

SM



salento medico

Anno XXXI n. 3

Maggio-Giugno 2008

Sped. abb. post. 70% Filiale di Lecce
Contiene I.P.

2008

24 - V. Perrone
La cifoplastica nel trattamento delle fratture vertebrali: quali risultati a lungo termine
Salento Medico, 3, 18-25, 2008

salento medico

editoriale

Quel bisogno di speranza che ignoriamo 3
di Maurizio Muratore



52 **comunichiamo che**

focus

Quando il pericolo corre su strada 9
di Maria Luisa Mastrogiovanni



54 **a norma di legge**

Valter Sergi, un salentino in "nazionale" 13
di Maria Luisa Mastrogiovanni

la parola ai colleghi

Pronto intervento nelle marine. 15
Rischio carenze nei presidi
di Gino Peccarisi



La cifoplastica nel trattamento delle fratture vertebrali 18
di Vinicio Perrone

La terapia infusione a medio e lungo termine 26
di Mario Vigneri

L'ufficio Cup aziendale: tre anni di esperienza 36
nella gestione di prestazioni sanitarie
di Giorgio Santoro e Brigida Chimienti

Il manager della sanità e la politica. Un rapporto difficile 45
di Aldo Schiavano

I sogni dei bambini del mondo: tra arte e medicina 47
di Giampaolo Chiriaco

RIVISTA UFFICIALE DELL'ORDINE DEI MEDICI CHIRURGHI ED ODONTOIATRI DELLA PROVINCIA DI LECCE
Direzione e Redazione c/o Ordine dei Medici - via Nazario Sauro, 31 Lecce - www.ordinemedici-lecce.it - info@ordinemedici-lecce.it

Maggio-Giugno 2008

anno XXXI

Direttore Responsabile

Maurizio Muratore

Direttore Editoriale

Luigi Peccarisi

Caporedattore

Antonio Aloisi

Editing e coordinamento redazionale

Maria Luisa Mastrogiovanni

Comitato di Redazione e Comitato Scientifico

Tutti i componenti il Consiglio Direttivo,

la Commissione per gli iscritti all'albo degli Odontoiatri e il Collegio dei Revisori dei Conti

Concessionaria di pubblicità

Nerò comunicazione - Casarano

Per informazioni Dr. Mario Maffei - 393 9801141

L'immagine di copertina è di Edoardo De Candia

Stampa:

Stab. grafico della CARRA EDITRICE - Casarano (Le) - Aut. Trib. Lecce N. 3262

Il termine di consegna degli articoli per il prossimo numero è il 15 luglio

La cifoplastica nel trattamento delle fratture vertebrali

QUALI RISULTATI A LUNGO TERMINE

di Vinicio Perrone*

In conseguenza del marcato incremento dell'aspettativa di vita, il numero di anziani è progressivamente cresciuto e, quindi, la possibilità di eventi morbosi. Fra questi ricordiamo l'osteoporosi, responsabile della comparsa di fratture. L'osteoporosi è una malattia inesorabile e "silenziosa", caratterizzata dalla perdita progressiva di massa ossea, con assottigliamento e riduzione di numero delle trabecole dell'osso spongioso ed assottigliamento dell'osso corticale. Ne consegue una debolezza strutturale dell'osso e quindi un aumentato rischio di fratture.

Le fratture osteoporotiche sono spesso causa di grave disabilità fisica e psichica, di dolore cronico, di incremento della morbilità di altre malattie ed, infine, di ingenti oneri economici per impegno di risorse finanziarie ed umane nel campo socio-assistenziale.

L'osteoporosi rimane a lungo asintomatica, fino a quando non si manifesta attraverso una frattura. I movimenti usuali come il piegarsi in avanti per raccogliere qualcosa o per rifare il letto, oppure le facili cadute in casa, come quella nel bagno, possono determinare importanti fratture che necessitano spesso di un trattamento chirurgico.

Si calcola che circa il 7% delle donne oltre i 60 anni subisce una frattura per questi futili motivi ed a 80 anni tale percentuale sembra raggiungere il valore del 25%. Nelle donne giocano un ruolo sfavorevole una massa ossea iniziale minore rispetto a quella degli

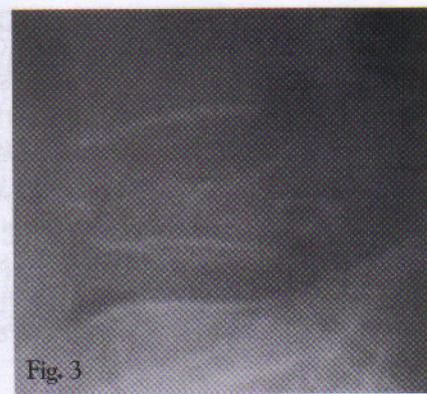
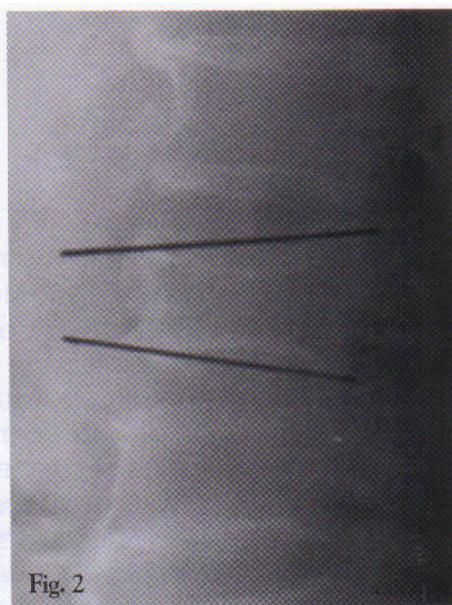
L'osteoporosi è una malattia inesorabile e "silenziosa", caratterizzata dalla perdita progressiva di massa ossea, con assottigliamento e riduzione di numero delle trabecole dell'osso spongioso ed assottigliamento dell'osso corticale

uomini, nonché la menopausa attraverso la cessata produzione di estrogeni, infine, un'aspettativa di vita più lunga.

I segmenti ossei maggiormente soggetti a rompersi sono: il collo del femore, quelli del polso e le vertebre.

Le fratture vertebrali

Nel nostro Paese si stima che ogni anno si verificano circa 150mila fratture vertebrali, e che solo 40mila casi arrivano all'attenzione clinica. Sembra che il trauma giochi un ruolo meno importante in questo tipo di frattura rispetto a quella del femore. Infatti, la caduta è responsabile di circa 1/3 delle fratture vertebrali, mentre il rimanente è dovuto ad un carico in compressione non tollerato da un osso diventato oramai troppo



fragile. Per tali motivi, le fratture vertebrali sono spesso definite "spontanee".

Le fratture vertebrali, insorte nei primi 15 anni dalla menopausa, si manifestano frequentemente con un collasso del corpo vertebrale su se stesso. La sintomatologia dolorosa è spesso imponente, infatti il paziente lamenta un dolore acuto dove si è manifestato lo schiacciamento. Nel paziente più anziano, invece, la sintomatologia può essere modesta. Ciò conduce ad una percentuale elevata (stimata intorno al 50%) di fratture misconosciute ed ad una ridottissima quota di casi ospedalizzati (mediamente il 5%) che rende difficile una corretta stima dell'incidenza statistica del fenomeno.

A ragione una dorsalgia od una lombalgia, insorta improvvisamente in un soggetto anziano in assenza di traumi validi, esacerbata dai cambi di posizione, dai colpi di tosse, dalla digito-pressione, dovrebbe sempre generare il sospetto nel medico sulla possibile presenza di una frattura vertebrale ed indirizzarlo ad un approfondimento diagnostico attraverso una semplice radiografia della colonna. Il dolore spesso inizia nel giro di un giorno dopo avere sottoposto la schiena a sforzi lievi, quali sollevare una valigia o un nipotino, lavorare in giardino. Il dolore si aggrava sempre di più e il paziente può rimanere a letto per parecchi giorni. Spesso si manifesta una rigidità e l'impossibilità di eseguire semplici movimenti di flesso-estensione della schiena. Successivamente la sintomatologia dolorosa può risolversi completamente oppure può persistere

un dolore cronico in sede dorso-lombare con limitazione della motilità.

Infine, le fratture vertebrali, nella persona anziana, possono anche essere la conseguenza di un mieloma multiplo o di un tumore con metastasi alla spina vertebrale.

Diagnosi

Le radiografie della colonna toracica e lombare, sia in proiezione antero-posteriore sia latero-laterale sono spesso sufficienti per identificare una frattura vertebrale. Occorre sottolineare che è un errore comune eseguire i radiogrammi solo della regione dolente: in tal modo non vengono diagnosticate le fratture asintomatiche in altre parti della colonna vertebrale.

I corpi vertebrali nel tratto dorso-lombare appaiono particolarmente vulnerabili agli effetti involutivi indotti dall'osteoporosi. La deformazione delle vertebre in seguito alla frattura può essere classificata secondo la forma che la vertebra ha assunto. Le vertebre normali presentano i piatti terminali paralleli (Fig. 1). La deformazione cuneiforme si ha allorché cede il muro anteriore vertebrale, in tal caso due linee tracciate dai piatti vertebrali convergono come nel cuneo (Fig. 2); la deformazione biconcava è caratterizzata, invece, da una depressione concava del piatto superiore e spesso di quello inferiore; infine, nello "schacciamento vertebrale" il corpo vertebrale è interamente collassato (Fig. 3).

Nei casi dubbi, la Tc consente di ottenere l'immagine radiologica tridimensionale di una sezione trasversale del corpo vertebrale (Fig. 4). La Rmn trova applicazione nella ricerca delle fratture occulte: allorché è forte il sospetto di frattura vertebrale e le radiografie sono negative o documentano più cedimenti vertebrali. In questo caso la Rmn pesata nella sequenza Stir permette di confermare, attraverso l'edema acuto post-traumatico dell'osso, la presenza e l'età cronologica della frattura (Fig 5).

Terapia

In presenza di una frattura vertebrale occorre mettere in atto i provvedimenti medici, fisioterapici ed ortesici atti a ridurre o annullare il rischio di ulteriori schiacciamenti vertebrali.

Il riposo a letto su materasso rigido in associazione ad una terapia analgesica permette la risoluzione del fatto acuto.

I tutori ortopedici rigidi hanno la finalità di scaricare dal peso, parzialmente, le vertebre dorso-lombari che si sono fratturate, riducendo così la sintomatologia dolorosa. Il busto ortopedico, inoltre, evita che il paziente possa flettere la colonna, distribuisce meglio il peso del corpo, riduce il grado della cifosi. Esistono diversi modelli: i più appropriati sono chiamati corsetti a tre punti o in iperestensione: sono in alluminio molto leggero e hanno tre appoggi (lombare, pelvico, sternale) (Fig 6). La durata del trattamento è in media di tre mesi ed in questo periodo il busto deve essere sempre indossato, tranne quando si è a letto, fino alla completa consolidazione della frattura vertebrale.

La fisioterapia permetterà di recuperare il tono muscolare e, quindi, di controllare la postura, spesso profondamente alterata. Gli esercizi anti-cifotizzanti

del dorso controlleranno la cifosi dorsale, mentre la tonificazione dei muscoli della parete addominale ridurrà lo sforzo sopportato dalla colonna.

La presenza di una frattura vertebrale documentata da un esame radiologico che evidenzia una riduzione di almeno 4 mm (15%) dell'altezza globale del corpo vertebrale, è ritenuta un'indicazione per il trattamento farmacologico, prescrivibile a carico del Ssn (Sistema sanitario nazionale) con la nota 79/Cuf. Le sostanze contemplate dalla nota (Alendronato, Risedronato, Etidronato, Clodronato, Teriparatide, ecc.) bloccano l'attività degli osteoclasti, le cellule responsabili del



Fig. 4



Fig. 5

riassorbimento osseo, inoltre sembrano incrementare la massa ossea. Purtroppo, pochi studi convalidati hanno valutato la qualità meccanica di questo osso e quindi il reale vantaggio di queste terapie. Mentre i farmaci anti-ulcerosi hanno di fatto eliminato la patologia peptica, le fratture dell'anca e della colonna vertebrale, nonostante i farmaci citati, continuano a verificarsi.



Fig. 6

In ogni caso, le terapie mediche funzionano in parte nella fase preclinica riducendo il rischio di frattura (1), ma non hanno potere curativo sulla frattura stessa e sul dolore che essa provoca.

Purtroppo, queste misure non permettono la riduzione della frattura, cioè il corpo vertebrale guarisce deformato. E' stato dimostrato che le alterazioni biomeccaniche che ne derivano possono favorire l'insorgenza di ulteriori fratture, poiché lo spostamento anteriore del centro di gravità, incrementa il momento del braccio di leva che agisce sul centro stesso, creando un aumento del momento flettente all'apice della cifosi, che può così determinare l'insorgenza di



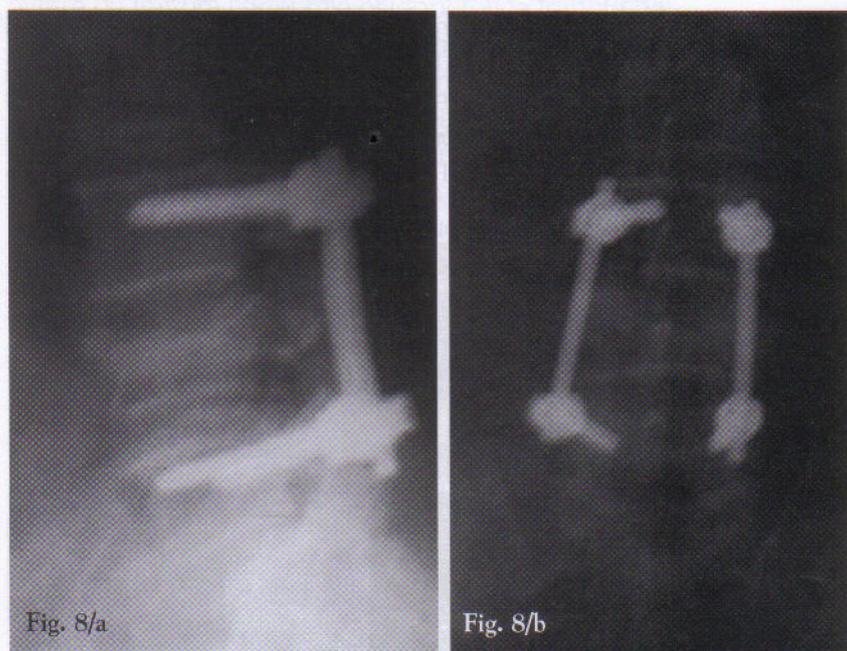
Una dorsalgia od una lombalgia, insorta improvvisamente in un soggetto anziano in assenza di traumi validi, esacerbata dai cambi di posizione, dai colpi di tosse, dalla digito-pressione, dovrebbe sempre generare il sospetto nel medico sulla possibile presenza di una frattura vertebrale

ulteriori fratture (2). Studi clinici hanno dimostrato come la presenza di una frattura vertebrale costituisce un fattore di rischio importante per il manifestarsi di successive fratture, infatti, questo rischio aumenta da cinque a 25 volte (3), con tutto ciò che questo comporta in termini di qualità di vita del paziente e costi socio-sanitari.

A livello dorsale, questi schiacciamenti vertebrali multipli sono responsabili dell'incremento della cifosi dorsale e della conseguente riduzione staturale (Fig 7). Inoltre, ne consegue un'alterazione della dinamica respiratoria attraverso la riduzione della capacità polmonare.

La cifoplastica

In alcuni casi la deformità a cuneo anteriore dei corpi vertebrali fratturati può essere notevole ed il rischio di ulteriore scomposizione può essere elevato. In tali casi è consigliato il trattamento chirurgico. La stabilizzazione rigida consiste nel creare un ponte a cavallo della vertebra rotta attraverso l'uso di viti peduncolari e barre ad esse collegate (Fig 8). Da pochi anni è stata messa a punto una nuova tecnica di intervento mininvasiva, chiamata cifoplastica (Cp), che consiste nell'iniezione nel corpo vertebrale fratturato di una resina acrilica chiamata polimetilmetacrilato (Pmma) o



Le vertebre normali presentano i piatti terminali paralleli. La deformazione cuneiforme si ha allorquando cede il muro anteriore vertebrale, in tal caso due linee tracciate dai piatti vertebrali convergono come nel cuneo

“cemento osseo”, che permette di restituire immediatamente solidità alla vertebra fratturata togliendo il dolore, con percentuali di successo che variano tra il 70% e il 90% (4-7).

La tecnica trova applicazione, oltre nella cura delle fratture vertebrali osteoporotiche, anche per la cura di angiomi vertebrali e di metastasi vertebrali ove, rispettivamente, si mira alla riduzione volumetrica dell'angioma ed alla sua stabilizzazione preventiva contro il crollo (8), e alla riduzione volumetrica della metastasi, alla stabilizzazione preventiva della vertebra contro il crollo nonché alla cura del dolore ed al miglioramento della qualità di vita (9).

La tecnica chirurgica

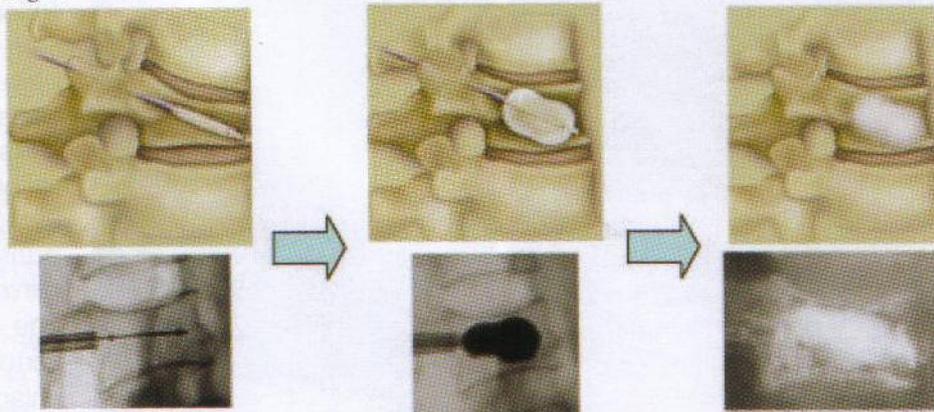
Abitualmente l'intervento viene eseguito in anestesia generale, dura in media meno di un'ora, con l'ausilio dell'amplificatore di brillantezza che consente di vedere la vertebra da operare e la traiettoria dell'ago-cannula da utilizzare. E' possibile introdurre, attraverso la pelle della schiena, una cannula metallica fino al corpo vertebrale, attraverso il suo peduncolo. Lungo la cannula viene introdotto un catetere alla cui estremità vi è un palloncino di plastica che, una volta gonfiato con liquido radio-opaco, determina la correzione della deformità vertebrale, ristabilendo in parte

l'altezza normale della vertebra. Questi palloncini possono sopportare elevate pressioni di carico, anche fino a 20 atmosfere. Il palloncino successivamente viene svuotato ed estratto fuori. Lo spazio creato all'interno del corpo vertebrale viene colmato da polimetilmetacrilato (Pmma), inizialmente fluido che però solidifica in breve tempo, diventando duro quanto l'osso. Così si è ottenuta una stabile correzione della frattura (Fig. 9). La sera dell'intervento il paziente può alzarsi dal letto ed il giorno dopo può essere dimesso dall'ospedale. La Cp può essere effettuata anche su soggetti anziani, in ragione della sua bassa aggressività.

Il paziente trova immediato sollievo dal dolore e la condizione della sua colonna vertebrale ritorna a quella precedente alla frattura stessa. La qualità di vita risulta significativamente superiore nei pazienti trattati con Cp rispetto a quelli trattati con corsetto (10-11).

La Cp, rispetto alla sua progenitrice, la vertebroplastica (che significa, letteralmente, consolidare, stabilizzare il corpo vertebrale) consente di rimodellare il corpo vertebrale, riducendone la deformità (12). Invece, nella vertebroplastica, la resina acrilica va a riempire i vuoti nella struttura ossea deformata dall'evento traumatico, consentendo l'aumento della solidità della vertebra stessa ma non ne modifica la forma. Studi di biomeccanica hanno ben dimostrato come una vertebra deformata in cifosi aumenti il rischio di ulteriori fratture sulle vertebre vicine per una cattiva distribuzione dei carichi. Per tal motivo, il paziente trattato con Cp

Fig. 9



presenta una riduzione del rischio di fratture successive alla prima pari al 65%, rispetto al semplice trattamento conservativo, dove la vertebra guarisce deformata (13). Uno studio prospettico conferma che, a due anni da una Cp, il rischio di nuova frattura alle vertebre vicine è del 10% (14).

La tecnica è controindicata in presenza di fratture vertebrali con lesione del muro posteriore e perdita di altezza del corpo superiore al 70%. Inoltre, uno stato infettivo, disturbi della coagulazione, allergia allo iodio, sono altre controindicazioni.

Le complicanze sono molto basse, tuttavia molto pericolose, e sono rappresentate dallo stravasamento del cemento nel canale midollare con pericolo di deficit neurologico, nelle vene con pericolo di embolia polmonare, dall'embolia grassosa (15-16).

Materiali e metodi

È stato effettuato uno studio retrospettivo per verificare la validità della cifoplastica nel conservare i suoi risultati nel tempo. Lo studio è stato condotto su una serie consecutiva di cinque pazienti (tutte donne) affette da frattura vertebrale osteoporotica trattata dal medesimo operatore con cifoplastica con palloncino (Kyphon) almeno 16 mesi prima: tempo statisticamente significativo. L'età media dei pazienti, all'epoca dell'intervento, era di 74,2 anni (minimo 68, massimo 81). La sede di localizzazione della frattura vertebrale era rappresentata dalla D12 in due casi, dalla L3 in due casi e dalla L1 nel rimanente caso. La procedura di CP è stata eseguita mediante anestesia generale. La stabilizzazione del corpo vertebrale fratturato è stata effettuata mediante l'introduzione di polimetilmetacrilato. A tutti i pazienti venne concessa la possibilità di alzarsi la sera stessa dell'intervento chirurgico ed in seconda giornata avveniva la dimissione. Tutti i pazienti hanno ben tollerato la procedura ed in nessuno si verificarono complicanze. Tutti i pazienti riferirono, già la sera stessa dell'intervento chirurgico, una sensazione soggettiva di netto miglioramento del dolore



precedentemente percepito alla schiena e un recupero veloce della mobilità.

I pazienti sono stati controllati clinicamente con un follow-up medio di 21 mesi, min. 17 e max. 27. Sono stati, inoltre, intervistati con un questionario di 18 domande estrapolate dallo Short Form 36 (Sf-36) (17) e modificate al caso. Il questionario indaga il livello di qualità della vita attualmente condotta dal paziente, in quanto analizza in maniera olistica lo stato di salute fisica, mentale e psicosociale.

Infine, sono state eseguite delle radiografie in Ap e LI del tratto dorsale e lombare e comparate con quelle post-operatorie.

Risultati

La Cp si è rivelata una metodica adeguata e ben tollerata per il trattamento delle fratture vertebrali osteoporotiche da compressione responsabili di sintomatologia dolorosa. La casistica considerata, resa omogenea nonché significativa per il lungo follow-up, conferma come la Cp sia estremamente efficace nel ridurre il dolore e nel migliorare la qualità della vita da un punto di vista fisico, mentale e psicosociale.

Clinicamente non è stata rilevata mai dolorabilità spontanea o esacerbata a livello della vertebra trattata con Cp. Altrettanto risultava il rachide sopra o sotto-segmentale. Nessun paziente ha riferito la comparsa di successive fratture vertebrali.

Le risposte al questionario presentavano una omogeneità: il dolore a livello della vertebra lesionata non

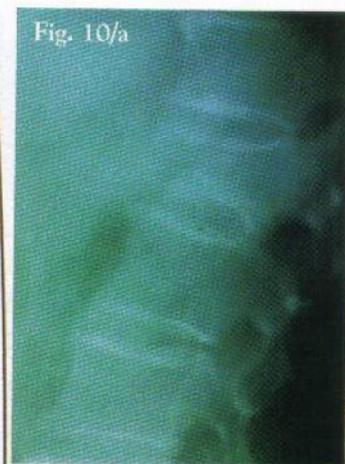


Fig. 10/a



Fig. 10/b



Fig. 10/c



Fig. 10/d

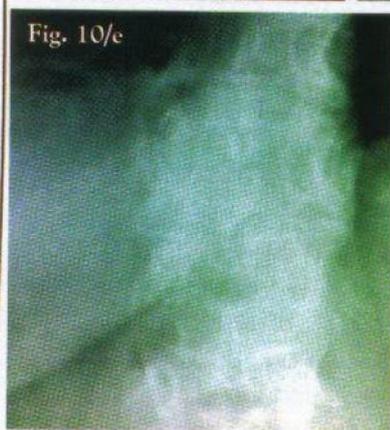


Fig. 10/e



Fig. 10/f

si era mai più presentato; tutti avevano ripreso le quotidiane abitudini senza necessità di modificarle; nessuno aveva fatto ulteriori controlli clinici o radiografici; nessuno ebbe a fare terapie fisiche o mediche (analgesici, Fans) in maniera cronica. Tutti hanno concluso l'intervista ribadendo la loro alta soddisfazione relativamente alla procedura in termini di risoluzione del dolore e soprattutto rapidità.

L'analisi comparativa delle radiografie attuali con quelle post-operatorie non hanno documentato alcun decadimento del risultato ottenuto all'epoca dell'intervento chirurgico. In particolare il nucleo di cemento osseo non si era spostato, la vertebra trattata si presentava conservata per forma e dimensioni, non sono state registrate fratture vertebrali ai livelli sopra o sottostanti alla lesione trattata (Fig 10-11). In uno studio prospettico su 67 pazienti, la migrazione del cemento osseo è stata registrata in nove casi (13,4%) (18). L'ultima considerazione riguarda l'aumentato rischio di fratture nei livelli adiacenti a quelli trattati. Quando venne introdotta la Cp, una questione che venne posta era che il trattamento chirurgico sulla

vertebra lesionata potesse creare una situazione diseguale, "quella del vaso di ferro tra vasi di coccio": veniva ipotizzato il rischio che le vertebre contigue potessero andare incontro ad altre fratture. Questo studio prospettico, in accordo con quanto propongono recenti studi biomeccanici, ha confermato la non sussistenza di questo rischio. Si ritiene che l'insorgenza di nuove fratture sia da porre in relazione non tanto alla alterazione della distribuzione dei carichi sui livelli adiacenti indotta dall'aggiunta di polimetilmetacrilato, ma alla naturale progressione della malattia osteoporotica (19).

Conclusioni

La soddisfazione dei pazienti nei confronti della tecnica è eccellente. La Cifoplastica con Palloncino presenta un eccellente profilo di sicurezza e la maggior parte degli studi mostra un tasso molto ridotto di eventi avversi correlati alla procedura. La tecnica chirurgica mininvasiva la rende utilizzabile facilmente anche sui pazienti osteoporotici, che spesso presentano condizioni generali non perfette; la possibilità di eseguirla anche in sedazione e anestesia locale aumenta ancor più la possibilità del loro impiego. L'ospedalizzazione è minima (da otto ore a due giorni) e l'efficacia è immediata, ciò consente ai pazienti di riprendere a deambulare praticamente da subito.

La cifoplastica, oltre alla riduzione del dolore, tende anche alla riduzione della frattura e di conseguenza della cifosi segmentaria, spesso causa di dispnea, dispepsia, depressione e forzato riposo a letto.

Eliminando il dolore provato dal paziente e, soprattutto, prevenendo nuove fratture, la tecnica consente di ridurre considerevolmente il ricorso ai farmaci

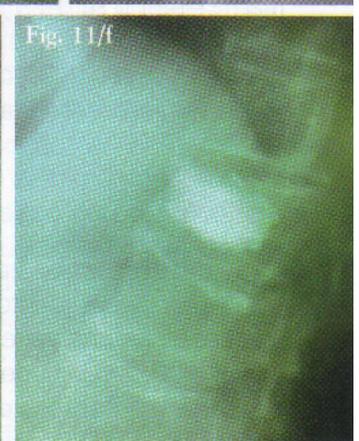


antidolorifici e antinfiammatori nonchè gli accessi al Ssn, per effettuare ulteriori visite o esami diagnostici.

I risultati della cifoplastica si conservano a lungo, permettendo al paziente di conservare una buona qualità di vita che, verosimilmente, non è possibile ottenere con altri trattamenti: medici o conservativi.

Bibliografia

- 1) Tonino RP, Meunier PJ, Emkey R, et al. *Skeletal benefits of alendronate: 7-year treatment of postmenopausal osteoporotic women.* J Clin Endocrinol Metab. 2000;85:3109-3115
- 2) Belmont PJ Jr, Polly DW Jr, Cunningham BW, Klemme WR. *The effects of hook pattern and kyphotic angulation on mechanical strength and apical rad strain in a long-segment posterior construct using a synthetic model.* Spine 2001;26:627-35
- 3) Wasnich U. *Vertebral fracture epidemiology.* Bone 1996;18:1791-6
- 4) Majd ME, Farley S, Holt RT. *Preliminary outcomes and efficacy of the first 360 consecutive kyphoplasties for the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures.* Spine J. 2005 May-Jun;5(3):244-55
- 5) Taylor RS, Fritzell P, Taylor RJ. *Balloon kyphoplasty in the management of vertebral compression fractures: an updated systematic review and meta-analysis.* Eur Spine J. 2007;16(8):1085-100.
- 6) Deramond H. *Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate: technique, indications and results.* Radiol Clin North Am 1998;36:533-46
- 7) Voormolen MH, Lohie PN, Lampmann LE. *Prospective clinical follow-up after percutaneous vertebroplasty in patients with painful osteoporotic vertebral compression fractures.* J Vasc Interv Radiol. 2006;17(8):1313-20
- 8) Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. *Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty.* Neurochirurgie 1987;33:166-8
- 9) Cotton A, Dewatre F, Cortet B. *Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: effects of the percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow up.* Radiology 1996;200:525-30
- 10) Garfin SR, Buckley RA, Ledlie J. *Balloon kyphoplasty for symptomatic vertebral body compression fractures results in rapid, significant, and sustained improvements in back pain, function, and quality of life for elderly patients.* Spine. 2006;31(19):2213-20



- 11) McKiernan F, Faciszewski T, Jensen R. *Quality of Life Following Vertebroplasty.* J Bone Joint Surg 2004;86:2600-6.
- 12) Voggenreiter G. *Balloon kyphoplasty is effective in deformity correction of osteoporotic vertebral compression fractures.* Spine 2005;30(24):2806-12
- 13) Rohlmann A, Zander T, Bergmann G. *Spinal loads after osteoporotic vertebral fractures treated by vertebroplasty or kyphoplasty.* Eur Spine J 2005;26:1-10.
- 14) Pflugmacher R, Schroeder RJ, Klostermann CK. *Incidence of adjacent vertebral fractures in patients treated with balloon kyphoplasty: two years' prospective follow-up.* Acta Radiol. 2006;47(8):830-40
- 15) Padovani B, Kasriel O, Brunner P, Peretti-Viton P. *Pulmonary embolism caused by acrylic cement: a rare complication of percutaneous vertebroplasty.* Am J Neuroradiol 1999;20:375-7
- 16) Ratliff J, Nguyen T, Heiss J. *Root and spinal cord compression from methylmethacrylate vertebroplasty.* Spine 2001;26:300-302
- 17) Apolone G, Mosconi P, Ware JE. *Questionario sullo stato di salute SF-36.* Milano: Guerini e Associati 1997
- 18) Pflugmacher R, Schroeder RJ, Klostermann CK. *Incidence of adjacent vertebral fractures in patients treated with balloon kyphoplasty: two years' prospective follow-up.* Acta Radiol. 2006 Oct;47(8):830-40
- 19) Villarraga ML, Bellezza AJ, Harrigan TP, Cripton PA, Kurtz SM, Edidin AA. *The biomechanical effects of kyphoplasty on treated and adjacent nontreated vertebral bodies.* J Spin Dis Tec 2005;18:84-91.

*specialista in Ortopedia e Traumatologia - extramoenia
Ospedale "S. Caterina Novella", Galatina