

Traitement des fractures vertébrales ostéoporotiques avec kyphoplastie par ballonnet

Balloon kyphoplasty for treatment of vertebral osteoporotic compression fractures

P. Fransen et F. Collignon

Centre Neurochirurgical de Bruxelles, C.H.I.R.E.C., Site Clinique du Parc Léopold

RESUME

La kyphoplastie, dernier né des traitements des fractures vertébrales ostéoporotiques (FVO) est l'évolution de la vertébroplastie, permettant de contrôler la douleur, de renforcer la vertèbre mais aussi de rétablir la hauteur vertébrale et de diminuer les risques opératoires.

Nous présentons notre série de 41 FVO consécutives traitées par kyphoplastie chez 30 patients, traités dans notre institution entre octobre 2003 et mars 2006. Une évaluation systématique par radiographies simples et scanner du rachis a été effectuée, complétée si nécessaire par une scintigraphie osseuse et par une IRM rachidienne. La durée moyenne des symptômes avant l'intervention était de 52 jours. Le contrôle de la douleur par l'intervention a toujours été excellent. Les patients ont tous été mobilisés le lendemain de l'intervention. Dans 66 % des vertèbres traitées, la kyphoplastie a permis une restauration de 50 % de la perte de hauteur. Les résultats étaient meilleurs si l'intervention était effectuée endéans les trois premiers mois après la fracture. La correction moyenne de la déformation vertébrale mesurée par la comparaison des angles de Cobb pré- et postopératoires était de 9,7°. Un cas d'échappement intracanalair de ciment a été observé, mais sans détérioration neurologique. La durée de séjour postopératoire moyenne a été de 2,5 jours. En conclusion, la kyphoplastie est une technique sûre, contrôlant efficacement les douleurs après FVO avec des risques de fuites de ciment et d'embolie pulmonaire limités. La restauration de la hauteur vertébrale et la correction de la déformation semblent moins efficaces si l'intervention est réalisée tardivement mais l'effet antalgique reste net.

Rev Med Brux 2007 ; 28 : 159-63

ABSTRACT

Kyphoplasty, the newest of the tools treating vertebral osteoporotic compression fractures (VOCF) is the evolution of vertebroplasty, allowing not only pain control and strengthening of the fractured vertebra, but also offering the possibility to restore vertebral height with a lower risk of complications.

We present our series of 41 consecutive VOCF treated by kyphoplasty in 30 patients between October 2003 and March 2006. Systematic spinal X rays and CT scan have been performed, occasionally followed by bone scintigraphy or spinal MRI. The mean preoperative duration of symptoms before surgery was 52 days. Pain control after the operation was considered excellent in all cases and all patients were mobilized the day after surgery. Kyphoplasty allowed a 50 % restoration of vertebral height in 66 % of the treated vertebrae. The results were better when surgery was performed within the first three months after the fracture. The mean vertebral deformity correction by comparison of the pre- and postoperative Cobb angles was 9,7°. One patient showed cement leakage in the spinal canal without neurological deterioration. The mean postoperative stay was 2,5 days.

We found kyphoplasty to be a safe technique allowing immediate pain control after VOCF, with minimal risks of cement leakage or pulmonary embolism. Vertebral height and deformity correction are best achieved with early surgery, but pain control is always excellent even with a delayed procedure.

Rev Med Brux 2007 ; 28 : 159-63

Key words : osteoporosis, vertebral fractures, kyphoplasty

INTRODUCTION

L'ostéoporose, maladie responsable d'une diminution de la masse osseuse et d'un risque accru de fracture, engendre bon nombre de tassements vertébraux chaque année. L'équipe de Grados *et al'* rapporte que 22,8 % des femmes françaises au-delà de 75 ans présentent une fracture vertébrale ostéoporotique responsable d'une déformation modérée à sévère dans 80 % des cas. L'importance et la fréquence des fractures augmente avec l'âge. Les fractures vertébrales ostéoporotiques (FVO) constituent ainsi non seulement un problème douloureux mais également un problème socio-économique, les 438.750 FVO diagnostiquées chaque année dans l'Union Européenne étant responsables de plus de 41.000 hospitalisations annuelles d'une durée oscillant entre 10 et 30 jours.

Les FVO engendrent également une spirale de qualité de vie descendante, associant une mobilité diminuée, une dépendance accrue, des difficultés respiratoires et finalement une mortalité augmentée de 23 à 34 % par rapport à une population similaire du même âge.

Typiquement plus fréquente chez les femmes, elles peuvent également toucher les hommes d'âge moyen (50-70 ans) en cas d'hypercalciurie, de déficience en oestradiol, de corticothérapie au long cours, d'alcoolisme ou de traitement anti-androgènes dans le cadre du cancer de la prostate. L'ostéoporose touche aussi les hommes au-delà de 70 ans suite à une déperdition osseuse liée à l'âge ou à un déficit progressif en testostérone.

Les traitements percutanés de la FVO ont été proposés depuis l'avènement de la vertébroplastie, dans le but de traiter la douleur et de stabiliser la fracture. L'intérêt de la kyphoplastie est, qu'outre ses effets sur la douleur et la stabilité, elle permet de restaurer la hauteur vertébrale et la déformation rachidienne en offrant un maximum de sécurité au geste chirurgical²⁻⁴.

METHODOLOGIE

Nous avons revu une série de 30 patients de manière rétrospective, présentant 41 FVO. L'évaluation postopératoire des patients a porté sur la restauration de la hauteur vertébrale, la correction de la déformation angulaire (mesure de l'angle de Cobb), le contrôle de la douleur, la durée de l'hospitalisation et la présence de complications.

L'âge moyen était de 73 ans (66 à 91 ans). Les niveaux opérés se répartissent entre D8 et L4. La durée préopératoire moyenne des symptômes était de 52 jours (11 à 180 jours).

RESULTATS

Le contrôle de la douleur a été excellent dans

tous les cas. Tous les patients ont pu être mobilisés le lendemain de l'intervention et la durée postopératoire moyenne avant l'autonomisation du patient a été de 2,5 jours.

La kyphoplastie a permis la restauration d'un minimum de 50 % de la hauteur vertébrale perdue dans 66 % des vertèbres traitées (27/41). Les résultats étaient meilleurs lorsque les patients étaient opérés endéans les trois mois de la fracture. La correction angulaire moyenne de la cyphose était de 9,7°.

Du point de vue des complications, nous avons déploré une extravasation de ciment dans le canal rachidien, sans conséquence neurologique. Aucune détérioration neurologique, embolie pulmonaire ou réaction allergique au ciment n'a été déplorée.

DISCUSSION

Le traitement par kyphoplastie au ballonnet des fractures vertébrales ostéoporotiques diffère de la vertébroplastie en permettant l'injection rétrograde sous basse pression d'un ciment à haute viscosité, après création d'un espace intravertébral par le gonflement d'un ballon dans le foyer de fracture. Ceci évite donc l'injection sous haute pression d'un ciment liquide, et donc le risque d'extravasation de ce dernier dans le canal rachidien ou dans les vaisseaux, d'où un risque d'embolie pulmonaire réduit.

Techniquement, l'intervention est réalisée par voie percutanée, sous contrôle radioscopique de face et de profil. Elle peut être réalisée sous anesthésie locale ou générale, mais l'anesthésie générale permet un meilleur confort pour le patient et la relaxation musculaire augmente les chances de réduction de la fracture après gonflement du ballonnet. L'accès aux corps vertébraux fracturés se fait via le pédicule dans les vertèbres lombaires et directement dans le corps vertébral par voie extrapédiculaire pour les vertèbres thoraciques. La mise en place d'un canal de travail permet l'introduction d'un ballonnet dans le foyer de fracture. Le gonflement du ballonnet sous contrôle électronique de la pression exercée, permet la création d'un espace. Le ballonnet est alors dégonflé et ôté. L'espace créé reste ouvert vu la position en décubitus et le relâchement musculaire lié à l'anesthésie. On procède alors à l'injection, sous faible pression contrôlée manuellement, d'une quantité de ciment oscillant entre 3 et 8 cc (Figure 1). Le ciment se fixe dans les interstices osseux et durcit immédiatement, permettant d'obtenir quasi instantanément une solidification de la vertèbre fracturée et le maintien de la réduction éventuellement obtenue. Les durées et valeurs d'irradiation sont en moyenne de 2,2 minutes / 0,68 Gy de profil et de 1,7 minute / 0,32 Gy de face⁵.

Les indications opératoires classiques de la kyphoplastie au ballonnet sont les FVO récentes, progressives, ou plus anciennes, mais toujours symptomatiques. Les fractures liées à une ostéoporose secondaire à un traitement par cortisone sont

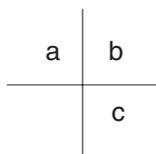
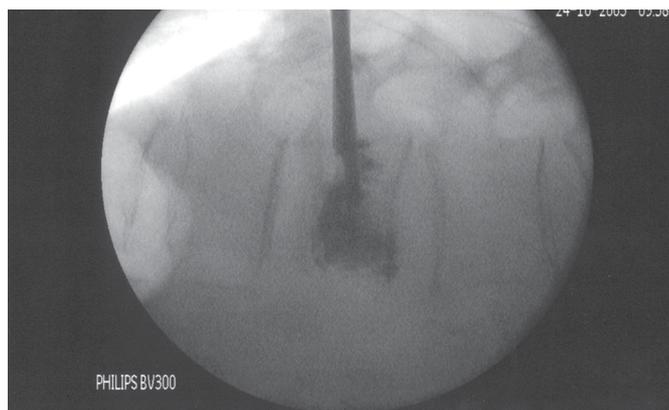
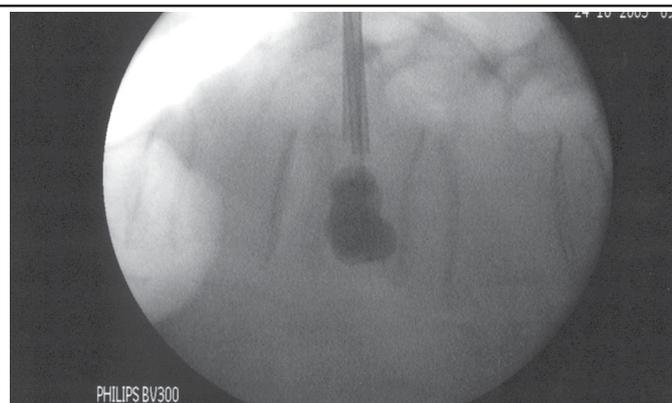
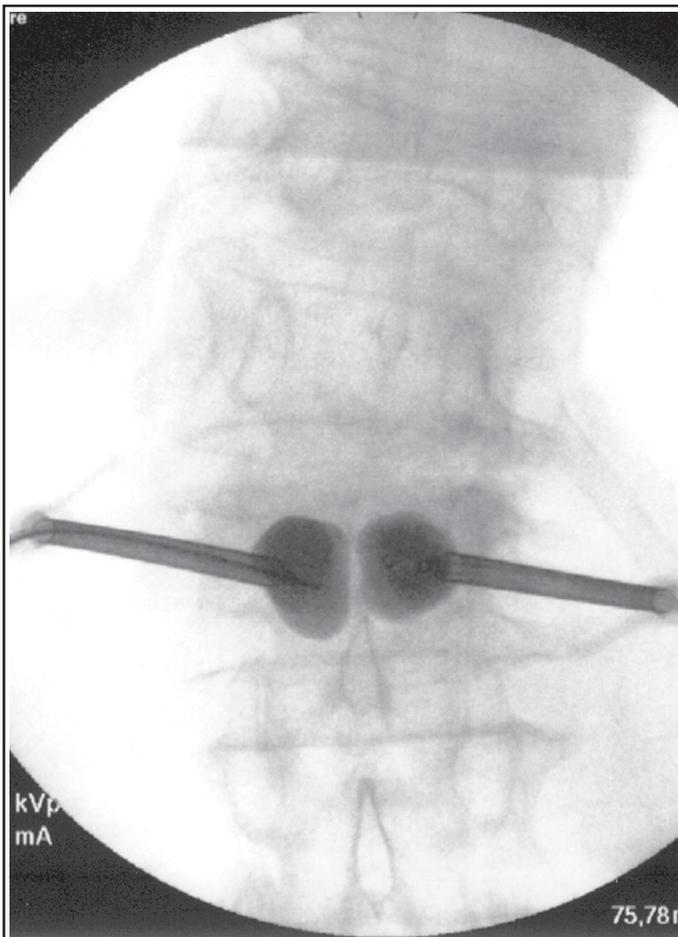


Figure 1 : a) Vue de face : gonflement progressif des deux ballonnets mis en place par voie transpédiculaire ; b) Vue de profil : gonflement progressif des deux ballonnets mis en place par voie transpédiculaire ; c) Vue de profil : après avoir retiré les ballonnets, injection de ciment dans la vertèbre fracturée.

également de bonnes indications, de même que les fractures vertébrales dites pathologiques dans le cadre de maladies tumorales généralisées et ostéolytiques (métastases ou myélome) (Figure 2).

Les traitements par kyphoplastie au ballonnet sont contre-indiqués en cas de grossesse, de troubles de la coagulation, d'infection, de douleurs non liées à la fracture, ou de fracture multi-fragmentée avec un

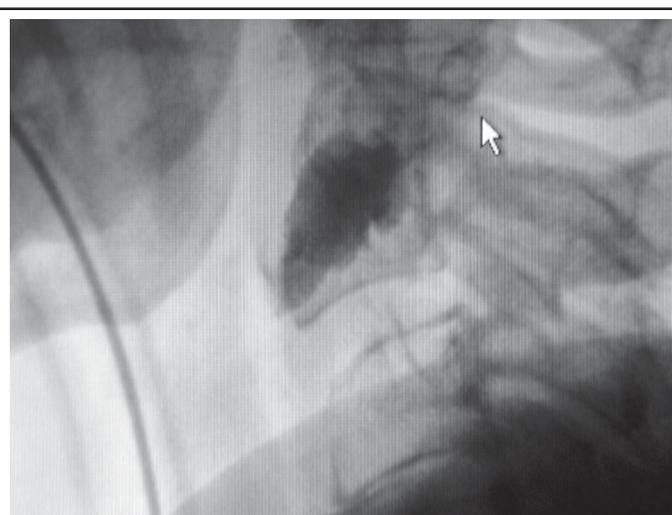
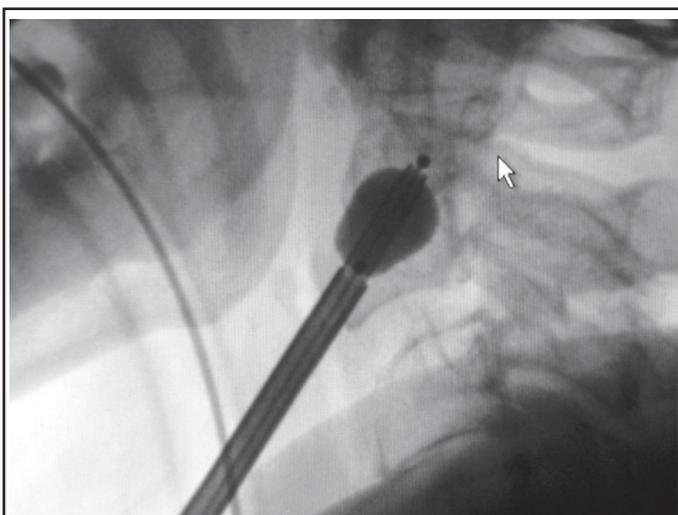


Figure 2 : a) Vue de profil : gonflement du ballonnet de kyphoplastie dans la base du corps vertébral de C2 permettant de créer un espace dans la cavité osseuse d'une métastase ostéolytique ; b) Vue de profil : aspect du corps vertébral de C2 après injection du ciment, permettant un renforcement immédiat de la vertèbre lysée.

fragment postérieur rétro pulsé pouvant être projeté dans le canal rachidien après gonflement du ballon. L'impossibilité de visualiser correctement en radioscopie les pédicules ostéoporotiques, de même que certains tassements " en galette " peuvent également constituer des limitations techniques.

L'évaluation préopératoire doit comporter, outre l'examen clinique et l'évaluation de la douleur, un bilan radiologique avec radiographies et scanner rachidien en fenêtre osseuse. La résonance magnétique sera réalisée systématiquement en cas de fractures multiples. Les séquences STIR ou T2 mettent en évidence un hyper signal dans la moelle osseuse de la vertèbre fraîchement fracturée qui permet de la différencier des fractures plus anciennes non symptomatiques. L'IRM permet donc de cibler le traitement sur les vertèbres douloureuses.

Le taux de complication dans la kyphoplastie par ballonnet est faible⁶. Il est généralement lié à un mauvais calcul de trajectoire, à l'injection trop précoce du ciment, mais un échappement postérieur par un trait de fracture est également possible. Il est donc important d'attendre une viscosité suffisante du ciment et de procéder à son injection d'avant en arrière. Lieberman⁷ a rapporté 8,6 % d'échappement de ciment, toujours sans répercussion neurologique. Occasionnellement, on note l'échappement de petites quantités de ciment dans le disque. Bien que sans conséquences d'ordre neurologique ou clinique immédiates, la présence postopératoire de ciment intra discal pourrait augmenter le risque de fracture de la vertèbre voisine, de même que le surcroît de rigidité segmentaire apporté par la vertèbre consolidée⁸. Cependant, de nouvelles fractures peuvent aussi être la conséquence de la progression spontanée de la maladie ostéoporotique, vu la lenteur du renforcement osseux après mise en route du traitement médical. Le passage de ciment dans la circulation sanguine de même que des embolies pulmonaires de tissu hématopoïétique osseux intravertébral sont possibles, mais ces risques peuvent être limités par l'emploi de ciment visqueux et par la limitation du nombre de vertèbres traitées lors d'une seule intervention. Les risques de fuite de ciment semblent moins importants avec la kyphoplastie que la vertébroplastie⁹.

Les résultats cliniques que nous avons obtenus sont comparables à ceux de la littérature. Lieberman *et al*⁷ ont rapporté une rapide amélioration des douleurs et une correction de 47 % de la perte de hauteur dans 70 % des vertèbres traitées. D'autres travaux ont confirmé un effet de la kyphoplastie sur la correction de la cyphose traumatique¹⁰⁻¹². Pour les fractures plus anciennes (> 1 an), la réduction de la fracture est moindre, mais l'effet antalgique de la kyphoplastie persiste^{13,14}.

Vu les résultats cliniques très favorables, le bénéfice antalgique ressenti par tous les patients et la rapidité d'autonomisation, nous pensons que la

kyphoplastie permet un raccourcissement important des durées de séjour en hospitalisation et que son rapport coût/bénéfice est finalement favorable malgré un coût encore assez élevé du matériel jetable.

CONCLUSION

La kyphoplastie par ballonnet permet de réduire les durées d'hospitalisation, de mobiliser le patient immédiatement et d'éviter le port de corset. Le contrôle de la douleur est immédiat, même lorsque la chirurgie est réalisée tardivement. Les risques d'embolie pulmonaire ou de fuite de ciment sont limités par rapport à la vertébroplastie. Enfin, la kyphoplastie permet une restauration de la hauteur vertébrale et une correction de la déformation d'autant plus importante que la chirurgie est réalisée précocement. Vu son caractère peu invasif et très efficace, nous conseillons la kyphoplastie par ballonnet comme traitement de première ligne de toutes les fractures vertébrales ostéoporotiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. Grados F, Marcelli C, Dargent-Molina P *et al* : Prevalence of vertebral fractures in French women older than 75 years from the EPIDOS Study. *Bone* 2004 ; 34 : 362-7
2. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Duncan TD, Garfin SR, Wong WH : Percutaneous balloon kyphoplasty for the correction of spinal deformity in painful vertebral body compression fractures. *Clin Imaging* 2002 ; 26 : 1-5
3. Phillips FM : Minimally invasive treatment of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2003 ; 28 (Suppl 15) : S45-53
4. Burton AW, Rhines LD, Mendel E : Vertebroplasty and Kyphoplasty : a comprehensive review. *Neurosurg Focus* 2005 ; 18 : e1
5. Boszczyk BM, Bierschneider M, Panzer S *et al* : Fluoroscopic radiation exposure of the kyphoplasty patient. *Eur Spine J* 2006 ; 15 : 347-55
6. Wong W, Mathis JM : Vertebroplasty and kyphoplasty : techniques for avoiding complications and pitfalls. *Neurosurg Focus*, 2005 ; 18 : e2
7. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhard MK, Bell G : Initial outcome and efficacy of kyphoplasty in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001 ; 26 : 1631-8
8. Keller TS, Kosmopoulos V, Lieberman IH : Vertebroplasty and kyphoplasty affect vertebral motion segment stiffness and stress distributions : a micro structural finite-element study. *Spine* 2005 ; 30 : 1258-65
9. Phillips FM, Todd Wetzel F, Lieberman I, Campbell-Hupp M : An *in vivo* comparison of the potential for extravertebral cement leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine* 2002 ; 27 : 2173-8
10. Pradhan BB, Bae HW, Kropf MA, Patel VV, Delamarter RB : Kyphoplasty reduction of vertebral compression fractures : correction of local kyphosis *versus* sagittal alignment. *Spine* 2006 ; 31 : 435-41
11. Voggenreiter G : Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2005 ; 30 : 2806-12

12. Ledlie JT, Renfro MB : Decreases in the number and severity of morphometrically defined vertebral deformities after kyphoplasty. *Neurosurg Focus* 2005 ; 18 : e4
13. Grohs JG, Matzner M, Trieb K, Krepler P : Minimal invasive stabilization of osteoporotic vertebral fractures : a prospective non randomised comparison of vertebroplasty and balloon kyphoplasty. *J Spinal Disord Tech* 2005 ; 18 : 238-42
14. Feltes C, Fountas KN, Machinis T *et al* : Immediate and early postoperative pain relief after kyphoplasty without significant restoration of vertebral body height in acute osteoporotic vertebral fractures. *Neurosurg Focus* 2005 ; 18 : e5

Correspondance et tirés à part :

P. FRANSEN
C.H.I.R.E.C., Site Clinique du Parc Léopold
Centre Neurochirurgical de Bruxelles
Rue Froissart 38
1040 Bruxelles

Travail reçu le 29 mai 2006 ; accepté dans sa version définitive le 19 septembre 2006.