

Spondylolyse et spondylolisthesis

Prise en charge chirurgicale

ROXANE COMPAGNON, MANON BOLZINGER, JÉRÔME SALES DE GAUZY

*Service d'Orthopédie Pédiatrique, Hôpital des Enfants, CHU de Toulouse.
330 avenue de Grande-Bretagne 31026 Toulouse cedex*

Introduction

Le traitement chirurgical est rarement indiqué dans la spondylolyse et le spondylolisthesis de l'enfant et de l'adolescent si l'on tient compte de la fréquence de ces 2 entités dans la population normale. L'abstention thérapeutique ou le traitement conservateur sont beaucoup plus fréquents. Nous nous focaliserons sur la localisation L5-S1 qui est de très loin la plus fréquente.

De nombreuses techniques chirurgicales ont été décrites. Le choix reste toujours actuellement controversé à la fois pour les spondylolisthesis de bas grade et pour les spondylolisthesis de haut grade. Nous présenterons les différentes techniques, leurs résultats et les complications. Nous terminerons par une proposition stratégies à adopter en fonction du type de spondylolisthesis en tenant compte notamment de l'importance du glissement et de sa stabilité.

Techniques chirurgicales

1. Réparation isthmique (15)

Décrite la première fois par Kimura en 1968, son but est de reconstituer la continuité de l'isthme par une greffe osseuse. Cette intervention a l'avantage théorique de conserver la mobilité du segment L5S1. Elle nécessite que le disque L5S1 soit sain. Ceci doit être vérifié par une IRM préopératoire. Le patient est installé en décubitus ventral. La voie d'abord est postérieure médiane. Après avoir dégagé l'arc postérieur, on excise le tissu fibreux au niveau de la pars inter-articularis. Puis on positionne les greffons osseux autologues prélevés au dépend de la crête iliaque par la même incision.

Pour assurer la tenue des greffons, plusieurs techniques d'ostéosynthèse ont été décrites (5) :

- Vis dans le processus articulaire supérieur et crochet sous lamaire (technique initialement décrite par Morscher).
- Vissage direct de l'isthme (technique de Buck) (fig 1), la vis lamo-pédiculaire est souvent difficile à placer en raison de la dysplasie de la lame.

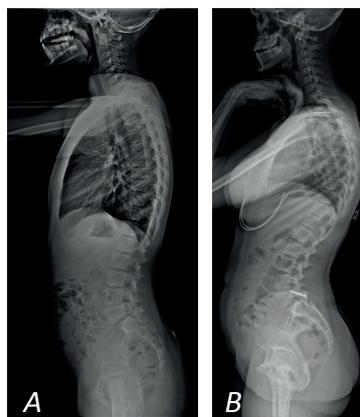


Figure 1

1A Fille de 10 ans, Spondylolisthesis de grade I symptomatique, résistant au traitement conservateur.

1B Réparation isthmique par technique de Buck. Résultat à 6 ans de recul

- Cerclage transverso-épineux (technique Scott).
- Bonnard a proposé une vis à tête perforée dans laquelle est introduit un ligament en polyester dont les brins sont passés autour de la lame de L5. Le montage est associé à la mise en place d'une broche lamo-pédiculaire pour neutraliser les forces en cisaillement.
- Notre préférence est l'association d'une vis pédiculaire et d'un crochet sous-lamaire reliés par une courte tige (fig 2). Ce système qui peut être réalisé avec la plupart des instrumentations de rachis permet en outre une mise en compression satisfaisante de la zone greffée. La stabilité primaire de ce montage permet d'éviter une immobilisation post-opératoire (5).

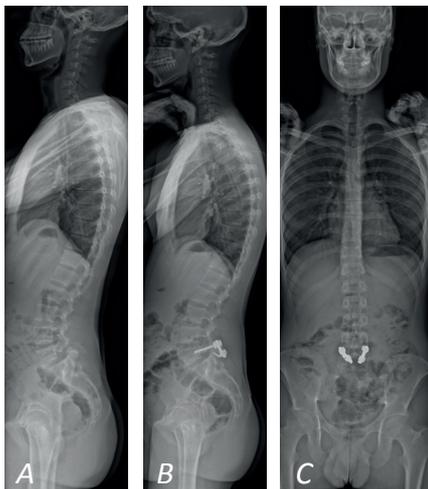


Figure 2 : 2A Garçon de 18 ans, Spondylolisthesis de grade I symptomatique, résistant au traitement conservateur.

2B 2C Réparation isthmique par vis pédiculaire et crochet sous-lamaire. Résultat à 1 an de recul.

Ces différentes instrumentations ont été testées expérimentalement par Fan et col (3). Ils ont confirmé une meilleure stabilité du montage vis-crochet.

La reprise complète des activités sportives est autorisée au 6^e mois post-opératoire.

2. Arthrodèse postéro-latérale (APL) (15) (fig 3)

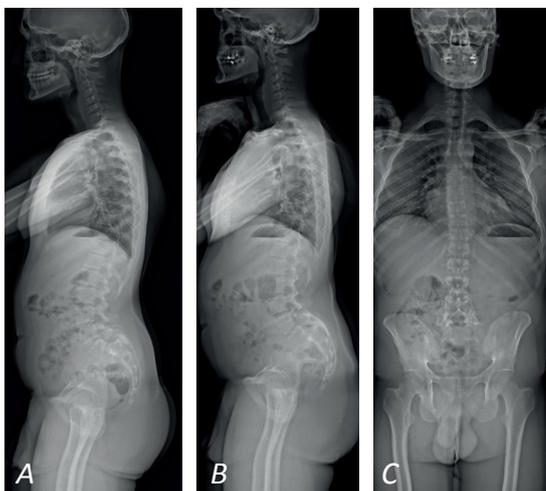


Figure 3 : 3A Garçon de 15 ans. Spondylolisthesis symptomatique, instable, de grade III traité par APL L4S1

3B 3C Résultat à 6 ans post-opératoire. Pas d'accentuation du glissement.

Elle est réalisée selon la technique de Wiltse. Son but est l'obtention d'une fusion L5-S1 et parfois L4-S1 in situ sans réduction ni instrumentation. Il n'y a pas d'exploration endo-canaulaire ni de laminectomie. L'incision cutanée est médiane centrée sur le segment

L5-S1, puis on se déplace latéralement en sous cutané, d'environ 5 cm. Après incision de l'aponévrose et passage entre les muscles multifidus et longissimus, on expose les processus transverses de L5, la partie latérale des articulations L5-S1 et les ailerons sacrés. Il est nécessaire de réséquer avec une pince gouge la zone de fibrose au niveau de la pars inter-articularis (crochet isthmique) car elle peut être source de douleurs et d'irradiations radiculaires. Puis on réalise une décortication des transverses de L5 de la partie latérale des articulaires L5-S1 et des ailerons sacrés. Enfin on positionne des greffons cortico-spongieux prélevés au niveau d'une crête iliaque par la même incision. Un lombostat thermo-formé, réalisé avant l'intervention est mis en place pour une période de 3 mois.

3. Réduction orthopédique et arthrodèse (15).

Cette technique s'adresse aux spondylolisthesis à grand déplacement. Son but est de réduire progressivement la cyphose lombo-sacrée puis de réaliser une arthrodèse en position de réduction. Il s'agit d'un traitement contraignant qui nécessite la coopération de l'enfant et de sa famille. La réduction est obtenue par une traction bipolaire associée à la mise en place d'un hamac. Il s'agit d'une bande de toile de 20 cm de large dont les parties supérieures sont positionnées à l'aplomb des épines iliaque antéro-supérieures. Le hamac est tendu progressivement avec un ajout de poids pour aller jusqu'à la moitié du poids corporel de l'enfant pour que les fesses décollent. La réduction s'obtient assez rapidement en 24h à 48h. Elle est vérifiée par une radiographie qui permet de s'assurer de la réduction de la cyphose lombo-sacrée. Puis un plâtre est réalisé en position de réduction en prenant les 2 cuisses. La chirurgie d'arthrodèse circonférentielle (antérieure et postérieure) sera réalisée dans le plâtre préalablement fenêtré. Le plâtre est laissé en place jusqu'à consolidation. Cette technique est de moins en moins utilisée en raison de son caractère très contraignant.

4. Réduction chirurgicale et arthrodèse (15) (Fig 4).



Figure 4 : 4A Spondylolisthesis de grade IV. Correction chirurgicale avec réduction. Arthrodèse antérieure L5S1 et postérieure L4S1
4B 4C Résultat à 1A post-opératoire

Le but est plus de restaurer l'équilibre sagittal en corrigeant la cyphose lombo-sacrée que la réduction du glissement. Par voie postérieure, on réalise une lamino-arthrectomie de L5, puis un repérage des racines L5 et S1. Les racines L5 doivent être contrôlées en permanence car elles peuvent être comprimées dans le foramen ou étirées après la réduction. Le risque est d'entraîner un déficit post-opératoire qui peut être définitif. On met en place des vis pédiculaires en L4 et L5. Au niveau du bassin l'ostéosynthèse peut être réalisée par vissage S1 et S2, par vis iliaques ou par tiges trans-sacrées selon la technique de Jackson. Sous contrôle scopique, on résèque le dôme sacré avec des ciseaux à frapper en passant de part et d'autre du fourreau dural. On positionne les tiges préalablement cintrées. Leur mise en place permet une réduction progressive de la cyphose lombosacrée. En fin de correction, il faut prendre soin de vérifier la liberté des racines L5 et S1. On termine par la mise en place de greffons iliaques en avant au niveau de l'espace L5-S1 et en postéro-latéral entre L4 L5 et S1. Pour augmenter la stabilité, on peut positionner au niveau L5-S1 une cage inter-somatique, ce qui permet également de restituer la hauteur de l'espace. En post-opératoire il est nécessaire de positionner le patient en flexion de hanches et de genoux sur un coussin pour détendre les racines L5. L'extension est redonnée progressivement en quelques jours, puis un corset plâtré ou thermoformé lombaire avec prise crurale est mis en place pour une période minimale de 3 mois.

5. Fixation par vis trans-sacrée (15) (fig 5).

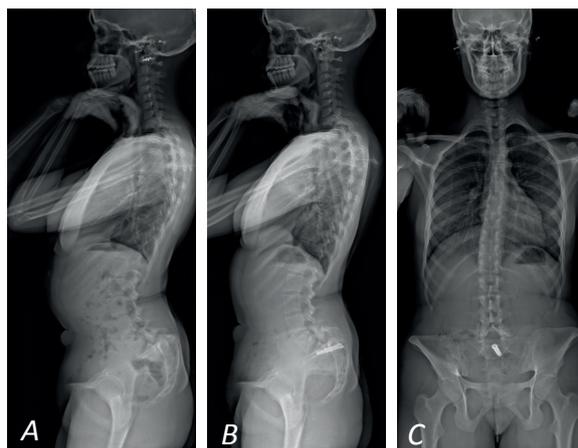


Figure 5 : 5A Fille de 18 ans. Spondyloptose.
5B 5C Arthrodèse circonférentielle par voie postérieure avec mise en place d'une vis trans-sacrée.
Radiographies à 3 mois post-opératoire.

Cette technique s'adresse aux spondylolisthesis à grand déplacement. Le patient est positionné en décubitus ventral sur des coussins, ce qui permet une réduction partielle du glissement et de la cyphose lombo-sacrée. Une lamino-arthrectomie L5S1S2 est réalisée. Puis on refoule les racines et le cul de sac afin d'exposer la face postérieure de S2. On place sous contrôle scopique une broche en position médiane au niveau de S2 en direction du coin antéro-supérieur de L5. On réalise un méchage avec des forets perforés autour de la tige guide. On met en place une vis dédiée (Medicalex®). Son extrémité proximale est tronquée pour pouvoir épouser la face postérieure de S2 en fin de serrage. Le dôme saillant de S1 est réséqué pour libérer les racines S1 et on s'assure de la liberté des racines L5. On réalise alors une Dissectomie L5S1 avec des ciseaux à frapper et des curettes pour aviver les plateaux de S1 et L5. On termine par la mise en place de greffons iliaques en avant au niveau de l'espace L5S1 et en arrière en zone postéro latérale.

6. Arthrodèse lombo-sacrée non instrumentée par voie antérieure (15).

Elle est indiquée dans les spondylolisthesis à grand déplacement en complément d'une arthrodèse postéro-latérale L5S1. Le patient est installé en décubitus dorsal en hyperlordose. L'incision est de type Pfannenstiel. Par voie sous-péritonéale on arrive sur la face antérieure de L5. Avec un ciseau à frapper on abat le tiers moyen du corps de L5. On a ainsi accès au disque L5S1 et au dôme sacré. Le disque L5S1 est excisé. On met en place une greffe autologue de tibia ou de crête iliaque. L'immobilisation post-opératoire est de 4 mois.

Résultats

1. Spondylolisthesis de bas grade.

Les techniques utilisées les plus fréquemment sont l'APL et la réparation isthmique. Sur le plan clinique, la réparation isthmique donne des résultats satisfaisant dans la majorité des séries, en moyenne 80 à 90% de bons résultats avec des extrêmes allant de 56% à 100% (5). Le retour aux activités sportives à un niveau identique est possible chez la plupart des patients. Cependant il n'est pas certain que la réparation soit effective dans tous les cas. D'autre part, une incertitude persiste sur le devenir à long terme du disque L5-S1. Ainsi à 15 ans de recul, Schlenzka et col (19) notent des résultats identiques entre l'APL et la réparation isthmique à la fois sur la symptomatologie ou sur la mobilité du segment lombaire.

2. Spondylolisthesis de haut grade (supérieur à 50%)

Plusieurs séries montrent de bons résultats avec les arthrodèses in situ, dont les reculs sont relativement importants, 10 ans pour Seitsalo et col (18), 17 ans pour Lamberg et col (11). L'arthrodèse circonférentielle donne de meilleurs résultats que l'arthrodèse postérieure ou antérieure isolées (2,11). La littérature ne montre pas de supériorité de la réduction par rapport aux arthrodèses sans réduction. Pour Alzakri et col (1) et Mac Thiong et col (14) les résultats sont meilleurs si l'équilibre pelvien est restauré. A l'opposé, Poussa et col retrouvent de meilleurs résultats après une arthrodèse in situ par rapport aux réductions (16). Longo et col (12) dans une revue systématique comparant arthrodèse in situ (101 cas) et réduction (165 cas) retrouvent des résultats identiques sur le plan clinique et l'absence de différence en terme de complication neurologique. La seule différence est un taux de pseudarthrose plus important dans les cas non instrumentés. Ils concluent à une absence de bénéfice de la réduction. Joelson et col dans une publication récente confirment les bons résultats sur le plan clinique et fonctionnel à plus de 30 ans de l'arthrodèse circonférentielle sans réduction (8). Avec cependant une image de soi moins bonne que dans la population standard en raison de la persistance de la déformation lombo-sacrée (9).

Complications

Dans une série de plus de 600 patients, Fu et col (4) retrouvent un taux de complications global de 10%. Dans la moitié des cas il s'agit d'un déficit neurologique qui concerne le plus souvent la racine

L5, mais des cas de syndrome de la queue de cheval ont également été rapportés. L'atteinte de L5 est estimée entre 10 et 50% des cas selon les séries. Elle est souvent transitoire mais le déficit peut rester permanent. Le risque d'atteinte neurologique est majoré par la correction de la déformation (12) mais cette complication peut également survenir dans les arthrodèses postérolatérales sans réduction, essentiellement dans les spondylolisthésis de haut grade (12,17).

Le contrôle peropératoire de la liberté des racines L5 et S1 est très important. Le monitoring des racines a été proposé, mais il n'y a pas actuellement de résultats objectifs dans la littérature (12)

Comme nous l'avons déjà souligné, en post-opératoire le patient doit être positionné genoux fléchis sur un coussin. Une extension progressive est réalisée les jours suivants la chirurgie.

Parmi les autres complications, le taux d'infection est de 3%, sans différence entre réduction et greffe in situ (4).

Le taux de pseudarthrose est plus fréquent (18%) avec les arthrodèses en place que pour les réductions chirurgicales (5,5%). (12).

Les complications spécifiques des abords antérieurs sont les complications vasculaires liées à la proximité de la bifurcation aorto-biliaque et de la confluence veineuse ilio-cave, et les complications neuro-végétatives (trouble de la fertilité) liées à la proximité du plexus hypogastrique.

Indications

Le traitement chirurgical reste controversé, à la fois dans son indication par rapport au traitement conservateur et dans la stratégie chirurgicale. L'élément essentiel est l'analyse de l'équilibre sagittal pour définir la stabilité du spondylolisthésis (7, 10,14, 20).

Deux facteurs sont déterminants : l'orientation du sacrum et l'incidence pelvienne.

Les formes à sacrum horizontal sont généralement stables car l'orientation verticale du plateau de S1 permet d'obtenir une lordose lombaire suffisante pour s'harmoniser avec l'incidence pelvienne et ce même en cas de forte incidence.

Les formes à sacrum vertical sont souvent instables car l'orientation horizontale du plateau de S1 limite la possibilité d'augmenter la lordose lombaire pour s'adapter à l'incidence pelvienne.

Ainsi si l'incidence est importante, le glissement de L5 va augmenter et surtout L5 va tourner autour du coin antéro-supérieur de S1 pour permettre

une augmentation de la lordose lombaire. Ceci se caractérise par une cyphose lombosacrée avec un angle L5-S1 (décrit par Dubousset) inférieur à 90°.

Dans la majorité des cas, il s'agit d'une décompensation de l'équilibre sagittal, le glissement évolue vers une spondyloptose.

1. Spondylolyse et spondylolisthesis de bas grade (glissement inférieur à 50%)

Forme stable

L'indication chirurgicale est rare, elle ne se pose qu'en cas de symptomatologie clinique gênante après échec du traitement conservateur. Comme nous l'avons vu précédemment la reconstruction isthmique et l'APL donnent des résultats similaires. Notre préférence est une réparation isthmique par vis pédiculaire et crochet sous-lamaire.

Forme instable

Il est rare de dépister une forme instable avant que le glissement ne soit important. Cette forme est cependant à connaître. Pour nous l'indication opératoire est formelle pour éviter une accentuation du glissement. Une APL L5-S1 est suffisante. La fusion entre L5 et S1 va modifier l'équilibre lombosacrée, le plateau supérieur de L5 devenant la nouvelle base pour la création de la lordose lombaire.

2. Spondylolisthesis de haut grade (glissement supérieur à 50%)

Forme stable

Quelques études montrent qu'une surveillance rapprochée est possible (2,6,13). Cependant avec un recul de 18 ans, Harris et Weinstein (6) montrent que les patients opérés sont plus actifs. Ainsi, qu'il s'agisse d'une forme symptomatique ou asymptomatique, une intervention chirurgicale est préférable (2). Notre préférence dans ce cas est la réalisation d'une arthrodèse en place sans correction.

Forme instable

L'indication chirurgicale est formelle afin d'éviter l'aggravation du glissement et de faire disparaître la symptomatologie douloureuse très fréquente dans ces formes instables à grand déplacement.

La réalisation d'une arthrodèse circonférentielle est obligatoire, par contre la question de la réduction reste controversée. Comme nous l'avons évoqué précédemment le but est plus de réduire la cyphose lombo-sacrée que le glissement.

Notre attitude actuelle dépend de l'importance du

glissement en tenant compte du fait que la position opératoire en décubitus ventral permet souvent une réduction partielle, notamment de la cyphose L5-S1. Dans les grades III, nous proposons une réduction avec ostéosynthèse postérieure et cage inter-somatique L5S1. Dans les spondyloptoses, nous proposons une arthrodèse en place avec vis trans-sacrée. Dans les grades IV notre choix entre ces 2 stratégies n'est pas arrêté.

3. Spondylolisthésis par allongement isthmique.

Cette forme particulière est rare mais mérite d'être connue. L'isthme est allongé mais non rompu. Le glissement est souvent modéré (grade I ou II). Une accentuation du glissement est responsable d'un rétrécissement canalaire mal toléré qui nécessite la réalisation d'une lamino-arthrectomie associée à une arthrodèse L5S1 instrumentée.

Conclusion

Le traitement chirurgical du spondylolisthesis doit être proposé avec parcimonie. Rarement indiqué dans les formes à faibles déplacements, l'APL ou la réparation isthmique donnent de bons résultats dans les formes symptomatiques rebelles au traitement conservateur. La chirurgie est volontiers proposée dans les formes à grand déplacement, il est nécessaire de réaliser une arthrodèse circonférentielle. La réduction de la déformation reste controversée.

Références

1. Alzakri A, Labelle H, Hresko MT, Parent S, Sucato DJ, Lenke LG, Marks MC, Mac-Thiong JM. Restoration of normal pelvic balance from surgical reduction in high-grade spondylolisthesis. *Eur Spine J.* 2019;28(9):2087-2094.
2. Crawford CH 3rd, Larson AN, Gates M, Bess RS, Guillaume TJ, Kim HJ, Oetgen ME, Ledonio CG, Sanders J, Burton DC. Current Evidence Regarding the Treatment of Pediatric Lumbar Spondylolisthesis: A Report From the Scoliosis Research Society Evidence Based Medicine Committee. *Spine Deform.* 2017 Sep;5(5):284-302.
3. Fan J, Yu GR, Liu F, Zhao J, Zhao WD. A biomechanical study on the direct repair of spondylolysis by different techniques of fixation. *Orthop Surg.* 2010 ;2(1):46-51.
4. Fu KM, Smith JS, Polly DW Jr, Perra JH, Sansur CA, Berven SH, Broadstone PA, Choma TJ, Goytan MJ, Noordeen HH, Knapp DR Jr, Hart RA, Donaldson WF 3rd, Boachie-Adjei O, Shaffrey CI. Morbidity and mortality in the surgical treatment of six hundred five pediatric patients with isthmic or dysplastic

- spondylolisthesis. *Spine*. 2011, 15;36(4):308-12.
5. Gagnet P, Kern K, Andrews K, Elgafy H, Ebraheim N. Spondylolysis and spondylolisthesis: A review of the literature. *J Orthop*. 2018,17;15(2):404-407.
6. Harris IE, Weinstein SL. Long-term follow-up of patients with grade-III and IV spondylolisthesis: treatment with and without posterior fusion. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:960–969.
7. Hresko MT, Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E. Classification of high-grade spondylolisthesis based on pelvic version and spine balance: possible rationale for reduction. *Spine*. 2007,15;32(20):2208-13.
8. Joelson A, Danielson BI, Hedlund R, Wretenberg P, Frennered K. Sagittal Balance and Health-Related Quality of Life Three Decades After in Situ Arthrodesis for High-Grade Isthmic Spondylolisthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2018 Aug 15;100(16):1357-1365.
9. Joelson A, Diarbakerli E, Gerdhem P, Hedlund R, Wretenberg P, Frennered K. Self-Image and Health-Related Quality of Life Three Decades After Fusion In Situ for High-Grade Isthmic Spondylolisthesis. *Spine Deform*. 2019 Mar;7(2):293-297.
10. Jouve JL. Spondylolyse et spondylolisthesis lombosacr  de l'enfant et de l'adolescent. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris : Expansion Scientifique Publications ; 2001. P.171-92
11. Lamberg T, Remes V, Helenius I, Schlenzka D, Seitsalo S, Poussa M. Uninstrumented in situ fusion for high-grade childhood and adolescent isthmic spondylolisthesis: long-term outcome. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Mar;89(3):512-8.
12. Longo UG, Loppini M, Romeo G, Maffulli N, Denaro V Evidence-based surgical management of spondylolisthesis: reduction or arthrodesis in situ. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Jan 1;96(1):53-8.
13. Lundine KM, Lewis SJ, Al-Aubaidi Z, Alman B, Howard AW. Patient outcomes in the operative and nonoperative management of high-grade spondylolisthesis in children. *J Pediatr Orthop*. 2014 Jul-Aug;34(5):483-9.
14. Mac-Thiong JM, Hresko MT, Alzakri A, Parent S, Sucato DJ, Lenke LG, Marks M, Labelle H. *Eur Spine J*. 2019 Sep;28(9):2060-2069.
15. Morin C, Sales de Gauzy J, Jouve JL. *Orthop die P diatrique Rachis et Thorax*. Editions Elsevier Masson. 2016.
16. Poussa M, Remes V, Lamberg T, Tervahartiala P, Schlenzka D, Yrj nen T, Osterman K, Seitsalo S, Helenius I. Treatment of severe spondylolisthesis in adolescence with reduction or fusion in situ: long-term clinical, radiologic, and functional outcome. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006 Mar 1;31(5):583-90; discussion 591-2.
17. Schoenecker PL, Cole HO, Herring JA, Capelli AM, Bradford DS. Cauda equina syndrome after in situ arthrodesis for severe spondylolisthesis at the lumbosacral junction. *J Bone Joint Surg Am*. 1990 ;72 : 369-77
18. Seitsalo S, Osterman K, Hyv rinen H, Schlenzka D, Poussa M. Severe spondylolisthesis in children and adolescents. A long-term review of fusion in situ. *J Bone Joint Surg Br*. 1990 Mar;72(2):259-65.
19. Schlenzka D, Remes V, Helenius I, Lamberg T, Tervahartiala P, Yrj nen T, Tallroth K, Osterman K, Seitsalo S, Poussa M. Direct repair for treatment of symptomatic spondylolysis and low-grade isthmic spondylolisthesis in young patients: no benefit in comparison to segmental fusion after a mean follow-up of 14.8 years. *Eur Spine J*. 2006 Oct;15(10):1437-47.
20. Violas P, Lucas G. L5S1 spondylolysthesis in children and adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Feb;102(1 Suppl):S141-7.

DOI : 10.34814/SOFOP-2020-013