

# Risks and complications of percutaneous vertebroplasty and kiphoplasty in vertebral tumors

Riscurile și complicațiile vertebroplastiei percutane și kiphoplastiei în tumorile vertebrale

Dan Răzvan Benția<sup>1</sup>, Gabriel Iacob<sup>2</sup>, Alexandru Vlad Ciurea<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamentul de Neurochirurgie, Spitalul Sanador, București, România

<sup>2</sup>Catedra de Neurochirurgie, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila”, București, România

## REZUMAT

**Obiective.** Scopul acestei lucrări este de a evalua riscurile și complicațiile vertebroplastiei și kiphoplastiei la pacienții cu tumori vertebrale primare și secundare, precum și diferențele clinice între tehnicile de augmentare și/sau alte opțiuni de tratament.

**Materiale și metodă.** Pentru această lucrare, s-a realizat un studiu retrospectiv, în perioada decembrie 2012–decembrie 2015, care a inclus un lot de 32 de pacienți, 21 dintre ei fiind supuși unei vertebroplastiei percutane, iar pentru 11 s-a realizat kiphoplastie. Pacienții au fost internați în Spitalul Sanador, Departamentul de Neurochirurgie, și Spitalul Clinic de Ortopedie-Traumatologie și TBC osteoarticular „Foișor” din București și au primit indicație de vertebroplasty percutană și kiphoplastie. Pentru a avea acces la arhiva cu documentele medicale, a fost obținut acordul managerilor de spital. Datele au fost obținute din foile de observație ale pacienților internați în această perioadă în spitalele menționate, fiind evaluate datele clinice ale fiecărui pacient, alături de confirmare imagistică a diagnosticului.

**Rezultate.** Toate cazurile au prezentat reușite din punct de vedere tehnic, fiind foarte bine tolerate de către pacienți, fiind externati cu stare generală bună și ameliorarea semnificativă a simptomatologiei. La controalele postoperatorii, din totalul de 32 de pacienți, 11 au prezentat complicații. Evaluarea postoperatorie s-a realizat prin radiografii ale coloanei vertebrale și CT vertebral nativ cu fereastră de os și reconstrucție 3D. Date clinice de urmărire, pe o perioadă de 12 luni, au fost disponibile pentru toți cei 32 de pacienți, detaliate la 1, 3, 6 și 12 luni după VPP (vertebroplasty percutană) și kiphoplastie și evaluate cu scale de evaluare: scala analogică vizuală, indexul scorului de dizabilitate Oswestry și scala de performanță Karnofsky.

Dintre cele 21 de cazuri de vertebroplasty, 3 dintre pacienți (14%) au prezentat complicații postoperatorii astfel: într-un caz s-a produs scurgerea cimentului în calea de puncție, 1 pacient a afirmat persistența durerii, iar 1 pacient a prezentat reacții alergice.

Dintre cele 11 cazuri de kiphoplastie, 3 pacienți (27%) au prezentat complicații postoperatorii: în 2 cazuri s-a produs scurgerea cimentului, iar unul dintre pacienți a prezentat reacție alergică la materialele folosite.

**Discuții.** Rezultatele acestui studiu au demonstrat rata mare de succes a acestor 2 metode chirurgicale, cu scăderea intensității durerii, îmbunătățirea scorului Oswestry și îmbunătățirea calității vieții la acești pacienți, aceștia putând să își reia rapid activitatea după realizarea intervenției chirurgicale. Deși inițial pacienții au optat pentru tratament medicamentos cu analgezice și repaus, beneficiul acestora a fost limitat, în final fiind necesară intervenția chirurgicală.

**Concluzii.** Vertebroplasty sau kiphoplastia reprezintă opțiuni terapeutice care trebuie luate în considerare la pacienții cu tumori vertebrale, dar la care nu există semne de compresie a măduvei spinării sau de instabilitate a coloanei vertebrale. Principalul avantaj al kiphoplastiei comparativ cu vertebroplasty este reprezentat de plasarea mult mai controlată a cimentului. Datele disponibile în literatura de specialitate sunt limitate, fără a exista concluzii ferme privind beneficiile comparative.

Procedurile au permis o îmbunătățire semnificativă a intensității durerii și a mobilității, o reducere semnificativă a colapsului vertebral și a deformării cifotice și o reducere a riscurilor noilor fracturi vertebrale, precum și o spitalizare redusă semnificativ, cu o reducere semnificativă a costurilor per pacient.

**Cuvinte cheie:** tumori vertebrale, vertebroplasty percutană, kiphoplastie

## ABSTRACT

**Objectives.** The purpose of this work is to evaluate the risks and complications of vertebroplasty and kiphoplasty in patients with primary and secondary vertebral tumors, as well as the clinical differences between augmentation techniques and / or other treatment options.

Corresponding author:

Drd. Dr. Dan Răzvan Benția  
E-mail: bentiadan@yahoo.com

Article History:

Received: 20 August 2019

Accepted: 4 September 2019

**Materials and method.** For this work, a retrospective study was conducted, between December 2012 and December 2015, which included a batch of 32 patients, 21 of them undergoing percutaneous vertebroplasty, and for 11 there was kiphoplasty. The patients were admitted to the Sanador Hospital, Neurosurgery Department, and the Orthopedics-Traumatology Clinical Hospital and osteoarticular TB „Foisor” from Bucharest and received indication of percutaneous vertebroplasty and kiphoplasty. In order to have access to the archive with the medical documents, the agreement of the hospital managers was obtained. The data were obtained from the observation sheets of the patients admitted during this period in the mentioned hospitals, the clinical data of each patient being evaluated, together with an imagistic confirmation of the diagnosis.

**Results.** All the cases were technically successful, being very well tolerated by the patients, being discharged with good general condition and significantly improving the symptomatology. At the postoperative controls, of the total of 32 patients, 11 had complications. Postoperative evaluation was performed by radiographs of the spine and native spine CT with bone window and 3D reconstruction. Clinical follow-up data, over a 12-month period, were available for all 32 patients, detailed at 1, 3, 6, and 12 months after VPP (percutaneous vertebroplasty) and kiphoplasty and evaluated with assessment scales: visual analogue scale, Oswestry Disability Score Index and Karnofsky Performance Scale.

Of the 21 cases of vertebroplasty, 3 of the patients (14%) had postoperative complications as follows: in one case there was a leakage of cement in the puncture pathway, 1 patient stated the persistence of pain, and 1 patient had allergic reactions.

Of the 11 cases of kiphoplasty, 3 patients (27%) had postoperative complications: in 2 cases the cement leakage occurred, and one of the patients had an allergic reaction to the materials used.

**Discussions.** The results of this study demonstrated the high success rate of these 2 surgical methods, with decreased pain intensity, improved Oswestry score and improved quality of life in these patients, who could resume their activity quickly after performing the surgery. Although initially patients opted for analgesic treatment and rest, their benefit was limited, in the end surgery was required.

**Conclusions.** Vertebroplasty or kiphoplasty are therapeutic options that should be considered in patients with spinal tumors, but with no signs of spinal cord compression or spine instability. The main advantage of kiphoplasty compared to vertebroplasty is the more controlled placement of the cement. The data available in the literature are limited, without strong conclusions regarding the comparative benefits.

The procedures allowed a significant improvement in pain intensity and mobility, a significant reduction in vertebral collapse and kyphotic deformation, and a reduction in the risks of new vertebral fractures, as well as a significantly reduced hospitalization, with a significant reduction in patient costs.

**Keywords:** vertebral tumors, percutaneous vertebroplasty, kiphoplasty

## INTRODUCERE

Vertebroplastia percutană este o tehnică de chirurgie spinală minimum invazivă ghidată radiologic, reprezentată de injectarea de biomaterial de tip ciment osos acrilic la nivelul corpurilor vertebrale afectate printr-un trocar metalic, efectul fiind consolidarea corpului vertebral, alături de menținerea înălțimii acestuia (1).

Kiphoplastia este o procedură neurochirurgicală minimum invazivă ghidată radiologic ce constă în injectarea de biomaterial, ciment osos acrilic, la nivelul corpurilor vertebrale afectate, în niște cavități intravertebrale preformate, cavități create prin umflarea unor balonașe sau expansiunea unor stenturi intravertebrale, astfel cimentul migrând mult mai controlat, umplând aceste cavități (29). Rezultatul final este nu numai consolidarea corpului vertebral, dar și restaurarea înălțimii corpului vertebral. Kiphoplastia se realizează prin două tehnici: kiphoplastia cu balonaș (balon kiphoplastie) și kiphoplastia cu stent metalic din titan (stentoplastie) (2,5).

În clinica noastră, metoda utilizată este kiphoplastia cu stent.

Vom prezenta schematic mai jos etapele kiphoplastiei cu stent, primele suprapunându-se cu etapele vertebroplastiei percutane (8).

1. Bolnavul este poziționat pe masa chirurgicală în decubit ventral, cu 2 suluri de silicon sub umeri și sub bazin, sub anestezie cu intubație oro-traheală.

2. Se reperează cu ajutorul aparatului mobil radiologic intraoperator (C-arm) nivelul radiologic al vertebrei afectate (reperaj radiologic în incidențe antero-posterior și latero-lateral), se reperează corect pediculii vertebrați și platourile vertebrale ale vertebrei afectate ca punct de reper.

3. Pentru abordul intrapedicular, pediculii vertebrați trebuie să aibă un diametru de cel puțin 6,5 mm, iar pentru abordul extrapedicular nu contează diametrul. Vom prezenta mai jos abordul intrapedicular pe care îl folosim curent în clinica noastră.

4. Se introduce trocarul cu ac sub control radiologic până la limita dintre pedicul și corpul vertebrei afectate.

5. Se scoate acul trocarului.

6. Se poate face biopsie din corpul vertebrei afectate (opțional) cu ajutorul canulei/seringii de biopsie: se aspiră un mic fragment care se trimite la examenul histopatologic și/sau cultură.

7. Prin trocar se introduce un fir metalic de ghidaj până în 1/3 anterioară a corpului vertebral.

8. Se scoate trocarul, iar firul metalic de ghidaj rămâne pe poziție.

9. Se introduce pe acest fir un dilatator prin piele până la baza pediculului.

10. Prin acest dilatator se introduce burghiul de foraj până la baza pediculului.

11. Se scoate dilatatorul.

12. Se montează piesa în T de mână cu burghiul în sensul acelor de ceasornic în 1/3 anterioară a corpului vertebral.

13. Se identifică mărimea stentului în funcție de mărimea burghiului.

14. Se introduce instrumentul de inserție a stentului prin firul metalic de ghidaj, apoi se scoate firul metalic.

15. Se introduce prin acest instrument de inserție o tijă de acționare a stentului, iar vârful tijei trebuie să depășească puțin capătul distal al stentului.

16. Se rotește în sensul acelor de ceasornic această tijă, filetând-o în stent, iar stentul se destinde la maximum.

17. Se scoate tijă.

18. Se prepară extemporaneu cimentul de tip PMMA (polimetilmetacrilat) cu ajutorul unui mixer intraoperator.

19. Se introduce în instrumentul de inserție a stentului canula cu ciment.

20. Se introduce cu ajutorul unui piston cantitatea de ciment dorită în cavitatea creată de dilatarea stentului în corpul vertebral.

21. Se destinde stentul din titan, care apoi se scoate.

22. Se face un control radiologic final care atestă corecta poziționare a cimentului în corpul vertebral și restaurarea înălțimii corpului vertebral.

23. Se practică toaletă și pansament local.

Kiphoplastia cu balonaș prezintă în mare aceleași etape operatorii: în sistemul cu balonaș, pe canula de lucru se introduce un cateter prevăzut cu balonaș care se umflă sub presiune, determinând astfel expansiunea corpului vertebral fracturat. Ulterior, cavitatea astfel creată se umple cu ciment osos (34).

Vertebroplastia percutană și kiphoplastia sunt două tehnici folosite din ce în ce mai frecvent deoarece prezintă multiple avantaje: durata medie a intervenției per vertebră este de maximum 60 de minute, pacientul nu este sedat pentru o lungă perioadă de timp, putând fi folosită chiar și anestezia locală, durata scăzută a spitalizării (maximum 1 zi), recuperarea postoperatorie se face mult mai repede, scăderea utilizării antiinflamatoarelor (25).

Materialul cel mai frecvent utilizat în vertebroplastia percutană și kiphoplastie este cimentul osos a cărui bază este PMMA (polimetil metaacrilat) (4). Printre avantajele folosirii acestui tip de material se

numără creșterea calității vieții și atenuarea durerii după intervenția chirurgicală (30). Ca orice material folosit în intervențiile chirurgicale, pe diferite studii, cimentul a prezentat câteva dezavantaje, cum ar fi: reziduri la locul intervenției cu potențial toxic sistemic, extravazarea în canalul medular, necroză la locul de injectare determinată de căldura degajată de acesta (28). Pentru o siguranță mai mare, PMMA a suferit o serie de modificări: creșterea vâscozității, scurtarea timpului de solidificare (~18 minute) ca VertaPlex®, VertaPlex® HV, SpinePlex® (Stryker®), adăugarea în compoziție a antibioticului: Palacos®R + G cu gentamicină (Zimmer Biomet) și Simplex™ P cu tobramicină (Stryker®) (35,23).

Ca orice intervenție chirurgicală, kiphoplastia și vertebroplastia percutană implică anumite complicații, și anume: scurgerea materialului injectat (a fost observată mai frecvent în cazul vertebroplastiei), apariția unor simptome neurologice secundare acestei scurgeri a materialului injectat – simptome radiculare sau medulare depinzând de locul scurgerii cimentului, persistența sau creșterea intensității durerii, embolia pulmonară, alergii la materialele folosite (26,14).

Factorii de risc asociați acestor proceduri sunt: alegerea momentului intervenției chirurgicale, aparatul radiologic folosit, patologia de origine vertebrală, cât de evoluată este patologia la nivelul acelei vertebre, situația densității osoase a pacientului – de exemplu, apariția osteoporozei – și, nu în ultimul rând, experiența medicului care va face procedura minimum invazivă (3,18,30).

## OBIECTIVELE STUDIULUI

Scopul acestei lucrări este de a evalua riscurile și complicațiile vertebroplastiei și kiphoplastiei la pacienții cu tumori vertebrale primare și secundare, precum și diferențele clinice între tehnicile de augmentare și/sau alte opțiuni de tratament.

## MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru această lucrare, s-a realizat un studiu retrospectiv, în perioada decembrie 2012–decembrie 2015, și a inclus un lot de 32 de pacienți, 21 dintre ei fiind supuși unei vertebroplastiei percutane, iar pentru 11 s-a realizat kiphoplastie. Pacienții au fost internați în Spitalul Sanador, Departamentul de Neurochirurgie, și Spitalul Clinic de Ortopedie-Traumatologie și TBC osteoarticular „Foișor“ din București și care au primit indicație de vertebroplastie percutană și kiphoplastie. Pentru a avea acces la arhiva cu documentele medicale, a fost

obținut acordul managerilor de spital. Datele au fost obținute din foile de observație ale pacienților internați în această perioadă în spitalele menționate, fiind evaluate datele clinice ale fiecărui pacient, alături de confirmare imagistică a diagnosticului.

Afectarea vertebrală tumorală a fost stabilită anamnestic și prin studierea investigațiilor paraclinice: imagistică și analize de sânge.

Indicațiile pentru VPP și kiphoplastie au fost: diagnostic de tumoră vertebrală confirmat imagistic și/sau histopatologic, creșterea intensității durerii și absența răspunsului la tratament antialgic, lipsa afectării neurologice, reducerea dimensiunilor corpurilor vertebrale între 30 și 70%.

Contraindicațiile pentru aceste proceduri au fost reprezentate de: leziuni neurologice, speranță foarte scăzută de viață, comorbidități severe.

S-a utilizat ciment VertaPlex® (Stryker®), preparat extemporaneu intraoperator cu ajutorul mixeurului AutoPlex™ (Stryker®).

Pacienții au fost mobilizați la 2-3 ore post procedural și au plecat acasă în aceeași zi sau la o zi postprocedură fără a avea nevoie de imobilizare prin corset. Controlul postoperator clinic și imagistic a fost efectuat la 1, 3, 6 și 12 luni, cu recomandare de kinetoterapie la domiciliu și de continuare a tratamentului bolii de bază (cancer).

## REZULTATE

Toate cazurile au prezentat reușită din punct de vedere tehnic, fiind foarte bine tolerate de către pacienți, fiind externați cu stare generală bună și ameliorarea semnificativă a simptomatologiei. La controalele postoperatorii, din totalul de 32 de pacienți, 6 au prezentat complicații. Evaluarea postoperatorie s-a realizat prin radiografii ale coloanei vertebrale și CT vertebral nativ cu fereastră de os și reconstrucție 3D.

Date clinice de urmărire, pe o perioadă de 12 luni, au fost disponibile pentru toți cei 32 de pacienți, detaliate la 1, 3, 6 și 12 luni, monitorizarea pacienților efectuându-se cu scale de evaluare: scala analogică vizuală, indexul scorului de dizabilitate Oswestry și scala de performanță Karnofsky (tabelul 2).

Dintre cele 21 de cazuri de vertebroplastie, 3 dintre pacienți (14%) au prezentat complicații postoperatorii astfel: într-un caz s-a produs scurgerea cimentului în calea de puncție, 1 pacient a afirmat persistența durerii, iar 1 pacient a prezentat reacții alergice.

Dintre cele 11 cazuri de kiphoplastie, 3 pacienți (27%) au prezentat complicații postoperatorii: în 2 cazuri s-a produs scurgerea cimentului în spațiul paravertebral, iar unul dintre pacienți a prezentat

reacție alergică la materialele folosite. Nu au apărut embolii pulmonare cu materialul folosit sau fracturi imediate ale vertebrelor adiacente. A fost identificat un caz de reparație a fracturii vertebrale la 1 an de la realizarea intervenției.

A fost identificată o diferență semnificativă între înălțimea corpului vertebral, volumul de ciment injectat și fragilitatea peretelui vertebral la pacienții care au prezentat scurgeri ale cimentului față de pacienții care nu au prezentat scurgeri ale cimentului ( $P > 0,05$ ). De asemenea, s-a observat faptul că scurgerea cimentului injectat a fost mai frecventă la pacienții care au prezentat fragilitate a peretelui vertebral. Nu au fost observate diferențe semnificative comparativ cu valorile preoperatorii ale unghiului Cobb, vechimea fracturii vertebrale și poziția vertebrei.

Toți cei 32 de pacienți au fost externați cu stare generală ameliorată, fără dureri și fără complicații majore postoperatorii. Date clinice de urmărire, pe o perioadă de 12 luni, au fost disponibile pentru toți cei 21 de pacienți, detaliate la 1, 3, 6 și 12 luni după VPP și evaluate cu scale de evaluare: scala analogică vizuală, indexul scorului de dizabilitate Oswestry și scala de performanță Karnofsky (Tabelul 1). Cei 11 pacienți care au fost supuși intervenției de kiphoplastie au fost reevaluați la 1, 3, 6 și 12 luni folosind scalele de evaluare: scala analogică vizuală, indexul scorului de dizabilitate Oswestry și scala de performanță Karnofsky (Tabelul 2)

Estimarea reparației durerii intermitente a fost realizată prin folosirea metodei statistice Kaplan-Meier: 85% și 81% dintre pacienți au acuzat dureri cvasipersistente la 6 luni și la 1 an postoperator. Volumul mediu de umplere a fost de 4,68 ml ciment (interval între 4 și 7 ml). În decursul celor 12 luni de urmărire, nu s-a observat nicio modificare a înălțimii corpului vertebral injectat cu ciment la niciunul dintre pacienții supuși VPP. Intervalele de timp de urmărire postVPP au arătat că recuperarea a fost mult mai rapidă la femei decât la bărbați, mai ales pentru cazurile cu metastazele vertebrale din cancerul de sân și colon.

În cazul kiphoplastiei, volumul de ciment folosit a fost calculat în funcție de diametrul platoului inferior al vertebrei situate superior de vertebra fracturată și de diametrul platoului superior al vertebrei situate inferior de vertebra fracturată, precum și de înălțimea corpurilor vertebrale ale vertebrelor situate anterior și superior de vertebra fracturată. Volumul mediu de ciment folosit a fost 4,2 ml (interval între 3,8 și 5,3 ml). Postoperator, a fost măsurată densitatea osoasă, fiind observată o îmbunătățire a valorilor acesteia la cazurile unde a fost asociată osteoporoza.

**TABELUL 1.** Evaluarea rezultatelor clinice ale VPP aplicate celor 21 de pacienți cu tasări vertebrale tumorale

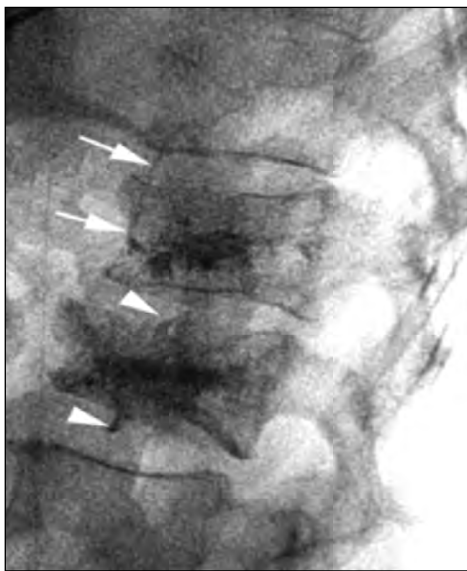
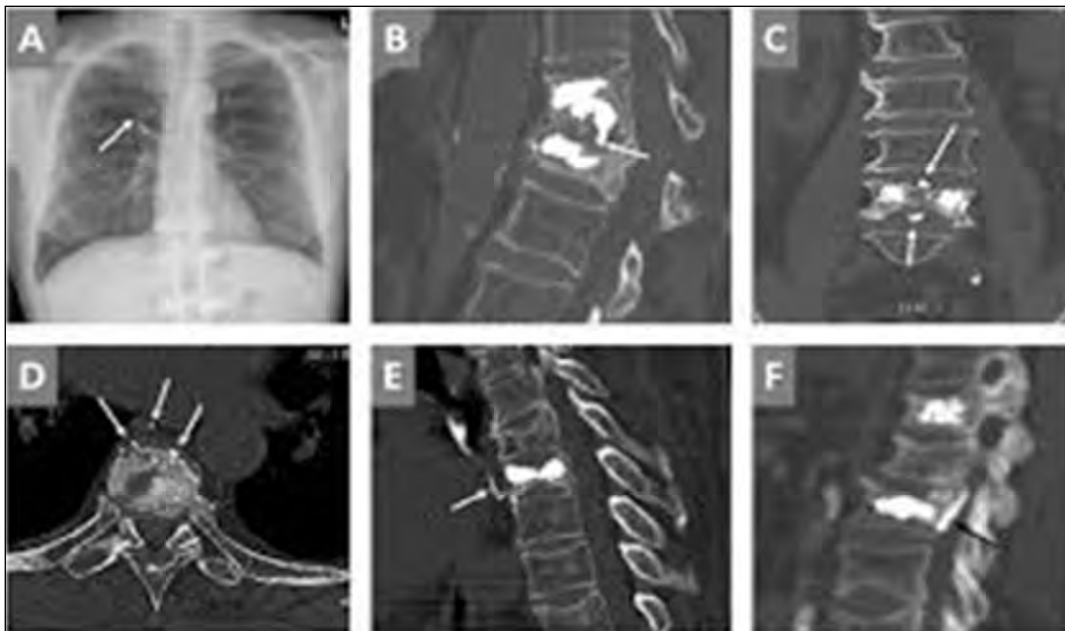
Evaluare: scale de evaluare	Preoperator	La 1 lună postoperator	La 3 luni postoperator	La 6 luni postoperator	La 12 luni postoperator
Scala analogică vizuală	6,1 ± 2	1,8 ± 1,2*	1,6 ± 1,3*	1,4 ± 1,2*	1,2 ± 1,1*
Index scor dizabilitate Oswestry	54,6 ± 2,1	25,1 ± 6,0*	21,2 ± 5,2*	19,1 ± 5,3*	18,2 ± 3,2*
Scala de performanță Karnofsky	60,1 ± 5,7	69,6 ± 3,2*	71,5 ± 5,0*	73,7 ± 4,3*	73,1 ± 6,1*

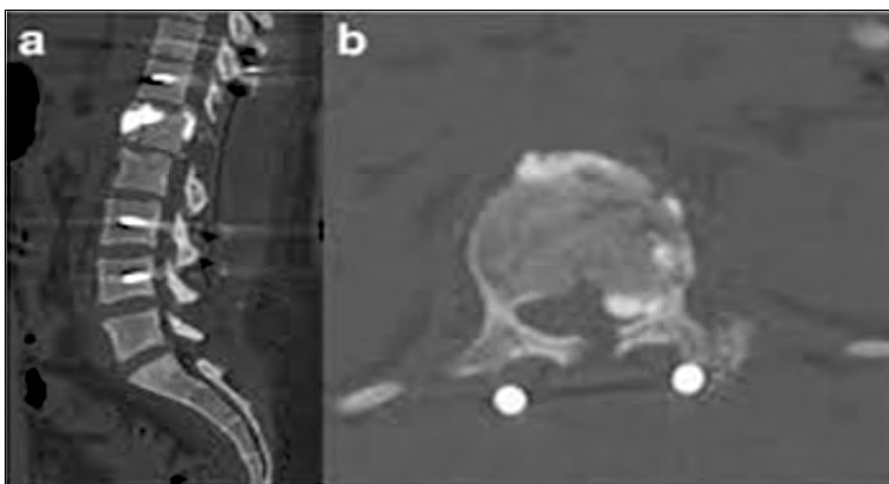
\*p &lt; 0,001 comparativ cu valoarea preoperatorie

**TABELUL 2.** Evaluarea rezultatelor clinice ale kiphoplastiei aplicate celor 11 pacienți cu tasări vertebrale tumorale

Evaluare: scale de evaluare	Preoperator	La 1 lună postoperator	La 3 luni postoperator	La 6 luni postoperator	La 12 luni postoperator
Scala analogică vizuală	5,8 ± 2	3,8 ± 1,2*	2,7 ± 1,3*	1,8 ± 1,2*	1,3 ± 1,1*
Index scor dizabilitate Oswestry	13,2 ± 2,1	12,1 ± 6,0*	10,2 ± 5,2*	9,4 ± 5,3*	8,3 ± 3,2*
Scala de performanță Karnofsky	60,8 ± 5,7	68,3 ± 3,2*	73,1 ± 5,0*	77,4 ± 4,3*	81,6 ± 6,1*

\*p &lt; 0,001 comparativ cu valoarea preoperatorie

**FIGURA 1.** Scurgerea cimentului la nivelul spațiului discal în prima imagine, pe ex RX coloana vertebrală; respectiv anterior de corpul vertebral în a doua imagine, pe ex CT vertebral**FIGURA 2.** Imaginea A: Migrare laterovertebrală toracală a cimentului vizibilă pe o radiografie pulmonară; Imaginea B: Scurgerea cimentului în spațiul discal – același caz ca mai sus dar cu ex. CT vertebral; Imaginile C, D: Migrare în cantitate mică a cimentului în canalul vertebral, ex. CT vertebral; Imagine E: Migrare anterioară a cimentului ex. CT vertebral; Imaginea F: Migrare în cantitate moderată a cimentului în canalul vertebral ex. CT vertebral



**FIGURA 3.** Scurgerea cimentului în recesul lateral stâng, vizibilă pe ex. CT vertebral



**FIGURA 4.** Scurgerea cimentului în spațiul paravertebral, ex. RX coloană vertebrală

## DISCUȚII

Rezultatele acestui studiu au demonstrat rata mare de succes a acestor 2 metode chirurgicale, cu scăderea intensității durerii, îmbunătățirea scorului Oswestry și îmbunătățirea calității vieții la acești pacienți, aceștia putând să își reia rapid activitatea după realizarea intervenției chirurgicale. Deși inițial pacienții au optat pentru tratament medicamentos cu analgezice și repaus, beneficiul acestora fiind limitat, în final a fost necesară intervenția chirurgicală (22,33).

În majoritatea cazurilor, principala complicație a kiphoplastiei și a vertebroplastiei percutane a fost scurgerea de ciment în afara vertebrei, mai problematică fiind scurgerea în canalul vertebral.

De menționat, la nivel mondial, rata foarte scăzută de infecții postoperatorii, în lucrarea noastră fiind 0, acest lucru fiind datorat adăugării în compoziția PMMA a antibioticului (34).

De asemenea s-a constatat prin teste biomecanice faptul că metabolismul osos de la nivelul vertebrelor poate fi stimulat prin adăugarea de ioni bioactivi în compoziția cimentului, cel mai frecvent tip de ciment care poate suferi aceste modificări fiind cimentul osos biodegradabil tip calciu-fosfat-ciment (24,10).

Există controverse în ceea ce privește volumul de ciment injectat, studiile biomecanice indicând faptul că există riscul apariției fracturilor în vertebrele adiacente dacă este folosit un volum mult prea mare de ciment, deși prin acest lucru se dorește creșterea rezistenței vertebrei, fenomen observat în special la pacienții care asociază tumorilor vertebrale osteoporoza vertebrală severă.

Cantitatea de ciment folosită trebuie să fie sub 5 ml, pentru a preveni scurgerea de material în canalul vertebral sau spațiul paravertebral. Studiile au arătat că o cantitate de 2 ml de ciment este suficientă pentru a restabili rezistența vertebrei, restul cantității de ciment injectat contribuind la refacerea rigidității vertebrei (7,16).

Dacă injectarea cimentului se face unilateral, există riscul unei distribuții inegale a acestuia, putând determina instabilitatea corpului vertebral (17). Această instabilitate vertebrală poate produce modificări ale biomecanicii coloanei vertebrale, provocând compresia corpului vertebral adiacent și a discurilor intervertebrale, lucru ce poate conduce la apariția fracturilor în vertebrele adiacente (11,20).

De asemenea, s-a identificat o creștere a înălțimii corpului vertebral între 2,5 și 3,5 mm la pacienții unde a fost realizată kiphoplastia și o creștere medie de 2,2 mm a înălțimii corpului vertebral la pacienții unde a fost realizată vertebroplastia (13); după alte studii, diferența este mai mică.

Atât kiphoplastia, cât și vertebroplastia au adus o corecție de minimum 5% a cifozelor, lucru ce a

determinat scăderea contracturii musculare para-vertebrale și menținerea rectitudinii coloanei vertebrale cu mult mai mare ușurință (21).

## CONCLUZII

Vertebroplastia sau kiphoplastia reprezintă opțiuni terapeutice care trebuie luate în considerare la pacienții cu tumori vertebrale, dar la care nu există semne de compresie a măduvei spinării și/sau semne neurologice sau de instabilitate importantă vertebrală, în aceste cazuri preferându-se decompresiunea spinală urmată de fixarea coloanei vertebrale. Principalul avantaj al kiphoplastiei comparativ cu vertebroplastia este reprezentat de plasarea mult mai controlată a cimentului. Datele disponibile în literatura de specialitate sunt limitate, fără a exista concluzii ferme privind beneficiile comparative.

Scopul lucrării de față a fost analiza beneficiilor vertebroplastiei și ale kiphoplastiei la pacienții cu tumori vertebrale. Ambele metode intervenționale au fost eficiente în reducerea durerii, cu relativ puține complicații. Nu s-a putut stabili din datele

obținute dacă o metodă oferă rezultate superioare celelalte.

Atât vertebroplastia, cât și kiphoplastia au redus semnificativ și rapid intensitatea durerii la pacienții cu tumori vertebrale. Procedurile au diminuat, de asemenea, în mod semnificativ nevoia administrării de medicamente antialgice și afectarea funcțională a pacientului datorată în special durerii.

Atât vertebroplastia, cât și kiphoplastia au fost asociate cu un profil de siguranță ridicat și cu riscuri scăzute. Complicațiile majore au fost absente la toți pacienții; cel mai frecvent eveniment advers a fost scurgerea cimentului, care a apărut în ambele proceduri și în majoritatea cazurilor a fost asimptomatică, chiar și la cazul de mai sus, în care a fost o scurgere moderată în canalul vertebral.

Procedura a permis o îmbunătățire semnificativă a intensității durerii și a mobilității, o reducere semnificativă a colapsului vertebral, a deformării cifotice și o reducere a riscurilor noilor fracturi vertebrale, precum și o spitalizare redusă semnificativ, cu o reducere semnificativă a costurilor per pacient.

## BIBLIOGRAFIE

- Alvarez L, Alcaraz M, Pérez-Higueras A et al. Percutaneous vertebroplasty: functional improvement in patients with osteoporotic compression fractures. *Spine* 2006; 31:1113-1118.
- Barragán-Campos HM, Le Faou AL, Rose M, Livartowski A, Doz M, Astagneau P, Cormier E, Chiras J. Percutaneous vertebroplasty in vertebral metastases from breast cancer: interest in terms of pain relief and quality of life. *Interv Neuroradiol.* 2014 Oct 31; 20(5):591-602.
- Bhatt AD, Schuler JC, Boakye M, Woo SY. Current and emerging concepts in non-invasive and minimally invasive management of spine metastasis. *Cancer Treat Rev* 2013; 39:142-152.
- Boschi V, Pogorelič Z, Gulan G, Perko Z, Grandić L, Radonić V. Management of cement vertebroplasty in the treatment of vertebral hemangioma. *Scand J Surg.* 2011; 100(2):120-4.
- Bryan Jay, Sun Ho Ahn. Vertebroplasty. *Semin Intervent Radiol.* 2013 Sep; 30(3):297-306.
- Chi JH, Gokaslan ZL. Vertebroplasty and kyphoplasty for spinal metastases. *Curr Opin Support Palliat Care* 2008; 2: 9-13.
- Grafe IA et al. Calcium-phosphate and polymethylmethacrylate cement in long-term outcome after kyphoplasty of painful osteoporotic vertebral fractures. *Spine (Phila Pa 1976).* 2008 May 15; 33(11):1284-90.
- Hong-Jiang J, Jin X, Zhi-Ye Q, Xin-Long M, Zi-Qiang Z, Xun-Xiang T, Yun C, Fu-Zhai C. Mechanical Properties and Cytocompatibility Improvement of Vertebroplasty PMMA Bone Cements by Incorporating Mineralized Collagen. *Materials* 2015, 8, 2616-2634.
- Huy M. Do. Vertebroplasty After a Painful Spine Fracture. *Spine-health. Veritas Health,* 17 Mai 2006. Web. 30 Iun. 2016.
- Jeffrey P Kochan et al. Percutaneous Vertebroplasty and Kyphoplasty. *Medscape. WebMD,* 4 Nov. 2015. Web. 30 Iun. 2016.
- Jensen ME, Kallmes DE. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of malignant spine disease. *Cancer J* 2002; 8:194-206.
- Jingtao Z et al. Calcium phosphate cements for bone substitution: Chemistry, handling and mechanical properties. *Acta Biomaterialia* 10 (2014) 1035-1049.
- John M. Mathis et al. Percutaneous Vertebroplasty: A Developing Standard of Care for Vertebral Compression Fractures. *AJNR* 2001 22: 373-381.
- Lieberman IH et al. Vertebroplasty and kyphoplasty: Filler materials. *Spine J.* 2005 Nov-Dec; 5(6 Suppl):305S-316S.
- Lin EP, Ekholm S, Hiwatahi A, Westesson PL. Vertebroplasty: Cement leakage into the disc increases the risk of new fracture of adjacent vertebral body. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2004 Feb;25(2): 175-80.
- Martin JB, Wetzel SG, Seium Y et al. Percutaneous vertebroplasty in metastatic disease: transpedicular access and treatment of lysed pedicles: initial experience. *Radiology* 2003; 229:593-597.
- Masato Nakano et al. Vertebroplasty Using Calcium Phosphate Cement for Osteoporotic Vertebral Fractures: Study of Outcomes at a Minimum Follow-up of Two Years. *Asian Spine J.* 2012 Mar; 6(1):34-42.
- Matthew J. Provenzano et al. Bone Cements: Review of Their Physiochemical and Biochemical Properties in Percutaneous Vertebroplasty. *AJNR* 2004 25:1286-1290.
- Matthew J. Provenzano, Kieran P. J. Murphy and Lee H. Riley. Bone Cements: Review of Their Physiochemical and Biochemical Properties in Percutaneous Vertebroplasty *American Journal of Neuroradiology* August 2004, 25 (7) 1286-1290.
- McKiernan F, Faciszewski T, Jensen R. Quality of life following vertebroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 2600 - 2606.
- Mikami Y, Numaguchi Y, Kobayashi N, Fuwa S, Hoshikawa Y, Saida Y. Therapeutic effects of percutaneous vertebroplasty for vertebral metastases. *Jpn J Radiol.* 2011 Apr;29(3): 202-6.
- Nairn R. James et al. Current Perspectives on Percutaneous Vertebroplasty: Current Evidence/Controversies, Patient Selection and Assessment, and Technique and Complications. *Radiology Research and Practice.* Vol. 2011 (2011), 175079: 1-10.
- Nas OF, Inecikli MF, Kacar E, Buyukkaya R, Ozkaya G, Aydın O, Erdogan C, Hakyemez B. Effectiveness of percutaneous vertebroplasty in cases of vertebral metastases. *Diagn Interv Imaging.* 2015 Nov; 96(11): 1161-8.

24. Ofluoglu O. Minimally invasive management of spinal metastases. *Orthop Clin North Am* 2009; 40:155-168.
25. Ploeg WT, Veldhuizen AG, The B, Sietsma MS. Percutaneous vertebroplasty as a treatment for osteoporotic vertebral compression fractures: A systematic review. *Eur Spine J* 2006; 15:1749-1758.
26. Pu J, Hai T, Hao C, Li B, Fei F, He Y, Jinjun L. Prophylactic vertebroplasty procedure applied with a resorbable bone cement can decrease the fracture risk of sandwich vertebrae: Long-term evaluation of clinical outcomes. *Regenerative Biomaterials*, 2017, 47-53.
27. Rapan S, Jovanovic S, Gulan G. Vertebroplasty-high viscosity cement versus low viscosity cement. *Coll Antropol* 2010;34: 1063-1067.
28. Schumacher M et al. A novel strontium(II)-modified calcium phosphate bone cement stimulates human-bone-marrow-derived mesenchymal stem cell proliferation and osteogenic differentiation in vitro. *Acta Biomaterialia*. Volume 9, Issue 12, December 2013, Pages 9547-9557.
29. Trumm CG, Jakobs TF, Zech CJ, Helmberger TK, Reiser MF, Hoffmann RT. CT fluoroscopy-guided percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteolytic breast cancer metastases: results in 62 sessions with 86 vertebrae treated. *J Vasc Interv Radiol*. 2008 Nov; 19(11):1596-606.
30. Trumm C, Jakobs T, Pahl A, Stahl R, Helmberger T, Paprottka P, Reiser M, Hoffmann RT. CT fluoroscopy-guided percutaneous vertebroplasty in patients with multiple myeloma: Analysis of technical results from 44 sessions with 67 vertebrae treated. *Diagn Interv Radiol*. 2012 Jan-Feb;18(1):111-20.
31. Voormolen MH, Lohle PN, Lampmann LE et al. Prospective clinical follow-up after percutaneous vertebroplasty in patients with painful osteoporotic vertebral compression fractures. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17:1313-320.
32. Weill A, Chiras J, Simon JM, Rose M, Sola-Martinez T, Enkaoua E et al. Spinal metastases: Indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement. *Radiology* 1996;199:241-247.
33. Zhang J, Wang Y, Han K, Tang L, Hu H, Wu C, Shen Z, Sun Y, Yao Y. Percutaneous vertebroplasty combined with zoledronic acid for the treatment of painful osteolytic spinal metastases in patients with breast cancer. *J Vasc Interv Radiol*. 2013 Dec;24(12): 1861-7.
34. Zhiwei He, Qingpan Z, Muli H, Chengbin C, Jihui W, Huilin Y, Bin Li. Bone cements for percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty: Current status and future developments. *Journal of Orthopaedic Translation* Volume 3, Issue 1, January 2015, Pages 1-11.
35. Zhiwei He et al. Bone cements for percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty: Current status and future developments. *Journal of Orthopaedic Translation* Volume 3, Issue 1. January 2015:1-11.