

# L'osteosintesi percutanea nel trattamento dei tumori vertebrali

## *Percutaneous osteosynthesis in the treatment of vertebral tumors*

**M. Cappuccio<sup>1</sup>**  
**A. Gasbarrini<sup>2</sup>**  
**F. De Iure<sup>1</sup>**  
**S. Bandiera<sup>2</sup>**  
**S. Boriani<sup>2</sup>**

### SOMMARIO

Gli Autori riportano i risultati a breve termine del trattamento di stabilizzazione percutanea mini-invasiva con viti peduncolari in pazienti affetti da metastasi vertebrale o da mieloma multiplo. Particolare risalto, viene dato alla bassa morbilità perioperatoria di questa metodica a fronte di un buon risultato funzionale nell'ottica di un trattamento multidisciplinare di questi pazienti.

*Parole chiave: chirurgia mininvasiva, osteosintesi percutanea, tumori vertebrali*

### SUMMARY

The Authors describe the results of the surgical percutaneous fixation and stabilization with minimally invasive technique in the treatment of patient with vertebral metastases or multiple myeloma.

The results show that this procedure is adequate and satisfactory to be used in specific patients in a multi-disciplinary approach before chemotherapy or radiotherapy.

*Key words: minimal invasive surgery, percutaneous osteosynthesis, vertebral tumors*

### INTRODUZIONE

Le tecniche di chirurgia mini-invasiva, si vanno estendendo a sempre più numerose indicazioni in chirurgia vertebrale. Anche nel trattamento dei tumori vertebrali si riscontra, in alcuni casi, la necessità di ridurre al minimo la morbilità chirurgica, soprattutto in pazienti anziani e/o defedati, ma anche nei casi in cui si voglia ottenere un risultato "funzionale" senza interrompere per lungo tempo altri trattamenti fondamentali, nel contesto di un approccio multidisciplinare al paziente oncologico.

Oltre al trattamento delle fratture vertebrali e della patologia degenerativa del rachide lombo-sacrale, l'osteosintesi vertebrale percutanea con viti peduncolari, può rappresentare una valida alternativa per la stabilizzazione di lesioni vertebrali tumorali, a rischio di frattura patologica in forme sistemiche o metastatiche nelle quali si prevede una buona risposta alla chemioterapia o alla radioterapia. L'osteosintesi vertebrale agisce, in questi casi, da fissatore interno, permettendo al paziente di evitare l'uso di ortesi esterne o di essere obbligato a mantenere il riposo a letto in attesa di una buona risposta alle terapie, che si manifesta con la ricostituzione della matrice ossea e della stabilità vertebrale intrinseca.

<sup>1</sup> Ortopedia e Traumatologia  
– Chirurgia del rachide,  
Ospedale Maggiore C.A.  
Pizzardi, Bologna.

<sup>2</sup> Chirurgia Vertebrale  
Oncologica e Degenerativa,  
Istituto Ortopedico Rizzoli,  
Bologna.

*Indirizzo per la corrispondenza:*

Michele Cappuccio  
Unità Operativa di Ortopedia  
e Traumatologia – Chirurgia  
del Rachide, Ospedale Maggiore  
C.A. Pizzardi, Largo Nigrisoli, 2  
40100 Bologna  
Tel. 051-6478286  
Email:  
michele.cappuccio@libero.it

*Ricevuto il 15 ottobre 2009  
Accettato il 19 marzo 2010*

## MATERIALE E METODO

Negli ultimi 2 anni abbiamo stabilizzato con tecnica mini-invasiva percutanea 17 lesioni vertebrali a rischio di frattura patologica in 14 pazienti; otto erano maschi e 6 femmine, con un'età media di 62,4 anni (min: 33; max: 86). Si trattava di 11 lesioni metastatiche secondarie a carcinoma, una lesione metastatica da sarcoma, di 4 localizzazioni vertebrali in mieloma multiplo e una in linfoma.

In tutti i casi era presente dolore spontaneo che si esacerbava al carico (VAS 8,4) e diminuiva con il riposo a letto. Undici pazienti non presentavano alcuna compromissione neurologica, in un caso vi era un deficit radicolare di L5, mentre in un altro paziente era presente una sindrome della cauda equina da compressione metastatica in L4. La diagnosi è sempre stata confermata a livello istologico.

In un caso l'intervento è stato eseguito in seguito a crollo

vertebrale avvenuto durante la radioterapia, mentre in secondo caso la stabilizzazione vertebrale percutanea ha riguardato due vertebre contigue, L4 e L5, a rischio di frattura patologica, in un paziente operato di decompressione e stabilizzazione a cielo aperto su due livelli non contigui del rachide toracico e lombare. In due casi si è associata la decompressione delle strutture nervose a cielo aperto con accesso mini-invasivo. In un caso di metastasi da carcinoma epatico, prima della stabilizzazione si è eseguita una termoablazione con radiofrequenza della lesione tumorale.

Un paziente è stato operato in seguito a frattura patologica su linfoma con deviazione assiale della colonna vertebrale e scoliosi di 15°.

In due pazienti, nella stessa seduta operatoria, si è proceduto a resezione del femore prossimale e dell'omero prossimale con impianto di due protesi da resezione (Tab. I).

Tab. I. Casistica.

Pz.	Sex	Età	Diagnosi	Livello	Tempo (min)	VAS pre-op	VAS post-op	Note	Follow-up (mesi)
1	M	68	Plasmocitoma	L3	110	7	3	VP dopo 3 mesi di RT	NED 7 m
2	M	86	Meta prostata	L5	180	10	3	Dolore dopo RT. Decompressione di L5 sn	AWD 10 m
3	F	65	Plasmocitoma	T10	60	4	2	Resezione e protesi femore prossimale	NED 12 m
4	M	80	Meta colon	L3-L4-L5	80	9	2	Decompressione di L4 VP L3-L4-L5	DEAD 6 m
5	F	44	Meta mammella	T7	135	10	3		NED 15 m
6	F	58	Meta mammella	L5	80	7	2	Frattura patologica durante RT	AWD 21 m
7	F	55	Plasmocitoma	L2	105	10	3		AWD 5 m
8	F	66	Meta angiosarcoma	T11	180	9	3	Resezione e protesi omero prossimale	AWD 9 m
9	M	61	Meta adenocarcinoma polmone	T5	105	3	3	Aumento dolore durante CHT	DEAD 15 m
10	M	48	Meta epatocarcinoma	L4-L5	75	10	3		AWD 9 m
11	M	75	Plasmocitoma	T10	60	9	3		AWD 2 m
12	M	33	Linfoma	L1	120	9	3	Scoliosi di 15°	AWD 2 m
13	M	75	Meta epatocarcinoma	T11	120	10	4	RFA	AWD 3 m
14	F	60	Meta mammella	L1	60	10	2		AWD 3 m

AWD: vivo con malattia; CHT: chemioterapia; DEAD: deceduto; NED: non evidenza di malattia; RFA: radiofrequenza; RT: radioterapia; VP: vertebroplastica.

## RISULTATI

Il tempo chirurgico medio è stato di 105 minuti (min.: 60 min; max.: 180 min), con una radio esposizione sempre inferiore a 1 millisievert. Le perdite ematiche sono sempre state trascurabili e non misurabili. In nessun caso si è reso necessario ricorrere a trasfusione di sangue. La degenza post-operatoria è stata in media di 4 giorni, con un massimo di 9 giorni. Tutti i pazienti hanno recuperato la stazione eretta in seconda giornata postoperatoria senza l'ausilio di ortesi esterne. I due pazienti con deficit neurologici iniziali hanno recuperato la normale funzione in 3 e 5 giorni. La VAS alla dimissione era di 2,8 con una diminuzione statisticamente significativa di 5,7 punti. Il paziente con scoliosi di 15° è stato stabilizzato con tecnica mininvasiva con un recupero di 13° della deviazione assiale.

Non si sono avute complicazioni generali e locali e tutti i pazienti sono stati inviati in breve tempo dall'oncologo-radioterapista di riferimento per eseguire la terapia appropriata.

Tutti i pazienti sono stati seguiti nel tempo con dei controlli clinico-strumentali ad un follow-up medio di 9 mesi (min: 2; max: 21). Due pazienti sono deceduti a distanza di 6 e 15 mesi dall'intervento per progressione della malattia neoplastica.

## DISCUSSIONE

È ormai opinione comune e ampiamente condivisa, che il trattamento dei pazienti affetti da localizzazioni vertebrali secondarie, sia di tipo multidisciplinare con il coinvolgimento di figure professionali diverse, quali il chirurgo vertebrale, l'oncologo e il radioterapista<sup>1-3</sup>. Anche il ruolo della chirurgia nelle localizzazioni vertebrali da mieloma multiplo, è spesso di tipo funzionale, per preservare o ristabilire l'equilibrio tridimensionale del rachide, e di supporto nell'attesa della risposta alle terapie non chirurgiche<sup>4</sup>.

L'introduzione di tecniche mini-invasive in campo oncologico, nasce dalla necessità di diminuire la morbilità perioperatoria in pazienti spesso defedati dalla malattia di base e/o dalle terapie effettuate. Nel corso degli anni si è sviluppato intorno al malato terminale di cancro, un concetto di mini-invasività inteso unicamente come atto palliativo con lo scopo di ridurre al minimo la sintomatologia dolorosa. Le indicazioni alla vertebroplastica ed alla

termoablazione con radiofrequenza, sono di conseguenza aumentate di pari passo con l'aumentare del numero di pazienti metastatici<sup>5,6</sup>. La ricerca della mini-invasività ad ogni costo ha portato spesso a trascurare quelli che sono i principi oncologici nel trattamento di questi pazienti.

L'iniezione percutanea di cemento all'interno di una cavità come il corpo vertebrale comporta un innalzamento di pressione all'interno della cavità stessa, che aumenta in misura notevole in presenza di materiale tumorale, come ampiamente dimostrato da Reidy e coll.<sup>7</sup>. Questa differenza pressoria sembra dovuta alla diversa permeabilità idraulica tra il midollo osseo e il tessuto tumorale che si oppone alla distribuzione fluida del cemento all'interno del corpo vertebrale. In questo modo, l'iniezione percutanea di cemento ad alta pressione all'interno della vertebra, determina un notevole aumento del rischio di fuoriuscita di materiale tumorale dal corpo vertebrale con possibile compressione mielo-radicolare<sup>7</sup>.

Inoltre, è stato ampiamente dimostrato, che la vertebroplastica determina la formazione e la diffusione nel torrente circolatorio di microtrombi lipidici con conseguente microembolia polmonare grassosa<sup>8-10</sup>. Sono stati descritti casi in letteratura di embolia polmonare da cemento in seguito a vertebroplastica<sup>11</sup>.

La radiofrequenza eseguita in associazione alla vertebroplastica dovrebbe diminuire la percentuale di complicazioni, in quanto oltre a determinare una trombosi dei plessi venosi prevertebrali, determina la necrosi del tessuto tumorale<sup>12</sup>.

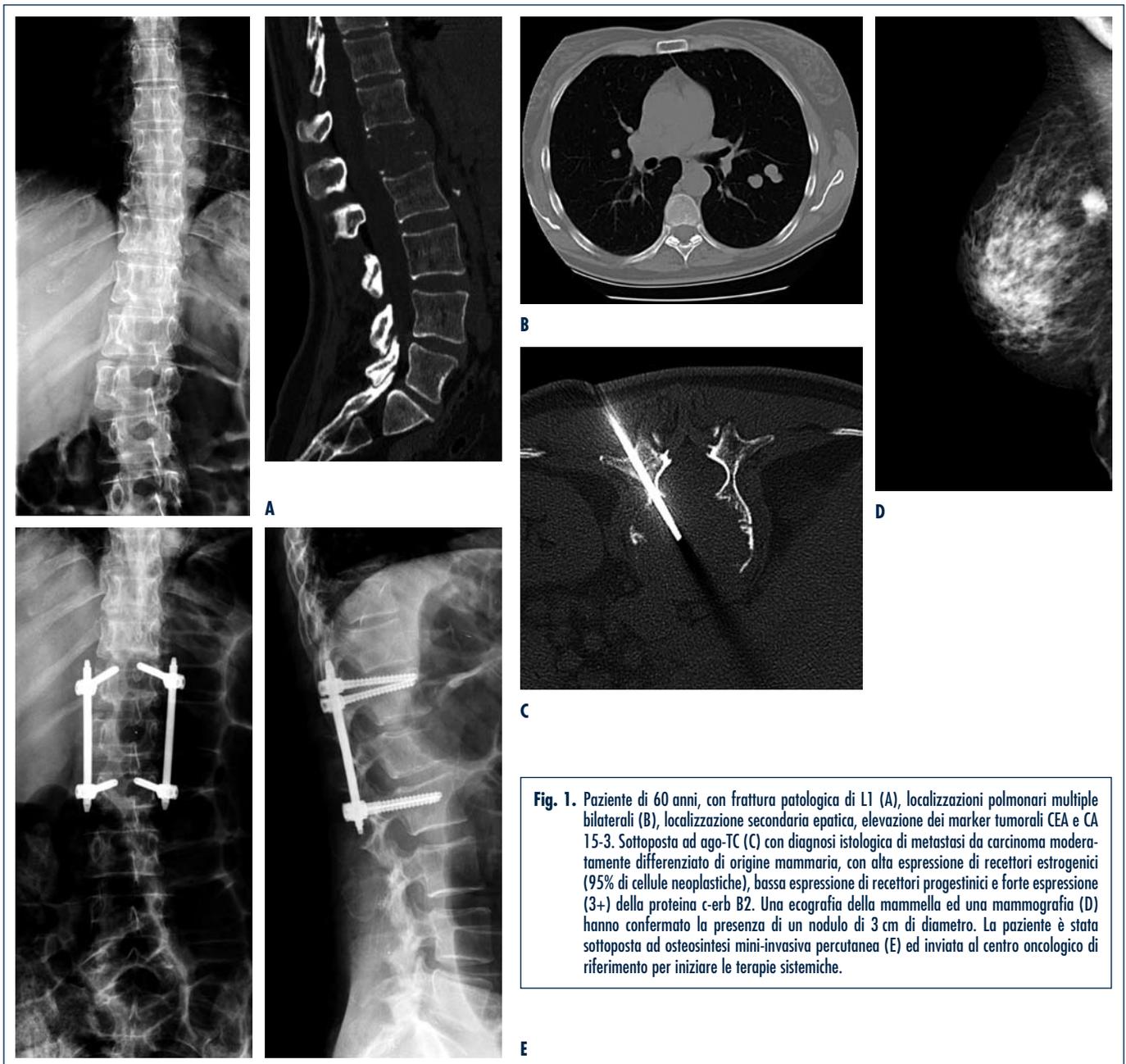
Le tecniche di stabilizzazione vertebrale percutanea con viti peduncolari, nascono nell'ambito della patologia degenerativa del rachide, con l'intento di ridurre i danni iatrogeni tissutali della dissezione muscolare. Oggigiorno è ampiamente utilizzata anche in ambito traumatologico per la stabilizzazione di fratture vertebrali in pazienti politraumatizzati, in modo da consentirne una precoce mobilizzazione e un corretto *nursing*, o in pazienti monotraumatizzati che non accettano il trattamento incruento<sup>13,14</sup>.

In campo oncologico, ci si trova spesso di fronte a pazienti con lesioni vertebrali a rischio di frattura patologica, costretti a letto nell'attesa di una adeguata risposta alle terapie incruente. Nell'ottica di un trattamento multidisciplinare, la stabilizzazione vertebrale percutanea, a fronte di una bassissima morbilità perioperatoria, e di un breve ricovero, consente una precoce mobilizzazione riducendo praticamente a zero il periodo di immobilizzazione a letto del paziente. Una volta effettuata la diagnosi istologia

della lesione, e consultati oncologo e radioterapista sulla reale efficacia delle terapie non cruente, questa metodica permette al paziente di sottoporsi nel più breve tempo possibile alle cure più efficaci, senza il rischio di un cedimento strutturale della vertebra stessa (Fig. 1).

L'eventuale mancata risposta alle terapie incruente non compromette l'esecuzione di un secondo intervento di chirurgia escissionale e di ricostruzione del corpo vertebrale sia per via posteriore sia per via anteriore.

La minore invasività tissutale di questa metodica, la renderebbe particolarmente indicata nei pazienti già sottoposti a radioterapia. La mancata dissezione muscolare, e i minori danni a livello dei tessuti molli paravertebrali, dovrebbero diminuire le complicazioni tissutali di cicatrizzazione che frequentemente si riscontrano nei pazienti sottoposti a terapia radiante neo-adiuvante. In un caso si è reso necessario ricorrere alla stabilizzazione di una vertebra metastatica che durante radioterapia



**Fig. 1.** Paziente di 60 anni, con frattura patologica di L1 (A), localizzazioni polmonari multiple bilaterali (B), localizzazione secondaria epatica, elevazione dei marker tumorali CEA e CA 15-3. Sottoposta ad ago-TC (C) con diagnosi istologica di metastasi da carcinoma moderatamente differenziato di origine mammaria, con alta espressione di recettori estrogenici (95% di cellule neoplastiche), bassa espressione di recettori progesterinici e forte espressione (3+) della proteina c-erb B2. Una ecografia della mammella ed una mammografia (D) hanno confermato la presenza di un nodulo di 3 cm di diametro. La paziente è stata sottoposta ad osteosintesi mini-invasiva percutanea (E) ed inviata al centro oncologico di riferimento per iniziare le terapie sistemiche.

aveva avuto un cedimento strutturale, con frattura patologica.

Questa metodica si è rivelata efficace nel diminuire il dolore, in maniera statisticamente significativa, dovuto a instabilità o frattura patologica, permettendo a tutti i pazienti di recuperare la stazione eretta in breve tempo e senza l'ausilio di ortesi. È inoltre possibile la correzione di cifosi o scoliosi segmentarie dovute al crollo asimmetrico del corpo vertebrale sostituito da materiale tumorale.

La stabilizzazione peduncolare percutanea può essere associata anche ad una decompressione mini-invasiva delle strutture nervose come è avvenuto in due casi della nostra serie.

## CONCLUSIONI

Le metodiche mini-invasive a livello vertebrale trovano sempre maggiori indicazioni anche in campo oncologico. È oggi possibile eseguire interventi con bassa morbilità perioperatoria, anche in pazienti defedati o sottoposti a terapie sistemiche per la malattia di base.

La mini-invasività non deve però andare contro quelli che sono i principi oncologici nel trattamento soprattutto dei tumori primitivi, ma anche delle localizzazioni secondarie metastatiche. È opportuno sempre avere una diagnosi istologica della lesione, e conoscere il comportamento di quella determinata forma tumorale per evitare di incorrere in errori di trattamento a volte deleteri per il paziente. La vertebroplastica è indicata nei casi di buona risposta alle terapie non chirurgiche con riduzione della massa neoplastica e la formazione di residue aree cavitari e ad elevato rischio di frattura patologica.

L'osteosintesi percutanea è indicata in lesioni nelle quali si prevede una buona risposta alle terapie incruente con ricostituzione della matrice ossea; agendo da fissatore interno permette al paziente di eseguire le terapie senza l'obbligo di indossare busti, o di mantenere un allettamento per lungo periodo.

Nei casi in cui non si prevede una buona risposta alle terapie oncologiche o radioterapiche non è indicato un trattamento mini-invasivo, ma un trattamento di chirurgia escissionale.

## BIBLIOGRAFIA

- <sup>1</sup> Cappuccio M, Gasbarrini A, Van Urk P, et al. *Spinal metastasis: a retrospective study validating the treatment algorithm*. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2008;12:155-60.
- <sup>2</sup> Gasbarrini A, Cappuccio M, Mirabile L. *Spinal metastases: treatment evaluation algorithm*. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2004;8:265-74.
- <sup>3</sup> Tokuhashi Y, Ajiro Y, Oshima M. *Algorithms and planning in metastatic spine tumors*. Orthop Clin North Am 2009;40:37-46.
- <sup>4</sup> Cappuccio M, Paderni S, Gasbarrini A, et al. *Il ruolo della chirurgia nelle localizzazioni vertebrali del mieloma*. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2008;34:63-70.
- <sup>5</sup> Barbanti Brodano G, Cappuccio M, Gasbarrini A, et al. *Vertebroplasty in the treatment of vertebral metastases: clinical cases and review of the literature*. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2007;11:91-100.
- <sup>6</sup> Goetz MP, Callstrom MR, Charboneau JW, et al. *Percutaneous image-guided radiofrequency ablation of painful metastases involving bone: a multicenter study*. J Clin Oncol 2004;22:300-6.
- <sup>7</sup> Reidy D, Ahn H, Mousavi P, et al. *A biomechanical analysis of intravertebral pressures during vertebroplasty of cadaveric spines with and without simulated metastases*. Spine 2003;28:1534-9.
- <sup>8</sup> Aebli N, Krebs J, Davis G, et al. *Fat embolism and acute hypotension during vertebroplasty. An experimental study in sheep*. Spine 2002;27:460-6.
- <sup>9</sup> Aebli N, Krebs J, Schwenke D, et al. *Pressurization of vertebral bodies during vertebroplasty causes cardiovascular complications. An experimental study in sheep*. Spine 2003;28:1513-20.
- <sup>10</sup> Hsueh-Lin C, Chin-Shung W, Shung-Tai H, et al. *A lethal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty*. Anesth Analg 2002;95:1060-2.
- <sup>11</sup> Padovani B, Kasriel O, Brunner P, et al. *Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty*. Am J Neuroradiol 1999;20:375-7.
- <sup>12</sup> Gasbarrini A, Cappuccio M, Li H, et al. *Treatment of metastases to the vertebrae with radiofrequency ablation: determination of effectiveness by evaluation of tumor necrosis. A preliminary result*. Current Radiopharmaceuticals 2009;2:191-4.
- <sup>13</sup> Barbanti Brodano G, De Iure F, Cappuccio M, et al. *Osteosintesi con tecnica percutanea mininvasiva nel trattamento delle fratture vertebrali toraciche e lombari*. Esperienza preliminare. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2007;33:78-85.
- <sup>14</sup> Palmisani M, Gasbarrini A, Brodano GB, et al. *Minimally invasive percutaneous fixation in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures*. Eur Spine J 2009;18(Suppl.1):71-4.