologic deficit after previous cerebrovascular accident	
	Age at surgery ^a	0 if <25th percentile; 1 if 25th to <75th percentile; 2 if ≥75th percentile
	Patient history	
	Osteoporosis	1 if present, 0 if absent
	Hypertension	1 if present, 0 if absent
	Charlson Comorbidity Index score ^b	0 if <25th percentile; 1 if 25th to <75th percentile; 2 if ≥75th percentile
	Oswestry Disability Index score ^c	0 if <25th percentile; 1 if 25th to <75th percentile; 2 if ≥75th percentile

^aIn the current study, 25th percentile was 51 years; 75th percentile was 66 years.

^bIn the current study, 25th percentile was 0; 75th percentile was 2.

^cIn the current study, 25th percentile was 29; 75th percentile was 58.

Review Article

Adult Spinal Deformity Surgery and Frailty: A Systematic Review

Carl Laverdière, MDCM¹, Miltiadis Georgiopoulos, MD, PhD¹ 
 Christopher P. Ames, MD², Jason Corban, MDCM¹,
 Pouyan Ahangar, MD¹, Khaled Awadhi, MD¹,
 and Michael H. Weber, MD, MSc, PhD¹

Original Article

Development of a Preoperative Adult Spinal Deformity Comorbidity Score That Correlates With Common Quality and Value Metrics: Length of Stay, Major Complications, and Patient-Reported Outcomes

Daniel Sciubba, MD¹ , Amit Jain, MD¹ , Khaled M. Kebaish, MD¹ ,
 Brian J. Neuman, MD¹, Alan H. Daniels, MD², Peter G. Passias, MD³,
 Han J. Kim, MD⁴ , Themistocles S. Protopsaltis, MD³, Justin K. Scheer, BS⁵,
 Justin S. Smith, MD, PhD⁶, Kojo Hamilton, MD⁷, Shay Bess, MD³,
 Eric O. Klineberg, MD⁸, Christopher P. Ames, MD⁹,
 and the International Spine Study Group

AO
SPINE

Global Spine Journal
 2022, Vol. 12(4) 689-699
 © The Author(s) 2021
 Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
 DOI: 10.1177/21925682211004250
journals.sagepub.com/home/gsj

SAGE

AO
SPINE

Global Spine Journal
 1-8
 © The Author(s) 2019
 Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
 DOI: 10.1177/2192568219894951
journals.sagepub.com/home/gsj

SAGE

1. Limites referentes al estado general del paciente

La edad, junto con un diagnóstico de deformidad degenerativa, puede tener efectos positivos en la probabilidad de mejoría en el SF-36 PCS (para la edad) y el ODI (para el diagnóstico) en pacientes con deformidad del adulto tratados quirúrgicamente. El sexo no parece influir en los resultados.

Original Article



The Influence of Diagnosis, Age, and Gender on Surgical Outcomes in Patients With Adult Spinal Deformity

Selim Ayhan, MD^{1,2}, Selcen Yuksel, PhD³, Yugar Nabiyeu, MD¹, Prashant Adhikari, MD¹, Alba Villa-Casademunt, PhD⁴, Ferran Pellise, MD⁴, Francisco Sanchez Perez-Grueso, MD⁵, Ahmet Alanay, MD², Ibrahim Obeid, MD⁶, Frank Kleinstueck, MD⁷, Emre Acaroglu, MD¹, and European Spine Study Group⁴

Global Spine Journal
2018, Vol. 8(8) 803-809
© The Author(s) 2018
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/2192568218772568
journals.sagepub.com/home/gsj



Review Article

Complications of adult spinal deformity surgery: A literature review

ABSTRACT

Purpose: Adult spinal deformity incidence increases accordingly as the population ages. Even though surgery is the best option for the treatment, the complications due to surgery are pretty challenging. This study aims to review the complication rates of adult spinal deformity surgery.

Methods: A literature review of the last decade was performed searching for the query "Adult spine deformity and complication." This search yielded 2781 results, where 79 articles were chosen to investigate the complications of adult spinal deformity surgery. In addition, the demographic data, surgical interventions, and complications were extracted from the publications.

Results: A total of 26,207 patients were analyzed, and 9138 complications were found (34.5%). Implant failure, including screw loosening, breakage, distal and proximal junctional kyphosis, were the most common complications. The neurologic complications were about 10.8%, and the infection rate was 3.6%. Cardiac and pulmonary complications were about 4.8%.

Discussion: Age, body mass index, smoking, osteoporosis, and other comorbidities are the significant risk factors affecting adult spinal deformity surgery. Presurgical planning and preoperative risk factor assessment must be done to avoid complications. Furthermore, intra and postoperative complications affect the patients' quality of life and length of stay, and hospital readmissions. Revision surgery also increases the risk of complications.

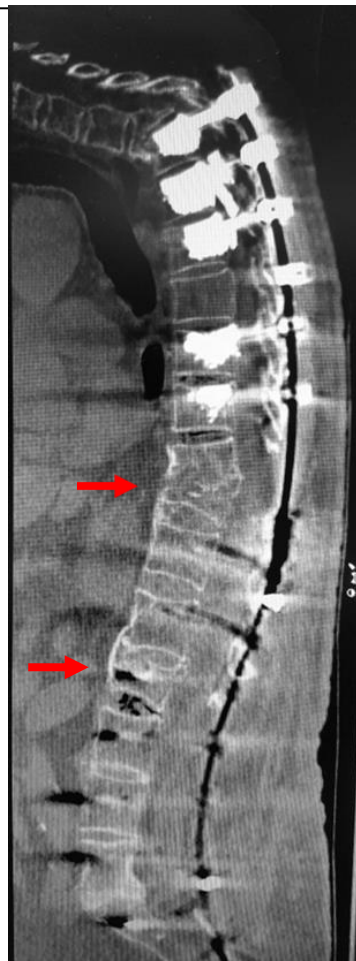
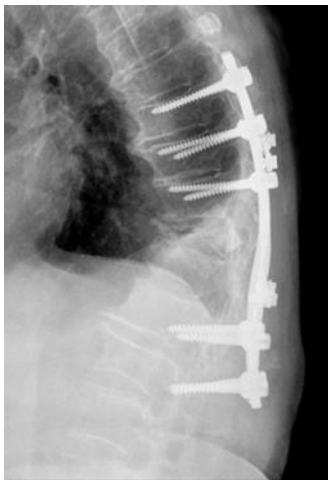
Conclusion: Good patient evaluation before surgery and careful planning of the surgery are essential in avoiding complications of adult spinal deformity.

Keywords: Adult spinal deformity, proximal junctional kyphosis, sagittal balance, spinal infection, spine surgery complications

2. Límites respecto al estado de la columna

Factores de selección del paciente y criterios de “no-idoneidad” de la columna

- Osteoporosis severa o baja densidad ósea pueden contraindicar grandes correcciones ya condiciona 3 tipos de complicaciones:
 - Arrancamiento (pull-out) de los implantes ya que limitan una fijación estable de los mismos.
 - Fracturas en niveles adyacentes secundarias a la rigidez del montaje.
 - PJK.



2. Limites respecto al estado de la columna

- Mayor incidencia de aflojamiento de tornillos, PJK y cirugía de revisión entre pacientes con ASD osteoporótica.
- Existen diversas soluciones quirúrgicas para evitar el pull-out o fallo de material: cementación, doble espira, expansibles, trayectoria cortical.
- El tratamiento de la osteoporosis reduce el índice de complicaciones relacionadas con el material.
- El tratamiento perioperatorio con teriparatida en pacientes con osteoporosis tras cirugía de deformidad espinal del adulto redujo eficazmente la incidencia de PJK y el dolor de espalda postoperatorio.

Osteoporosis International (2025) 36:833–843
<https://doi.org/10.1007/s00198-025-07449-6>

ORIGINAL ARTICLE



Perioperative teriparatide for preventing proximal junctional kyphosis and failure in patients with osteoporosis after adult thoracolumbar spinal deformity surgery: a prospective randomized controlled trial

Jin-Ho Park² · Ohsang Kwon³ · Jae Heouk Choi¹ · Jin S. Yeom¹ · Sang-Min Park¹ · Cheol Hyun Kim² · Ho-Joong Kim¹

Received: 29 October 2024 / Accepted: 26 February 2025 / Published online: 18 March 2025
© The Author(s) 2025

Spine J. 2004 Jul-Aug;4(4):402-8.

Biomechanical study of pedicle screw fixation in severely osteoporotic bone.

Cook SD, Salkeld SL, Stanlev T, Faciane A, Miller SD

Tulane University Health Sciences Center, Department of Orthopaedic Surgery, 1430 Tulane Avenue, SL-32, New Orleans, LA 70112, USA. scook2@tulane.edu



Review Article

The Effect of Osteoporosis on Complications and Reoperation Rates After Surgical Management of Adult Thoracolumbar Spinal Deformity: A Systematic Review and Meta Analysis

Global Spine Journal
2024, Vol. 14(8) 2420–2439
© The Author(s) 2024
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/1925682241250031
journals.sagepub.com/home/gsj

Elizabeth A. Lechtholz-Zey, BS¹, Brandon S. Gettleman, BS², Mina Ayad, BS¹, Emily S. Mills, MD¹, Hannah Shelby, BS¹, Andy Ton, BS¹ , Ishan Shah, BS¹ , Michael M. Safaee, MD¹, Jeffrey C. Wang, MD¹, Ram K. Alluri, MD¹ , and Raymond J. Hah, MD¹



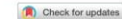
Review

Surgical Management of Adult Spinal Deformity Patients with Osteoporosis

Makeen Baroudi, Mohammad Daher , Krish Maheshwari, Manjot Singh , Joseph E. Nassar , Christopher L. McDonald , Bassel G. Diebo and Alan H. Daniels

Department of Orthopedic Surgery, The Warren Alpert Medical School, Brown University, Providence, RI 02912, USA; makeenb91@gmail.com (M.B.)
* Correspondence: alandanielsmd@gmail.com

ORIGINAL ARTICLE



Osteoporosis Treatment and Outcomes in Patients Undergoing Adult Spinal Deformity Surgery

Thomas Shen¹, Hania Shahzad¹, Frank Sierra², Joseph B. Wick¹, Dagoberto Pina¹, Benjamin W. Van¹, Wyatt D. Vander Voort¹, Shana Kong¹, Yashar Javidan¹, Rolando F. Roberto¹, Eric O. Klineberg¹, Hai V. Le¹

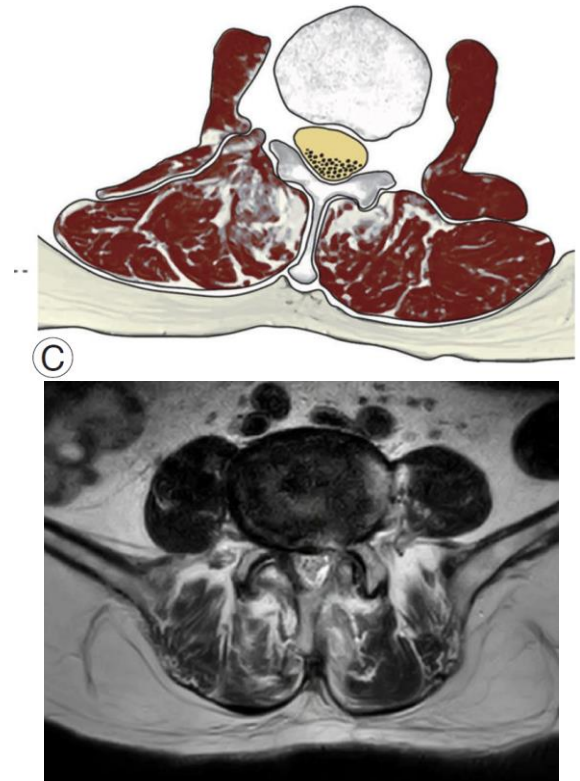
2. Limites respecto al estado de la columna

- Sarcopenia: infiltración grasa de la musculatura paravertebral y del psoas. Pérdida de volumen muscular.
- En pacientes sometidos a corrección de deformidad espinal del adulto (DEA), la calidad de la musculatura paraespinal y del hueso vertebral tiene un peso significativamente mayor que los parámetros de alineación radiográfica para predecir la cifosis proximal de la unión o la fractura.
- Condiciones de los tejidos blandos: Cicatrices, retracciones musculares o fibrosis pueden dificultar la movilidad y la cobertura cutánea después de la corrección.

> [Spine J. 2024 Dec;24\(12\):2389-2399. doi: 10.1016/j.spinee.2024.08.010. Epub 2024 Aug 21.](#)

Prediction of proximal junctional kyphosis and failure after corrective surgery for adult spinal deformity: an MRI-based model combining bone and paraspinal muscle quality metrics

Zhen Tian ¹, Jie Li ², Hui Xu ², Yanjie Xu ², Zezhang Zhu ², Yong Qiu ², Zhen Liu ³



3. Limites respecto a la técnica quirúrgica

Limites intrínsecos a cada técnica

TABLE III Osteotomies for Correction of Flatback Deformity and Fixed Sagittal Imbalance				
Type of Osteotomy	Correction per Segment	Benefits	Drawbacks	Relative Contraindications
Smith-Petersen	5°-20°, or 1°/mm of resection	Familiarity to surgeon; optimum for posterior-only approach when disc height maintained	Lengthens anterior column; frequent need for anterior release/fusion/osteotomy; higher reported pseudarthrosis rates	Ankylosing spondylitis; calcification of great vessels; or anterior instrumentation at same level
Pedicle subtraction	25°-35°	Sagittal and coronal correction possible; high union rates; posterior only	Greater blood loss; technically demanding; theoretical risk of devastating neurologic injury	Anterior pseudarthrosis or instrumentation at same level
Polysegmental posterior	9°-10°	Harmonious, sloping correction; posterior only	Multiple levels required for substantial correction; potential for loss of correction	Local stenosis; substantial single-level deformity; or anterior instrumentation at same level
Vertebral column resection	Variable	Greatest potential correction; sagittal and coronal correction possible; shortens spinal column, relieving neurovascular tension	Technically demanding; anterior procedure required; increased complication rates	



3. Límites respecto a la técnica quirúrgica

- Magnitud y rigidez de la deformidad: En deformidades muy complejas (gran desalineación sagital, curva rígida, gran magnitud) Una corrección demasiado grande puede desplazar a las fuerzas hacia los niveles adyacentes, provocando síndrome del segmento adyacente o quiebra de la instrumentación.
- Límite neurológico: En deformidades espinales, una corrección excesiva puede tensar las raíces nerviosas o la médula espinal y causar déficits neurológicos. Es lo más crítico: la corrección no puede comprometer la integridad de la médula espinal ni de las raíces nerviosas. El riesgo aumenta especialmente en deformidades rígidas o grandes curvas torácicas. Se controla con monitorización neurofisiológica intraoperatoria. Una corrección demasiado brusca puede causar isquemia o estiramiento medular, provocando déficits motores o sensitivos irreversibles.
- Límite del tiempo quirúrgico: La extensión del procedimiento también está limitada por factores como tiempo operatorio, sangrado, riesgo de infección, morbilidad. En ocasiones mejor dividir la cirugía en dos tiempos quirúrgicos.



Caso clínico

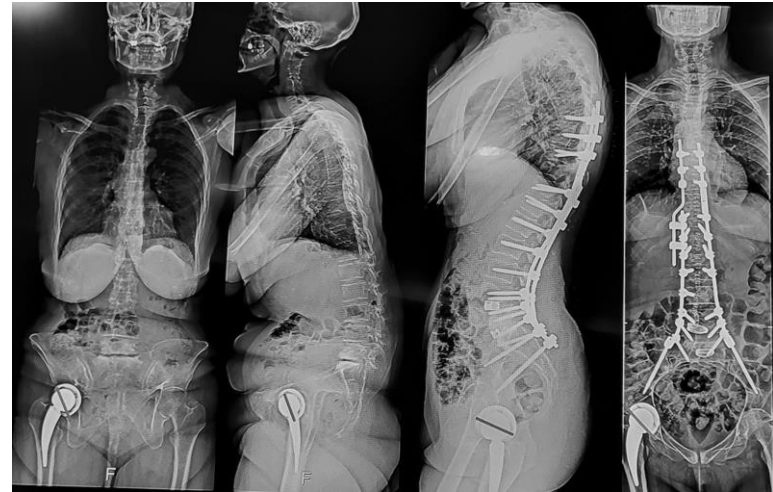
71 a. secuelas tuberculosis a los 3 años. Dolor lumbar. No clínica medular.



4. Limitaciones en cuanto a los resultados / expectativas.

Resultados y calidad de vida: lo que NO siempre se logra

- Aunque muchos pacientes mejoran en calidad de vida tras cirugía de ASD, hay atributos funcionales que pueden no mejorar: flexión lumbar, capacidad para agacharse o levantar objetos.
- La cirugía implica un coste de morbilidad: fusión de múltiples niveles reduce la movilidad.
- Las complicaciones tardías pueden deteriorar el resultado funcional.
- Límite de compensación global: La corrección debe restablecer un equilibrio sagital armónico sin provocar compensaciones dolorosas en pelvis o extremidades inferiores.
- En segmentos fusionados al sacro o ilíaco, cambia la biomecánica de la cadera.
- La cirugía mejora dolor, función y alineación, pero no garantiza restaurar completamente una columna "normal".
- Los objetivos de alineación sagital ideales no siempre son alcanzables.
- Los pacientes no ambulantes de larga evolución difícilmente recuperaran capacidad ambulatoria.



5. Limitaciones en cuanto a las complicaciones.

Complicaciones y riesgos específicos:

- Tasa de complicaciones: ~34,5% de los pacientes presentan al menos una complicación.
- Estas complicaciones afectan al resultado final.
- Además, las complicaciones aumentan sobremanera la comorbilidad del paciente, lo cual hace que sea más complicado de reoperarlos. Esta comorbilidad puede ser aún mayor en pacientes quirúrgicos que iniciaron el tratamiento con cargas significativamente más elevadas.
- Fallos de implantes, lesiones neurológicas (~10.8 %), infección (~3.6 %), eventos cardiopulmonares (~4.8 %).
- En cirugía de deformidad mayor, los riesgos de sangrado, duración prolongada de cirugía, estancia hospitalaria larga, retorno a quirófano e incluso mortalidad son significativos.

Instructional Lecture: Spine

ESR | VOLUME 11 | MAY 2016
DOI: 10.1302/2058-5241.11.000013
www.efort.org/openreviews



EFORT open reviews

Decision-making in the treatment of adult spinal deformity

Emre Acaroglu¹
European Spine Study Group²

all costs because of the risks and complications associated with it.

EFORT ASO is a real health problem as demonstrated by

ASIAN SPINE JOURNAL

Review Article

Asian Spine | 2020;14(6):486-497 • <https://doi.org/10.31816/asj.2020.0508>

Check for updates

Adult Spinal Deformity: Current Concepts and Decision-Making Strategies for Management

Hong Jin Kim^{1,2}, Jae Hyuk Yang^{3,2}, Dong-Gune Chang¹, Se-Il Suk¹,
Seung Woo Suh³, Kwang-Sup Song³, Jong-Beom Park⁴, Woojin Cho⁵

¹Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

²Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

³Department of Orthopaedic Surgery, Chung-Ang University Hospital, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

⁴Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

⁵Department of Orthopaedic Surgery, Montefiore Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, NY, USA

5. Limitaciones en cuanto a las complicaciones.

Indices para predecir las complejidad /complicaciones

- Mirza (2008) pero no contempla los procedimientos de la deformidad del adulto
- Yagi (2019) desarrolló una herramienta de clasificación del riesgo quirúrgico utilizando una combinación de factores como fragilidad (puntuación mFI), edad, sexo masculino, diabetes mellitus, densidad mineral ósea, SVA C7, osteotomía de sustracción pedicular, nivel instrumentado más bajo en la pelvis y ángulo de Cobb.
- The Adult Deformity Surgery Complexity Index (ADSCI) (Pellise 2018) obtenido según el número de segmentos fusionados, descompresiones, fusiones intersomáticas y niveles cementados; el número y tipo de osteotomías posteriores; y el uso de fijación pélvica. Los factores incluidos fueron la densidad de implantes, la cirugía de revisión y la experiencia del equipo. Se correlaciona con el sangrado, la duración de la cirugía y las complicaciones.

Multicenter Study > Spine J. 2019 May;19(5):816-826. doi: 10.1016/j.spinee.2018.12.007.

Epub 2018 Dec 8.

Surgical risk stratification based on preoperative risk factors in adult spinal deformity

Mitsuru Yagi¹, Naobumi Hosogane², Nobuyuki Fujita³, Eijiro Okada³, Satoshi Suzuki³, Osahiko Tsuji³, Narihito Nagoshi³, Takashi Asazuma⁴, Takashi Tsuji⁵, Masaya Nakamura³, Morio Matsumoto³, Kota Watanabe⁶

Affiliations + expand

PMID: 30537554 DOI: [10.1016/j.spinee.2018.12.007](https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.12.007)



The Spine Journal 18 (2018) 216–225



Clinical Study

The Adult Deformity Surgery Complexity Index (ADSCI): a valid tool to quantify the complexity of posterior adult spinal deformity surgery and predict postoperative complications

Ferran Pellisé, MD, PhD^{1,2*}, Alba Vila-Casademunt, MS³, Susana Núñez-Pereira, MD, PhD⁴, Montse Domingo-Sábat, PhD⁵, Juan Bagó, MD, PhD⁶, Xavier Vidal, MD, PhD⁷, Ahmet Alanay, MD⁸, Emre Acaroglu, MD⁹, Frank Kleinstück, MD¹⁰, Ibrahim Obeid, MD¹¹, Francisco J.S. Pérez-Grueso, MD¹², Virginie Lafage, PhD¹³, Shay Bess, MD¹⁴, Christopher Ames, MD¹⁵, Anne F. Mannion, PhD¹⁶ on behalf of European Spine Study Group^h

¹Hall d'Hebron Hospital, Barcelona, Spain

²Hall d'Hebron Institute of Research, Barcelona, Spain

³St. Franziskus-Hospital, Köln, Germany

⁴Acibadem University School of Medicine, Istanbul, Turkey

⁵Ankara Spine Center, Ankara, Turkey

⁶Schulthess Klinik, Zürich, Switzerland

⁷Bordeaux University Hospital, Bordeaux, France

⁸Hopital Universitaire La Pitié, Maitel, Spain

⁹Hospital for Special Surgery, New York City, NY, USA

¹⁰PresbyterianSt. Luke's Medical Center, Denver, CO, USA

¹¹USCF Medical Center, San Francisco, CA, USA

6. Limitaciones en cuanto al Coste/beneficio y sistema de salud

- Son cirugías largas, con gran consumo de recursos hospitalarios.
- La demora quirúrgica puede incrementar complicaciones y mortalidad.
- La principal causa de deformidad es la mala calidad ósea y la yatrogenia, y ambos factores pueden prevenirse.

Seminar



Adult spinal deformity

Bassel G Diebo, Neil V Shah, Oheneba Boachie-Adjei, Feng Zhu, Dominique A Rothenfluh, Carl B Paulino, Frank J Schwab, Virginie Lafage

Lancet 2019; 394: 160-72
Department of Orthopaedic
Surgery and Rehabilitation
Medicine, State University of
New York, Downstate Medical
Center, New York, NY, USA
(B G Diebo MD, NV Shah MD,
C B Paulino MD); Division of
Complex Spine Deformity,
The FOCOS Hospital, Accra,
Ghana (Prof O Boachie-Adjei MD);
Department of Orthopaedic and
Traumatology, The University of

Adult spinal deformity affects the thoracic or thoracolumbar spine throughout the ageing process. Although adolescent spinal deformities taken into adulthood are not uncommon, the most usual causes of spinal deformity in adults are iatrogenic flatback and degenerative scoliosis. Given its prevalence in the expanding portion of the global population aged older than 65 years, the disorder is of growing interest in health care. Physical examination, with a focus on gait and posture, along with radiographical assessment are primarily used and integrated with risk stratification indices to establish optimal treatment planning. Although non-operative treatment is regarded as the first-line response, surgical outcomes are considerably favourable. Global disparities exist in both the assessment and treatment of adults with spinal deformity across countries of varying incomes, which represents an area requiring further investigation. This Seminar presents evidence and knowledge that represent the evolution of data related to spinal deformity in adults over the past several decades.

¿Como podemos mejorar la selección de nuestros pacientes?

PLANIFICACIÓN PREOPERATORIA IDEAL A LARGO PLAZO. FASES:

1. Evaluación inicial en consultas de posible candidato a cirugía de la deformidad del adulto.
2. Sesión de deformidades de la columna vertebral, en la que participa un equipo de cirujanos, internistas y anestesiólogos.
3. Posteriormente, se toma una decisión conjunta sobre el mejor tratamiento para la afección del paciente.
4. Los pacientes seleccionados para tratamiento quirúrgico se someten a:
 - Un curso de educación preoperatoria que repasa los riesgos de la cirugía, la preparación para la misma y los cuidados postoperatorios;
 - Una evaluación preoperatoria completa que incluye análisis de laboratorio, pruebas cardíacas pertinentes, estudios de imagen y derivaciones para ayudar a dejar de fumar;
 - Una evaluación de la salud ósea;
 - Una evaluación por un psicólogo especializado en dolor;
 - Al menos seis a ocho semanas de rehabilitación prequirúrgica que incluye hidroterapia, ejercicio aeróbico de bajo impacto, entrenamiento de la marcha y ejercicios posturales;
 - Una consulta con un endocrinólogo (para todos los pacientes con diabetes mellitus);
 - Y una consulta para cirugía bariátrica o con un nutricionista para un programa estructurado de pérdida de peso.

¿Como podemos mejorar la selección de nuestros pacientes?

1. La optimización preoperatoria o prehabilitación (nutrición, densidad ósea, control de enfermedades crónicas) es clave; cuando no es posible, la cirugía puede estar contraindicada o asociarse a resultados peores.

- DEXA > 2.5
- HgbA1c < 7.0
- HB > 13
- No fumador.
- Recuento leucocotario total > 2000.
- MEDD < 50 (mediana de dosis diaria equivalente en Morfina)
- BMI <30

	EJERCICIO FÍSICO	▲ Masa muscular y calidad del músculo ▼ Resistencia periférica insulina Respuesta inflamatoria al trauma Estrés y ansiedad
	TERAPIA NUTRICIONAL	▲ Masa muscular Cicatrización de las heridas ▼ Infección quirúrgica Estancia hospitalaria y reingreso
	TERAPIA COGNITIVA	▲ Calidad del sueño ▼ Fatiga, estrés y depresión NK, células B y parámetros inflamatorios
	DESHÁBITUACIÓN TÁBAQUICA	▲ Cicatrización de las heridas ▼ Riesgo de complicaciones cardiopulmonares Infecc. sitio quirúrgico y fuga anastomótica
	CORRECCIÓN ANEMIA	▲ Potencia aeróbica Recuperación postoperatoria ▼ Respuesta catabólica al trauma Complicaciones cardiopulmonares

¿Cual es el futuro?

1. Uso de la MIS en determinados pacientes, no obteniendo correcciones iguales que abierto, pero suficientes para mejorar al paciente, y con menor tasa de complicaciones.
2. Materiales Inteligentes, capaces de alterar sus propiedades en respuesta a estímulos externos. Estos materiales pueden reconocer cambios en su entorno y manifestar una respuesta predeterminada dentro de un conjunto. Las aleaciones con memoria de forma, poseen superelasticidad, excelente resistencia a la fatiga y alta capacidad de amortiguación. Por lo tanto, estas aleaciones se han utilizado en instrumental espinal y sistemas de cirugía mínimamente invasiva para la creación de modelos biomecánicos de columna específicos para cada paciente.
3. La Inteligencia artificial, con el aprendizaje automático (AA), proporciona eventualmente sistemas predictivos para ayudar en la toma de decisiones de tratamiento en la deformidad del adulto. El AA utiliza algoritmos computacionales a partir de datos entrenados repetidamente para desarrollar modelos matemáticos construidos con múltiples variables y grandes cantidades de datos]. Estos complejos algoritmos pueden detectar patrones más sutiles en los datos que la estadística.
4. El uso de la robótica para minimizar el sangrado y acortar las cirugías.

Review Article

Corresponding Author

Samuel K. Cho
<https://orcid.org/0000-0001-7511-2486>

Department of Orthopaedic Surgery,
Icahn School of Medicine at Mount Sinai,
425 West 59th Street, New York, NY

Emerging Technologies in the Treatment of Adult Spinal Deformity

Akshar V. Patel, Christopher A. White, John T. Schwartz, Nicholas L. Pitaro, Kushi C. Shah, Sirjanhar Singh, Varun Arvind, Jun S. Kim, Samuel K. Cho

Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, NY, USA

JNS

SPINE

CLINICAL ARTICLE

The impact of age on surgical goals for spinopelvic alignment in minimally invasive surgery for adult spinal deformity

Paul Park, MD,¹ Kai-Ming Fu, MD, PhD,² Praveen V. Mummaneni, MD,³ Juan S. Uribe, MD,⁴ Michael Y. Wang, MD,² Stacie Tran, MPH,¹ Adam S. Kanter, MD,¹ Pierre D. Nunley, MD,⁵ David O. Okonkwo, MD, PhD,⁶ Christopher I. Shaffrey, MD,⁷ Gregory M. Mundsir Jr., MD,⁸ Dean Chou, MD,⁹ Robert Eastlack, MD,¹⁰ Neel Anand, MD,¹¹ Khoi D. Than, MD,¹² Joseph M. Zavatsky, MD,¹³ Richard G. Fessler, MD, PhD,¹⁴ and the International Spine Study Group

ASIAN SPINE JOURNAL

Review Article

Asian Spine | 2022;16(5):776-788 • <https://doi.org/10.31616/asj.2022.0376>

Adult Spinal Deformity: A Comprehensive Review of Current Advances and Future Directions

Hong Jin Kim^{1,2}, Jae Hyuk Yang^{3,4}, Dong-Gune Chang¹, Lawrence G. Lenke⁵, Seung Woo Suh¹, Yunjin Nam¹, Sung Cheol Park², Se-Il Suk¹

¹Department of Orthopaedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

²Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Anam Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

³Department of Orthopaedic Surgery, The Daniel and Jane Och Spine Hospital, Columbia University, New York, NY, USA

⁴Department of Orthopaedic Surgery, Korea University Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Journal of
Clinical Medicine

MDPI

Systematic Review

Limited Intervention in Adult Scoliosis—A Systematic Review

Zuhair Jameel Mohammed, John Worley, Luke Hiatt, Sakthivel Rajan Rajaram Manoharan and Steven Theiss *

Department of Orthopaedic Surgery, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL 35233, USA; zjmham@uab.edu (Z.J.M.); jworley@uabmc.edu (J.W.); lhiatt@uabmc.edu (L.H.); rrajaram@uabmc.edu (S.R.R.M.)

* Correspondence: stheiss@uabmc.edu

Conclusiones

1. La cirugía de la deformidad espinal en el adulto es eficaz, pero tiene límites claros:
 - Selección cuidadosa del paciente.
 - Optimización preoperatoria.
 - Valoración técnica.
 - Expectativas realistas.
 - Y conocimiento de riesgos.
2. No todos los pacientes son candidatos ideales, ni todos los objetivos anatómicos son alcanzables sin asumir mayor riesgo.
3. Principio global: "Corrección suficiente, no máxima": El objetivo en el adulto no es una corrección total anatómica, sino una corrección funcionalmente adecuada y segura, que mejore: El dolor, El equilibrio postural, La capacidad de andar, y la calidad de vida.
4. Cuando el riesgo quirúrgico supera el beneficio funcional esperado, se alcanza el límite de la corrección quirúrgica.



Conclusiones

