

# LA COLUMNA AL DÍA

**OSTEOPOROSIS**  
**DEGENERATIVA**  
**DEFORMIDAD DEL ADULTO**  
**CERVICAL**  
**PEDIÁTRICA**  
**NAVEGACIÓN**  
**TUMORAL**  
**INFECCIÓN**



## COMITÉ EDITORIAL

**Director:**

Dr. Luis Álvarez Galovich

**Editor jefe:**

Dr. Fernando Moreno Mateo

**Subdirector:**

Dr. Félix Tomé Bermejo

**Editores asociados:**

Dr. Jorge Alves (Portugal)

Dr. Estanislao Arana Fernández de Moya (Valencia)

Dra. Rosa María Arboiro Pinel (Madrid)

Dr. Andrés Barriga Martín (Toledo)

Dra. Teresa Bas Hermida (Valencia)

Dr. Enric Cáceres Palou (Barcelona)

Dr. Juan Calatayud Pérez (Zaragoza)

Dr. Santos Castañeda Sanz (Madrid)

Dr. Roberto Castelli (Argentina)

Dr. Ignasi Català Antúnez (Barcelona)

Dr. Andrés Combalia Aleu (Barcelona)

Dra. Carolina de Miguel Benadiba (Madrid)

Dr. Julio Doménech Fernández (Pamplona)

Dra. Rosa María Egea Gámez (Madrid)

Dr. Luis Esparragoza Cabrera (Madrid)

Dra. Almudena Fernández-Bravo Rueda (Madrid)

Dr. Carlos Gevers Montoro (Madrid)

Dr. José María González Darder (Valencia)

Dr. Sleiman Haddad Bou Doumit (Barcelona)

Dr. Alberto Hernández Fernández (San Sebastián)

Dr. José María Jiménez Ávila (México)

Dr. Francisco Kovacs (Madrid)

Dr. Jesús Lafuente Baraza (Gerona)

Dr. Rafael Llombart Blanco (Pamplona)

Dr. Gonzalo Mariscal (Valencia)

Dr. Guillermo Martínez Díaz-Guerra (Madrid)

Dr. Agustín Mendiola de la Osa (Madrid)

Dr. Charles Louis Mengis Palleck (Madrid)

Dra. Susana Núñez Pereira (Barcelona)

Dra. Arantxa Ortega de Mues (Madrid)

Dr. Alejandro Peiró García (Barcelona)

Dr. Nicolas Plais Cotrel (Granada)

Dr. Claudio Rodríguez Fernández (Madrid)

Dr. José Antonio Soriano Sánchez (México)

Dr. José María Torres Campa-Santamaría (Oviedo)

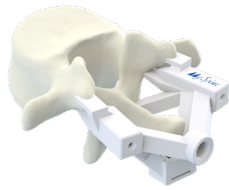
Dr. Ratko Yurac (Chile)



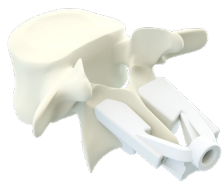
# MYSPINE PATIENT-MATCHED TECHNOLOGY

## SOLUCIONES PERSONALIZADAS EN LA CIRUGÍA DE COLUMNA

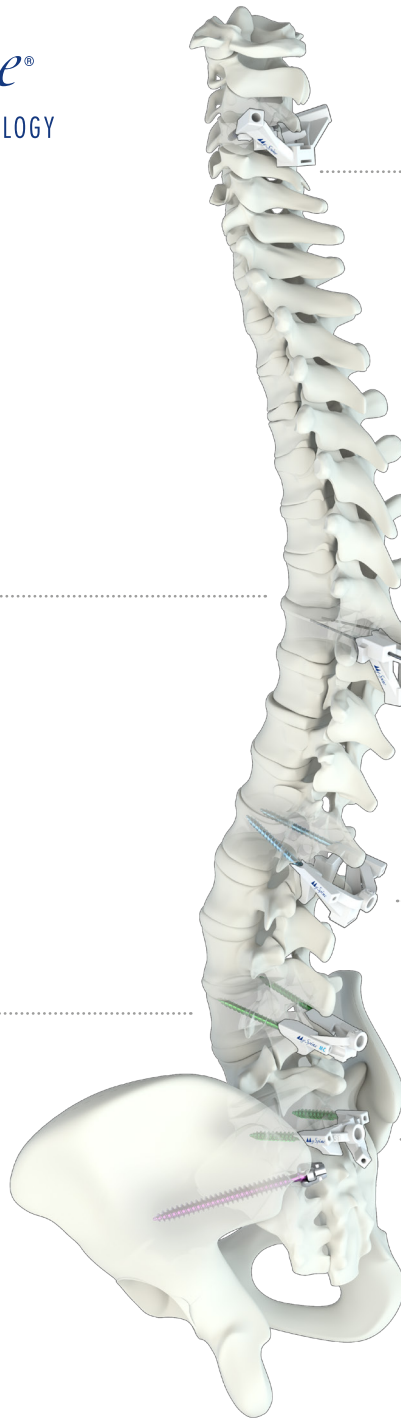
  
PATIENT MATCHED TECHNOLOGY  
IN SPINE SURGERY



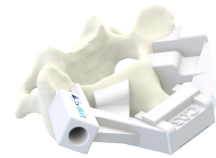
MySpine Low Profile



MySpine MC

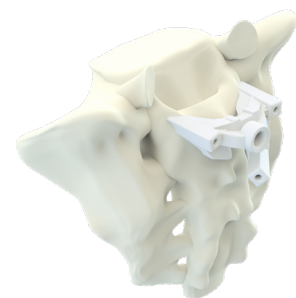


MySpine Cervical



MySpine Drill Pilot

MySpine S2-AI



## ÍNDICE

### OSTEOPOROSIS

- Impact of teriparatide on complications and patient-reported outcomes of patients undergoing long spinal fusion according to bone density ..... **6**
- Comparison of the clinical efficacy of anabolic agents and bisphosphonates in the patients with osteoporotic vertebral fracture: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials ..... **8**
- Using advanced imaging to measure bone density, compression fracture risk, and risk for construct failure after spine surgery ..... **10**

### DEGENERATIVA

- Low back pain-related healthcare utilization following intraosseous basivertebral nerve radiofrequency ablation: a pooled analysis from three prospective clinical trials ..... **11**
- Poor postoperative pain control is associated with poor long-term patient-reported outcomes after elective spine surgery: an observational cohort study ..... **13**

### DEFORMIDAD DEL ADULTO

- Early compensatory segmental angle changes at L3-L4 and L4-L5 after a L5-S1 interbody fusion for a grade 1 spondylolisthesis ..... **15**
- Decompression alone or with fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis (nordsteds): five year follow-up of a randomised, multicentre, non-inferiority trial ..... **16**
- Lumbar lordosis redistribution and segmental correction in adult spinal deformity: does it matter? ..... **18**
- Cranial sagittal vertical axis to the hip as the best sagittal alignment predictor of patient-reported outcomes at 2 years postoperatively in adult spinal deformity surgery ..... **20**
- Living with a C2-sacrum spinal fusion: surgical outcomes and quality of life in patients fused from C2 to the sacrum ..... **22**

### CERVICAL

- Anterior cervical discectomy and fusion versus cervical disc arthroplasty: an epidemiological review of 433,660 surgical patients from 2011 to 2021 ..... **24**

### PEDIÁTRICA

- The preliminary outcomes of vertebral body tethering in treating adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review ..... **26**
- Autofusion in early-onset scoliosis growing constructs: occurrence, risk factors, and impacts ..... **27**
- Timing of intraoperative neurophysiological monitoring (IONM) recovery and clinical recovery after termination of pediatric spinal deformity surgery due to loss of ionm signals ..... **29**

**NAVEGACIÓN**

Higher accuracy and better clinical outcomes in navigated thoraco-lumbar pedicle screw fixation versus conventional techniques: a systematic review and meta-analysis.....**31**

Accurate placement of thoracolumbar pedicle screws using a handheld ios-based navigation device: a prospective intra-patient agreement study.....**33**

**TUMORAL**

Antiresorptive medications prior to stereotactic body radiotherapy for spinal metastasis are associated with reduced incidence of vertebral body compression fracture.....**35**

**INFECCIÓN**

Cutibacterium acnes in spine surgery: pathophysiology, diagnosis, and treatment.....**37**

Subcutaneous lumbar spine index (SLSI) as a risk factor for surgical site infection after lumbar fusion surgery: a retrospective matched case-control study.....**38**

## IMPACT OF TERIPARATIDE ON COMPLICATIONS AND PATIENT-REPORTED OUTCOMES OF PATIENTS UNDERGOING LONG SPINAL FUSION ACCORDING TO BONE DENSITY

Mohanty S, Sardar ZM, Hassan FM, Lombardi JM, Lehman RA, Lenke LG

J Bone Joint Surg Am. 2024 Feb 7; 106(3): 206-217. doi: 10.2106/JBJS.23.00272. Epub 2023 Nov 16. PMID: 37973052

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background:** Surgery for adult spinal deformity (ASD) poses substantial risks, including the development of symptomatic pseudarthrosis, which is twice as prevalent among patients with osteoporosis compared with those with normal bone mineral density (BMD). Limited data exist on the impact of teriparatide, an osteoanabolic compound, in limiting the rates of reoperation and pseudarthrosis after treatment of spinal deformity in patients with osteoporosis.

**Methods:** Osteoporotic patients on teriparatide (OP-T group) were compared with patients with osteopenia (OPE group) and those with normal BMD. OP-T patients were matched with OPE patients and patients with normal BMD at a 1:2:2 ratio. All patients had a minimum 2-year follow-up and underwent posterior spinal fusion (PSF) involving >7 instrumented levels. The primary outcome was the 2-year reoperation rate. Secondary outcomes included pseudarthrosis with or without implant failure, proximal junctional kyphosis (PJK), and changes in patient-reported outcomes (PROs). Clinical outcomes were analyzed using conditional logistic regression. Changes in PROs were analyzed using a mixed-effects model.

**Results:** Five hundred and forty patients (52.6% normal BMD, 32.9% OPE, 14.4% OP-T) were included. In the unmatched cohort, 2-year reoperation rates (odds ratio [OR]= 0.45 [95% confidence interval (CI): 0.20 to 0.91]) and pseudarthrosis rates (OR= 0.25 [95% CI: 0.08 to 0.61]) were significantly lower in the OP-T group than the OPE group. Seventy-eight patients in the OP-T group were matched to 156 patients in the OPE group. Among these matched patients, at 2 years, 23.1% (36) in the OPE group versus 11.5% (9) in the OP-T group had a reoperation (OR= 0.45,  $p= 0.0188$ ), 21.8% (34) versus 6.4% (5) had pseudarthrosis with or without implant failure (OR= 0.25,  $p= 0.0048$ ), and 6.4% (10) versus 7.7% (6) had PJK (OR= 1.18,  $p= 0.7547$ ), respectively. At 2 years postoperatively, PROs were better among OP-T patients than OPE patients. Subsequently, 78 patients in the OP-T group were matched to 156 patients in the normal BMD group. Among these matched patients, there was no significant difference in 2-year reoperation (OR= 0.85 [95% CI: 0.37 to 1.98]), pseudarthrosis (OR= 0.51 [95% CI: 0.181 to 1.44]), and PJK rates (OR= 0.77 [95% CI: 0.28 to 2.06]).

**Conclusions:** Osteoporotic patients on teriparatide demonstrated lower reoperation and symptomatic pseudarthrosis rates 2 years postoperatively compared with osteopenic patients. Moreover, patient-reported and clinical outcomes for osteoporotic patients on teriparatide were not different from those for patients with normal BMD.

### COMENTARIO

Este estudio investiga el impacto de la teriparatida en las complicaciones y resultados reportados por los pacientes después de una fusión espinal larga con más de 7 niveles instrumentados. El enfoque principal es comparar los resultados a dos años entre pacientes osteoporóticos que tomaron teriparatida y aquellos con osteopenia o densidad ósea normal. El objetivo fue evaluar la eficacia de teriparatida para reducir las tasas de reoperación y pseudartrosis en pacientes con osteoporosis.

### RESULTADO

El estudio incluyó a 540 pacientes, divididos en grupos según la densidad ósea: normal, osteopenia y osteoporosis con tratamiento de teriparatide (OP-T). Los resultados mostraron que los pacientes en el grupo OP-T tuvieron tasas significativamente menores de reoperación (11.5% vs. 23.1%) y pseudartrosis (6.4% vs. 21.8%) en comparación con el grupo osteopénico. Sin embargo, no hubo di-

ferencias significativas cuando se comparó el grupo OP-T con pacientes de densidad ósea normal. Además, los resultados reportados por los pacientes (PROs) fueron mejores en el grupo OP-T en comparación con el grupo osteopénico.

#### RELEVANCIA CLÍNICA

Los hallazgos sugieren que el teriparatida puede reducir significativamente las tasas de complicaciones en pacientes con osteoporosis, igualando los resultados clínicos y de calidad de vida con los de pacientes con densidad ósea normal.

## COMPARISON OF THE CLINICAL EFFICACY OF ANABOLIC AGENTS AND BISPHOSPHONATES IN THE PATIENTS WITH OSTEOPOROTIC VERTEBRAL FRACTURE: SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS OF RANDOMIZED CONTROLLED TRIALS

Jeon I, Park SB, Moon BJ, Choi M, Kuh SU, Kim J

Neurospine. 2024 Jun; 21(2): 416-429. doi: 10.14245/ns.2347256.628. Epub 2024 May 2. PMID: 38697911; PMCID: PMC11224729

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Objective:** We investigated the clinical efficacy of anabolic agents compared with bisphosphonates (BPs) for the incidence of new osteoporotic vertebral fracture (OVF) and fracture healing of OVF in the patients with OVF via meta-analyses of randomized controlled trials (RCTs).

**Methods:** Electronic databases, including PubMed, Embase, and Cochrane Library were searched for published RCTs till December 2022. The RCTs that recruited participants with osteoporosis at high-/very high-risk of fracture (a history of osteoporotic vertebral or hip fracture) or fresh OVF were included in this study. We assessed the risk of bias on every included RCTs, estimated relative risk (RR) for the incidence of new OVF and fracture healing of OVF, and overall certainty of evidence. Meta-analyses were performed by Cochrane review manager (RevMan) ver. 5.3. Cochrane risk of bias 2.0 and GRADEpro/GDT were applied for evaluating methodological quality and overall certainty of evidence, respectively.

**Results:** Five hundred eighteen studies were screened, and finally 6 eligible RCTs were included in the analysis. In the patients with prevalent OVF, anabolic agents significantly reduced the incidence of new OVF (teriparatide and romosozumab vs. alendronate and risedronate [RR, 0.57; 95% confidence interval, 0.45-0.71;  $p < 0.00001$ ; high-certainty of evidence]; teriparatide vs. risedronate [RR, 0.50; 95% confidence interval, 0.37-0.68;  $p < 0.0001$ ; high-certainty of evidence]). However, there was no evidence of teriparatide compared to alendronate in fracture healing of OVF (RR, 1.23; 95% confidence interval, 0.95-1.60;  $p = 0.12$ ; low-certainty of evidence).

**Conclusion:** In the patients with prevalent OVF, anabolic agents showed a significant superiority for preventing new OVF than BPs, with no significant evidence for promoting fracture healing of OVF. However, considering small number of RCTs in this study, additional studies with large-scale data are required to obtain more robust evidences.

**Keywords:** Bisphosphonate; Meta-analysis; Osteoporosis; Romosozumab; Teriparatide; Vertebral fracture.

### COMENTARIO

Este artículo es un meta-análisis que compara la eficacia clínica de agentes anabólicos y bifosfonatos en pacientes con fractura vertebral osteoporótica (FVO). El objetivo del estudio fue determinar si los agentes anabólicos son superiores a los bifosfonatos en la prevención de nuevas fracturas vertebrales osteoporóticas en pacientes de alto riesgo.

### RESULTADO

El metaanálisis incluyó seis ensayos controlados aleatorizados con un total de 3,642 pacientes tratados con agentes anabólicos y 3,655 pacientes tratados con bifosfonatos. Los resultados mostraron que los agentes anabólicos, como la teriparatida y el romosozumab, son significativamente más eficaces que los bifosfonatos en la reducción de la incidencia de nuevas fracturas vertebrales osteoporóticas. El riesgo relativo (RR) para nuevas fracturas fue de 0.57 (IC del 95%: 0.45-0.71;  $p < 0.00001$ ) en favor de los agentes anabólicos. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en la consolidación de fracturas entre la teriparatida y los bifosfonatos (RR, 1.23; IC del 95%: 0.95-1.60;  $p = 0.12$ ).



## RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio respalda el uso de agentes anabólicos, como el romosozumab y, fundamentalmente, la teriparatida, como tratamiento de primera línea para la prevención de nuevas fracturas vertebrales en pacientes con fracturas osteoporóticas preexistentes. Los hallazgos son particularmente relevantes para pacientes con alto riesgo de fracturas adicionales, donde la elección de agentes anabólicos fue superior a los bifosfonatos.

## USING ADVANCED IMAGING TO MEASURE BONE DENSITY, COMPRESSION FRACTURE RISK, AND RISK FOR CONSTRUCT FAILURE AFTER SPINE SURGERY

Agaronnik ND, Giberson-Chen C, Bono CM

Spine J. 2024 Jul; 24(7): 1135-1152. doi: 10.1016/j.spinee.2024.02.018. Epub 2024 Mar 2. PMID: 38437918

### RESUMEN (ABSTRACT)

Low bone mineral density (BMD) can predispose to vertebral body compression fractures and post-operative instrumentation failure. DEXA is considered the gold standard for measurement of BMD, however it is not obtained for all spine surgery patients preoperatively. There is a growing body of evidence suggesting that more routinely acquired spine imaging studies such as computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) can be opportunistically used to measure BMD. Here we review available studies that assess the validity of opportunistic screening with CT-derived Hounsfield Units (HU) and MRI-derived vertebral bone quality (VBQ) to measure BMD of the spine as well the utility of these measures in predicting postoperative outcomes. Additionally, we provide screening thresholds based on HU and VBQ for prediction of osteopenia/osteoporosis and postoperative outcomes such as cage subsidence, screw loosening, proximal junctional kyphosis, and implant failure.

**Keywords:** Bone mineral density; CT; DEXA; Hounsfield units; MRI; VBQ.

### COMENTARIO

Este artículo revisa el uso de la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RMN), para medir la densidad mineral ósea (DMO) y evaluar el riesgo de fracturas por compresión vertebral y fallos en la instrumentación después de la cirugía de columna. El objetivo es validar el uso de estas técnicas utilizadas de manera rutinaria en la práctica clínica para predecir estos riesgos y compararlas con la densitometría ósea (DEXA), que es el patrón oro en la actualidad para medir la densidad ósea.

### RESULTADO

El artículo destaca que las unidades Hounsfield (HU) derivadas de TC y la calidad ósea vertebral (VBQ) derivada de RMN pueden ser herramientas fiables para predecir la osteopenia, osteoporosis y complicaciones postoperatorias como el hundimiento de los implantes, aflojamiento de los tornillos y fallo en la instrumentación. Los estudios revisados muestran que los umbrales específicos de HU y VBQ tienen una fuerte correlación con los resultados quirúrgicos y que estos métodos podrían ofrecer una alternativa a la densitometría, especialmente en pacientes con cambios degenerativos avanzados o instrumentación previa.

### RELEVANCIA CLÍNICA

La utilización de RMN o TC para medir la osteoporosis sin necesidad de una prueba adicional con el gasto y la radiación correspondiente puede suponer un avance substancial en el manejo de los pacientes con osteoporosis y patología lumbar.

## LOW BACK PAIN-RELATED HEALTHCARE UTILIZATION FOLLOWING INTRAOSSEOUS BASIVERTEBRAL NERVE RADIOFREQUENCY ABLATION: A POOLED ANALYSIS FROM THREE PROSPECTIVE CLINICAL TRIALS

McCormick ZL, Curtis T, Cooper A, Wheatley M, Smuck M

Pain Med. 2024 Jan 4; 25(1): 20-32. doi: 10.1093/pm/pnad114. PMID: 37643639; PMCID: PMC10765157

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background:** The effectiveness and safety of intraosseous basivertebral nerve ablation (BVNA) for treating vertebrogenic pain is established, but low back pain-related healthcare utilization (LBPr-HU) following BVNA continues to be defined.

**Methods:** LBPr-HU data were pooled from 3 prospective studies. LBPr-HU categories of interest included non-invasive conservative care, opioid utilization, lumbosacral spinal injection (LSI), lumbosacral radiofrequency ablation (LRFA), and lumbosacral spinal surgery. Pre- and post-BVNA LBPr-HU were compared at both 1- and 5-years using McNemar's test for proportions and paired t-tests for means.

**Results:** Two hundred forty-seven patients received BVNA and had 1-year follow-up; 205 had long-term follow-up (mean of  $5.3 \pm 1.33$  years). Twenty-seven percent fewer participants initiated conservative care in the year post-BVNA compared to the year preceding BVNA ( $P < .001$ ; 95% CI 19.8-34.5). Of 77/247 participants taking opioids at baseline, 40.3% and 61.7% fewer were taking them at one-year and  $5.3 \pm 1.33$  years post-BVNA, respectively ( $P < .001$ ). Of participants receiving LSIs in the year preceding BVNA, 81.2% fewer received LSI(s) in the year post-BVNA ( $P < .001$ ; 95% CI 70.7-90.7); a 76.4% reduction in LSIs was maintained through a mean of  $5.3 \pm 1.33$  years post-BVNA. LRFA rates were 1.6% at 1-year post-BVNA and 8.3% at  $5.3 \pm 1.33$  years post-BVNA. Lumbar fusion surgery was 0.8% at 1-year post-BVNA and 6.5% at  $5.3 \pm 1.33$  years post-BVNA.

**Conclusions:** In this aggregate analysis of patients with vertebrogenic pain, utilization of conservative care, opioids, LSIs, and LRFA were substantially reduced through 5 years post-BVNA compared to baseline. Lumbar fusion rates were less than half the published value at 5 years in similar populations.

**Keywords:** Modic changes; Basivertebral nerve; Chronic low back pain; Disc; Radiofrequency ablation; Vertebrogenic pain.

### COMENTARIO

Este estudio presenta un análisis combinado de tres ensayos clínicos aleatorizados que examinan la eficacia de la ablación intraósea por radiofrecuencia del nervio basivertebral (BVNA) para el tratamiento del dolor discogénico. Hay que destacar que los tres ensayos analizados fueron patrocinados por la industria comercializadora del dispositivo para la realización de la técnica.

### RESULTADO

El análisis incluyó 247 pacientes con un seguimiento de un año y 205 pacientes con un seguimiento promedio de 5.3 años. Los resultados mostraron una reducción significativa en la utilización de tratamientos no invasivos, opioides e inyecciones lumbares tras el tratamiento con BVNA. En el seguimiento a cinco años, el uso de opioides se redujo en un 61.7%, y las inyecciones lumbares se redujeron en un 65.3%. Además, las tasas de ablación por radiofrecuencia lumbosacra (LRFA) y cirugías de fusión lumbar se mantuvieron bajas, siendo el 8.3% y 6.5% respectivamente.

## RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio sugiere que la ablación por radiofrecuencia del nervio basivertebral es efectiva para reducir el dolor lumbar de origen discal, así como para disminuir significativamente la dependencia de opioides y la necesidad de procedimientos invasivos adicionales a largo plazo. La baja tasa de cirugías de fusión lumbar, en particular, resalta el potencial de BVNA para ofrecer una alternativa menos invasiva y más duradera que otras terapias intervencionistas en el manejo del dolor lumbar crónico, con implicaciones positivas tanto para la calidad de vida de los pacientes como para la reducción de costes médicos asociados.

## POOR POSTOPERATIVE PAIN CONTROL IS ASSOCIATED WITH POOR LONG-TERM PATIENT-REPORTED OUTCOMES AFTER ELECTIVE SPINE SURGERY: AN OBSERVATIONAL COHORT STUDY

Yang MMH, Far R, Riva-Cambrin J, Sajobi TT, Casha S

Spine J. 2024 Sep; 24(9):1615-1624. doi: 10.1016/j.spinee.2024.04.019. Epub 2024 Apr 28. PMID: 38685277

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background context:** A significant proportion of patients experience poorly controlled surgical pain and fail to achieve satisfactory clinical improvement after spine surgery. However, a direct association between these variables has not been previously demonstrated.

**Purpose:** To investigate the association between poor postoperative pain control and patient-reported outcomes after spine surgery.

**Study design:** Ambispective cohort study.

**Patient sample:** Consecutive adult patients ( $\geq 18$ -years old) undergoing inpatient elective cervical or thoracolumbar spine surgery.

**Outcome measure:** Poor surgical outcome was defined as failure to achieve a minimal clinically important difference (MCID) of 30% improvement on the Oswestry Disability Index or Neck Disability Index at follow-up (3-months, 1-year, and 2-years).

**Methods:** Poor pain control was defined as a mean numeric rating scale score of  $>4$  during the first 24-hours after surgery. Multivariable mixed-effects regression was used to investigate the relationship between poor pain control and changes in surgical outcomes while adjusting for known confounders. Secondly, the Calgary Postoperative Pain After Spine Surgery (CAPPS) Score was investigated for its ability to predict poor surgical outcome.

**Results:** Of 1294 patients, 47.8%, 37.3%, and 39.8% failed to achieve the MCID at 3-months, 1-year, and 2-years, respectively. The incidence of poor pain control was 56.9%. Multivariable analyses showed poor pain control after spine surgery was independently associated with failure to achieve the MCID (OR 2.35 [95% CI= 1.59-3.46],  $p < .001$ ) after adjusting for age ( $p = .18$ ), female sex ( $p = .57$ ), any nicotine products ( $p = .041$ ), ASA physical status  $>2$  ( $p < .001$ ),  $\geq 3$  motion segment surgery ( $p = .008$ ), revision surgery ( $p = .001$ ), follow-up time ( $p < .001$ ), and thoracolumbar surgery compared to cervical surgery ( $p = .004$ ). The CAPPS score was also found to be independently predictive of poor surgical outcome.

**Conclusion:** Poor pain control in the first 24-hours after elective spine surgery was an independent risk factor for poor surgical outcome. Perioperative treatment strategies to improve postoperative pain control may lead to improved patient-reported surgical outcomes.

**Keywords:** Clinical prediction; Neck Disability Index; Oswestry Disability Index; Pain measurement; Patient reported outcome measures; Postoperative pain; Spine surgery.

### COMENTARIO

Se trata de un estudio observacional de cohorte prospectivo que examina la relación entre un inadecuado control del dolor postoperatorio y los resultados a largo plazo después de cirugía electiva de columna. El estudio utiliza el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) y el índice NDI para el dolor cervical para evaluar los resultados clínicos en el seguimiento a 3 meses, 1 año y 2 años.

### RESULTADO

El análisis incluyó a 1.294 pacientes, de los cuales el 56.9% reportaron un control inadecuado del dolor en las primeras 24 horas después de la cirugía. Los resultados mostraron que el control defi-

ciente del dolor se asoció significativamente con una mayor probabilidad de no alcanzar una mejora clínicamente importante del 30% en el ODI o NDI (OR 2.35,  $p < .001$ ) durante el seguimiento a 2 años. Además, el estudio validó la capacidad predictiva del puntaje CAPPs (Calgary Postoperative Pain After Spine Surgery) para identificar pacientes con mayor riesgo de resultados quirúrgicos deficientes.

#### RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio subraya la importancia crítica de un control adecuado del dolor en las primeras 24 horas después de la cirugía de columna para mejorar los resultados a largo plazo. Los hallazgos sugieren que estrategias perioperatorias dirigidas a mejorar el manejo del dolor podrían reducir significativamente la tasa de resultados clínicos insatisfactorios. La implementación del puntaje CAPPs como herramienta de estratificación de riesgo podría permitir un enfoque más personalizado y proactivo en la gestión del dolor postoperatorio, mejorando así la satisfacción y calidad de vida de los pacientes a largo plazo.

## EARLY COMPENSATORY SEGMENTAL ANGLE CHANGES AT L3-L4 AND L4-L5 AFTER A L5-S1 INTERBODY FUSION FOR A GRADE 1 SPONDYLOLISTHESIS

O'Connor B, Bansal A, Leveque JC, Drolet CE, Shen J, Nemani V, Canlas G, Louie PK  
Spine (Phila Pa 1976). 2024 Jun 15; 49(12): 865-872. doi: 10.1097/BRS.0000000000004845.  
Epub 2023 Oct 4. PMID: 37798836

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study design:** The retrospective study included patients who underwent an L5-S1 anterior (ALIF) or transforaminal (TLIF) lumbar interbody fusion with posterior pedicle screw instrumentation for grade 1 spondylolisthesis from 2018 to 2022.

**Objective:** To compare early reciprocal changes at the L3-L4 and L4-L5 adjacent levels 6 months after ALIF or TLIF at L5-S1.

**Background:** Degenerative and chronic isthmic spondylolistheses often result in decreased segmental lordosis (SL) at L5-S1. This can lead to lordotic overcompensation at adjacent levels to maintain spinopelvic balance. However, the fate of adjacent angles after interbody fusion is not well understood.

**Patients and methods:** Preoperative and 6-month postoperative measurements of SL (L3-L4, L4-L5, and L5-S1), lumbar lordosis, and pelvic incidence (PI) were obtained from sagittal standing radiographs. Preliminary t tests were performed for descriptive purposes, and multiple regression was used for hypothesis testing.

**Results:** Ninety-eight patients met the inclusion criteria (50 ALIF and 48 TLIF). A greater amount of lordosis achieved at L5-S1 was significantly associated with a greater reduction of SL at L4-L5 ( $r = -0.65$ ,  $P < 0.001$ ) or L3-L4 ( $r = -0.46$ ,  $P < 0.001$ ). A greater preoperative PI was associated with a greater reduction of SL at L4-L5 ( $r = -0.42$ ,  $P < 0.001$ ) and at L3-L4 ( $r = -0.44$ ,  $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** At 6 months after a lumbar interbody fusion at L5-S1, greater compensatory changes with lordosis reduction are observed at the supra-adjacent L4-L5 and L3-L4 levels in patients achieving greater L5-S1 SL. In addition, preoperative PI played a role in influencing lordotic correction.

### COMENTARIO

Este estudio retrospectivo evalúa los cambios en la lordosis compensatoria de L3-4 y L4-5 después de una artrodesis intersomática en L5-S1 en pacientes con espondilolistesis grado 1. El objetivo es analizar cómo la corrección de la lordosis segmentaria en L5-S1 impacta los niveles suprayacentes y qué factores influyen en estos cambios.

### RESULTADO

El análisis incluyó a 98 pacientes que se sometieron a fusión ALIF o TLIF en L5-S1. Los resultados mostraron que una mayor lordosis lograda en L5-S1 se asoció significativamente con una reducción de la lordosis segmentaria en L4-5 ( $r = -0.65$ ,  $p < .001$ ) y en L3-4 ( $r = -0.46$ ,  $p < .001$ ). Además, una mayor incidencia pélvica preoperatoria se correlacionó con una mayor pérdida de lordosis segmentaria en los niveles adyacentes, especialmente en L4-5 ( $r = -0.42$ ,  $p < .001$ ). El abordaje anterior vía ALIF resultó en un mayor aumento de la lordosis en L5-S1 comparado con TLIF, lo que también condujo a mayores cambios compensatorios en los niveles suprayacentes. Los autores señalan que en los casos en los que se realizó TLIF no se realizaron osteotomías posteriores excepto la facetectomía unilateral necesaria para la introducción del implante intersomático. Estos resultados son consistentes con los de otros trabajos previos.

### RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio resalta la importancia de considerar los efectos compensatorios en los niveles adyacentes y la anatomía específica de cada paciente al planificar una fusión lumbar en L5-S1.

## DECOMPRESSION ALONE OR WITH FUSION FOR DEGENERATIVE LUMBAR SPONDYLOLISTHESIS (NORDSTEN-DS): FIVE YEAR FOLLOW-UP OF A RANDOMISED, MULTICENTRE, NON-INFERIORITY TRIAL

Kgomotso EL, Hellum C, Fagerland MW, Solberg T, Brox JI, Storheim K, Hermansen E, Franssen E, Weber C, Brisby H, Algaard KRH, Furunes H, Banitalebi H, Ljøstad I, Indrekvam K, Austevoll IM; Nordsten collaborators

BMJ. 2024 Aug 7; 386: e079771. doi: 10.1136/bmj-2024-079771. PMID: 39111800; PMCID: PMC11304163

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Objective:** To assess whether decompression alone is non-inferior to decompression with instrumented fusion five years after primary surgery in patients with degenerative lumbar spondylolisthesis.

**Design:** Five year follow-up of a randomised, multicentre, non-inferiority trial (Nordsten-DS).

**Setting:** 16 public orthopaedic and neurosurgical clinics in Norway.

**Participants:** Patients aged 18-80 years with symptomatic lumbar spinal stenosis and a spondylolisthesis of 3 mm or more at the stenotic level.

**Interventions:** Decompression surgery alone and decompression with additional instrumented fusion (1:1).

**Main outcome measures:** The primary outcome was a 30% or more reduction in Oswestry disability index from baseline to five year follow-up. The predefined non-inferiority margin was a -15 percentage point difference in the proportion of patients who met the primary outcome. Secondary outcomes included the mean change in Oswestry disability index, Zurich claudication questionnaire, numeric rating scale for leg and back pain, and EuroQol Group 5-Dimension (EQ-5D-3L) questionnaire.

**Results:** From 12 February 2014 to 18 December 2017, 267 participants were randomly assigned to decompression alone (n= 134) and decompression with instrumented fusion (n= 133). Of these, 230 (88%) responded to the five year questionnaire: 121 in the decompression group and 109 in the fusion group. Mean age at baseline was 66.2 years (SD 7.6), and 69% were women. In the modified intention-to-treat analysis with multiple imputation of missing data, 84 (63%) of 133 people in the decompression alone group and 81 (63%) of 129 people in the fusion group had a at least a 30% reduction in Oswestry disability index, a difference of 0.4 percentage points. (95% confidence interval (CI) -11.2 to 11.9). The respective results of the per protocol analysis were 65 (65%) of 100 in the decompression alone group and 59 (66%) of 89 in the fusion group, a difference of -1.3 percentage points (95% CI -14.5 to 12.2). Both 95% CIs were higher than the predefined non-inferiority margin of -15%. The mean change in Oswestry disability index from baseline to five years was -17.8 in both groups (mean difference 0.02 (95% CI -3.8 to 3.9)). Results of the other secondary outcomes were in the same direction as the primary outcome. From two to five year follow-up, a new lumbar operation occurred in six (5%) of 123 people in the decompression group and 11 (10%) of 113 people in the fusion group, with a total from baseline to five years of 21 (16%) of 129 people and 23 (18%) of 125, respectively.

**Conclusions:** In participants with degenerative spondylolisthesis, decompression alone was non-inferior to decompression with instrumented fusion five years after primary surgery. Proportions of subsequent surgeries at the index level or an adjacent lumbar level were no different between the groups.

**Trial registration:** ClinicalTrials.gov NCT02051374

### COMENTARIO

El objetivo fue determinar si la descompresión sola es no inferior a la descompresión con fusión instrumentada cinco años después de la cirugía en pacientes con espondilolistesis lumbar degenerativa. Se trató de un ensayo clínico aleatorizado, multicéntrico y de no inferioridad, realizado en 16



unidades de columna en Noruega. Los participantes, de entre 18 y 80 años, presentaban estenosis lumbar sintomática y espondilolistesis de 3 mm o más. El resultado principal fue el porcentaje de pacientes con una reducción del 30% o más en el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) a los cinco años. El margen de no inferioridad se fijó en -15 puntos porcentuales.

### RESULTADOS

Entre 2014 y 2017, 267 participantes fueron reclutados y asignados a los grupos de descompresión sola (n= 134) y con fusión (n= 133). A los cinco años, el 88% de los pacientes respondió al cuestionario de seguimiento. El análisis por intención de tratar modificado mostró que el 63% de los pacientes en ambos grupos lograron una reducción del 30% o más en el ODI, con una diferencia de 0.4 puntos porcentuales (IC del 95%: -11.2 a 11.9), apoyando la no inferioridad de la descompresión sola. Tampoco hubo diferencias en otros resultados secundarios (cambio en el ODI, el cuestionario de Zurich, la escala de dolor en piernas y lumbar, y el cuestionario EQ-5D-3L.)

Además, entre los dos y cinco años, la necesidad de una nueva cirugía lumbar fue del 5% en el grupo de descompresión sola y del 10% en el grupo de fusión.

### RELEVANCIA CLÍNICA

En la mayoría de centros se asocia una instrumentación y fusión en la cirugía de la estenosis de canal asociada a espondilolistesis degenerativa por la creencia de que la fusión producirá mejores resultados a largo plazo. Sin embargo, estos resultados indican que la descompresión aislada es una opción con resultados clínicos similares y tasas de reoperación comparables a la fusión instrumentada, lo que la convierte en una alternativa más segura y económica. Cabe destacar que la cirugía descompresión se realizó respetando siempre la línea media con hemilaminectomía bilateral o unilateral y descompresión mediante técnica "over-the-top".

Se trata de un ensayo clínico de alta calidad con la fortaleza de tener un diseño pragmático, multicéntrico y de no inferioridad que debe hacernos replantear nuestra práctica clínica ordinaria.

## LUMBAR LORDOSIS REDISTRIBUTION AND SEGMENTAL CORRECTION IN ADULT SPINAL DEFORMITY: DOES IT MATTER?

Diebo BG, Balmaceno-Criss M, Lafage R, Daher M, Singh M, Hamilton DK, Smith JS, Eastlack RK, Fessler R, Gum JL, Gupta MC, Hostin R, Kebaish KM, Lewis S, Line BG, Nunley PD, Mundis GM, Passias PG, Protosaltis TS, Turner J, Buell T, Scheer JK, Mullin J, Soroceanu A, Ames CP, Bess S, Shaffrey CI, Lenke LG, Schwab FJ, Lafage V, Burton DC, Daniels AH; International Spine Study Group (ISSG)

Spine (Phila Pa 1976). 2024 Sep 1; 49(17): 1187-1194. doi: 10.1097/BRS.0000000000004930. Epub 2024 Jan 25. PMID: 38270393

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study design:** Retrospective analysis of prospectively collected data.

**Objective:** Evaluate the impact of correcting normative segmental lordosis values on postoperative outcomes.

**Background:** Restoring lumbar lordosis magnitude is crucial in adult spinal deformity surgery, but the optimal location and segmental distribution remain unclear.

**Patients and methods:** Patients were grouped based on offset to normative segmental lordosis values, extracted from recent publications. Matched patients were within 10% of the cohort's mean offset, less than or over 10% were undercorrected and overcorrected. Surgical technique, patient-reported outcome measures, and surgical complications were compared across groups at baseline and two years.

**Results:** In total, 510 patients with a mean age of 64.6, a mean Charlson comorbidity index 2.08, and a mean follow-up of 25 months. L4-5 was least likely to be matched (19.1%), while L4-S1 was the most likely (24.3%). More patients were overcorrected at proximal levels (T10-L2; undercorrected, U: 32.2% vs. matched, M: 21.7% vs. overcorrected, O: 46.1%) and undercorrected at distal levels (L4-S1: U: 39.0% vs. M: 24.3% vs. O: 36.8%). Postoperative Oswestry disability index was comparable across correction groups at all spinal levels except at L4-S1 and T10-L2/L4-S1, where overcorrected patients and matched were better than undercorrected (U: 32.1 vs. M: 25.4 vs. O: 26.5,  $P=0.005$ ; U: 36.2 vs. M: 24.2 vs. O: 26.8,  $P=0.001$ ; respectively). Patients overcorrected at T10-L2 experienced higher rates of proximal junctional failure (U: 16.0% vs. M: 15.6% vs. O: 32.8%,  $P<0.001$ ) and had greater posterior inclination of the upper instrumented vertebra (U:  $-9.2 \pm 9.4^\circ$  vs. M:  $-9.6 \pm 9.1^\circ$  vs. O:  $-12.2 \pm 10.0^\circ$ ,  $P<0.001$ ), whereas undercorrection at these levels led to higher rates of revision for implant failure (U: 14.2% vs. M: 7.3% vs. O: 6.4%,  $P=0.025$ ).

**Conclusions:** Patients undergoing fusion for adult spinal deformity suffer higher rates of proximal junctional failure with overcorrection and increased rates of implant failure with undercorrection based on normative segmental lordosis.

**Level of evidence:** Level IV.

### COMENTARIO

Este estudio retrospectivo analiza los efectos de la redistribución de la lordosis lumbar y la corrección segmentaria en pacientes con deformidad del adulto (ASD). El objetivo principal es determinar si corregir la lordosis lumbar según valores normativos ajustados a la incidencia pélvica (IP) mejora los resultados clínicos y reduce las complicaciones postoperatorias, en comparación con la sobre corrección o la corrección insuficiente de estos valores segmentarios.

### RESULTADO

El análisis incluyó a 510 pacientes con un seguimiento medio de 25.2 meses. Los resultados mostraron que los pacientes cuya corrección se ajustó a los valores normativos de lordosis segmentaria experimentaron mejores resultados clínicos y menos complicaciones. Los pacientes sobre corregidos,

especialmente en los segmentos proximales (T10-L2), presentaron tasas significativamente más altas de cifosis y fallo de la unión proximal (PJK y PJF). Por otro lado, los pacientes con corrección insuficiente, especialmente en los niveles distales (L4-S1), mostraron mayores tasas de fallo de implantes, como rotura de barras. Los valores normativos ajustados para la lordosis segmentaria según la IP demostraron ser un mejor predictor de resultados positivos en comparación con enfoques tradicionales que solo se enfocan en la magnitud total de la lordosis.

#### RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio destaca la importancia de una planificación quirúrgica precisa que considere tanto la magnitud como la distribución segmentaria de la lordosis lumbar en pacientes con deformidad del adulto. Corregir la lordosis lumbar a valores normativos ajustados a la IP puede mejorar significativamente los resultados postoperatorios y reducir la incidencia de complicaciones como el fallo de unión proximal y el fallo de los implantes. Estos hallazgos subrayan la necesidad de personalizar la corrección de la lordosis lumbar para optimizar los resultados quirúrgicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Los valores normativos para este estudio son extraídos de dos estudios previos en voluntarios sanos:

1. Pesenti S, Lafage R, Stein D, et al. The amount of proximal lumbar lordosis is related to pelvic incidence. *Clin Orthop*. 2018; 476: 1603-11.
2. Charles YP, Bauduin E, Pesenti S, et al. Variation of global sagittal alignment parameters according to gender, pelvic incidence, and age. *Clin Spine Surg*. 2022; 35: E610-2.

## CRANIAL SAGITTAL VERTICAL AXIS TO THE HIP AS THE BEST SAGITTAL ALIGNMENT PREDICTOR OF PATIENT-REPORTED OUTCOMES AT 2 YEARS POSTOPERATIVELY IN ADULT SPINAL DEFORMITY SURGERY

Lai CS, Mohanty S, Hassan FM, Taber CE, Williams JL, Lee NJ, Sardar ZM, Lehman RA, Lenke LG  
 J Neurosurg Spine. 2024 Aug 23; 1-10. doi: 10.3171/2024.5.spinee231187. Epub ahead of print. PMID: 39178475

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Objective:** The objective was to discern whether the cranial sagittal vertical axis (CrSVA) can best predict the trajectory of patient-reported outcome measures (PROMs) at 2 years postoperatively.

**Methods:** This was a retrospective cohort study of prospectively collected adult spinal deformity patient data. CrSVA relative to the sacrum, hip (CrSVA-H), knee, and ankle was measured as the horizontal distance to the vertical plumb line from the nasion-inion midpoint, with positive values indicating an anterior cranium. Standard sagittal alignment parameters were also collected. Outcome variables were PROMs as measured by Scoliosis Research Society-22r questionnaire (SRS-22r) total and subdomain scores and the Oswestry Disability Index. Pearson's correlation coefficients and univariate regressions were performed to investigate associations between predictors and PROMs. Two conceptual multivariable linear regression models for each 2-year outcome measure were built after adjusting for the impact of preoperative SRS-22r scores. Model 1 assessed pre- and postoperative alignment only relative to C2 and C7, while model 2 assessed alignment relative to C2 and C7 as well as the cranium.

**Results:** There was a total of 363 patients with 2 years of radiographic and PROM follow-up (68.0% female, mean [standard error of the mean] age 60.8 [0.78] years, BMI 27.5 [0.29], and total number of instrumented levels 12.8 [0.22]). CrSVA measures were significantly associated with the 2-year SRS-22r total and subdomain scores. In univariate regression, revision surgery, number of prior surgeries, frailty, BMI, total number of osteotomies, and lower baseline total SRS-22r score as well as postoperative sagittal alignment were significantly associated with worse 2-year SRS-22r scores. In multivariable regression, after adjusting for baseline SRS-22r scores, greater preoperative C2 to sacrum sagittal vertical axis (SVA) and C7 SVA were found to be the only independent predictors of 2-year total SRS-22r score ( $\beta = -0.011$  [ $p = 0.0026$ ] and  $\beta = 0.009$  [ $p = 0.0211$ ], respectively) when alignment was considered only relative to C2. However, in the subsequent model, CrSVA-H replaced C7 SVA as the independent factor driving postoperative SRS-22r total scores ( $\beta = -0.006$ ,  $p < 0.0001$ ). That is, when the model included alignment relative to the cranium, C2, and C7, greater or more anterior CrSVA-H resulted in worse SRS-22r scores, while smaller or more posterior CrSVA-H resulted in better scores. Similar models for subdomains again found CrSVA-H to be the best predictor of function ( $\beta = -0.0095$ ,  $p < 0.0001$ ), pain ( $\beta = -0.0091$ ,  $p < 0.0001$ ), self-image ( $\beta = -0.0084$ ,  $p = 0.0004$ ), and mental health ( $\beta = -0.0059$ ,  $p = 0.0026$ ).

**Conclusions:** In multivariable regression, C7 SVA was supplanted by CrSVA-H alignment as a significant, independent predictor of 2-year SRS-22r scores in patients with adult spinal deformity and should be considered as one of the standard postoperative sagittal alignment target goals.

**Keywords:** C7 sagittal vertical axis; adult spinal deformity; cranial sagittal vertical axis; degenerative; patient-reported outcomes; sagittal alignment.

### COMENTARIO

Estudios previos han resaltado la asociación significativa entre la alineación sagital y las medidas de resultados reportados por los pacientes (PROMS) en aquellos pacientes con deformidad espinal del adulto, particularmente en relación con el desequilibrio sagital medido en SVA (Sagittal Vertical Axis en inglés) de C7 y la desalineación entre la incidencia pélvica y la lordosis lumbar (PI-LL). Estas métricas han demostrado una influencia notable en los resultados clínicos de los pacientes. No obstante, el enfoque reciente ha girado hacia la incorporación de medidas que consideren tanto la alineación craneal como la de las extremidades inferiores para evaluar la alineación sagital global del

cuerpo. En este contexto, el eje vertical sagital craneal (CrSVA) se ha introducido como un parámetro novedoso para medir la distancia horizontal desde el punto medio nasión-inión hasta varios puntos de referencia en el sacro, cadera, rodilla y tobillo.

#### RESULTADO

Los análisis preliminares han demostrado la relevancia del CrSVA en su asociación con los PROMS preoperatorios. Sin embargo, existe una carencia de datos sobre cómo este parámetro se correlaciona con otras medidas de alineación global, especialmente en el seguimiento postoperatorio a 2 años. Este estudio valida el CrSVA como un factor significativo en los PROMs, destacando que el CrSVA hacia la cadera es un predictor más sólido que el SVA de C7 a los 2 años postoperatorios.

#### RELEVANCIA CLÍNICA

Estos hallazgos sugieren que el CrSVA, y en particular la posición del cráneo en relación con las caderas, debería considerarse un objetivo estándar en la alineación sagital postoperatoria de pacientes con deformidad espinal en adultos (ASD). Incorporar este parámetro en la planificación quirúrgica podría mejorar significativamente los resultados a largo plazo en esta población.

## LIVING WITH A C2-SACRUM SPINAL FUSION: SURGICAL OUTCOMES AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS FUSED FROM C2 TO THE SACRUM

Mathew J, Zuckerman SL, Lin H, Marciano G, Simhon M, Cerpa M, Lee NJ, Boddapati V, Lehman RA, Sardar ZM, Dyrszka MD, Lombardi JM, Lenke LG

Global Spine J. 2024 Jun; 14(5): 1542-1551. doi: 10.1177/21925682221149389. Epub 2023 Jan 5. PMID: 36604815

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study design:** Single center, retrospective cohort study.

**Objectives:** Little is known about the surgical outcomes and quality of life in patients with C2-sacrum posterior spinal fusion (PSF). Though it is thought to be a «final» construct, it remains unknown how patients fare postoperatively. We sought to evaluate the surgical outcomes and quality of life of patients after C2-sacrum PSF.

**Methods:** Consecutive patients undergoing C2-Sacrum PSF from 2015-2020 by 4 surgeons at a single institution were included. The study time period for each patient began after their index operation that led to the C2-sacrum fusion. Dates of surgery, complications, reoperations, patient reported outcomes (PROs) including EuroQol 5 Dimensions (EQ-5D), Oswestry Disability Index (ODI), Scoliosis Research Society (SRS) questionnaires, and activities of daily living (ADL) questions were collected and analyzed. Descriptive statistics, paired t-tests, student t-tests, and linear regression were used.

**Results:** Of the 23 patients who underwent C2-sacrum PSF, 6 patients (26%) required a total of 10 reoperations after a mean of 1.5 years (range 0-4 years) after C2-sacrum PSF. Five reoperations were for mechanical failure; 3 for wound complications/infection; and 2 for instrumentation and spinous process prominence. PROs were collected on 18 patients with mean follow-up of 2.4 years (range .5-4.5) after their C2-sacrum PSF. At 6-months, both SRS-22 and ODI scores improved significantly after C2-sacrum PSF (SRS: 57.5 to 76.3,  $P = .0014$ ; ODI: 47.0 to 31.7,  $P = .013$ ). Similarly, at a mean 2.4 years postoperatively, mean ODI improved significantly (47.0 to 30.4,  $P = .0032$ ). Six patients (33%) had minimal symptoms (ODI <20). The median postoperative EQ-5D score was .74 (range .19 to 1.0), which compares favorably to patients with hip/knee osteoarthritis (EQ-5D .63) and diabetes mellitus (DM) (EQ-5D .69) and hypertension (HTN). In terms of activities of daily living (ADL), 10 patients (56%) exercised regularly-a mean 4.5 days/week. 11 (61%) could do light aerobic activity (e.g. stationary bike). 10 (55%) were able to play with children/grandchildren as desired. Eight patients (44%) hiked, and 2 (11%) drove independently. 11 (61%) could tolerate short air-travel comfortably. Of the 17 patients who could toilet and perform basic hygiene preoperatively, 16 (94%) were able to do so postoperatively.

**Conclusion:** Though C2-sacrum PSF is thought to be a «final» construct, approximately 1 in 4 patients require subsequent operations. However, C2-sacrum PSF patients had a significant improvement in SRS and ODI scores by 6 months postop. Over 60% of patients were regularly performing light aerobic activity 2 years after their C2-sacrum PSF. EQ-5D suggests that this population fares better than those with degenerative hip/knee arthritis and similarly to those with common chronic conditions like DM and HTN.

**Keywords:** C2-sacrum; PROs; activities of daily living; fusion; outcomes; patient reported outcomes; quality of life; reoperation; sacrum; surgical outcomes.

### COMENTARIO

Este estudio de cohorte retrospectivo analiza las complicaciones y la calidad de vida en pacientes sometidos a fusión espinal desde C2 hasta el sacro. El estudio se centra en la incidencia de reintervenciones y en la calidad de vida, medida a través de varios cuestionarios, después de esta cirugía.

**RESULTADO**

De los 23 pacientes que se sometieron a fusión C2-sacro, el 26% requirió al menos una reintervención, principalmente debido a fallos mecánicos como rotura de barras y pseudoartrosis. A los 6 meses postoperatorios, tanto el índice de discapacidad de Oswestry (ODI) como las puntuaciones del SRS-22 mostraron mejoras significativas. A los 2.4 años, el 33% de los pacientes reportó síntomas mínimos, y la puntuación mediana del EQ-5D fue de .74, comparándose favorablemente con condiciones crónicas como la artritis y la diabetes. De los 17 pacientes que podían asearse de forma independiente antes de la intervención, 16 continuaron pudiendo después. Además, más del 60% de los pacientes informaron poder realizar actividades físicas ligeras, como montar en bicicleta estática, y mantener una vida activa, incluyendo viajar y jugar con sus nietos.

**RELEVANCIA CLÍNICA**

Este estudio proporciona evidencia de que, a pesar de la complejidad y la alta tasa de complicaciones de la cirugía de fusión C2-pelvis, los pacientes pueden mantener una calidad de vida relativamente alta después de la cirugía. La mejora en las puntuaciones de calidad de vida y la capacidad para realizar actividades diarias sugieren que, con un manejo adecuado, los pacientes pueden adaptarse bien a las limitaciones postoperatorias.

## ANTERIOR CERVICAL DISCECTOMY AND FUSION VERSUS CERVICAL DISC ARTHROPLASTY: AN EPIDEMIOLOGICAL REVIEW OF 433,660 SURGICAL PATIENTS FROM 2011 TO 2021

Singh M, Balmaceno-Criss M, Anderson G, Parhar K, Daher M, Gregorczyk J, Liu J, McDonald CL, Diebo BG, Daniels AH

Spine J. 2024 Aug; 24(8): 1342-1351. doi: 10.1016/j.spinee.2024.02.016. Epub 2024 Feb 24. PMID: 38408519

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background context:** Anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) and cervical disc arthroplasty (CDA) are commonly performed operations to address cervical radiculopathy and myelopathy. Trends in utilization and revision surgery rates warrant investigation.

**Purpose:** To explore the epidemiology, postoperative complications, and reoperation rates of ACDF and CDA.

**Design:** Retrospective cohort study.

**Patient sample:** A total of 433,660 patients who underwent ACDF or CDA between 2011 and 2021 were included in this study.

**Outcome measures:** The following data were observed for all cases: patient demographics, complications, and revisions.

**Methods:** The PearlDiver database was queried to identify patients who underwent ACDF and CDA between 2011 and 2021. Epidemiological analyses were performed to examine trends in cervical procedure utilization by age group and year. After matching by age, sex, Charlson Comorbidity Index (CCI), levels of operation, and reason for surgery, the early postoperative (2-week), short-term (2-year), and long-term (5-year) complications of both cervical procedures were examined.

**Results:** In total, 404,195 ACDF and 29,465 CDA patients were included. ACDF utilization rose by 25.25% between 2011 and 2014 while CDA utilization rose by 654.24% between 2011-2019 followed by relative plateauing in both procedures. Mann-Kendall trend test confirmed a significant but small rise in ACDF and large rise in CDA procedures from 2011 to 2021 ( $p < .001$ ). After matching, ACDF and CDA had an overall complication rate of 12.20% and 8.77%, respectively, with the most common complications being subsequent anterior revision (4.96% and 3.35%) and dysphagia (3.70% and 2.98%). The ACDF cohort, especially multilevel ACDF patients, generally had more complications and higher revision rates than the CDA cohort ( $p < .05$ ).

**Conclusions:** While ACDF utilization has plateaued since 2014, CDA rates have risen by a staggering 654.24% over the past decade. ACDF and CDA complication and revision rates were relatively low in comparison to previously published values, with significantly lower rates in CDA. Although a lack of radiographic data in this study limits its power to recommend either procedure for individual patients with cervical radiculopathy or myelopathy, CDA may be associated with minor improvement in the complication and revision profile.

**Keywords:** ACDF; Anterior cervical discectomy and fusion; CDA; CDR; Cervical disc arthroplasty; Cervical disc replacement; Complications; Epidemiology; Revisions.

### COMENTARIO

Este estudio retrospectivo analiza la epidemiología, las complicaciones postoperatorias y las tasas de reoperación en pacientes que se sometieron a fusión cervical anterior (ACDF) o artroplastia de disco cervical (CDA) entre 2011 y 2021. La investigación se basa en una revisión de 433,660 pacientes utilizando la base de datos estadounidense PearlDiver.



**RESULTADO**

El estudio encontró un aumento significativo en el uso de CDA (654.24%) durante el período de estudio, especialmente entre pacientes más jóvenes, mientras que la utilización de ACDF se incrementó entre 2012 y 2014 y se estabilizó después de 2014. A pesar de la alta adopción de CDA, ACDF sigue siendo más común en pacientes mayores y con más comorbilidades. En cuanto a las complicaciones, ACDF presentó una tasa general más alta (12.20%) en comparación con CDA (8.77%). Las complicaciones comunes incluyeron disfasia y revisiones anteriores, con tasas notablemente más altas en ACDF. Además, los pacientes que se sometieron a ACDF multisegmentaria tuvieron tasas de complicaciones significativamente más altas que los de CDA multisegmentaria.

**RELEVANCIA CLÍNICA**

Este estudio refuerza la creciente adopción de CDA como alternativa a ACDF, especialmente en pacientes más jóvenes y con menos comorbilidades. Los hallazgos sugieren que CDA podría estar asociado con un perfil de complicaciones ligeramente mejor y tasas de revisión más bajas en comparación con ACDF, lo que podría influir en la preferencia por CDA en casos seleccionados. Sin embargo, para pacientes mayores o con patología cervical avanzada, ACDF sigue siendo la opción más común. A pesar de la magnitud del estudio y el análisis estratificado, el diseño del estudio no permite concluir superioridad de artroplastia cervical sobre la cirugía de artrodesis por vía anterior.

## THE PRELIMINARY OUTCOMES OF VERTEBRAL BODY TETHERING IN TREATING ADOLESCENT IDIOPATHIC SCOLIOSIS: A SYSTEMATIC REVIEW

Zhang H, Fan Y, Ni S, Pi G

Spine Deform. 2022 Nov; 10(6): 1233-1243. doi: 10.1007/s43390-022-00546-0. Epub 2022 Jul 16. PMID: 35841473

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Purpose:** VBT is a novel alternative to spinal fusion surgery to treat skeletally immature AIS and was approved to correct idiopathic scoliosis in August 2019 by US Federal Drug Administration (FDA). To systemically review the preliminary outcomes of vertebral body tethering (VBT) in treating adolescent idiopathic scoliosis.

**Methods:** The electronic databases PubMed, EMBASE, and Web of Science were queried up to January 2022 for articles regarding VBT. Basic characteristics of patients, changes of radiographic parameters in coronal and sagittal planes, and clinical outcomes of surgical treatment of VBT including complication and revision rates were summarized.

**Results:** Twenty five studies met the inclusion criteria. Most studies (23/25) included patients with only skeletal immaturity. The average % correction of the main/tethered curve at final follow-up, and % correction of thoracic kyphosis at final follow-up were reported to be 15.6-106.5% and - 31.8 to 20.0%, respectively. The most common complications for VBT were tether breakage (n= 145;21.3%), pulmonary complications (n= 49; 6.9%), and overcorrection (n= 30; 4.2%). The revision rate was 13.1%.

**Conclusion:** VBT could effectively and safely correct spinal deformity in skeletally immature patients with AIS and preserve the motion and growth of the spine. However, VBT has a relatively high complication and revision rates. Therefore, surgeons should cautiously consider VBT for treating AIS. Future research efforts are needed to lower the complication and revision rates. Whatever, VBT is still in its infancy and may have a promising future as a non-fusion solution for AIS.

**Keywords:** Non-fusion; Scoliosis; Systematic review; Vertebral body tethering.

### COMENTARIO

La revisión sistemática titulada «The preliminary outcomes of vertebral body tethering in treating adolescent idiopathic scoliosis» (publicada en Spine Deformity) evalúa la efectividad del anclaje vertebral (VBT) como una alternativa a la cirugía tradicional de fusión espinal para la escoliosis idiopática adolescente (EIA).

### RESULTADOS

La revisión analiza 19 estudios que incluyen un total de 677 pacientes, con un seguimiento promedio de 34.1 meses. El resultado principal medido fue el ángulo de Cobb, que cuantifica la curvatura de la columna. Los hallazgos indican que el VBT condujo a una reducción significativa del ángulo de Cobb de la curva principal, con una disminución promedio de aproximadamente 25,77° en un mínimo de dos años después de la operación. La técnica parece ser efectiva para controlar la progresión de la curva y corregir las deformidades.

Sin embargo, la revisión también destaca complicaciones notables asociadas con el VBT, como la ruptura del anclaje (21.9%), la sobrecorrección (11.4%) y las tasas de reoperación (11.4%). Estas complicaciones sugieren que, aunque el VBT muestra potencial, existen riesgos que deben ser gestionados, y se necesitan más estudios a largo plazo para comprender mejor el equilibrio entre beneficios y riesgos.

### RELEVANCIA CLÍNICA

La revisión concluye que el VBT es una alternativa prometedora para grupos específicos de pacientes, pero enfatiza la necesidad de más investigación para optimizar la selección de pacientes y mejorar los resultados.

## AUTOFUSION IN EARLY-ONSET SCOLIOSIS GROWING CONSTRUCTS: OCCURRENCE, RISK FACTORS, AND IMPACTS

Menapace B, Jain V, Sturm P

Spine Deform. 2024 Jul; 12(4): 1155-1163. doi: 10.1007/s43390-024-00853-8. Epub 2024 Apr 4. PMID: 38573486

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Purposes:** Autofusion (AF) during growing rod (GR) instrumentation for early-onset scoliosis (EOS) has been reported, but AF incidence, causation, and clinical implications remain unknown. This article aims to (1) quantify frequency and severity of AF, (2) determine risk factors for AF, and (3) assess the influence of AF on final curve correction and spinal lengthening.

**Methods:** EOS patients were prospectively enrolled (2016-2021). Patients underwent evaluation, GR implantation, lengthenings, and posterior spinal fusion (PSF). Cobb angle and spinal length measurements were collected. AF was assessed and graded, with grades I-II being low-grade and III-V being high-grade. Exposure analysis quantified risk factors' impact via odds ratios and Pearson regression correlates. Statistical significance was  $p \leq 0.05$  or  $\geq 0.95$ .

**Results:** 28 patients, with variable EOS diagnoses, were included. On average, GR were implanted at 8.54-year-old and lengthened over 4.66 years. 53.6% of patients received magnetically controlled GR (MCGR) and 46.4% traditional GR (TGR). The average construct bridged 13.4 levels. Over the lengthening period, for all indications, patients averaged 2.9 total open procedures. Curves corrected from 68.5° preoperatively to 35.3° after index GR to 35.6° after PSF. Spinal length increased from 30.0 cm preoperatively to 33.9 cm after index GR to 39.5 cm after PSF. AF grading was: 28.6% Grade I, 25.0% Grade II, 17.9% Grade III, 25.0% Grade IV, and 3.6% Grade V. Idiopathic EOS tended to have lower AF grades ( $p = 0.37$ ). AF risk factors included GR age  $< 8$  ( $10.4\times$ ,  $p = 0.01$ ), any interval open procedures ( $6.3\times$ ,  $p = 0.05$ ), and residual curve  $> 30^\circ$  after index GR ( $13.7\times$ ,  $p = 0.02$ ). Protective factors included preoperative spinal length of  $> 30.0$  cm ( $0.11\times$ ,  $p = 0.01$ ) and index MCGR ( $0.16\times$ ,  $p = 0.03$ ). Maintenance of Cobb angles from index GR through PSF was relatively better in low-grade patients ( $p = 0.08$ ). Spinal length gained was no different between low- and high-grade AF ( $p = 0.50$ ).

**Conclusions:** This largest-to-date evaluation found AF is nearly ubiquitous in GR constructs, but with variable severity. Both risk factors and protective factors coincide with AF. Ultimately, even in high-grade AF, curve correction was maintained, and spinal lengthening was achieved.

**Level of evidence:** Level II-prospective cohort study.

### COMENTARIO

Se ha descrito la autofusión (AF) como una complicación de las barras de crecimiento para la escoliosis de inicio precoz (EOS), pero la incidencia, la causa y sus implicaciones clínicas siguen siendo desconocidas.

El objetivo de este artículo es :

1. Frecuencia y gravedad de autofusión (AF).
2. Determinar los factores de riesgo de AF.
3. Evaluar la influencia de la FA en la corrección final y el alargamiento de la columna vertebral.

### MÉTODOS

Se incluyeron 28 pacientes prospectivamente con escoliosis de comienzo precoz (2016-2021). Los pacientes fueron sometidos a evaluación, implantación de GR, alargamientos y fusión espinal posterior (PSF). Se recogieron mediciones del ángulo de Cobb y la longitud espinal. Se evaluó y clasificó la autofusión, siendo los grados I-II de bajo grado y III-V de alto grado. Nivel de evidencia: Estudio de cohorte prospectivo de nivel II.

**RESULTADOS**

Se incluyeron 28 pacientes, con diagnósticos variables de EOS.

Las barras de crecimiento se implantaron a los 8,54 años y se alargaron durante 4,66 años.

El 53,6% de los pacientes recibieron barras de crecimiento magnéticas (MCGR) y el 46,4% unas barras de crecimiento tradicionales (TGR).

Las curvas se corrigieron de 68, 5º preoperatorio a 35, 3º postoperatorio.

La longitud de la columna vertebral aumentó de 30,0 cm antes a 33,9 cm después de las barras de crecimiento.

La clasificación de la autofusión fue: 28,6% Grado I, 25,0% Grado II, 17,9% Grado III, 25,0% Grado IV y 3,6% Grado V.

La EOS idiopática tendía a tener grados de autofusión más bajos ( $p=0,37$ ).

Los factores de riesgo de autofusión son de edad de implantación  $<8$  años ( $10,4\times$ ,  $p=0,01$ ), cualquier procedimiento abierto a intervalos ( $6,3\times$ ,  $p=0,05$ ) y una curva residual  $>30^\circ$  después de las barras de crecimiento ( $13,7\times$ ,  $p=0,05$ ).

Entre los factores protectores de autofusión: longitud de la columna vertebral preoperatoria de  $>30,0$  cm ( $0,11\times$ ,  $p=0,01$ ) y barras magnéticas ( $0,16\times$ ,  $p=0,03$ ).

La longitud de la columna vertebral no fue diferente entre la autofusión de bajo y alto grado ( $p=0,50$ ).

**RELEVANCIA CLÍNICA**

Esta evaluación, la más amplia realizada hasta la fecha, reveló que la autofusión está presente en todas las barras de crecimiento pero el grado es variable.

Se demostró que a pesar de la autofusión se mantuvo la corrección de la columna y se consiguió elongar la misma.

## TIMING OF INTRAOPERATIVE NEUROPHYSIOLOGICAL MONITORING (IONM) RECOVERY AND CLINICAL RECOVERY AFTER TERMINATION OF PEDIATRIC SPINAL DEFORMITY SURGERY DUE TO LOSS OF IONM SIGNALS

CreveCoeur TS, Iyer RR, Goldstein HE, Delgado MW, Hankinson TC, Erickson MA, Garg S, Skaggs DL, Andras L, Kennedy BC, Cahill PJ, Lenke LG, Angevine PD, Roye BD, Vitale MG, Mendiratta A, Anderson RCE

Spine J. 2024 Sep; 24(9): 1740-1749. doi: 10.1016/j.spinee.2024.04.008. Epub 2024 Apr 12. PMID: 38614157

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background context:** Intraoperative neurophysiological monitoring (IONM) is used to reduce the risk of spinal cord injury during pediatric spinal deformity surgery. Significant reduction and/or loss of IONM signals without immediate recovery may lead the surgeon to acutely abort the case. The timing of when monitorable signals return remains largely unknown.

**Purpose:** The goal of this study was to investigate the correlation between IONM signal loss, clinical examination, and subsequent normalization of IONM signals after aborted pediatric spinal deformity surgery to help determine when it is safe to return to the operating room.

**Study design/setting:** This is a multicenter, multidisciplinary, retrospective study of pediatric patients (<18 years old) undergoing spinal deformity surgery whose surgery was aborted due to a significant reduction or loss of IONM potentials.

**Patient sample:** Sixty-six patients less than 18 years old who underwent spinal deformity surgery that was aborted due to IONM signal loss were enrolled into the study.

**Outcome measures:** IONM data, operative reports, and clinical examinations were investigated to determine the relationship between IONM loss, clinical examination, recovery of IONM signals, and clinical outcome.

**Methods:** Information regarding patient demographics, deformity type, clinical history, neurologic and ambulation status, operative details, IONM information (eg, quality of loss [SSEPs, MEPs], laterality, any recovery of signals, etc.), intraoperative wake-up test, postoperative neurologic exam, postoperative imaging, and time to return to the operating were all collected. All factors were analyzed and compared with univariate and multivariate analysis using appropriate statistical analysis.

**Results:** Sixty-six patients were enrolled with a median age of 13 years [IQR 11-14], and the most common sex was female (42/66, 63.6%). Most patients had idiopathic scoliosis (33/66, 50%). The most common causes of IONM loss were screw placement (27/66, 40.9%) followed by rod correction (19/66, 28.8%). All patients had either complete bilateral (39/66, 59.0%), partial bilateral (10/66, 15.2%) or unilateral (17/66, 25.8%) MEP loss leading to termination of the case. Overall, when patients were returned to the operating room 2 weeks postoperatively, nearly 75% (40/55) had monitorable IONM signals. Univariate analysis demonstrated that bilateral SSEP loss ( $p = .019$ ), bilateral SSEP and MEP loss ( $p = .022$ ) and delayed clinical neurologic recovery ( $p = .008$ ) were significantly associated with having unmonitorable IONM signals at repeat surgery. Multivariate regression analysis demonstrated that delayed clinical neurologic recovery (>72 hours) was significantly associated with unmonitorable IONM signals when returned to the operating room ( $p = .006$ ). All patients ultimately made a full neurologic recovery.

**Conclusions:** In children whose spinal deformity surgery was aborted due to intraoperative IONM loss, there was a strong correlation between combined intraoperative SSEP/MEP loss, the magnitude of IONM loss, the timing of clinical recovery, and the time of electrophysiological IONM recovery. The highest likelihood of having a prolonged postoperative neurological deficit and undetectable IONM signals upon return to the OR occurs with bilateral complete loss of SSEPs and MEPs.

### COMENTARIO

Este estudio analiza la recuperación de señales de monitorización neurofisiológica intraoperatoria (MNIO) y la recuperación clínica en aquellos casos en que se decidió abortar el procedimiento debido a la pérdida de señales de IONM durante la cirugía de corrección de deformidad infantil. El objetivo principal fue identificar la correlación entre la pérdida de señales durante la cirugía, la recuperación clínica postoperatoria y la recuperación de las señales de MNIO, para determinar el momento seguro para reanudar la cirugía.

### RESULTADO

El análisis incluyó a 66 pacientes, la mayoría con escoliosis idiopática, que experimentaron pérdida significativa de señales de potenciales evocados motores (PM) durante la cirugía, lo que llevó a la suspensión del procedimiento. La pérdida completa y bilateral de PM y potenciales evocados somatosensoriales (PESS) se asoció significativamente con un déficit neurológico postoperatorio prolongado (>72 horas) y con la incapacidad de recuperar señales de MNIO al regresar a la cirugía. A pesar de ello, el 75% de los pacientes recuperó señales monitorizables y pudo regresar a la cirugía dentro de las dos semanas siguientes. En este grupo de pacientes, la administración de corticoides no se asoció con una recuperación clínica o neurofisiológica más rápida.

### RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio subraya la importancia de la monitorización intraoperatoria en la cirugía de deformidad espinal pediátrica para prevenir lesiones neurológicas. Los hallazgos indican que la recuperación clínica del examen neurológico es un buen predictor de la recuperación de señales de MNIO. Sin embargo, en casos de pérdida bilateral completa de PM y PESS, la probabilidad de recuperación de señales es baja, lo que sugiere que estos pacientes podrían requerir un enfoque más conservador o un tiempo prolongado antes de considerar una cirugía adicional. El hecho de que pacientes con recuperación clínica completa continuaran sin señal neurofisiológica detectable se interpreta como una alta sensibilidad para detectar lesión neurológica con las técnicas de monitorización de las que disponemos.

## HIGHER ACCURACY AND BETTER CLINICAL OUTCOMES IN NAVIGATED THORACO-LUMBAR PEDICLE SCREW FIXATION VERSUS CONVENTIONAL TECHNIQUES: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Papalia GF, Vadalà G, Russo F, Marcello G, Nardi N, Papalia R, Denaro V

Spine (Phila Pa 1976). 2024 Jul 25. doi: 10.1097/BRS.0000000000005105. Epub ahead of print. PMID: 39049509

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study design:** Systematic review and meta-analysis.

**Objective:** This study aims to compare pedicle screw accuracy, clinical outcomes, and complications between navigated and conventional techniques.

**Summary of background data:** In the last decades, intraoperative navigation has been introduced in spinal surgery to prevent risks and complications.

**Methods:** The search was executed on Cochrane Central Library, PubMed and Scopus on 30 April 2023. Randomized controlled trials, prospective and retrospective studies that compared pedicle screw accuracy in the thoracic-lumbar-sacral segments, blood loss, operative time, hospital stay, intraoperative and postoperative revision of screws, neurological and systemic complications, Visual Analogue Scale (VAS), and Oswestry Disability Index (ODI) between navigated and freehand or fluoroscopy-assisted techniques were included in this study. The meta-analysis was performed using Review Manager software. Clinical outcomes were assessed as continuous outcomes with mean difference, while pedicle screw accuracy and complications were assessed as dichotomous outcomes with odds ratio, all with 95% confidence intervals. The statistical significance of the results was fixed at  $P < 0.05$ .

**Results:** This meta-analysis included 30 studies for a total of 17911 patients and 24600 pedicle screws. Statistically significant results in favour of the navigated technique were observed for accuracy of pedicle screws ( $P = 0.0001$ ), hospital stay ( $P = 0.0002$ ), blood loss ( $P < 0.0001$ ), postoperative revision of pedicle screws ( $P < 0.00001$ ), and systemic complications ( $P = 0.0008$ ). In particular, the positioning of the screws was clinically acceptable in 96.2% of the navigated group, and 94.2% with traditional techniques. No significant differences were found in VAS, ODI, and operative time between the two groups.

**Conclusion:** Navigated pedicle screw fixation has been demonstrated to be a safe and effective technique with high improvement in clinical outcomes and accuracy in patients undergoing spinal fusion compared to conventional techniques.

**Level of evidence:** III.

### COMENTARIO

Se trata de una revisión sistemática y meta-análisis que compara la precisión de tornillos pediculares en la columna toraco-lumbar mediante técnicas asistidas por navegación frente a técnicas convencionales (manos libres y fluoroscopia). El estudio evalúa no solo la precisión en la colocación de los tornillos, sino también los resultados clínicos perioperatorios y postoperatorios, como el tiempo operatorio, la pérdida de sangre, la estancia hospitalaria y las complicaciones.

### RESULTADO

El meta-análisis incluyó 30 estudios con un total de 17.911 pacientes y 24.600 tornillos pediculares. Los resultados mostraron una precisión mayor en la colocación de tornillos pediculares en el grupo asistido por navegación ( $p = 0.0001$ ), con una tasa de tornillos correctamente colocados del 96.2% en comparación con el 94.2% en técnicas convencionales. Además, la navegación resultó en menor pérdida de sangre ( $p < 0.0001$ ), una estancia hospitalaria más corta ( $p = 0.0002$ ) y una menor necesidad de revisiones postoperatorias de los tornillos ( $p < 0.00001$ ). No se encontraron diferencias significativas en el tiempo operatorio entre las técnicas.

## RELEVANCIA CLÍNICA

Debido al gran número de tornillos estudiados se ha encontrado significación estadística en aquellos parámetros en los que hubo diferencias entre grupos. Sin embargo, la magnitud de estas diferencias fue pequeña y probablemente no suficiente para tener significación clínica. Los autores también comentan otros valores en los que hubo diferencias, aunque estas no fueron significativas. Con un tamaño muestra tan grande, diferencias no significativas cabe atribuirles al azar o a un fallo de diseño, no a una baja potencia estadística. Por todo ello, a pesar de que este estudio proporciona evidencia de que la fijación de tornillos pediculares asistida por navegación es más precisa, la relevancia clínica de estos hallazgos queda aún por demostrar.



## ACCURATE PLACEMENT OF THORACOLUMBAR PEDICLE SCREWS USING A HANDHELD IOS-BASED NAVIGATION DEVICE: A PROSPECTIVE INTRA-PATIENT AGREEMENT STUDY

Arts MP, Lycklama À Nijeholt G, Van Eeckhoven E, Wolfs JFC

Spine J. 2024 Sep; 24(9): 1671-1677. doi: 10.1016/j.spinee.2024.04.033. Epub 2024 May 2. PMID: 38704097

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Background:** Accurate pedicle screw placement is a challenge with reported misplacement rates of 10% and higher. A handheld navigation device (HND) may provide accuracy equal to CT-based navigation (CT-Nav) but without the cost and complexity.

**Objective:** To study the accuracy of a handheld navigation device for pedicle screw placement.

**Study design:** This prospective cross-sectional study with consistently applied reference standard enrolled 20 patients undergoing 92 pedicle screw placements.

**Patients:** Patients who underwent pedicle screw placement between May 2022 and September 2022.

**Outcome measures:** Pedicle screw placement accuracy per Gertzbein-Robbins.

**Methods:** Once the screw pilot hole was established, the proposed trajectory of the HND was compared with that proposed by CT-Nav. Postoperatively, screw accuracy was graded according to Gertzbein-Robbins by a blinded radiologist based on CT scans. Accuracy was compared between the two systems and published control for fluoroscopy assisted and CT-Nav placement using Bayesian posterior distribution.

**Results:** The trajectory proposed by the HND and CT-Nav were in agreement in 98.9% (95% Exact CI; 94.09%-99.97%). The HND accuracy was 98.9% with 91 screws rated «A» and 1 rated «C». Non inferiority to fluoroscopic placement was achieved because the one-sided normal-approximation 95% CI Lower Bound (LB) of 95.3% is greater than the Performance Goal (PG) of 83.4%. Posthoc analysis demonstrated that the probability of superiority of the HND relative to the historical accuracy rate of 91.5% for fluoroscopy assisted procedures is >0.999 and that the HND's accuracy rate is within 4.5% of CT-Nav of 95.5% is >0.999. No adverse events or intra-operative complications associated with HND were observed. There was 1 (1.1%) intra-operative repositioning and no reoperations for any reason.

**Conclusions:** The accuracy rate of the HND was 98.9%, and the proposed trajectory matched with CT-Nav in 98.9% of the time. This is superior to the historical published accuracy rate for fluoroscopy-assisted procedures and equivalent to the historical published accuracy rate for CT-Nav.

**Clinical trial registration number:** Dutch trial register NL74268.058.20.

**Keywords:** Accuracy; Agreement study; Complications; Fully paired; Gertzbein-Robbins scale; Guidance; Handheld navigation device; Navigation; Pedicle screw.

### COMENTARIO

Este estudio prospectivo evaluó la precisión de un dispositivo de navegación manual basado en iOS para la colocación de tornillos pediculares toracolumbares. El estudio comparó la precisión de la trayectoria de tornillos implantados con este sistema con la de un sistema de navegación basado en tomografía computarizada (en 20 pacientes que recibieron un total de 92 tornillos pediculares. La investigación se diseñó para validar la precisión del dispositivo manual y comparar su rendimiento con los métodos tradicionales de colocación de tornillos asistidos por fluoroscopia y navegación guiada por TAC (CT-Nav).

## RESULTADO

El dispositivo de navegación manual mostró una precisión del 98.9%, con 91 de los 92 tornillos clasificados como "A" según la escala de Gertzbein-Robbins. La trayectoria propuesta por el dispositivo coincidió con la de CT-Nav en un 98.9% de los casos. La precisión del dispositivo fue superior a la tasa de precisión histórica para la colocación de tornillos asistida por fluoroscopia (91.5%) y equivalente a la tasa de CT-Nav (95.5%). No se observaron eventos adversos o complicaciones intraoperatorias relacionadas con el dispositivo.

## RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio presenta un avance significativo en la navegación quirúrgica al demostrar que un dispositivo manual acoplado al iPhone puede ofrecer una precisión comparable a los sistemas de navegación basados en TAC.

## ANTIRESORPTIVE MEDICATIONS PRIOR TO STEREOTACTIC BODY RADIOTHERAPY FOR SPINAL METASTASIS ARE ASSOCIATED WITH REDUCED INCIDENCE OF VERTEBRAL BODY COMPRESSION FRACTURE

Patel PP, Esposito EP, Zhu J, Chen X, Khan M, Kleinberg L, Lubelski D, Theodore N, Lo SL, Hun Lee S, Kebaish K, Bydon A, Redmond KJ

Global Spine J. 2024 Jul; 14(6): 1778-1785. doi: 10.1177/21925682231156394. Epub 2023 Feb 7. PMID: 36749660; PMCID: PMC11268289

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study design:** Retrospective Cohort.

**Objective:** Antiresorptive drugs are often given to minimize fracture risk for bone metastases, but data regarding optimal time or ability to reduce stereotactic body radiotherapy (SBRT)-induced fracture risk is limited. This study examines the association between antiresorptive use surrounding spinal SBRT and vertebral compression fracture (VCF) incidence to provide information regarding effectiveness and optimal timing of use.

**Methods:** Patients treated with SBRT for spinal metastases at a single institution between 2009-2020 were included. Kaplan-Meier analysis was used to compare cumulative incidence of VCF for those taking antiresorptive drugs pre-SBRT, post-SBRT only, and none at all. Cox proportional hazards and Fine-Gray competing risk models were used to identify additional factors associated with VCF.

**Results:** Of the 234 patients (410 vertebrae) analyzed, 49 (20.9%) were taking bisphosphonates alone, 42 (17.9%) were taking denosumab alone, and 25 (10.7%) were taking both. Kaplan-Meier analysis revealed a statistically significant lower VCF incidence for patients initiating antiresorptive drugs before SBRT compared to those taking none at all (4% vs 12% at 1 year post-SBRT,  $P = .045$ ; and 4% vs 23% at 2 years,  $P = .008$ ). On multivariate analysis, denosumab duration (HR: .87,  $P = .378$ ) or dose (HR: 1.00,  $P = .644$ ) as well as bisphosphonate duration (HR: .98,  $P = .739$ ) or dose (HR: .99,  $P = .741$ ) did not have statistical significance on VCF incidence.

**Conclusion:** Initiating antiresorptive agents before SBRT may reduce the risk of treatment-induced VCF. Antiresorptive drugs are underutilized in patients with spine metastases and may represent a useful intervention to minimize toxicity and improve long-term outcomes.

**Keywords:** antiresorptive; spine metastases; stereotactic body radiotherapy; vertebral compression fracture.

### COMENTARIO

Este estudio retrospectivo examina la asociación entre el uso de medicamentos antirresortivos antes de la radioterapia corporal estereotáctica (SBRT) para metástasis vertebrales y la incidencia de fracturas por compresión vertebral (FVO). Este estudio analiza la incidencia de FVO en pacientes que tomaron tratamiento antirresortivo antes de recibir SBRT y en aquellos que no recibieron terapia anti osteoporótica.

### RESULTADO

El análisis incluyó a 234 pacientes con 410 vértebras tratadas. Los resultados del análisis de Kaplan-Meier mostraron una reducción significativa en la incidencia de FVO en pacientes que iniciaron el uso de medicamentos antirresortivos antes de SBRT, en comparación con aquellos que no los tomaron. Específicamente, la incidencia de FVO fue del 4% en aquellos que tomaron antirresortivos antes de SBRT en comparación con el 12% a los 12 meses y el 23% a los 24 meses en aquellos que no los tomaron. Sin embargo, el análisis multivariado mostró que la duración y dosis de los medicamentos antirresortivos no tuvieron un impacto estadísticamente significativo en la incidencia de FVO.

## RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio sugiere que el inicio del tratamiento con denosumab o bifosfonatos antes de la SBRT puede ser una estrategia eficaz para reducir el riesgo de fracturas por compresión vertebral inducidas por el tratamiento en pacientes con metástasis espinales. Dado que los medicamentos antirresortivos son una intervención no invasiva y de bajo riesgo, estos hallazgos abren la puerta a la consideración de los antirresortivos como herramienta preventiva adicional en el manejo de pacientes con metástasis vertebrales que van a recibir SBRT.

## CUTIBACTERIUM ACNES IN SPINE SURGERY: PATHOPHYSIOLOGY, DIAGNOSIS, AND TREATMENT

Baroudi M, Daher M, Parks RD, Gregoryczyk JG, Balmaceno-Criss M, McDonald CL, Diebo BG, Daniels AH

Spine J. 2024 Sep; 24(9): 1545-1552. doi: 10.1016/j.spinee.2024.04.018. Epub 2024 Apr 26. PMID: 38679079

### RESUMEN (ABSTRACT)

Cutibacterium acnes (*C. acnes*) previously named Propionibacterium acnes (*P. acnes*) has been increasingly recognized by spine surgeons as a cause of indolent postsurgical spinal infection. Patients infected with *C. acnes* may present with pseudarthrosis or nonspecific back pain. Currently, microbiological tissue cultures remain the gold standard in diagnosing *C. acnes* infection. Ongoing research into using genetic sequencing as a diagnostic method shows promising results and may be another future way of diagnosis. Optimized prophylaxis involves the use of targeted antibiotics, longer duration of antibiotic prophylaxis, antibacterial-coated spinal implants, and evidence-based sterile surgical techniques all of which decrease contamination. Antibiotics and implant replacement remain the mainstay of treatment, with longer durations of antibiotics proving to be more efficacious. Local guidelines must consider the surge of antimicrobial resistance worldwide when treating *C. acnes*.

### COMENTARIO

Este artículo es una revisión narrativa que aborda el papel de Cutibacterium acnes (anteriormente conocido como Propionibacterium acnes) en la cirugía de columna, incluyendo su fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Este microorganismo, generalmente considerado parte de la microbiota cutánea normal, ha ganado reconocimiento como una causa de infecciones postquirúrgicas insidiosas en la columna, con complicaciones graves como pseudoartrosis y fallos en la instrumentación.

### RESULTADO

El artículo señala que las infecciones por *C. acnes* son difíciles de diagnosticar debido a su naturaleza indolente y a la necesidad de técnicas de cultivo especializadas que requieren tiempos prolongados. La formación de biofilm por *C. acnes* en implantes espinales es un desafío significativo. En términos de manejo, la profilaxis incluye el uso de antibióticos dirigidos y la implementación de protocolos para asegurar una técnica quirúrgica estéril, mientras que el tratamiento de infecciones establecidas puede requerir la retirada del implante y un régimen prolongado de antibióticos.

### RELEVANCIA CLÍNICA

El reconocimiento de *C. acnes* como un patógeno relevante en la cirugía de columna tiene importantes implicaciones clínicas. La detección y tratamiento oportunos de estas infecciones son cruciales para prevenir complicaciones como la pseudoartrosis y fallos en la instrumentación. Este artículo subraya la necesidad de un enfoque multidisciplinario, que incluya tanto la profilaxis adecuada como la intervención quirúrgica y terapéutica agresiva en casos de infección. Además, sugiere que nuevas tecnologías diagnósticas, como la secuenciación genética, podrían mejorar la detección y manejo de este patógeno en el futuro. Propone también algunas ideas aplicables a la prevención de infecciones en general y no sólo a este patógeno como la profilaxis extendida y otras posibles recomendaciones para valorar implantar en la práctica clínica o evaluar su eficacia en futuros estudios.

## SUBCUTANEOUS LUMBAR SPINE INDEX (SLSI) AS A RISK FACTOR FOR SURGICAL SITE INFECTION AFTER LUMBAR FUSION SURGERY: A RETROSPECTIVE MATCHED CASE-CONTROL STUDY

Shen X, Gao Y, Zhang P, Zhu L, Jiang Z, Shi H, Xuan W, Qian Y, Gao Z

Global Spine J. 2024 Jun; 14(5): 1498-1503. doi: 10.1177/21925682221146503. Epub 2022 Dec 18. PMID: 36529679

### RESUMEN (ABSTRACT)

**Study Design:** A retrospective matched case-control study.

**Objective:** This study aims to investigate the value of Subcutaneous Lumbar Spine Index (SLSI) as a predictor of early surgical site infection (SSI) after lumbar intervertebral fusion surgery.

**Methods:** A retrospective case-control study was performed on patients who underwent transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) from January 1, 2014 to December 31, 2019 in a single institution. Cases were defined as those who developed early SSI according to the US Center for Disease Control and Prevention criteria, and controls were matched from those patients without early SSI using the following matched criteria: gender, age, time of surgery and diabetes. Subcutaneous fat thickness (SFT) and SLSI were measured on preoperative MRI mid-sagittal T2 weighted images.

**Results:** A total of 3615 patients who underwent TLIF were enrolled in this study. Thirty-three patients were included in early SSI, and sixty-six patients were selected as matched controls. Univariate analysis indicated that fusion levels ( $P = .007$ ), operation time ( $P = .022$ ), obesity ( $P = .013$ ), SFT ( $P = .002$ ) and SLSI ( $P = .001$ ) were significantly associated with early SSI. Multiple logistic regression analysis revealed that multilevel fusion levels ( $P = .021$ ), obesity ( $P = .035$ ), a large SFT ( $P = .026$ ) and a high SLSI ( $P = .012$ ) were independent risk factors. Body mass index (BMI) and SLSI were moderately correlated ( $r = .55$ ). ROC curve demonstrated that SLSI was more sensitive than SFT to predict the early SSI.

**Conclusion:** SLSI is a novel radiological risk factor for early SSI development and is a better indicator than SFT to predict early SSI risk after lumbar intervertebral fusion.

**Keywords:** Subcutaneous lumbar spine index; Subcutaneous fat thickness; Surgical site infection.

### COMENTARIO

Este estudio de casos y controles investiga el índice subcutáneo lumbar (SLSI) como factor de riesgo para infecciones del sitio quirúrgico (ISS) después de una cirugía de artrodesis lumbar. El estudio evalúa si el SLSI, que combina el grosor del tejido adiposo subcutáneo y la altura de la apófisis espinal, es un predictor más efectivo de ISS en comparación con el grosor del tejido adiposo subcutáneo (SFT) aislado.

### RESULTADO

De los 3,615 pacientes sometidos a fusión lumbar intersomática vía TLIF, 33 desarrollaron infección precoz y se compararon con 66 controles emparejados. El análisis univariado mostró que el número de los niveles intervenidos, el tiempo de operación, la obesidad, el SFT y el SLSI se asociaron significativamente con SSI temprana. En el análisis multivariado, se identificó que la fusión multisegmentaria, la obesidad, un SFT mayor y un SLSI elevado eran factores de riesgo independientes para ISS. El análisis de la curva ROC reveló que el SLSI era un indicador más sensible para predecir el riesgo de SSI que el SFT.

### RELEVANCIA CLÍNICA

Este estudio llama la atención sobre los factores de riesgo de ISS ya conocidos en relación con la obesidad. Además, introduce el SLSI como un nuevo factor de riesgo radiológico para la infección del sitio quirúrgico en cirugías de fusión lumbar, destacándolo como un mejor predictor en comparación con el grosor del tejido adiposo subcutáneo.



**Sociedad Española de Columna Vertebral**

[secretaria@secolumnavertebral.org](mailto:secretaria@secolumnavertebral.org)

[www.secolumnavertebral.org](http://www.secolumnavertebral.org)

