

Fratture sacrali: osteosintesi con viti trans-ileosacrali vs placca percutanea posteriore, esperienza di un singolo centro e revisione della letteratura

Fractures of sacrum: posterior sacral plate stabilization versus transiliac screw fixation, a single center experience and literature review

Michela Florio¹, Francesco Liuzza¹, Omar El Ezzo¹, Luigi Capasso¹, Michele Attilio Rosa², Giulio Maccauro¹

¹ Istituto di Clinica Ortopedica, Fondazione Policlinico Universitario "A. Gemelli" IRCCS, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma; ² Policlinico Universitario "G. Martino", Università degli Studi di Messina

Riassunto

Introduzione. Le fratture sacrali sono spesso secondarie a traumi ad alta energia e sono per lo più associate a fratture dell'anello pelvico. Il trattamento più appropriato dipende dalla sede e dal tipo di frattura. Ad oggi la scelta è ancora ampiamente dibattuta. In questo studio sono stati confrontati i risultati clinici del trattamento con viti trans-ileosacrali e con placca posteriore percutanea.

Materiali e metodi. Sono stati inclusi 32 casi di pazienti con fratture sacrali isolate o associate a lesioni dell'anello pelvico e con un follow-up medio di 15 mesi. I controlli clinici e radiografici sono stati eseguiti a 3, 6 e 12 mesi dall'intervento chirurgico. È stata valutata la "Quality of Life" dei pazienti tramite il questionario standard SF-36.

Risultati. L'osteosintesi con placca posteriore ha consentito una più precoce concessione del carico e mostrato una maggiore stabilità biomeccanica nel tempo. I risultati clinici e radiografici delle due tecniche sono sovrapponibili, pur presentando i casi di osteosintesi con placca delle fratture più complesse.

Discussione. Ad oggi la scelta del miglior trattamento chirurgico è ancora ampiamente dibattuta. L'osteosintesi con viti trans-ileosacrali è spesso la metodica di prima scelta. Presenta il vantaggio di essere minimamente invasiva, è associata ad una minore perdita ematica intra-operatoria ed una bassa percentuale di infezioni postoperatorie. I risultati clinici sono paragonabili a quelli dell'osteosintesi con placca e i dati finora raccolti avalorano la teoria per cui tale tecnica sia preferibile in vista di una più rapida e precoce ripresa delle attività quotidiane.

Conclusioni. La sintesi con placca percutanea è una procedura introdotta più di recente. Se ne riconoscono i vantaggi in merito alla stabilità e la resistenza ottenuta con gli impianti, ma troppo pochi risultano ancora i dati disponibili per poter affermare che sia l'intervento da preferire in definitiva.

Parole chiave: osteosintesi, fratture sacrali, anello pelvico posteriore, placca sacrale, viti trans-ileosacrali

Summary

Introduction. Sacral fractures are often due to high-energy traumas and are associated with fractures of the pelvic ring. The most appropriate treatment depends on the location and type of the fracture. So far, choosing the best surgical treatment is still an open debate. In this study, we compared the clinical results obtained with trans-sacroiliac lag screw fixation, along with a posterior percutaneous plate.

Materials and methods. We included 32 patients with sacral fractures alone or associated with pelvic ring lesions with an average 15 months follow-up. Clinical and radiographic outcomes were assessed at 3, 6 and 12 months after surgery. The patient's "Quality of Life" was evaluated using the standard SF-36 questionnaire.

Ricevuto: 14 settembre 2019
Accettato: 19 maggio 2021

Corrispondenza

Michela Florio

Sezione di Ortopedia e Traumatologia, Fondazione Policlinico Universitario "A. Gemelli" IRCCS, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma
E-mail: michelaflorio86@gmail.com

Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Florio M, Liuzza F, El Ezzo O, et al. Fratture sacrali: osteosintesi con viti trans-ileosacrali vs placca percutanea posteriore, esperienza di un singolo centro e revisione della letteratura. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2021;47:162-168; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-334>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Results. Posterior plate osteosynthesis has allowed an earlier weight-bearing and better biomechanical stability over time. Clinical and radiographic results of the two techniques are comparable while presenting the cases of osteosynthesis with a plate of the most complex fractures.

Discussion. To date, the choice of the best surgical treatment is still widely debated. Internal fixation with iliac-sacral screws is often the first choice. The benefits of this procedure include minimally invasive, with consequent lower intra-operative blood loss and a lower percentage of postoperative infections. The clinical results are comparable to those of plate osteosynthesis. The data collected supports the theory that this technique is preferable because of a faster and earlier recovery time of daily activities.

Conclusions. Posterior percutaneous plate synthesis is a recently introduced procedure. The advantages regarding the stability and strength obtained with the implants are recognized, however, the data available is still too little to affirm that it will be the most preferred surgical procedure.

Key words: osteosynthesis, sacral fractures, posterior pelvic ring, sacral plate, transiliac screws

Introduzione

Le fratture sacrali sono spesso secondarie a traumi ad alta energia e per lo più associate a fratture dell'anello pelvico (sinfisi pubica, articolazioni sacro iliache), più raramente possono associarsi a fratture dell'acetabolo¹. In pazienti senza compromissione neurologica possono rimanere micosciosi nel 50% dei casi². In questi casi, infatti, la sintomatologia può essere caratterizzata da lombalgia² e non essendo presenti sintomi neurologici il trattamento può essere conservativo^{3,4}. Gli obiettivi del trattamento sono di ridurre anatomicamente le fratture per proteggere le strutture vascolari nervose e permettere una precoce mobilizzazione e ripresa del carico. La stabilizzazione di queste fratture può essere difficoltosa in pazienti con un inadeguato bone stock e con comorbilità. Il trattamento più appropriato dipende dalla sede e dal tipo di frattura, dall'integrità delle facette articolari di L5-S1 e dall'eventuale associazione con fratture dell'anello pelvico. Ad oggi la scelta del miglior trattamento chirurgico rappresenta una sfida per il chirurgo. L'osteosintesi con viti trans-ileosacrali consente una buona stabilità e compressione interframmentaria associata ad una ridotta invasività e possibilità di utilizzare sia il decubito supino che prono. L'utilizzo dell'amplificatore di brillanza comporta però una elevata esposizione a raggi X e richiede proiezioni specifiche. La tecnica espone inoltre al rischio di lesioni neurologiche e vascolari, nonché al rischio di mal posizionamento dei mezzi di sintesi, data la particolare anatomia sacrale e la discreta percentuale di variabilità anatomica interindividuale. L'utilizzo della placca posteriore, d'altro canto, consente una migliore stabilità biomeccanica e un minor rischio di complicanze secondarie come la mobilizzazione o la rottura dei mezzi di sintesi. Si associa però ad un maggiore rischio di infezioni, con possibilità di decubiti cutanei e necessità di ulteriori interventi chirurgici, specialmente in soggetti magri. L'obiettivo di questo studio è confrontare le due tecniche di osteosintesi ed effettuare una revisione della letteratura.

Materiali e metodi

Sono stati inclusi 32 casi di pazienti con fratture sacrali iso-

late o associate a lesioni dell'anello pelvico con un follow-up medio di 15 mesi (range 12-17 mesi). Per ogni paziente è stato eseguito un planning pre-operatorio mediante esami radiografici del bacino (in proiezione inlet, outlet e antero-posteriore) e studio TAC con ricostruzione 3D. La scelta del trattamento si è basata sul tipo di frattura (classificazione di Denis/Tile AO)⁵, sulla complessità clinica e l'esperienza del chirurgo. I controlli clinici e radiografici sono stati eseguiti a 3, 6 e 12 mesi dall'intervento chirurgico.

La complessità clinica dei pazienti è stata analizzata tramite uno score specifico per la valutazione e la gestione dei pazienti politraumatizzati: l'*Hannover Polytrauma Score*, che suddivide quattro categorie di crescente gravità. È stata valutata la *Quality of Life* dei pazienti tramite il questionario standard SF-36 che consente di effettuare una valutazione complessiva sulla salute fisica, la salute in generale e quella psicologico-emotiva.

Risultati

Il trattamento chirurgico è stato scelto in relazione alla complessità clinica (valutata mediante l'*Hannover Polytrauma score*) e radiografica della lesione, utilizzando la classificazione di Denis/Tile AO e ricercando un adeguato grado di omogeneità nel campione. L'osteosintesi con placca percutanea posteriore è stata in primo luogo riservata ai casi che presentavano controindicazioni alla metodica con viti, quali elevata instabilità e/o obesità severa, fattore che ostacola il posizionamento in sicurezza delle viti e aumenta il rischio di invasione dei forami sacrali. Tra le fratture sacrali isolate, 4 casi di fratture tipo Denis I sono state trattate con viti trans-ileosacrali ed 1 con placca percutanea posteriore. 5 fratture tipo Denis II (Figg. 1, 2, 3) sono state trattate con placca e 3 con viti. Tutte le fratture classificate come Denis III (4 casi) sono state trattate con placca (Fig. 4) e 2 di queste si associano a sintomi neurologici pre-operatori (radicolopatia L5-S1 con disestesie monolaterali ed incontinenza). Relativamente alle fratture associate a lesioni dell'anello pelvico, 3 casi di tipo Tile C1 sono stati trattati con viti trans-ileosacrali ed 1



Figura 1. Radiografia in proiezione *A-P* del bacino. Osteosintesi con viti trans-ileosacrali. Controllo ad 1 mese dall'intervento chirurgico.



Figura 3. Radiografia in proiezione *outlet* del bacino. Osteosintesi con viti trans-ileosacrali. Controllo ad 1 mese dall'intervento chirurgico.



Figura 2. Radiografia in proiezione *inlet* del bacino. Osteosintesi con viti trans-ileosacrali. Controllo ad 1 mese dall'intervento chirurgico.



Figura 4. Radiografia in proiezione *A-P* del bacino. Osteosintesi con placca percutanea posteriore. Controllo ad 1 mese dall'intervento chirurgico.

con placca, 3 casi di tipo Tile C2 sono stati trattati con viti e 5 con placca, 1 caso di Tile C3 è stato trattato con vite trans-ileosacrale e i restanti 2 con placca. La concessione del carico è stata diversificata in relazione al tipo di sintesi: nei pazienti sottoposti ad osteosintesi con viti è stato concesso un carico parziale dopo la quarta settimana, sino al carico totale entro l'ottava; nei pazienti trattati con placca posteriore percutanea il carico parziale è stato concesso a partire dalla seconda settimana, sino al carico totale entro

la sesta. In un caso trattato con viti si sono riscontrate difficoltà relative al loro corretto posizionamento a causa dell'esistenza di varianti anatomiche del sacro. Un paziente sottoposto ad osteosintesi con viti transileosacrali ha sviluppato un deficit motorio di L5 (flessione dorsale del piede) subito dopo l'intervento chirurgico. La vite è stata sostituita con una placca percutanea posteriore con risoluzione della sintomatologia nell'arco di sei mesi. In un caso, la sintesi con viti è andata incontro a fallimento con

Tabella I. Valori di outcome clinico a 3 mesi dall'intervento chirurgico ricavati da somministrazione di Scheda SF-36 (media +/- DS) a ciascun gruppo di pazienti suddivisi in base ad età, *Hannover Polytrauma Score* e trattamento chirurgico.

Gruppi	Sottogruppi	Attività fisica	Limitazioni ruolo fisico	Dolore fisico	Salute generale	Vitalità	Attività sociale	Limitazioni ruolo emotivo	Salute mentale
Età	20-40 aa	79,4 (+/- 8)	7,3 (+/- 2,1)	10,2 (+/- 11,9)	73,1 (+/- 19,8)	63,7 (+/- 14,3)	73,2 (+/- 19,2)	37,3 (+/- 38,8)	76 (+/- 15,6)
	> 40 aa	43,3 (+/- 24,6)	2,5 (+/- 11,7)	20,3 (+/- 25,4)	62,7 (+/- 20)	51,7 (+/- 18,4)	56,7 (+/- 18,4)	36,9 (+/- 42,3)	65,8 (+/- 19,2)
Hannover Polytrauma Score	Gruppo I-II	58,1 (+/- 25,5)	3,2 (+/- 17,7)	22,3 (+/- 22,9)	69,25 (+/- 23,5)	56,87 (+/- 18,5)	66,9 (+/- 29,1)	41,5 (+/- 42,7)	67,5 (+/- 23,6)
	Gruppo III - IV	62,2 (+/- 28)	8,1 (+/- 33,3)	30,2 (+/- 19,9)	66,1 (+/- 19)	57,8 (+/- 17,9)	62,3 (+/- 26,7)	33,2 (+/- 40,8)	63,3 (+/- 13)
Trattamento chirurgico	Placca	61,7 (+/- 30,8)	13,7 (+/- 35,3)	31,2 (+/- 18,4)	69,9 (+/- 21,4)	57,8 (+/- 21,8)	62,2 (+/- 29,3)	44,2 (+/- 37,7)	72,9 (+/- 20,3)
	Viti	43,3 (+/- 21,5)	8,2 (+/- 9,2)	38,3 (+/- 15,6)	65 (+/- 20,9)	56,9 (+/- 12,8)	67 (+/- 24,9)	29,1 (+/- 45,2)	68 (+/- 16,9)

Tabella II. Valori di outcome clinico a 6 mesi dall'intervento chirurgico ricavati da somministrazione di Scheda SF-36 (media +/- DS) a ciascun gruppo di pazienti suddivisi in base ad età, *Hannover Polytrauma Score* e trattamento chirurgico.

Gruppi	Sottogruppi	Attività fisica	Limitazioni ruolo fisico	Dolore fisico	Salute generale	Vitalità	Attività sociale	Limitazioni ruolo emotivo	Salute mentale
Età	20-40 aa	64,4 (+/- 5)	12,5 (+/- 33,1)	31,1 (+/- 17,9)	73,2 (+/- 11,8)	60,5 (+/- 12,3)	65,2 (+/- 17,2)	36,2 (+/- 36,1)	77 (+/- 15,6)
	> 40 aa	33,2 (+/- 12,6)	5,6 (+/- 16,7)	17,3 (+/- 24,4)	62,9 (+/- 20)	48,3 (+/- 15,4)	51,4 (+/- 14,3)	34,9 (+/- 40,2)	64,2 (+/- 16,2)
Hannover Polytrauma Score	Gruppo I-II	32,2 (+/- 18,5)	6,2 (+/- 17,7)	33,6 (+/- 18,9)	42,5 (+/- 19,5)	46,3 (+/- 15,5)	56,8 (+/- 25,1)	35,3 (+/- 32,7)	59,5 (+/- 19,6)
	Gruppo III-IV	29,3 (+/- 12)	11,1 (+/- 33,1)	40,2 (+/- 12,7)	66,2 (+/- 14)	38,2 (+/- 13,4)	51,3 (+/- 21,4)	29,2 (+/- 36,5)	62,4 (+/- 13)
Trattamento chirurgico	Placca	45,7 (+/- 29,8)	16,7 (+/- 30,3)	36,2 (+/- 23,4)	58,3 (+/- 19,4)	53,8 (+/- 21,8)	51,1 (+/- 22,2)	36,6 (+/- 29,6)	63,2 (+/- 18,3)
	Viti	51,6 (+/- 19)	10,2 (+/- 8,2)	39,2 (+/- 13,7)	56,2 (+/- 18,9)	56,1 (+/- 14)	58 (+/- 24,9)	20 (+/- 37)	62,4 (+/- 14,9)

esito in pseudoartrosi in seguito a mobilizzazione dell'impianto e successiva perdita di riduzione dei frammenti.

Il trattamento con placca posteriore ha mostrato una maggiore stabilità biomeccanica nel tempo, in assenza di complicanze secondarie (scomposizione, mobilizzazione dei mezzi di sintesi). I pazienti che presentavano lesioni neurologiche post-traumatiche hanno mostrato un miglioramento

della sintomatologia nel tempo sino al recupero completo nell'arco dei 12 mesi. Considerando i casi di pari complessità clinica e radiografica, il trattamento con placca ha consentito una più precoce concessione del carico rispetto a quello con viti. I risultati delle valutazioni periodiche (scheda SF36) hanno messo in evidenza un soddisfacente livello di salute percepita. È stato osservato un migliore outcome cli-

Tabella III. Valori di outcome clinico a 12 mesi dall'intervento chirurgico ricavati da somministrazione di Scheda SF-36 (media +/- DS) a ciascun gruppo di pazienti suddivisi in base ad età, *Hannover Polytrauma Score* e trattamento chirurgico.

Gruppi	Sottogruppi	Attività fisica	Limitazioni ruolo fisico	Dolore fisico	Salute generale	Vitalità	Attività sociale	Limitazioni ruolo emotivo	Salute mentale
Età	20-40 aa	76,4 (+/- 5)	16,5 (+/- 18,1)	17,3 (+/- 17,9)	76 (+/- 11,8)	69 (+/- 12,3)	68,2 (+/- 14,2)	33,2 (+/- 26,1)	15,2 (+/- 15,6)
	> 40 aa	39,7 (+/- 12,6)	20,5 (+/- 13)	39,4 (+/- 24,4)	62,9 (+/- 6)	49 (+/- 15,4)	55,6 (+/- 12,3)	32,9 (+/- 36,2)	5,6 (+/- 16,7)
Hannover Polytrauma Score	Gruppo I-II	32,2 (+/- 18)	8,4 (+/- 17,7)	33,6 (+/- 18,9)	47 (+/- 19,5)	53,4 (+/- 15,5)	60,8 (+/- 26,1)	32,4 (+/- 29,3)	6,2 (+/- 17,7)
	Gruppo III - IV	18,5 (+/- 8)	11,1 (+/- 33,1)	40,2 (+/- 12,7)	67 (+/- 14)	38,2 (+/- 13,4)	52,5 (+/- 20)	28 (+/- 34,3)	11,1 (+/- 33,3)
Trattamento chirurgico	Placca	49,6 (+/- 29,8)	17 (+/- 30,3)	36,2 (+/- 23,4)	58 (+/- 17)	55,8 (+/- 21,8)	53 (+/- 20,2)	34,7 (+/- 28,5)	58,3 (+/- 35,3)
	Viti	58,9 (+/- 12)	12 (+/- 8,2)	39,2 (+/- 13,7)	57 (+/- 18)	56 (+/- 14)	60 (+/- 22,4)	20 (+/- 35)	55,6 (+/- 9,2)

nico nei pazienti più giovani, probabilmente in relazione alla condizione clinica generale di partenza e al bone stock maggiore. I risultati clinici e radiografici dei pazienti trattati con viti transileo-sacrali e quelli dei pazienti trattati con placca posteriore percutanea sono sovrappponibili, pur presentando quest'ultimi delle fratture più complesse (Tabb. I, II, III).

Discussione e revisione della letteratura

L'osso sacro origina dalla fusione graduale di 5 vertebre, che termina in età adulta⁶. Esistono diverse varianti anatomiche che dovrebbero essere individuate e studiate in previsione di un trattamento chirurgico, in quanto possono rendere difficoltoso il posizionamento dei mezzi di sintesi⁷. Tali varianti anatomiche sono presenti nel 30-40% dei pazienti^{7,8}. Per tali motivi, la sintesi delle fratture sacrali richiede un adeguato planning pre-operatorio con uno studio radiografico accurato del bacino (proiezione inlet, outlet, antero posteriore, laterale del sacro) e TAC con ricostruzione 3D. Nei casi di sacralizzazione di L5, ovvero quando il sacro si fonde al piatto vertebrale inferiore di L5, il grado di verticalizzazione deve essere valutato in proiezione outlet. Anche l'entità dell'inclinazione anteriore della regione sacrale superiore è fondamentale in un eventuale posizionamento di viti trans-ileosacrali. Una maggiore inclinazione di questa regione, infatti, ben visibile sia in proiezione laterale del sacro che in proiezione outlet, rende difficile il posizionamento delle viti. In presenza di varianti anatomiche risulta difficoltosa anche la visualizzazione dei

forami^{7,8}. Le fratture sacrali, dunque, rappresentano una sfida dal punto di vista chirurgico.

Roult et al.⁹, nel 1997, arruolarono 159 pazienti in uno studio prospettico sulle lesioni instabili dell'anello pelvico posteriore, in un centro di traumatologia di primo livello e con un follow-up medio di 10 mesi. Tutti i pazienti avevano un'età compresa tra gli 11 e i 78 anni e tutte le lesioni erano classificate secondo il sistema di Tile¹⁰. Le complicanze occorse erano correlate a un planning inadeguato e a errori chirurgici associati al fallimento dell'impianto. Inoltre è stata proprio la scarsa comprensione dell'anatomia sacrale a causare l'errato posizionamento di due viti trans-ileosacrali, senza però ulteriori sequele. Questo studio evidenzia come la classica fluoroscopia ortogonale non sia uno strumento sufficiente per evitare errori di posizionamento dei mezzi di sintesi.

Altman et al.¹¹ nel 1999, descrissero il caso di un paziente di 69 anni con frattura sacrale affetto da ipertensione e con una storia di pregressi eventi cerebro-vascolari. L'autore riportò questo come il primo caso, in letteratura, di osteosintesi con viti trans-ileosacrali complicata da una lesione dell'arteria glutea superiore, probabilmente favorita dalla calcificazione avanzata del vaso stesso. Sicuramente una procedura di chirurgia "open" avrebbe potuto evitare tale complicanza.

Nel 2001 Nork et al.¹² presero in esame 442 pazienti, tra i quali 13 casi di fratture sacrali con morfologia ad U, frattura assai rara, ma che deve essere sempre sospettata nei casi di lesioni importanti da carico assiale sulla colonna vertebrale. Cinque di questi presentavano anche una lesione spinale, 6

avevano diverse fratture ai processi trasversi a livello lombare e 2 fratture calcaneari bilaterali. Tutti i pazienti furono sottoposti ad osteosintesi con viti trans-ileosacrali. Le TC postoperatorie mostrarono un corretto posizionamento delle viti e assenza di violazione delle strutture nervose. Le alterazioni neurologiche sono comunemente associate a questo genere di fratture e presentano un'incidenza di circa il 70%. La percentuale di pazienti con miglioramento della funzionalità neurologica dopo l'atto chirurgico è sorprendentemente elevata: Nork descrisse una percentuale del 77% sul campione preso in esame. Lo studio fu completato e mise in evidenza che la stabilizzazione chirurgica consentiva una sicura e precoce mobilitizzazione. In particolare, l'intervento con tecnica percutanea diminuiva le perdite ematiche (5-25 mL, 8,6 mL in media) e la tempistica operatoria rispetto alla procedura a cielo aperto e preveniva il progredire delle deformità in cifosi e lesioni nervose associate.

In tempi più recenti (2016) Bi et al.¹³ pubblicarono uno studio retrospettivo-comparativo, in cui mettevano a confronto l'osteosintesi con placca posteriore e l'osteosintesi con viti transileosacrali. Lo studio analizzava 46 pazienti ricoverati tra il giugno 2010 ed il maggio 2014 per lesioni instabili dell'anello pelvico posteriore. 24 di questi erano stati sottoposti ad osteosintesi con viti (gruppo di studio), i restanti 22 con placca (gruppo di controllo). I risultati ottenuti furono molto incoraggianti. Non era stata riscontrata alcuna lesione neuro-vascolare iatrogena in nessun gruppo. Tutti i pazienti sono stati monitorati periodicamente con un follow-up medio di 24,5 mesi e non è stata riscontrata alcuna rottura o mobilitizzazione dell'impianto di sintesi. È stata osservata una significativa differenza statistica (p value < 0,0001) tra i due gruppi in diverse variabili: il tempo chirurgico, la lunghezza dell'incisione e il sanguinamento intra-operatorio. Secondo gli autori la placca posteriore è un mezzo più che valido per fissare dislocazioni sacroiliache bilaterali e ha dimostrato una sufficiente stabilità. Tuttavia, per adattare la placca alla corticale irregolare dell'anello pelvico posteriore, è necessario modellarla: questa procedura di modifica e deformazione riduce la sua resistenza o addirittura può alterare i fori delle viti e, spesso, non è sufficientemente precisa. Un recente studio retrospettivo di Elzohairy et al.¹⁴ del 2017 su 70 casi di lesioni dell'anello pelvico posteriore trattati mediante osteosintesi con viti o placca, mette in evidenza i vantaggi derivanti dalla prima tecnica chirurgica percutanea: migliori outcomes funzionali a distanza, riduzione dei tempi chirurgici, riduzione delle perdite ematiche. Nel 2012 anche Chen et al.¹⁵ pubblicarono uno studio retrospettivo e comparativo su 58 pazienti con dislocazioni instabili dell'articolazione sacro-iliaca e fratture verticali dell'osso sacro, in assenza di lesioni nervose associate, patologie mentali o disturbi nervosi che alterassero di per sé le attività quotidiane. Tutti i pazienti presentavano lesio-

ni dell'anello pelvico posteriore di tipo Tile C e un follow-up medio di 24 mesi. Anche in questo caso fu messa in evidenza una differenza significativa nel sanguinamento intra-operatorio (48,71+/-17 mL per il gruppo delle viti, 168,61+/-40 mL per il gruppo della placca), nella durata della procedura (42+/-7,9 min per l'osteosintesi con viti, 58+/- 9,04 min per l'osteosintesi con placca) e nella lunghezza dell'incisione (4,36+/-0,99 cm per i pazienti operati con placca, 1,66+/-0,42 cm per i pazienti operati con viti). Chen sottolineò il minor rischio di danno ai tessuti nervosi e vascolari mediante osteosintesi con placca, mentre tutti i risultati clinico-funzionali e le valutazioni intraoperatorie spiegano la grande prevalenza di utilizzo delle viti transileosacrali nella chirurgia definitiva di queste lesioni: sono più vantaggiose sotto diversi aspetti e tra i più rilevanti sicuramente la minore perdita ematica intraoperatoria, il minor rischio di infezione e i migliori risultati clinici a distanza. Nel 2014 Acklin et al.¹⁶ pubblicarono uno studio retrospettivo che prendeva in considerazione 27 pazienti con lesioni dell'anello pelvico posteriore di tipo C secondo Tile, trattate mediante osteosintesi con doppia placca. Questo studio aveva l'obiettivo di dimostrare la maggiore robustezza e stabilità dell'impianto, ma aveva anche notevoli limitazioni. 5 pazienti sono andati incontro ad infezione nei primi giorni post-operatori ed in altri 5 casi è stato necessario revisionare l'impianto a causa di eccessivo dolore nella posizione seduta. Sebbene la tecnica percutanea presenti il vantaggio di essere minimamente invasiva, determinando minore perdita ematica intra-operatoria ed una bassa percentuale di infezioni postoperatorie, espone al rischio di mal posizionamento dei mezzi di sintesi. Inoltre, l'obesità patologica, il contrasto intra-addominale o il meteorismo intestinale eccessivo possono alterare la qualità dell'immagine fluoroscopica, soprattutto durante l'acquisizione nella proiezione inlet. Per evitare quindi un malposizionamento dei mezzi di sintesi è richiesto un alto grado di precisione. Il tentativo di evitare queste complicazioni durante l'intervento comporta un lungo tempo chirurgico ed un'elevata esposizione alle radiazioni. Al fine di ridurre al minimo l'incidenza di malposizionamento delle viti, diverse altre tecniche di imaging sono state utilizzate come guida durante gli interventi chirurgici: tecniche TC guidate, monitoraggio neurologico intraoperatorio e la fluoro-navigazione assistita da computer. È stato dimostrato come il posizionamento computer-assistito delle viti consenta una netta riduzione dell'esposizione alle radiazioni sia per il paziente che per gli operatori¹⁷. Zwingmann et al.¹⁸ hanno riportato, in una revisione sistematica, una bassa percentuale di mal posizionamento e, di conseguenza, un basso tasso di revisione (1,3% in 445 viti posizionate) grazie all'uso della navigazione al computer.

Limiti dello studio

La natura retrospettiva dello studio non permette di valutare in modo appropriato l'effettiva superiorità di una tecnica rispetto all'altra. Inoltre, tra i principali limiti dello studio c'è la bassa numerosità del campione che consente unicamente un'analisi statistica descrittiva dei dati, i quali concordano con quanto presente in letteratura. Infine, la mancanza di omogeneità nella numerosità del campione e nel tipo di fratture tra i due gruppi potrebbe fungere da iniziale bias di confondimento dello studio. Sono necessari trial clinici per fornire un adeguato livello di evidenza della superiorità di una tecnica rispetto all'altra.

Conclusioni

Dai risultati ottenuti confrontando gli studi presenti in letteratura e i valori derivanti dalla nostra casistica deriva una sostanziale parità degli outcomes clinici e radiologici nelle due tecniche di osteosintesi. La sintesi con placca percutanea è una procedura introdotta più di recente, dunque sono presenti ancora insufficienti dati di follow-up a distanza per un'adeguata valutazione clinica dei pazienti. Se ne riconoscono i vantaggi in merito alla stabilità e la resistenza ottenuta con gli impianti, ma troppo pochi risultano ancora i dati disponibili per poter affermare che sia l'intervento da preferire in definitiva. L'osteosintesi con viti trans-ileosacrali rappresenta ad oggi la prima scelta. La letteratura dimostra come ancora oggi sia l'intervento praticato più di frequente e quindi con un maggior follow-up a distanza. I risultati clinici sono paragonabili a quelli dell'osteosintesi con placca e i dati finora raccolti avvalorano la teoria per cui tale tecnica sia preferibile in vista di una più rapida e precoce ripresa delle attività quotidiane. Nonostante l'*imaging* più accurato e preciso fornito dalle scansioni TC e la minore esposizione a radiazioni, la fluoroscopia convenzionale rimane la metodica adiuvante più utilizzata.

Bibliografia

- 1 Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, et al. The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *J Trauma* 2002;53:446-50-1. <https://doi.org/10.1097/00005373-200209000-00009>
- 2 Poole G V, Ward EF. Causes of mortality in patients with pelvic fractures. *Orthopedics* 1994;17:691-696.
- 3 Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A, et al. The Hannover experience in management of pelvic fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1994;305:69-80.
- 4 Schütz M, Stöckle U, Hoffmann R, et al. Clinical experience with two types of pelvic C-clamps for unstable pelvic ring injuries. *Injury* 1996;27:46-50.
- 5 Marsh JL, Slongo TF, Agel J, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma* Nov-Dec 2007;21(10 Suppl):S1-133. doi:10.1097/00005131-200711101-00001
- 6 Bydon M, Fredrickson V, De la Garza-Ramos R et al. Sacral fractures. *Neurosurg Focus* 2014;37:E12. <https://doi.org/10.3171/2014.5.FOCUS1474>
- 7 Miller AN, Chip Routh ML Jr. Variations in sacral morphology and implications for iliosacral screw fixation. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20:8-16. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-20-01-008>
- 8 Conflitti JM, Graves ML, Chip Routh ML Jr. Radiographic quantification and analysis of dysmorphic upper sacral osseous anatomy and associated iliosacral screw insertions. *J Orthop Trauma* 2010;24:630-636. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181dc50cd>
- 9 Routh MLC, Simonian PT, Mills WJ. Iliosacral screw fixation: early complications of the percutaneous technique. *J Orthop Trauma* 1997;11:584-589. <https://doi.org/10.1097/00005131-199711000-00007>
- 10 Tile M. Acute Pelvic Fractures: I. Causation and Classification. *J Am Acad Orthop Surg* 1996;4:143-151. <https://doi.org/10.5435/00124635-199605000-00004>
- 11 Altman DT, Jones CB, Routh MLC. Superior gluteal artery injury during iliosacral screw placement. *J Orthop Trauma* 1999;13:220-7. <https://doi.org/10.1097/00005131-199903000-00011>.
- 12 Nork SE, Jones CB, Harding SP, et al. Percutaneous stabilization of U-shaped sacral fractures using iliosacral screws: Technique and early results. *J Orthop Trauma* 2001;15:238-246. <https://doi.org/10.1097/00005131-200105000-00002>
- 13 Bi C, Wang Q, Nagelli C, et al. Treatment of unstable posterior pelvic ring fracture with pedicle screw-rod fixator versus locking compression plate: a comparative study. *Med Sci Monit* 2016;22:3764-3770. <https://doi.org/10.12659/msm.900673>
- 14 Elzohairy MM, Salama AM. Open reduction internal fixation versus percutaneous iliosacral screw fixation for unstable posterior pelvic ring disruptions. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103:223-227. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.12.002>
- 15 Chen HW, Liu GD, Fei J, et al. Treatment of unstable posterior pelvic ring fracture with percutaneous reconstruction plate and percutaneous sacroiliac screws: a comparative study. *J Orthop Sci* 2012;17:580-587. <https://doi.org/10.1007/s00776-012-0257-1>
- 16 Acklin Y, Marco G, Sommer G. Double locking plate fixation of sacral fractures in unstable pelvic ring C-type injuries. *Oper Orthop Traumatol* 2015;27:74-79. <https://doi.org/10.1007/s00064-014-0307-2>
- 17 Abdullah KG, Bishop FS, Lubelski D, et al. Radiation exposure to the spine surgeon in lumbar and thoracolumbar fusions with the use of an intraoperative computed tomographic 3-dimensional imaging system. *Spine* 2012;37:E1074-1078. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31825786d8>
- 18 Zwingmann J, Hauschild O, Bode G, et al. Malposition and revision rates of different imaging modalities for percutaneous iliosacral screw fixation following pelvic fractures: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013;133:1257-1265. <https://doi.org/10.1007/s00402-013-1788-4>