Bull Acad Natl Med 205 (2021) 474—483



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



REVUE GÉNÉRALE

Colonne vertébrale thoraco-lombaire et vieillissement. Traitements interventionnels sous guidage radiologique☆

Thoraco-lumbar spine and aging. Interventional treatments under radiological guidance

Jean-Denis Laredo

Radiologue, service de Chirurgie orthopédique et traumatologique, Hôpital Lariboisière, Université de Paris et Laboratoire de recherches orthopédiques B3OA, UMR CNRS 7052, 2, rue Ambroise Paré, 75010 Paris, France

Disponible sur Internet le 23 février 2021

MOTS CLÉS
Fracture vertébrale ;
Ostéoporose ;
Injections de corticoïdes ;
Vertébroplastie-Kyphoplastie

Résumé Depuis le retrait du marché de la chymopapaïne, aucun autre traitement percutané intradiscal (nucléolyses chimiques et mécaniques, radiofréquence laser) n'a donné de résultats suffisants pour la remplacer dans le traitement interventionnel de la lombosciatique aiguë par hernie discale non déficitaire. Les injections vertébrales de corticoïdes (« infiltrations ») permettent, en association avec le traitement médical, d'éviter l'intervention chirurgicale chez plus de 90 % des patients. Leur utilisation doit répondre à des règles intangibles. Les injections d'acétate de prednisolone (Hydrocortancyl^{R}, seule suspension injectable de cristaux de corticoïdes à posséder une AMM pour l'utilisation vertébrale en France) sont proscrites par voie foraminale, à un étage intervertébral opéré et au rachis cervical afin de prévenir la survenue exceptionnelle de déficits neurologiques gravissimes et définitifs. L'effet des corticoïdes ne dure que quelques semaines mais il est possible de les répéter (3ou 4 par an maximum). Dans les fractures-tassements vertébraux ostéoporotiques, la vertébroplastie et kyphoplastie consistent à injecter une résine qui se solidifie et permet de stabiliser la fracture. Cette stabilisation permet de diminuer de façon importante et rapide les douleurs et de reprendre une station debout et la marche, point crucial chez les sujets âgés. Elle permet aussi de lutter contre la majoration de la cyphose thoracolombaire. L'efficacité de ces deux techniques n'est obtenue que si des indications précises sont respectées : douleur importante (EVA > 5), fracture récente (datant de quelques semaines au plus), ou être non consolidée (fente intracorporéale remplie d'eau ou d'air). La fracture doit aussi être le siège d'un œdème corporéal en IRM. Ces traitements doivent obligatoirement être associés au traitement médical de l'ostéoporose.
© 2021 Publié par Elsevier Masson SAS au nom de l'Académie nationale de médecine.

☆ Séance du 19 janvier 2021.

Adresse e-mail : jean-denis.laredo@aphp.fr

https://doi.org/10.1016/j.banm.2021.02.024
0001-4079/© 2021 Publié par Elsevier Masson SAS au nom de l'Académie nationale de médecine.

KEYWORDS
Vertebral fracture;
Osteoporosis;
Steroid injections;
Vertebroplasty-Kyphoplasty

Summary. — Since the withdrawal of chymopapain from the market, there is at present no other intradiscal percutaneous treatment, including nucleotomy, alcohol chemonucleolysis, ozonotherapy, radiofrequency, has a proven short-term efficiency in sciatic pain due to disc herniation. Therefore, vertebral steroid injections under radiological guidance are the sole interventional treatment available, which, in combination with conservative management, avoid surgery in 90% of patients. Prednisolone acetate (Hydrocortancyl^{R}) is the only particular steroid which is approved in France for spinal injection use. However, due to the risk of spinal cord infarction and severe neurologic deficit, use of particular steroid injections is forbidden through the foraminal route, at an operated on vertebral level and at the cervical level. Vertebroplasty and kyphoplasty are two interventional percutaneous augmentation procedures for acute and painful osteoporotic vertebral fractures. Goal of both procedures is to reduce pain and allow the patient to resume walking promptly which is critical in elderly patients. The efficiency on pain of these two procedures is reviewed in this article. Vertebroplasty and kyphoplasty also partly prevent spine kyphosis worsening. However, these procedures are indicated only in painful (VAS > 5/10) and either acute or non-healed (presence of an intravertebral cleft) fractures with bone marrow edema at MRI. Both procedures should always be combined with an antiosteoporotic treatment in order to prevent further fractures.
© 2021 Published by Elsevier Masson SAS on behalf of l'Académie nationale de médecine.

Nous envisagerons ici les techniques de radiologie interventionnelle dans le domaine des affections dégénératives articulaires intervertébrales puis dans les fractures-tassements vertébrales ostéoporotiques. Ces deux affections sont les deux formes de vieillissement de la colonne vertébrale les plus fréquentes.

Arthrose et affections dégénératives intervertébrales lombaires

Indications et efficacité des injections vertébrales de corticoïdes dans les lomboradiculalgies et les lombalgies communes

On ne considère dans ce texte que la prise en charge des lomboradiculalgies dites communes, terme que l'on oppose à celui des lomboradiculalgies symptomatiques, de nature infectieuse, rhumatismale ou tumorale. Les causes des lomboradiculalgies communes sont dégénératives ; très schématiquement soit par hernie discale soit par arthrose intervertébrale.

Lomboradiculalgies aiguës par hernie discale et infiltrations rachidiennes de corticostéroïdes

La chimionucléolyse à la chymopapaïne qui consistait à injecter une papaïne purifiée dans le nucleus pulposus pour dissoudre les protéoglycannes discaux était un traitement interventionnel percutané de la lombosciatique par hernie discale dont l'efficacité était démontrée (Fig. 1). Elle constituait la dernière étape, mini-invasive, du traitement conservateur et permettait d'éviter l'intervention chirurgicale chez deux tiers des patients en échec du traitement médical. Malheureusement, le laboratoire pharmaceutique Abbott a cessé en 1999 la commercialisation de la chymopapaïne pour des raisons qui ne tenaient pas à l'efficacité et à la tolérance du produit [1], et, depuis, aucune autre technique de nucléolyse chimique (collagénase, aprotinine, alcool, ozone...) ou nucléotomie percutanée (mécanique, par radiofréquence ou par laser) n'a pu faire la preuve d'une efficacité suffisante pour remplacer la chimionucléolyse à la chymopapaïne. Cependant, cette perte est en partie compensée par une meilleure information du patient, notamment sur l'évolution parfois retardée mais spontanément favorable de la radiculalgie d'origine discale, et par une prise en charge médicale plus précise, aidée par les injections vertébrales de corticoïdes locaux (« infiltrations »).

Ainsi, en dépit de l'absence de recommandation ou de prise en charge par les autorités sanitaires françaises (HAS) et américaines (FDA) [2,3], les infiltrations épidurales de corticostéroïdes (IECS) sont très largement utilisées dans le monde dans les douleurs vertébrales à l'étage lombaire. Pour atteindre l'espace épidural, on peut utiliser la voie interépineuse (Fig. 2), la voie interlamaire ou la voie transforaminale (Fig. 3) [4,5]. Il existe en outre à l'étage lombaire, une voie caudale par le hiatus sacro-coccygien, mais qui nécessite l'injection d'un volume d'au moins 20 cc pour atteindre les racines L4 et L5 [6]. Toutes ces voies d'abord se font sous guidage fluoroscopique ou tomodensitométrique, avec injection préalable de produit de contraste pour vérifier la bonne position de l'aiguille.

L'efficacité des infiltrations vertébrales de corticostéroïdes est prouvée [7,8], mais elle est de courte durée, de l'ordre de quelques semaines à deux ou trois mois tout au plus [9]. Cela pose un problème pour des affections chroniques, mais est sans doute moins gênant dans une radiculalgie aiguë où le but du traitement est de passer un cap algique de quelques semaines, permettant d'attendre une évolution le plus souvent spontanément favorable. Un faible pourcentage de cas nécessite un recours à la chirurgie [10]. Les injections peuvent être répétées à un rythme raisonnable (de l'ordre de 3 par an maximum) pour ne pas s'exposer aux effets secondaires locaux et généraux des corticoïdes car, même sous forme cristalline, une partie du produit passe par voie systémique.

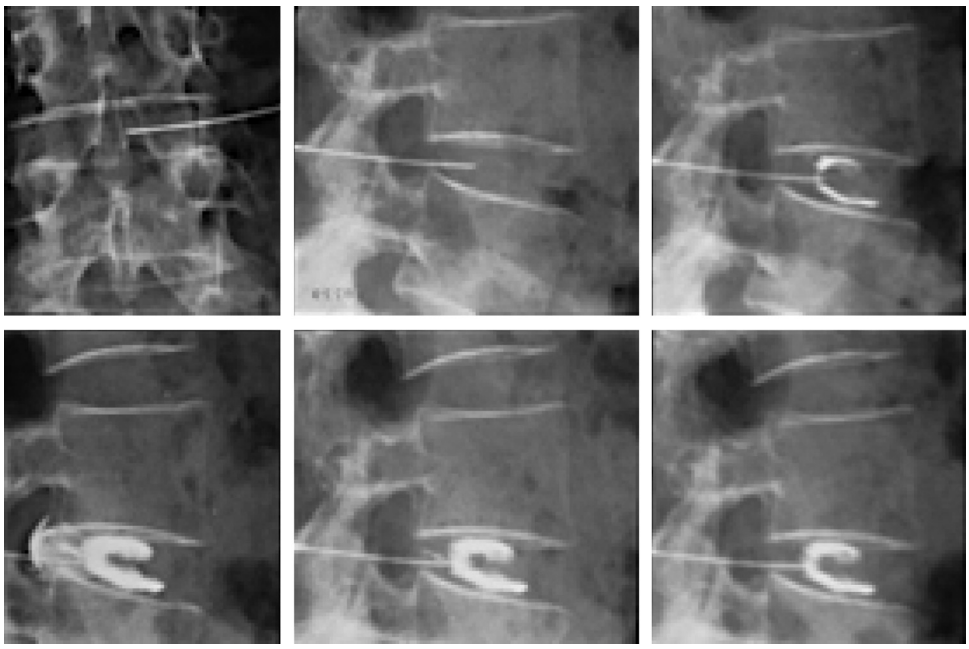


Figure 1 Discographie avant nucléolyse à la chymopapaïne. L'aiguille est placée dans le centre du disque afin d'opacifier le nucleus pulposus avant injection de chymopapaïne.

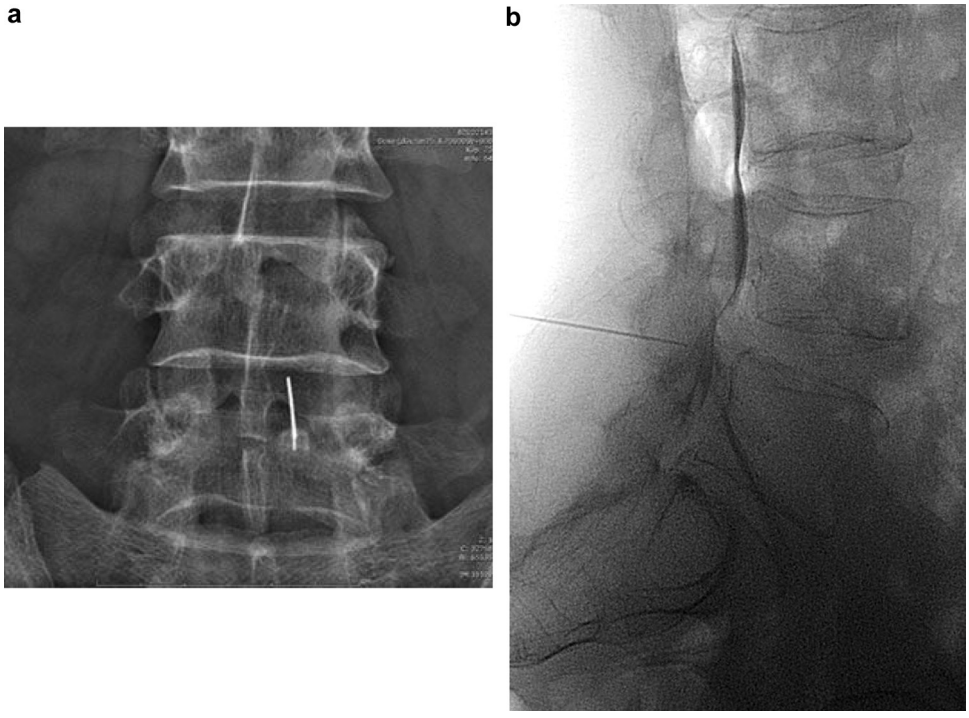


Figure 2 Infiltration épidurale par voie interlamaire sous guidage radioscopique. a : Position de l'aiguille de face. b : Position de l'aiguille de profil et opacification de l'espace épidural avant injection du corticoïdes.

Le rationnel des injections épidurales de corticostéroïdes dans la lombosciatique aiguë tient à l'existence, dans la genèse des douleurs rachidiennes et radiculaires, d'une composante inflammatoire que le corticoïde pourrait réduire. Cette composante inflammatoire, et notamment une « sécrétion cytokinique » du nucleus pulposus a été démontrée dans les radiculalgies par conflit discoradiculaire. Tout récemment, un marqueur de la neuro-inflammation a aussi été mis en évidence dans les radiculalgies chroniques, associé à une réponse après infiltration épidurale de corticostéroïdes [11].

L'évaluation du service rendu par les infiltrations épidurales est particulièrement compliquée du fait de la variété des douleurs traitées, la diversité des techniques utilisées,

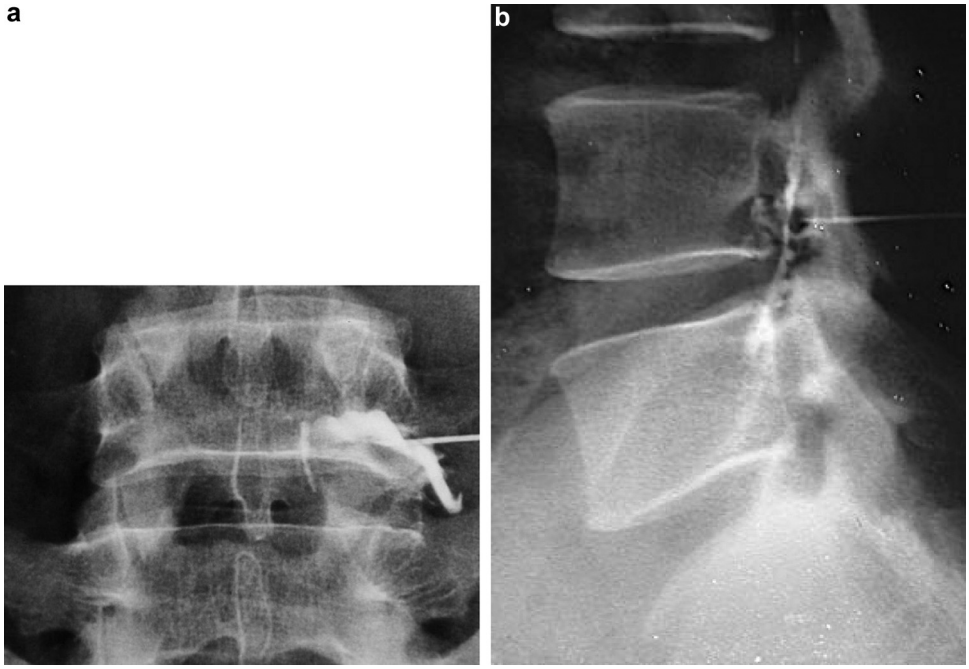


Figure 3 Infiltration foraminale sous guidage radioscopique. a : Vue de face d'une opacification de l'espace périradiculaire foraminal avant injection du corticoïdes. b : Vue de profil d'une opacification de l'espace périradiculaire foraminal avant injection du corticoïdes.

notamment dans les voies d'abord et le type de dérivé cortisonique utilisé, mais aussi par la résonnance des douleurs vertébrales dans les champs, psychologique, social et professionnel. Ces difficultés méthodologiques expliquent la relative rareté des essais randomisés de haut niveau de qualité [12].

Lomboradiculalgie arthrosique et syndrome du canal lombaire rétréci

La conjonction des lésions dégénératives multiples discarthrose, arthrose postérieure, dégénérescence ligamentaire, laxité articulaire à l'origine de subluxations (petits spondylolisthesis ou rétrolisthesis arthrosiques), parfois surajoutée à une étroitesse canalaire constitutionnelle, peut avoir pour conséquence une compression d'une racine nerveuse dans le canal radiculaire ou de la queue de cheval dans le canal vertébral central lombaire.

La symptomatologie du canal lombaire rétréci apparaît quand le sac dural est rétréci de plus de deux tiers, autrement dit quand il ne reste plus suffisamment d'espace pour les racines de la queue de cheval qui n'occupent en moyenne qu'un tiers du sac dural sur une tranche axiale.

La prise en charge médicale des lombosciatiques arthrosiques et du canal lombaire rétréci repose sur les antalgiques, la physiothérapie, le port d'un corset souple et des infiltrations locales de corticoïdes qui ont un rôle d'appoint non négligeable. Elles peuvent réduire la douleur et parfois le handicap ce qui peut donner un répit de plusieurs semaines ou parfois beaucoup plus long avant de porter l'indication d'une intervention chirurgicale car l'évolution de la symptomatologie du canal rétréci et de la sciatique arthrosique est volontiers capricieuse.

La cible des injections de corticoïdes, articulaires postérieures (Fig. 4) ou espace épidural, diffère selon les auteurs et les cas particuliers. Il n'y a pas dans la littérature de données suffisantes pour juger de l'efficacité des injections de corticoïdes dans le canal lombaire rétréci.

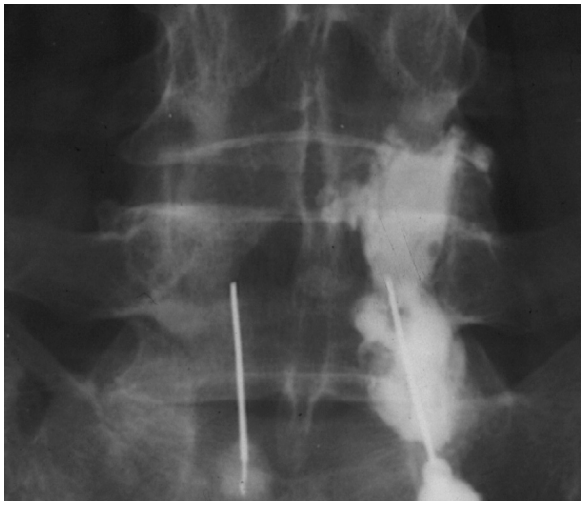


Figure 4 Infiltration articulaire postérieure de corticoïdes sous guidage radioscopique : position de l'aiguille (côté droit) et opacification (côté gauche). Noter que, chez ce patient, la cavité articulaire postérieure L4-L5 gauche communique avec la cavité L5-S1 sous-jacente ce qui est inhabituel.

Le cas particulier des lomboradiculalgies par kyste synovial articulaire postérieur

Un kyste synovial développé aux dépens d'une articulation interapophysaire postérieure peut venir de l'arrière et comprimer l'émergence d'une racine nerveuse. Il constitue une cause relativement fréquente de lomboradiculalgie du sujet

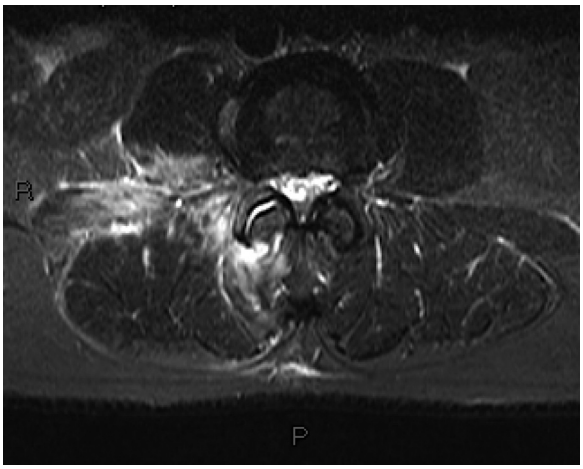


Figure 5 Epanchement articulaire et important « œdème » osseux et des tissus mous autour de l'articulation interapophysaire postérieure L4-5 droite en IRM. Coupe axiale discale L4-5, séquence pondérée T2 après suppression du signal de la graisse.

d'âge mur. Ce kyste se développe à partir d'une arthropathie postérieure dégénérative habituellement érosive et est associée dans deux tiers des cas à un spondylolisthesis dégénératif [13].

Une injection de corticoïdes dans l'articulation postérieure à l'origine du kyste permet de faire durablement céder la radiculalgie dans un tiers des cas. En revanche, si la radiculalgie persiste ou récidive sous bref délai (< 6 mois), de nouvelles injections sont, en règle générale, inefficaces et il faut recourir à l'exérèse chirurgicale du kyste, parfois associé à une stabilisation s'il y a des signes d'instabilité vertébrale [13].

Lombalgies communes sans radiculalgies et infiltrations de corticostéroïdes

Les lombalgies communes sont la première cause de consultation en pathologie ostéoarticulaire. Elles ne sont pas l'apanage du sujet âgé mais leur fréquence, leur durée et surtout le handicap fonctionnel dont elles sont responsables croissent avec l'âge. Elles sont en rapport avec la dégénérescence des structures rachidiennes qui débute dès la seconde décennie de la vie mais dont l'intensité est très différente d'un sujet à l'autre.

La prise en charge des lombalgies communes est médicale (corset, ergothérapie, physiothérapie, prévention, entraînement à l'effort, antalgiques pendant des périodes courtes). Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont évités chez le sujet âgé du fait de leur toxicité cardiovasculaire et rénale, surtout quand ils sont administrés au long cours.

La plupart des rhumatologues français utilisent les injections de corticostéroïdes dans les articulations interapophysaires postérieures pour passer un cap douloureux aigu dans les cas où l'examen clinique ou la présence d'un hypersignal « oedémateux » en IRM sur les séquences pondérées en T2 avec suppression du signal de la graisse (Fig. 5) suggère qu'elles peuvent être en partie responsables des douleurs. Cependant, des essais randomisés n'ont pas pu mettre en évidence de supériorité des injections de corticoïdes dans les articulations postérieures sur une injection intra-articulaire de sérum salé [14,15]. Par ailleurs, il n'y a pas de place, d'une façon générale, pour un geste percutané intradiscal dans les lombalgies chroniques communes car la cause des lombalgies chroniques est multifactorielle et toujours incertaine.

Cas particulier de la discopathie « active » (avec signal IRM Modic 1 des plateaux vertébraux)

Le cas des discopathies dégénératives dites « actives » avec un signal « oedémateux » (hypersignal T2) des plateaux vertébraux en IRM (« Modic 1 ») est particulier (Fig. 6). C'est le seul signe radiologique qui soit bien corrélé aux lombalgies. D'où la tentation de traiter ces patients par des injections locales de corticoïdes [16]. Un essai randomisé chez des patients lombalgiques présentant un signe de « Modic 1 » a montré qu'une injection intradiscale de corticoïdes a une efficacité sur la lombalgie supérieure à celle d'une injection intradiscale de sérum salé (-2,4/10 points sur une échelle visuelle analogique) à un mois de délai mais pas à trois mois et ultérieurement [17]. Ce bénéfice parait trop éphémère pour justifier l'usage de cette voie d'administration qui comporte un risque faible mais certain de spondylodiscite infectieuse iatrogène et il parait plus raisonnable de se limiter à des injections épidurales de corticoïdes locaux dans cette situation.

Accidents neurologiques graves suite à l'usage des infiltrations vertébrales de corticoïdes et précautions d'emploi

Des accidents neurologiques graves ont été rapportés à partir des années 2000 après infiltrations cervicales et lombaires de corticoïdes particulaires (en suspension) principalement par voie foraminale et, moins fréquemment, épidurale [18—23]. Ces accidents sont heureusement très rares par rapport au nombre d'injections réalisées mais difficilement acceptables dans la prise en charge d'une affection bénigne spontanément résolutive dans la majorité des cas. Une revue de la littérature en a dénombré 24 cas [24], mais deux enquêtes aux États-Unis indiquent que le nombre est plus important [25—27]. Trois principaux facteurs sont en cause dans la genèse de ces accidents : l'utilisation d'un corticoïde particulaire, la voie d'abord foraminale et un antécédent de chirurgie vertébrale à l'étage injecté. Une variante anatomique où une artère radiculomédullaire provenant du rachis lombaire inférieur ou sacré et vascularisant le cône terminal est probablement aussi en cause.

En France, l'arrêt de production du cortivazol (ALTIM^{R}), seul particulaire qui ne provoquait pas d'agglutination des hématies in vivo et in vitro [22,23], a conduit les autorités et les sociétés françaises de rhumatologie et de radiologie à établir des préconisations et des recommandations très précises sur l'usage de l'acétate de prednisolone (hydrocortancyl) en injection vertébrale afin de prévenir ces accidents neurologiques graves [28—30] :

- Il est possible de continuer à utiliser l'acétate de prednisolone, seul corticoïde possédant une AM pour usage au rachis lombaire seulement, dans le cadre du libellé de son AMM, pour les infiltrations épidurales par voie interépineuse postérieure, avec ou sans contrôle d'imagerie, ou

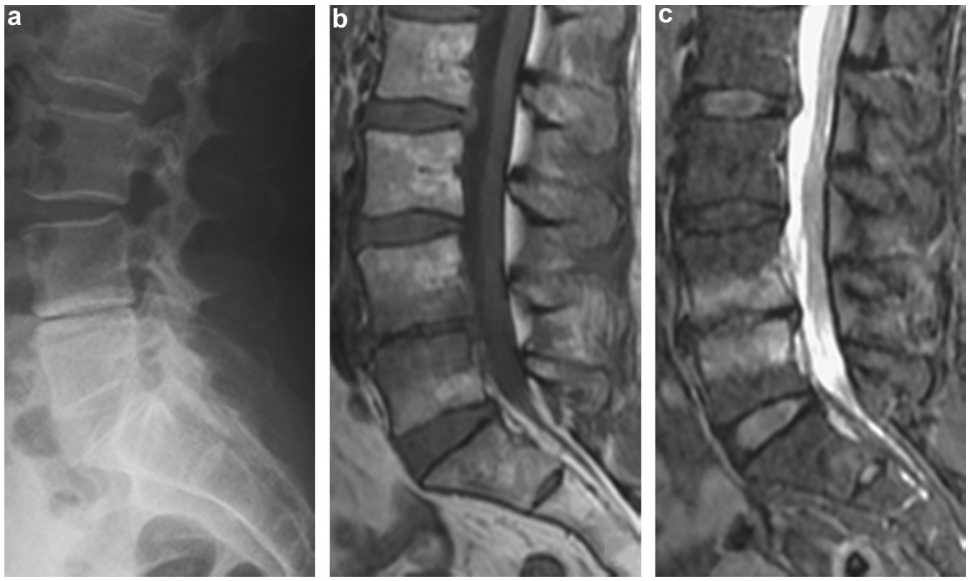


Figure 6 Discarthrose avec discopathie « active » en IRM. a : Discarthrose L4-5, radiographie de profil. b et c : Discopathie « active » avec signal IRM « Modic 1 » des plateaux vertébraux : les coupes IRM sagittales T1 (a) et T2 après suppression du signal de la graisse (b) montrent un « œdème » en miroir des plateaux vertébraux (hyposignal T1 et hypersignal T2).

voie interlamaire sous contrôle d'imagerie chez un sujet non opéré du rachis lombaire [2,24];
- Les injections d'acétate de prednisolone à l'étage cervical [24] et chez tous les patients et à un étage lombaire préalablement opéré sont proscrites;
- En cas d'antécédent chirurgical, l'infiltration doit impérativement être faite à distance du site opéré, le choix de l'étage à infiltrer devant être discuté lors d'une réunion de concertation pluridisciplinaire ou être la voie épidurale du hiatus sacro-coccygien.

Le phosphate sodique de dexaméthasone, ester inorganique hydrosoluble de dexaméthasone, qui ne comporte pas les risques neurologiques des corticoïdes particulaires est largement utilisé dans les pays où il est librement disponible sous la forme d'une solution pure, mais la formulation galénique disponible en France comprend des sulfites allergisants et n'a malheureusement pas d'AMM en France pour un usage vertébral.

L'efficacité antalgique de la dexaméthasone soluble, dont la durée d'action est théoriquement plus brève, est proche de celle des corticostéroïdes particulaires [29], bien qu'une étude rétrospective récente n'aboutisse pas aux mêmes conclusions [30].

Cimentoplasties percutanées dans les fractures ostéoporotiques

Les fractures vertébrales ostéoporotiques sont extrêmement fréquentes à partir d'un certain âge, notamment chez la femme après la ménopause, mais aussi chez l'homme âgé. Si environ deux tiers des fractures vertébrales sont asymptomatiques, 40 à 50,000 fractures vertébrales sont responsables en France chaque année de douleurs rachidiennes plus ou moins invalidantes.

Le plus souvent, les fractures ostéoporotiques consolident et les douleurs peuvent être gérées par le traitement médical avant de se résoudre spontanément en quelques semaines. Dans certains cas cependant, la pérennisation des douleurs peut requérir le recours aux morphiniques et contraindre le patient à un alitement prolongé avec les risques inhérents chez une personne âgée. La fracture peut aussi se majorer progressivement ce qui peut entraîner une perte importante de hauteur du corps vertébral et une majoration de la cyphose. Parfois encore, chez le sujet âgé, la fracture ne consolide pas et une véritable pseudarthrose se constitue, source de douleurs mécaniques et d'évolution prolongée. On peut observer dans ces cas une image cavitaire linéaire intracorporéale qui peut contenir du gaz sur les radiographies et en scanner (Fig. 7) et, un signal liquidien en IRM.

Outre les douleurs, les fractures vertébrales peuvent aussi avoir des conséquences délétères sur la statique rachidienne : perte de la lordose lombaire et augmentation de la cyphose thoracique. Plus particulièrement, les fractures de la charnière thoraco-lombaire, siège de prédilection des fractures ostéoporotiques, à la jonction d'un segment rachidien relativement fixe et d'un segment mobile, entraînent souvent une cyphose angulaire importante et préjudiciable sur le plan fonctionnel (Figs. 7 et 8). Une seule fracture cunéiforme de la charnière thoraco-lombaire ou du rachis thoracique inférieur peut générer 15 à 20° de cyphose, ce qui est loin d'être anodin [31]. La cyphose vertébrale est un marqueur du vieillissement physiologique et un facteur de morbidité, du fait du déséquilibre sagittal du rachis, de la diminution des capacités fonctionnelles et respiratoire, de la majoration du risque de chute et donc de nouvelles fractures ; elle accroît aussi le risque de mortalité. La cyphose crée aussi un cercle vicieux mécanique : chaque fracture vertébrale l'accroît et majore le déséquilibre antérieur du rachis (Fig. 8), la charge sur les autres vertèbres et donc le risque de nouvelle fracture. Roux et coll. ont évalué

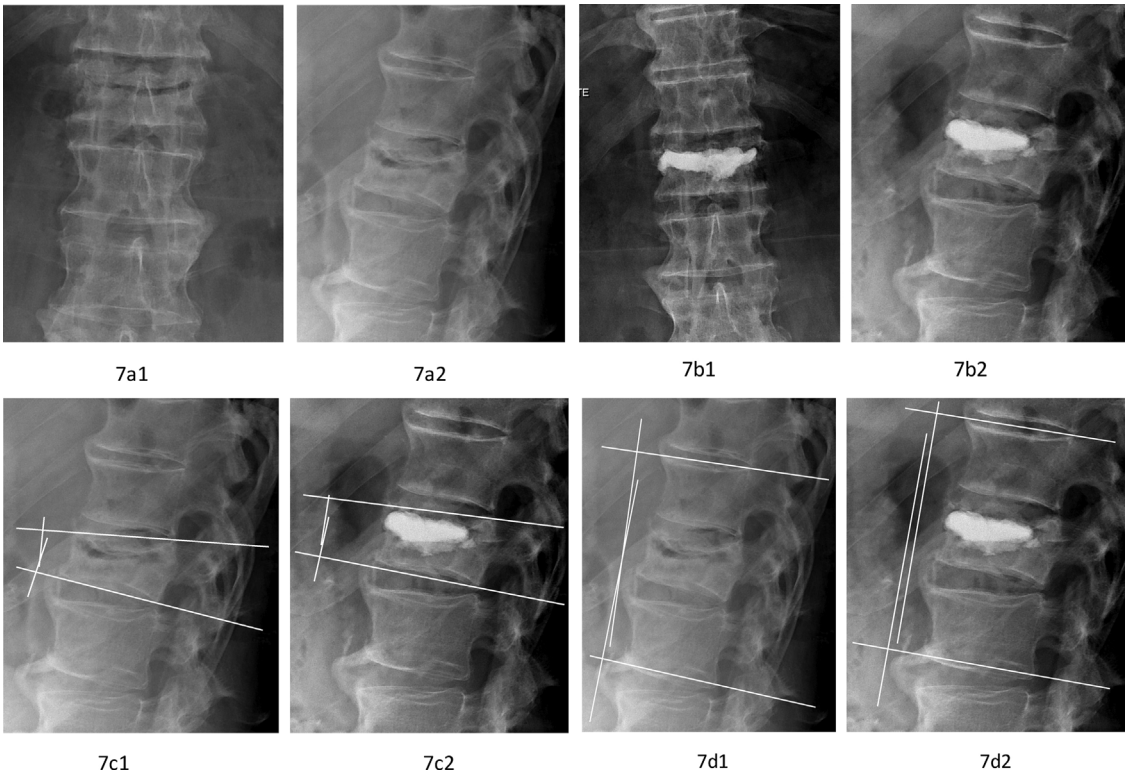


Figure 7 (a—d) : fracture vertébrale ostéoporotique de L1 chez une femme de 72 ans traitée par vertébroplastie. a : radiographies de face (1) et de profil (2) avant vertébroplastie : la vertèbre L1 présente une fente horizontale du corps vertébral remplie d'air et correspondant à une pseudarthrose. b : radiographies de face (1) et de profil (2) après vertébroplastie : le ciment en polyméthylmétacrylate remplit la fente pseudarthrosique. c : la vertébroplastie permet de regagner une partie de la hauteur vertébrale perdue : l'angle de cyphose vertébrale (ACV) décroit de 12° avant vertébroplastie (1) à 6° après vertébroplastie (2). d : mesure angulaire prenant en compte les vertèbres adjacentes (angle de cyphose régionale, ACR) : la correction régionale est plus modeste. La cyphose régionale passe de 6° avant vertébroplastie (1) à 3° après vertébroplastie (2).

prospectivement sur 3 ans l'influence de la cyphose thoracique sur le risque de fracture vertébrale incidente et sur la qualité de vie dans une population de 1624 femmes ménopausées ostéoporotiques non traitées. Une cyphose plus importante (quelle qu'en soit la cause) est un facteur de risque important et indépendant du risque de nouvelle fracture vertébrale et d'une altération de la qualité de vie [32]. On sait aussi depuis des études épidémiologiques récentes que les fractures vertébrales ostéoporotiques sont associées à une surmortalité [33].

Les fractures vertébrales ostéoporotiques ont tendance à se multiplier et à s'enchaîner dans le temps, mais aussi dans le même segment rachidien, aggravant les déformations. Dans une cohorte de femmes ostéoporotiques de 74 ans d'âge moyen présentant une fracture vertébrale ostéoporotique récente, le risque de nouvelle fracture vertébrale dans l'année qui suit passe de 3,6 % si la patiente n'a aucune fracture vertébrale prévalente à 24 % chez celles qui ont au moins deux fractures vertébrales prévalentes [34]. L'âge, le caractère spontané de la fracture, la densité minérale osseuse mesurée par ostéodensitométrie, les antécédents personnels et familiaux combinés dans le score FRAX [35], le siège de la fracture à la charnière thoraco-lombaire et surtout le nombre de fractures vertébrales prévalentes permettent de prédire, dans une certaine mesure seulement, la survenue de nouvelles fractures vertébrales.

La cimentoplastie percutanée (vertébroplastie et kyphoplastie à ballonnets) a un double objectif, antalgique et de lutte contre la cyphose et le déséquilibre rachidiens. La vertébroplastie percutanée consiste à injecter par voie transpédiculaire, dans le corps vertébral fracturé, un ciment acrylique (polyméthylmétacrylate) qui est de même nature que celui utilisé pour sceller les prothèses articulaires et dont la tolérance biologique est bien établie (Fig. 7). Dans la cyphoplastie à ballonnets, l'injection est précédée d'une tentative de ré-expansion du corps vertébral fracturé grâce à un ballonnet gonflable pour regagner une partie de la hauteur perdue et réduire la cyphose.

L'objectif premier de ces deux techniques est antalgique : consolider le corps vertébral et soulager les patients invalidés par des douleurs intenses et persistantes ce qui permet la remise en charge du patient et la prévention des complications du décubitus. Dans les cas favorables, la consolidation de la fracture et la diminution des douleurs permettent au patient de retrouver une mobilité. La consolidation de la fracture joue un rôle particulièrement important dans les fractures pseudarthrosées avec « vide intrasomatique » (Fig. 7). Vertébroplastie et kyphoplastie permettent aussi de prévenir une majoration de la fracture et une augmentation de l'angle de cyphose qui surviennent au cours de l'évolution dans un pourcentage notable des fractures vertébrales récentes. La vertébroplastie et la

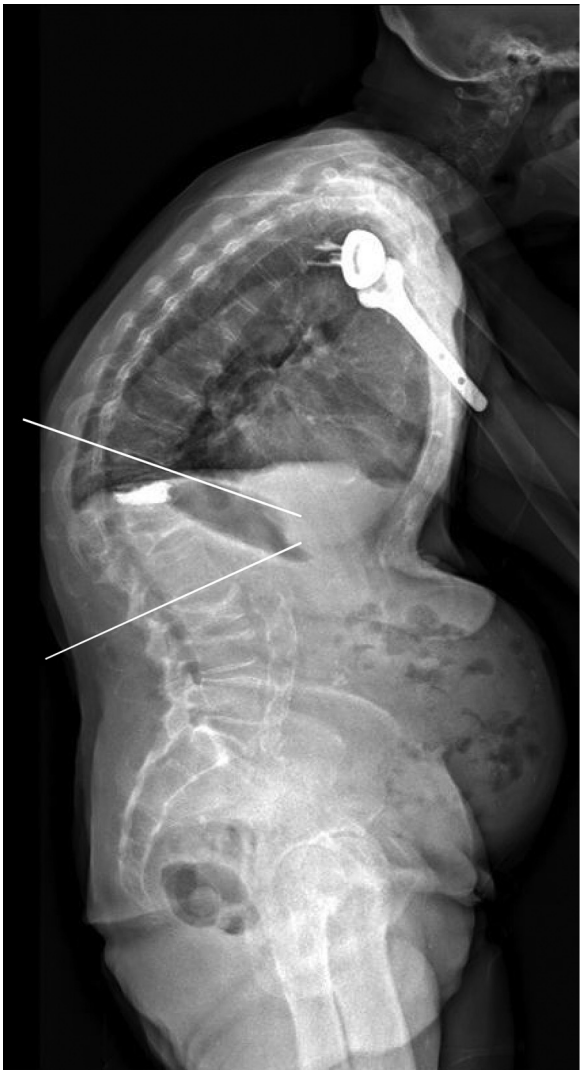


Figure 8 Cyphose thoracolombaire angulaire importante (42°) due à quatre fractures ostéoporotiques contiguës chez une femme de 79 ans. Ces fractures étagées entrainent un déséquilibre antérieur du haut du tronc et une difficulté à maintenir un regard horizontal.

cyphoplastie réduiraient aussi la surmortalité associée aux fractures vertébrales [33].

À ce jour, l'efficacité de la vertébroplastie et de la kyphoplastie sur les douleurs fracturaires n'est pas définitivement établie. Deux essais multicentriques contrôlés en double aveugle publiés en 2009 comparant la vertébroplastie percutanée et une procédure de vertébroplastie factice avec mise en place d'une aiguille contre le rachis chez une centaine de patients souffrant depuis moins de 12 mois de rachialgies en relation avec une ou deux fractures vertébrales ostéoporotiques « récentes » n'ont pas montré de supériorité de la vertébroplastie sur la douleur [36,37]. Une première explication à la négativité de ces essais randomisés tient à la difficulté inhérente à démontrer l'efficacité sur la douleur d'une technique chirurgicale comparée à une intervention factice connaissant l'importance de l'effet placebo d'une procédure factice dont la mise en scène est en tout point similaire à celle d'une véritable intervention sur les douleurs. L'analyse de ces deux essais contrôlés laisse aussi apparaître un certain nombre de limites méthodologiques. L'ancienneté de la fracture était très hétérogène et une proportion importante des patients avait des douleurs de plus de 3 mois. Inclure des patients jusqu'à un an après la survenue de leur fracture vertébrale ostéoporotique va à l'encontre du bon sens clinique, d'autant que les garanties apportées par les auteurs sur la relation entre la fracture et les douleurs persistantes sont insuffisantes. Ces essais comportent d'autres limites d'ordre technique : le trocart était de faible calibre, l'abord unipédiculaire et par conséquent la quantité de ciment injectée dans les corps vertébraux relativement faible. Il n'y avait pas de groupe contrôle de fractures pris en charge médicalement si bien que les conditions de l'essai se trouvent très éloignées de la pratique clinique. Enfin et surtout, deux limites majeures de ces études sont à souligner. L'intensité douloureuse requise pour pouvoir inclure ces patients était très modérée puisque le seuil minimal d'EVA requis comme critère d'inclusion n'était que de 3 [37] ou 4/10 [36], ce qui est défavorable à la mise en évidence de tout effet thérapeutique. Enfin et surtout, les patients étaient inclus sans s'être formellement assuré de la présence d'un signal d'œdème médullaire en IRM, critère majeur de définition du caractère récent d'une fracture vertébrale ostéoporotique et de sa responsabilité dans les douleurs vertébrales.

Un essai ultérieur, « VAPOUR », lui aussi multicentrique randomisé en double aveugle a conclu à la supériorité de la vertébroplastie (quantité moyenne de ciment injectée 7,5 ml (SD 2,8)) par comparaison à une intervention factice chez 120 patients présentant une ou deux fractures vertébrales de moins de 6 semaines avec oedème en IRM et une EVA douleur d'au moins 7/10, avec comme critère principal la proportion de patients ayant une EVA douleur de moins de 4/10 à J14. 44 % des patients du groupe vertébroplastie contre 21 % du groupe intervention factice ont rempli ce critère en intention de traiter [38].

Mais vertébroplastie et kyphoplastie, quand elles sont effectuées précocement, ont aussi l'intérêt d'empêcher la majoration de la fracture vertébrale. Il est en effet fréquent que le tassement soit itératif et que la perte de hauteur se constitue en plusieurs épisodes. C'est notamment le cas chez les sujets âgés qui font des fractures « nécrotiques » où le processus de réparation est en défaut et qui peuvent entraîner une forte cyphose notamment quand elles se localisent à la charnière thoracolombaire.

Vertébroplastie et kyphoplastie peuvent entraîner des complications (vertébroplastie et kyphoplastie) dont certaines très graves [39]. Ces complications sont cependant devenues assez rares dans des mains entraînées. La cimentoplastie a été incriminée dans la survenue de fractures des vertèbres adjacentes mais ce risque ne parait pas augmenté.

Par ailleurs, vertébroplastie et kyphoplastie n'évite pas l'évolution de l'ostéoporose fracturaire, un risque de nouvelles fractures, notamment vertébrales et une aggravation progressive de la cyphose (Fig. 8) [40]. Aussi, s'il faut prendre en charge les fractures ostéoporotiques, il ne faut pas oublier de traiter la maladie de fond, l'ostéoporose. Il existe maintenant des traitements médicaux de l'ostéoporose fracturaire qui, dans l'ensemble, diminue au moins par deux le risque de nouvelles fractures. Devant une fracture ostéoporotique, vertébrale ou extra-vertébrale, il

faut systématiquement les instaurer, en sus de la correction d'une carence en vitamine D, très souvent associée.

Il est aussi essentiel chez le sujet âgé de minimiser le risque de chutes en tâchant de compenser un déficit visuel et un trouble de l'équilibre et en aménageant le domicile de la personne et son environnement et en apportant une aide kinésiologique.

Déclaration de liens d'intérêts

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

[1] Simmons Jr JW, Fraser RD. The rise and fall of chemonucleolysis. In: Kambin P, editor. Arthroscopic and endoscopic spinal surgery: test atlas: second edition. Totowa, NJ, USA: Human press inc; 2005.

[2] Bard H, Marty M, Rozenberg S, Laredo JD. Epidural corticosteroid injections: Still credible? Joint Bone Spine 2019;86(5):531—4.

[3] FDA, Epidural Steroid Injections (ESI) and the risk of serious neurologic adverse reactions, Meeting BDAaADPAC; 2014.

[4] Kim WJ, Shin HY, Yoo SH, et al. Comparison of epidural spreading patterns and clinical outcomes of transforaminal epidural steroid injection with high-volume injectate via the subpedicular versus the retrodiscal approach. Pain Physician 2018;21:269—78.

[5] Mandell JC, Czuczman GJ, Gaviola GC, et al. The lumbar neural foramen and transforaminal epidural steroid injections: an anatomic review with key safety considerations in planning the percutaneous approach. AJR Am J Roentgenol 2017;209:W26—35.

[6] Murphy DT, Kavanagh EC, Poynton A, et al. MR epidurography: distribution of injectate at caudal epidural injection. Skeletal Radiol 2015;44:565—71.

[7] Kennedy DJ, Levin J, Rosenquist R, et al. Epidural steroid injections are safe and effective: multisociety letter in support of the safety and effectiveness of epidural steroid injections. Pain Med 2015;16:833—8.

[8] Pinto RZ, Maher CG, Ferreira ML, et al. Epidural corticosteroid injections in the management of sciatica: a systematic review and meta-analysis. Ann Intern Med 2012;157:865—77.

[9] Oliveira CB, Maher CG, Ferreira ML, et al. Epidural corticosteroid injections for lumbosacral radicular pain. Cochrane Database Syst Rev 2020 [PMID: 32271952].

[10] Peul WC, van Houwelingen HC, van den Hout WB, et al. Surgery versus prolonged conservative treatment for sciatica. N Engl J Med 2007;356(22):2245—56, http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa064039 [PMID: 17538084].

[11] Albrecht DS, Ahmed SU, Kettner NW, et al. Neuroinflammation of the spinal cord and nerve roots in chronic radicular pain patients. Pain 2018;159:968—77.

[12] Wybier M. Transforaminal epidural corticosteroid injections and spinal cord infarction. Joint Bone Spine 2008;75:523—5.

[13] Parlier-Cuau C, Wybier M, Nizard R, Champsaur P, Le Hir P, Laredo JD. Symptomatic lumbar facet joint synovial cysts: clinical assessment of facet joint steroid injection after 1 and 6 months and long-term follow-up in 30 patients. Radiology 1999;210(2):509—13, http://dx.doi.org/10.1148/radiology.210.2.r99fe60509 [PMID: 10207437].

[14] Carette S, Marcoux S, Truchon R, et al. A controlled trial of corticosteroid injections into facet joints for chronic low back pain. N Engl J Med 1991;325(14):1002—7, http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199110033251405.

[15] Lilius G, Laasonen EM, Myllynen P, Harilainen A, Grönlund G. Lumbar facet joint syndrome. A randomised clinical trial. J Bone Joint Surg Br 1989;71(4):681—4, http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.71B4.2527856.

[16] Nguyen C, Boutron I, Baron G, et al. Intradiscal Glucocorticoid Injection for Patients With Chronic Low Back Pain Associated With Active Discopathy: A Randomized Trial. Ann Intern Med 2017;166(8):547—56.

[17] Steffens D, Hancock MJ, Pereira LSM, Kent PM, Latimer J, Maher CG. Do MRI findings identify patients with low back pain or sciatica who respond better to particular interventions? A systematic review. Eur Spine J 2016;25(4):1170—87, http://dx.doi.org/10.1007/s00586-015-4195-4 [Epub 2015 Sep 2].

[18] Wybier M, Gaudart S, Petrover D, Houdart E, Laredo JD. Paraplegia complicating selective steroid injections of the lumbar spine. Report of five cases and review of the literature. Eur Radiol 2010;20(1):181—9, http://dx.doi.org/10.1007/s00330-009-1539-7 [Epub 2009 Aug 14. PMID: 19680658].

[19] Pountos I, Panteli M, Walters G, et al. Safety of epidural corticosteroid injections. Drugs R D 2016;16:19—34.

[20] Schneider BJ, Maybin S, Sturos E. Safety and complications of cervical epidural steroid injections. Phys Med Rehabil Clin N Am 2018;29:155—69.

[21] Feeley IH, Healy EF, Noel J, et al. Particulate and nonparticulate steroids in spinal epidurals: a systematic review and meta-analysis. Eur Spine J 2017;26:336—44.

[22] Laemmel E, Segal N, Mirshahi M, Azzazene D, Le Marchand S, Wybier M, et al. Deleterious Effects of intra-arterial administration of particulate steroids on microvascular perfusion in a mouse model. Radiology 2016;279:731—40.

[23] Laredo JD, Laemmel E, Vicaut E. Serious neurological events complicating epidural injections of glucocorticoid suspensions: evidence for a direct effect of some particulate steroids on red blood cells. RMD Open 2016;2(2), http://dx.doi.org/10.1136/rmdopen-2016-000320 [e000320. eCollection 2016. PMID: 27752359].

[24] Marty M, Bard H, Rozenberg S, et al. Préconisations pour la réalisation des infiltrations épidurales rachidiennes de corticostéroïdes élaborées sous l'égide de la section « rachis » reconnue par la Société française de rhumatologie et par la section « imagerie et rhumatologie interventionnelle » de la Société française de rhumatologie. Rev Rhum 2018;85:420—7.

[25] Ghaly RF, Zouki T, Pynadath A, et al. Transforaminal epidural steroid injection can result in further neurological injury in a patient with severe foraminal stenosis and nerve impingement. Surg Neurol Int 2018;9:159.

[26] Scanlon GC, Moeller-Bertram T, Romanowsky SM, et al. Cervical transforaminal epidural steroid injections: more dangerous than we think? Spine (PhilaPa 1976) 2007;32:1249—56.

[27] Cotten A, Drape JL, Sans N, et al. Société d'imagerie musculosquelettique (SIMS), Fédération de radiologie interventionnelle (FRI), and Société française de radiologie (SFR) recommendations for epidural and transforaminal corticosteroid injections. Diagn Interv Imaging 2018;99:219—24.

[28] Manchikanti L, Falco FJ, Benyamin RM, et al. Epidural steroid injections safety recommendations by the Multi-Society Pain Workgro*up (MPW): more regulations without evidence or clarification. Pain Physician 2014;17:E575—88.

[29] El-Yahchouchi C, Geske JR, Carter RE, et al. The noninferiority of the nonparticulate steroid dexamethasone vs the particulate steroids betamethasone and triamcinolone in lumbar transforaminal epidural steroid injections. Pain Med 2013;14:1650—7.

[30] Bensler S, Sutter R, Pfirrmann CWA, et al. Particulate versus non-particulate corticosteroids for transforaminal nerve root

blocks: comparison of outcomes in 494 patients with lumbar radiculopathy. Eur Radiol 2018;28:946—52.
[31] Laredo JD, Orcel P. Vertébroplastie et cyphoplastie dans les fractures vertébrales ostéoporotiques. Bull Acad Natle Méd 2017;201(1—3):381—404.
[32] Roux C, Fechtenbaum J, Kolta S, Said-Nahal R, Briot K, Benhamou CL. Prospective assessment of thoracic kyphosis in postmenopausal women with osteoporosis. J Bone Miner Res 2010;25:362—8.
[33] Edidin AA, Ong KL, Lau E, Kurtz SM. Mortality risk for operated and non-operated vertebral fracture patients in the U.S. medicare population. Osteoporos Int 2010;21(Suppl 1) [S19 (abstract OC23)].
[34] Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. JAMA 2001;285(3):320—3.
[35] Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. Osteoporos Int 2008;19(4):385—97.
[36] Buchbinder R, Osborne RH, Ebeling PR, Wark JD, Mitchell P, Wriedt C, et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. N Engl J Med 2009;361:557—68.
[37] Kallmes DF, Comstock BA, Heagerty PJ, Turner JA, Wilson DJ, Diamond TH, et al. A randomized trial of vertebroplasty for osteoporotic spinal fractures. N Engl J Med 2009;361:569—79.
[38] Clark W, Bird P, Gonski P, Diamond TH, Smerdely P, McNeil HP, et al. Safety and efficacy of vertebroplasty for acute painful osteoporotic fractures (VAPOUR): a multicentre, randomised, double- blind, placebo-controlled trial. Lancet 2016;388(10052):1408—16.
[39] Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention. Skeletal Radiol 2004;33:493—505.
[40] Laredo et al. Evolution of vertebral and spinal kyphosis and influence of an intravertebral cleft after balloon kyphoplasty and vertebroplasty in osteoporotic vertebral compression fractures: a one-year follow-up trial. Étude nationale avec 4 sociétés savantes. [En préparation].