Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia
2016;42:208-217

Gestione del paziente con instabilità dell'anello pelvico: studio retrospettivo su una casistica di 8 anni

Management of patient with pelvic ring instability: an eight-year retrospective study

Stefano Cecconi[1] *(foto)*
Alessandro Casiraghi[1]
Federico Bove[1]
Giovanni Pesenti[1]
Osvaldo Chiara[2]
Dario Capitani[1]

[1] UO Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Niguarda Ca' Granda, Milano;
[2] UO Trauma Team, Ospedale Niguarda Ca' Granda, Milano

Riassunto

Le lesioni dell'anello pelvico sono spesso associate a traumi di altri distretti corporei e richiedono un approccio multidisciplinare per il loro trattamento. La mortalità precoce è nella maggior parte dei casi dovuta ad una emorragia incontrollata, mentre la mortalità secondaria è dovuta ai traumi associati o ad una disfunzione multiorgano sepsi indotta.

Questo studio descrive la gestione ed i risultati dei pazienti con lesione instabile dell'anello pelvico, con particolare enfasi circa le manovre effettuate per il controllo dell'emorragia.

Questo studio retrospettivo ha analizzato tutti i pazienti con lesione di tipo B o C dell'anello pelvico secondo Tile, giunti presso l'Ospedale Niguarda Ca' Granda di Milano tra gennaio 2007 e dicembre 2014. Sono stai analizzati i seguenti parametri: età, sesso, meccanismo traumatico, parametri emodinamici, Injury Severity Score e Glasgow Coma Scale, tempistica e tipologia di trattamento. I criteri d'esclusione sono stati: età < 16 anni, presenza di traumi penetranti, lesioni vascolari maggiori, fratture diafisarie o esposte degli arti. Come outcome primario è stata valutata la mortalità, mentre il numero di trasfusioni effettuate ed i giorni di degenza in terapia intensiva e totali sono stati considerati come outcomes secondari.

128 pazienti sono stati inclusi in questo studio, 77 (60%) dei quali emodinamicamente instabili. La mortalità totale è stata del 15%, se si considerano i soli pazienti emodinamicamente instabili essa cresce sino al 37%. Età avanzata, condizione emodinamica, fratture di tipo C e presenza di lesioni associate sembrano essere predittori d'instabilità emodinamica e mortalità. Nei pazienti stabili emodinamicamente l'esecuzione dell'angiografia prima della fissazione esterna sembrerebbe portare ad un miglioramento negli outcomes secondari. Mentre per i pazienti emodinamicamente instabili, l'esecuzione del packing pelvico comporterebbe un miglioramento di entrambi gli outcomes primari e secondari.

La gestione delle lesioni dell'anello pelvico coinvolge una sequenza di eventi terapeutici. Nei pazienti "in extremis", il packing pelvico è fortemente raccomandato. L'embolizzazione angiografica rimane il metodo di scelta ogni qualvolta si evidenzi alla TC un blushing di tipo arterioso. In tutti i casi, comunque, la stabilizzazione meccanica mediante bendaggio pelvico o fissatore esterno è mandatoria.

Parole chiave: fratture dell'anello pelvico, instabilità emodinamica, pelvic packing, fissatore esterno, embolizzazione angiografica

Summary

Pelvic ring injuries are often associated with other system injuries and require a multidisciplinary approach for their treatment. Early mortality is usually secondary to uncontrolled haemorrhage whereas late mortality is due to associated injuries and sepsis-induced multiple organ failure.

This study describes the management and outcome of patients with unstable pelvic fracture, with emphasis on primary intervention for haemorrhage control.

This was a retrospective study of all patients with unstable (Tile B or C classification) pelvic fractures admitted to Ospedale Niguarda Ca' Granda trauma centre between January 2007 and December 2014. We entered into our polytrauma database the following patient characteristics: age, sex, mechanism of injury, hemodynamic parameters, Injury Severuty Score and Glasgow Coma Scale,

Indirizzo per la corrispondenza:
Stefano Cecconi
Ospedale Niguarda Ca' Granda
piazza Ospedale Maggiore, 3
20162 Milano
Tel. +39 02 6444 2541
E-mail: stefano.cecconi@live.it

timing and type of operative procedures. Exclusion criteria were: age < 16, the presence of penetrating injuries, major vascular trauma, diaphyseal or exposed (Gustilo III) fractures of the limbs. As primary outcome was assessed mortality, while blood-transfusions performed and the days of ICU or totally hospital stays, were considered as secondary outcomes.

128 patients were included in this study, 77 (60%) of whom hemodynamically unstable. Overall mortality was 15%, but if we consider only hemodynamically unstable patients it rises to the 37%. Older age, hemodynamic status, type C fractures and presence of associated lesions, appear be predictors of hemodynamic instability and early mortality In hemodynamically stable patients angiography performed before the external fixation has led to an improvement of the secondary outcomes. For hemodynamically unstable patients, instead, the execution of pelvic packing would seem to improve both primary and secondary outcomes.

The management of unstable pelvic ring disruption involves a sequence of therapeutic events. In patients "in extremis", direct extraperitoneal pelvic packing is recommended. Angiographic embolization is the method of choice whenever there is evidence of arterial blushing on CT. In all cases pelvic bone stabilization by pelvic binders or external fixator is mandatory.

Key words: *pelvic ring fractures, hemodynamic instability, pelvic packing, external fixator, angiographic embolization*

Introduzione

Le fratture del anello pelvico sono lesioni generalmente determinate da traumi ad alta energia, complesse nel trattamento e gravi dal punto di vista prognostico.

Tra i traumi scheletrici, sono considerate la maggior causa di morte, soprattutto in relazione all'elevato rischio di sanguinamento e shock emorragico ad esse correlato. Nei pazienti politraumatizzati tali fratture, a causa della notevole forza necessaria a produrle, si accompagnano molto spesso a lesioni degli organi addominali e toracici contribuendo al risultato finale di peggiorarne la prognosi non solamente "quoad functionem", ma anche "quoad vitam". Nonostante le fratture dell'anello pelvico costituiscano solo il 3-8% circa di tutte le lesioni scheletriche, la loro incidenza sale sino al 25% circa nei pz politraumatizzati con una mortalità descritta in letteratura che varia dal 15% al 45% se si considerano i pazienti con un quadro d'instabilità emodinamica [1 2].

Dal punto di vista biomeccanico la stabilità della pelvi è garantita dall'insieme delle strutture osteolegamentose presenti, le classificazioni attualmente utilizzate tengono appunto conto delle strutture anatomiche coinvolte dal meccanismo traumatico, permettendo una rapida valutazione clinico-radiografica.

La classificazione di Tile è di tipo alfanumerico e tiene conto principalmente del grado d'instabilità distinguendo le fratture di tipo A o stabili, in cui si ha una interruzione parziale dell'anello pelvico; una di tipo B in cui l'instabilità e principalmente sul piano orizzontale ed una di tipo C in cui l'instabilità è sul piano verticale [3].

Obbiettivo finale di questa classificazione è comunque quello d'identificare quali fratture siano maggiormente a rischio di sanguinamento e quindi d'instabilità emodinamica. Vi è infatti consenso generale che all'aumento del volume pelvico corrisponda un aumentato tasso di emorragie pelviche. Moss et al. hanno dimostrato che a ogni centimetro di diastasi della sinfisi pubica corrisponde un aumento del 4,6% del volume pelvico, e a ogni centimetro di diastasi sacroiliaca vi è un incremento del 3,1% del volume pelvico [4].

Bisogna assolutamente ricordare che la stabilità meccanica dell'anello pelvico non va sempre di pari passo con quella emodinamica del paziente. Si definisce emodinamicamente stabile un paziente con una pressione arteriosa sistolica > 90 mmHg senza necessità di supporto infusionale o farmaci vasopressori (amine) e che non esegua più di 6 trasfusioni di sacche di emazie concentrate nelle prime 24 ore [5]. La definizione di tale condizione clinica risulta essere fondamentale poiché in base al quadro emodinamico si stabiliranno i vari percorsi diagnostico terapeutici. Secondo le linee guida dell'Advanced Trauma Life Support (ATLS), infatti, in caso di presunto trauma addomino pelvico, oltre ad una valutazione clinica iniziale basata sulla sequenza ABCDE (Airway, Breathing, Circulation, Disability ed Exposure) si distinguerà una diagnostica radiologica di primo livello (che include una radiografia torace, una radiografia del bacino ed una ecografia di tipo Extended-FAST) ed una di seconda livello (TC total body con mezzo di contrasto) [6].

Nel paziente con trauma di bacino le possibili fonti di sanguinamento sono numerose, alcune extrapelviche, altre correlate alla frattura stessa. La regione pelvica posteriore, ed in particolare lo spazio retro-peritoneale è quello maggiormente coinvolto con una fonte di sanguinamento di tipo venoso nella maggior parte dei casi anche se è descritto un coinvolgimento arterioso nel 10-20% dei casi [7].

Ne deriva che l'approccio a tale tipologia di pazienti deve essere multidisciplinare, in quanto le opzioni terapeutiche al fine di arrestare le possibili fonti di sanguinamento coinvolgono vari specialisti.

In caso di instabilità meccanica dell'anello pelvico ed in particolare nelle fratture con aumento del volume pelvico vi è necessità immediata di stabilizzare la pelvi e ridurne il volume. Tale manovra che può essere già effettuata in

ambito pre-ospedaliero, tramite appositi dispositivi e previa valutazione clinica della instabilità meccanica, può già portare ad un miglioramento del quadro emodinamico [8]. Attualmente sono disponibili tre metodica di stabilizzazione della pelvi in urgenza:

- fissazione esterna: metodica intraoperatoria frequentemente utilizzata, di rapida applicazione (30 minuti circa), che permette un buon controllo della stabilità meccanica soprattutto nelle aperture anteriori della pelvi che può essere utilizzata anche come trattamento definitivo [9];
- morsa pelvica o C-Clamp: metodica introdotta negli anni '90 soprattutto nei paesi nord europei, aveva come vantaggi soprattutto quelli di poter essere posizionata anche senza l'ausilio della fluoroscopia all'arrivo del paziente e di dare una maggiore compressione nelle instabilità posteriori dell'anello pelvico [10];
- bendaggio pelvico: ampiamente utilizzati in fase preospedaliera come semplice lenzuolo attorno alla pelvi o come dispositivi medicali più evoluti (T-POD), grazie alla loro facile applicabilità ed alla serie di studi biomeccanici che ne hanno dimostrato l'efficacia e la comparabilità alla fissazione esterna nel ridurre il volume pelvico, trovano indicazione anche come trattamento temporaneo in attesa della sintesi definitiva [11].

La laparotomia costituisce ancora oggi una delle opzioni terapeutiche di prim'ordine nei pazienti con lesioni addomino-pelviche. In linea generale è anzi il primo approccio terapeutico che viene messo in atto, soprattutto nel paziente con emodinamica instabile ed esame E-FAST positivo. Bisogna infatti ricordare che le lesioni isolate di bacino sono estremamente rare, mentre si associano, molto spesso, a lesioni intraddominali (sino al 60% dei casi), o ad altre lesioni muscoloscheletriche [12].

Il packing pelvico extraperitoneale è una manovra chirurgica che permette, tramite l'inserimento di compresse laparotomiche nello spazio prevescicale del Retzius, di tamponare meccanicamente il sanguinamento e migliorare il quadro emodinamico. Descritta inizialmente da Pohlmann e successivamente modificata da Smith, venne introdotta inizialmente nei trauma center del centro europa e successivamente si è ampiamente diffusa in nord america e nel resto del mondo [13 14]. Questa procedura trova la sua indicazione nei pazienti con grave instabilità emodinamica, ovvero classi di shock III e IV secondo l'ATLS, che non rispondono all'infusione di liquidi ed emoderivati. Grazie alla sua rapida esecuzione (15 minuti in media) ed alla semplice strumentazione richesta, può essere effettuata anche in situazioni di emergenza all'arrivo del paziente in shock room.

Il sanguinamento arterioso è presente in circa il 10% dei traumi con frattura di bacino, ma nei pazienti con emodinamica instabile la frequenza aumenta notevolmente superando, secondo alcuni autori, il 70%. L'angiografia ha la potenzialità di essere sia diagnostica che terapeutica, permette inoltre di identificare e trattare contemporaneamente anche lesioni di organi solidi e sanguinamenti in altri distretti corporei [15]. Eseguita entro 3 ore dall'accettazione migliora sensibilmente la prognosi dei pazienti instabili, con una percentuale di successo nel controllo del sanguinamento dell'85-100% [16]. Nonostante la sua utilità, l'angiografia ha anche notevoli svantaggi: è una procedura eseguibile solo nei centri dotati della strumentazione e personale adeguati, ed il tempo necessario ad eseguirla è compreso tra una e tre ore a seconda del tipo di lesione.

Negli ultimi decenni la gestione del paziente politraumatizzato con lesione addomino-pelvica è molto migliorata, grazie ai progressi nel settore diagnostico e nelle varie tecniche di trattamento. Allo stato attuale, tuttavia, la gestione di questa tipologia di paziente è un argomento controverso e dibattuto e in letteratura non è stata ancora trovata un'indicazione uniforme circa il percorso diagnostico terapeutico ottimale. Scopo del presente studio è quello di esaminare in maniera retrospettiva i dati di uno dei trauma center italiani, confrontandoli con quelli presenti in letteratura, al fine d'identificare i fattori di rischio ed un algoritmo diagnostico-terapeutico.

Materiali e metodi

È stata eseguita una valutazione retrospettiva di tutti i pazienti politraumatizzati con frattura dell'anello pelvico afferenti all'Azienda Ospedaliera "Ospedale Niguarda Ca' Granda" di Milano per il periodo di tempo compreso tra il gennaio 2007 e dicembre 2014 (per un totale di 8 anni). Le fonti da cui sono stati ricavati i dati sono: il Registro Traumi dell'Unità Operativa Trauma Team, gli archivi informatici del Pronto Soccorso, del Blocco Operatorio e della Gestione del Reparto dell'Azienda Ospedaliera "Ospedale Niguarda Ca' Granda".

I criteri d'inclusione sono stati:

- lesioni instabili dell'anello pelvico (tipo B e C secondo Tile) non esposte;
- età maggiore di 16 anni (tale valore è stato scelto sulla base della maturità scheletrica a livello dell'anello pelvico).

Al fine di valutare soprattutto la gestione del paziente emodinamicamente instabile in seguito al sanguinamento addomino-pelvico si è cercato di eliminare il più possibile altre fonti di sanguinamento che non fossero strettamente connesse a lesioni di tale distretto anatomico.

Per tale motivo sono stati utilizzati i seguenti criteri d'esclusione:

- frattura diafisaria di femore (sono rimasti incluse le fratture prossimali del femore);

- due o più fratture diafisarie di ossa lunghe escluso il femore;
- fratture esposte degli arti (Gustilo III);
- amputazioni o subamputazioni traumatiche degli arti;
- lesioni vascolari toraco-addominali maggiori (Dissezione o rottura aorta, vena cava, arteria iliaca comune);
- traumi facciali con importanti lesioni sanguinanti che richiedono un'emostasi chirurgica;

I traumi addominali, toracici e cranici non penetranti associati sono stati inclusi; in quanto, come già esposto nell'introduzione, le lesioni dell'anello pelvico si accompagnagno spesso a questi tipi di traumi ed escluderli avrebbe comportato la notevole riduzione del campione.
Sono stati raccolti i seguenti parametri all'arrivo del paziente in Pronto Soccorso (PS):

- età, sesso, tipologia di frattura secondo la classificazione di Tile, meccanismo lesionale;
- parametri emodinamici: Frequenza cardiaca (FC), pressione arteriosa sistolica (PAS) e diastolica (PAD); stabilità o instabilità emodinamica;
- indici di gravità del trauma: Glasgow Coma Scale (GCS, nel caso in cui il pz sia giunto intubato in PS si è preso come paramentro di riferimento il valore osservato al momento dell'arrivo dei soccorsi), Injury Severity Score (ISS).

Sono stati inoltre raccolti i seguenti parametri durante il regime di ricovero:

- data, ora e tipologia di accesso (se primario o secondario) al Pronto Soccorso;
- data, durata e descrizione delle varie procedure terapeutiche: Packing Pelvico (discriminando se eseguito in PS o in Sala Operatoria), laparotomia, angiografia (discriminando se associata o meno ad embolizzazione) e fissazione esterna (discriminando se effettuata entro le 24h dal trauma e la tipologia di fissazione effettuata);
- numero di emazie concentrate trasfuse nelle prime 24 ore, giorni di degenza effettuati in terapia intensiva e di degenza totale, outcome del paziente (sopravvissuto o deceduto).

Per quel che riguarda l'analisi dei percorsi terapeutici e dei fattori di rischio, come outcome primario è stata considerata la mortalità, come outcome secondari sono stati considerati i giorni di degenza in terapia intensiva e totali.
Per quanto riguarda l'analisi statistica, questa è stata eseguita con il programma Microsoft Excel 2010 con Toolpack per l'analisi dei dati e si è utilizzato:

- Test T di Student a due code per dati non appaiati, per analizzare le differenze tra le medie;
- Test del $\chi 2$ (CHI QUADRO) o Test esatto di Fisher per analizzare le differenze;
- tra le proporzioni a seconda della numerosità del campione;
- Test di analisi della varianza (ANOVA) per il confronto tra le medie di più di due gruppi.

Sono stati considerati significativi dal punto di vista statistico i valori di $p < 0,05$.

Risultati

Per il periodo analizzato, partendo da un totale di 674 pazienti politraumatizzati con fratture dell'anello pelvico ed utilizzando i criteri d'inclusione ed esclusione, si è giunti alla formazione di un gruppo di 128 pazienti. L'età media della popolazione in studio è risultata essere di 49 ± 21 anni, con un rapporto maschi-femmine di 71 (55%) su 57 (45%). I pazienti provenienti dal territorio sono stati 115 (90%), mentre quelli trasferiti da altri nosocomi sono stati solamente 13 (10%). Per i pazienti secondari comunque l'arrivo al pronto soccorso dell'Ospedale Niguarda Ca' Granda è avvenuto entro un giorno dal trauma.
In base alla radiografia standard del bacino ed all'esame TC, utilizzando la classificazione di Tile, si sono potuti distinguere 62 pazienti (48%) con frattura di bacino di tipo B (suddivisa a sua volta in B1 (17%), B2 (15%) e B3 (16%)) e 84 pazienti (52%) con frattura di tipo C (suddivisa a sua volta in C1 (27%), C2 (20%) e C3 (5%)). Il meccanismo traumatico più rappresentato è stato quello da precipitazione (43 pazienti, 33%) seguito da quello da investimento pedone (32 pazienti, 25%), motociclistico (27 pazienti, 21%), automobilistico (16 pazienti, 13%); meno rappresentati sono il trauma da schiacciamento, ciclistico o da caduta accidentale < 3 m (per un totale di 9 pazienti, 8%).
All'arrivo in PS le condizioni cliniche iniziali facevano registrare la presenza d'instabilità emodinamica in 51 pazienti (40% dei casi), rispetto ai 77 pazienti emodinamicamente stabili (60%).
La mortalità totale è risultata essere del 15%. Dei 19 pazienti deceduti in 9 casi la morte è avvenuta in PS o durante le fasi iniziali di trattamento, nei rimanenti 10 casi il decesso è avvenuto nei giorni successivi di ricovero principalmente in terapia intensiva per complicanze legate al trauma stesso. I decessi sono avvenuti esclusivamente nei pazienti instabili emodinamicamente con una percentuale che sale al 37% se si tiene conto di questa sottocategoria.
Nella Tabella I sono stati riassunti i valori di: età, tipo di frattura, parametri emodinamici ed indici di gravità del trauma a seconda del grado d'instabilità emodinamica e dell'outcome primario. Le differenze tra i sottogruppi stabile-instabile o sopravvissuto-deceduto sono risultate essere tutte statisticamente significative ($p < 0,05$) ad eccezione dei valori di frequenza cardiaca.

Tabella I. Parametri d'ingresso in PS. FC(frequenza cardiaca), PAS(pressione arteriosa sistolica), PAD (pressione artriosa diastolica), GCS (Glasgow coma scale), ISS (Injury severity score). I valori sono espressi come media ± deviazione standard o come valore percentuale.

Parametro	Totale	Stabile	Instabile	Sopravvissuto	Deceduto
Età	49 ± 21	43 ± 19	57 ± 22	47 ± 20	60 ± 21
Tile B-C	48%-52%	57%-43%	29%-71%	48%-52%	38%-62%
FC	93 ± 22	90 ± 16	98 ± 29	94 ± 19	90 ± 35
PAS	110 ± 28	123 ± 21	88 ± 23	115 ± 25	82 ± 30
PAD	68 ± 17	74 ± 12	54 ± 17	70 ± 15	55 ± 24
GCS	12 ± 3	14±2	10 ± 5	13 ± 3	9 ± 5
ISS	33 ± 13	26 ± 10	43 ± 11	30 ± 11	48 ± 14

Per quel che riguarda invece gli outcome secondari, i pazienti hanno in media trasfuso 5 ± 5 sacche di emazie concentrate, trascorso in media 9 ± 12 giorni nel reparto di terapia intensiva ed effettuato una degenza media in ospedale di 33 ± 27 giorni totali. Nella Figura 1, sono state trovate le seguenti correlazioni con alcuni parametri valutati all'ingresso in PS.

Vi è una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) se consideriamo il numero di emazie effettuate ed i giorni trascorsi in terapia intensiva per ciascuno dei parametri riportati, mentre non vi è alcuna significatività se teniamo conto dei giorni di degenza totale.

Per quel che riguarda i vari percorsi di trattamento dobbiamo tenere conto che:

- Il packing pelvico è stato eseguito in 33 pazienti (nel 30% dei casi direttamente all'arrivo in shock room) come trattamento salvavita nei pazienti gravemente instabili. Tale procedura se effettuata è risultata essere la prima manovra terapeutica eseguita o eventualmente la seconda secondariamente alla laparotomia. La durata media di tale procedura è stata di 15 ± 7 minuti.
- La laparotomia è stata eseguita in 14 pazienti, come primo intervento nei pazienti con instabilità emodinamica associata ad E-Fast positivo, molto spesso associata a packing pelvico. La durata media è risultata essere molto variabile, con un tempo medio di 71 ± 41 minuti.
- L'angiografia è stata eseguita in 51 pazienti e si è ottenuta una embolizzazione efficace con identificazione dei focolai di sanguinamento coinvolto (arterie glutee, otturatoria, pudenda o rami collaterali dell'ipogastrica) nel 80% dei casi. La durata di tale procedura è risultata anch'essa essere estremamente variabile con una durata media di 84 ± 35 minuti.

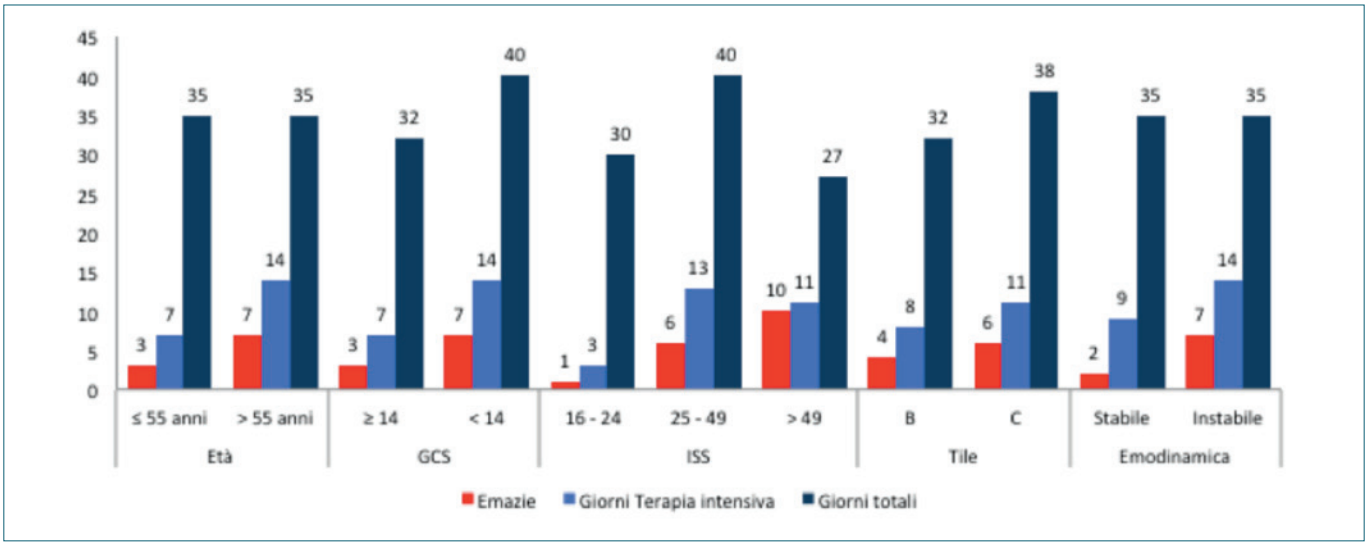

Figura 1. Correlazione parametri d'ingresso con outcome secondari.

- Il fissatore esterno è stato applicato per quasi la totalità dei casi (119), ad eccezione di quei pazienti deceduti in PS che non hanno fatto in tempo a essere trattati dal punto di vista ortopedico. Esso è stato posizionato entro le 24h dall'arrivo nel 90% dei casi utilizzando prevalentemente montaggi con fiches sovracetabolari, con una durata media della procedura di 31 ± 19 minuti.

Al fine di analizzare la miglior efficacia di un percorso terapeutico bisogna innanzitutto distinguere i pazienti sulla base del quadro emodinamico. Nei pazienti emodinamicamente stabili si sono distinti tre tipi di percorsi differenti: applicazione del solo fissatore esterno (58 casi), esecuzione dell'angiografia prima della fissazione (12 casi) o viceversa (7 casi) in caso di riscontro alla TC di blushing arterioso. Nei pazienti emodinamicamente instabili invece si sono distinti i seguenti percorsi: Packing e/o laparotomia seguita da fissatore esterno e poi da angiografia (14 casi), Packing e/o laparotomia seguita da angiografia e poi da fissazione esterna (8 casi), Packing e/o laparotomia seguita dal solo fissatore esterno (10 casi), packing e/o laparotomia seguita dalla sola angiografia (1 caso), angiografia seguita da fissazione esterna (8 casi), fissatore seguito da angiografia (1 caso).

In Figura 2 sono riassunti i valori degli outcome secondari per quel che riguarda i vari percorsi terapeutici. Nei pazienti stabili si è notata una differenza statisticamente significativa ($p < 0,05$) nel numero di emazie trasfuse tra i tre tipi di percorso (test ANOVA) e dal confronto diretto (test T) tra solo Fea e Fea-Angio e tra Fea-Angio ed Angio-Fea, mentre non sono state trovate differenze per quel che riguarda i giorni di terapia intensiva e di degenza totale. Nei pazienti instabili non vi sono differenze statisticamente significative nella distribuzione (test ANOVA) dei valori di emazie giorni di terapia intensiva e giorni di degneza totale ma se si considera il confronto diretto tra due gruppi (test T), l'unica differenza si trova tra il primo ed il terzo gruppo per quel che riguarda i giorni di terapia intensiva e di degenza totale.

Tenendo conto che i decessi sono avvenuti esclusivamente nei pazienti instabili, non si è trovata alcune differenza statisticamente significativa per quel che riguarda l'outcome primario, cioè la mortalità tra i vari percorsi terapeutici già indicati. Se però suddividiamo la popolazione dei pazienti instabili in base all' effettuazione o meno del packing pelvico extraperitoneale durante il loro percorso terapeutico nelle prime 24 ore si evince che la mortalità dei pazienti che hanno effettuato il packing è stata del 36% mentre per quelli che non l'hanno fatto è stata del 48%. Tale differenza è risultata essere statisticamente significativa ($p < 0,05$).

Inoltre i pazienti che hanno effettuato il packing hanno trasfuso in media 10 ± 5 emazie concentrate ed hanno trascorso in media 15 ± 14 giorni in terapia intensiva, a differenza di coloro che non lo hanno eseguito e che hanno trasfuso in media 13 ± 6 emazie concentrate ed hanno trascorso in media 19 ± 7 giorni in terapia intensiva. Anche tali differenze sono risultate essere statisticamente significativa ($p < 0,05$).

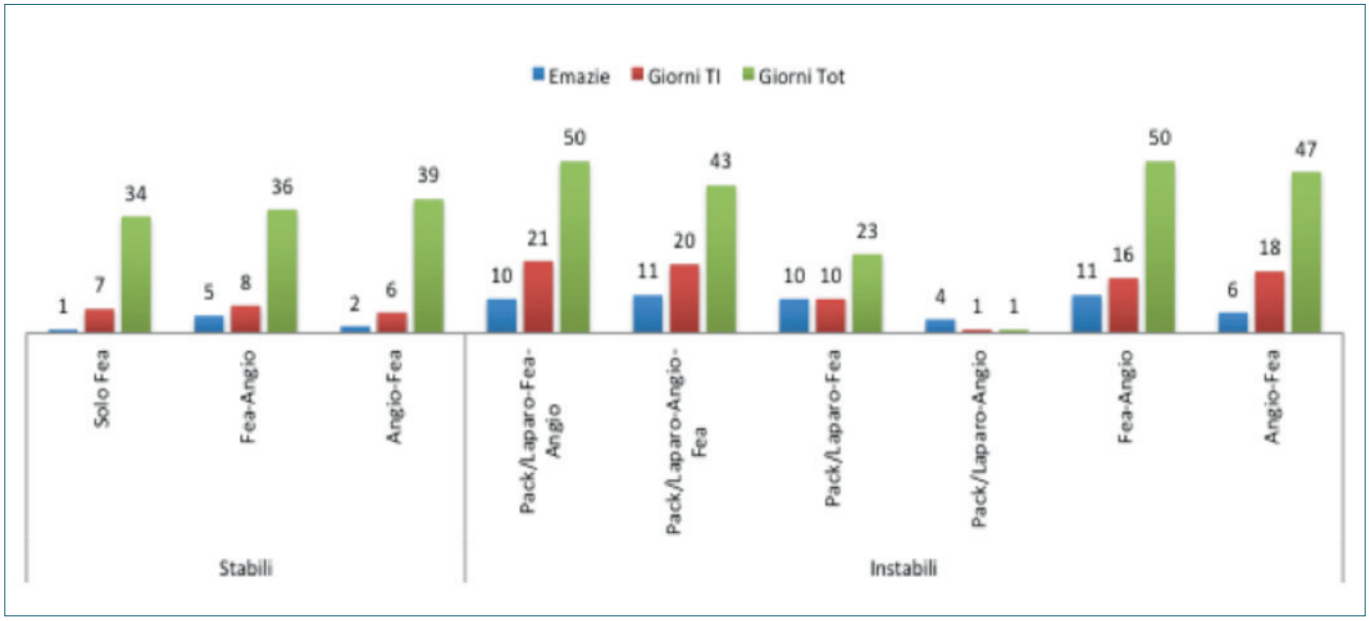

Figura 2. Correlazione percorsi terapeutici ed outcome secondari.

Discussione

Le fratture instabili della pelvi, rappresentano ancora oggi una patologia di difficile approccio e gravata da un elevato tasso di decessi e morbilità. La popolazione presa in considerazione in questo studio è rappresentativa di una quota molto più ampia di traumi maggiori che normalmente afferiscono ad un trauma center. I risultati confermano alcuni dati epidemiologici presenti in letteratura. In particolare, l'età media, la maggior incidenza di sesso maschile ed il pattern di frattura di tipo C risultano essere in linea con i dati osservati. Contrariamente a quanto evidenziato in letteratura, dove l'incidente automobilistico risulta essere il meccanismo più frequentemente causa di frattura di bacino, nella nostra casistica si evince che i meccanismi più rappresentati sono il trauma da precipitazione da almeno 5 metri (33% nei casi) e l'investimento pedonale (25% nei casi) [17].

Suddividendo la popolazione in base alla condizione emodinamica all'ingresso e all'outcome primario, si è notato come l'età, il tipo di frattura, alcuni parametri emodinamici (in particolare i valori pressori) e le scale di valutazione del trauma (ISS e GCS) risultino essere non solo identificativi del quadro emodinamico ma anche predittori di mortalità. Inoltre, dai dati analizzati, si è evidenziato come i pazienti con età maggiore di 55 anni, frattura di tipo C, elevati valori di ISS o bassi di GCS ed instabilità emodinamica siano soggetti anche ad un maggior numero di trasfusioni ed a una degenza in terapia intensiva più lunga.

Sathy et al. avevano già evidenziato tramite uno studio retrospettivo su un'ampia casistica, come l'età elevata, una condizione di shock emodinamico e trauma cranico severo associato siano un fattore di rischio nei traumi pelvici [18]. Altri studi hanno rilevato una diretta associazione tra elevati valori di ISS e mortalità, mentre per quel che riguarda la tipologia di frattura non evidenziavano una correlazione diretta con l'outcome del paziente [19 20].

Poole et al. hanno invece notato che nonostante il tipo di frattura sia strettamente correlato con la severità del trauma, esso non vi sia un'associazione statisticamente significativa con la mortalità [21]. Nella nostra casistica i pazienti con fratture di tipo C non solo sono soggetti ad una mortalità più alta ma sanguinano maggiormente, in quanto trasfondono di più, e necessitano di una assistenza in regime di osservazione intensivo più lungo.

Per quel che riguarda il percorso diagnostico, la prassi di eseguire la radiografia del bacino in fase iniziale, negli ultimi anni è stata messa in dubbio da vari Autori. Kessel et al. sostengono che, nei pazienti emodinamicamente stabili e nelle strutture ospedaliere nelle quali sia disponibile la Tc con MdC, i benefici della radiografia iniziale siano discutibili [22]. Huber-Wagner et al. propongono addirittura l'introduzione della TC total body nei protocolli di trattamento iniziale anche in caso di emorragia in atto [23]. La radiografia standard del bacino rimane comunque un esame rapido e di facile interpretazione soprattutto nelle lesioni anteriori dell'anello pelvico, a patto che venga effettuato senza mezzi di contenzione della pelvi.

Così come raccomandato da vari Autori, nella gestione dei pazienti con fratture pelviche instabili è prioritaria la stabilizzazione delle condizioni emodinamiche, in base alle risorse disponibili nelle diverse strutture per riuscire ad ottenere un outcome migliore [24].

Nonostante si dimostri in letteratura che i sistemi di stabilizzazione pelvica circonferenziale risultino essere sempre più biomeccanicamente efficaci [25], ed in grado di ridurre il sanguinamento [26], la fissazione esterna rimane comunque uno dei trattamenti di prima scelta. Bisogna comunque ricordare che il posizionamento di fiches a livello del bacino oltre ad essere una possibile fonte di contaminazione per una successiva sintesi interna, possono essere causa di decubiti cutanei in particolare nei pazienti obesi. La C-Clamp è attualmente meno utilizzata, sia per il rischio di eccessiva compressione nelle fratture sacrali o di una possibile perforazione dell'ileo se mal posizionata, che per la necessità di convertirla ad un'altra sintesi in quanto metodica temporanea. Nella gestione in acuto del paziente instabile, la presenza di dispositivi di bendaggio pelvico possono essere di particolare intralcio incaso di manove aggiuntive, come una laparotomia o la necessità di un'accesso femorale per l'angiografia.

Il ruolo del packing peritoneale è molto discusso anche in letteratura. Il gruppo di lavoro di Osborn ha confrontato due protocolli per pazienti con fratture pelviche emodinamicamente instabili, di cui uno si basava sul trattamento con angiografia ed embolizzazione, l'altro invece utilizzava il packing. Ne è risultato che la procedura di packing pelvico, mediamente, inizia dopo un intervallo di tempo più breve dall'ingresso in Pronto Soccorso e nelle 24 ore dopo l'intervento la necessità di trasfusioni diminuisce [27]. Anche Suzuki et al. affermano che il packing seguito dall'angiografia è il logico protocollo per pazienti con fratture pelviche emodinamicamente instabili, da impiegare in associazione per il controllo del sanguinamento nel "damage control" chirurgico [28]. Il packing risulta maggiormente efficace nei sanguinamenti cosiddetti a bassa pressione, cioè di origine venosa o derivanti dalla spongiosa ossea, ma in letteratura è riportato un aumento statisticamente significativo della pressione arteriosa alla conclusione della procedura anche in presenza di sanguinamento arterioso, a patto che non s'intacchi l'integrità del peritoneo [29].

L'angiografia è risultata essere l'altra procedura maggiormente utilizzata nei pazienti emodinamicamente instabili, configurandosi come una reale procedura d'urgenza. Sulla base dei dati da noi raccolti si è inoltre evidenziato come

nei pazienti emodinamicamente stabili con evidenza di blushing alla TC l'esecuzione di tale procedura prima della fissazione esterna porti ad una minore necessità di trasfusioni. Morozumi et al. hanno sperimentato che la disponibilità di apparecchi mobili per angiografia determina un rapido decremento del tempo necessario alla stabilizzazione emodinamica, senza la necessità di trasportare il paziente in sala angiografica [30]. Jerouchimov et al. elencano quali indicatori della necessità di angiografia in pazienti con grave trauma pelvico un alto indice AIS delle lesioni pelviche, una richiesta di trasfusioni > 0,5 unità per ora e un decremento dell'eccesso di basi [31]. Altri autori suggeriscono che anche la radiografia standard della pelvi può dare indicazioni sulla necessità di angiografia, soprattutto nei pazienti instabili [32].

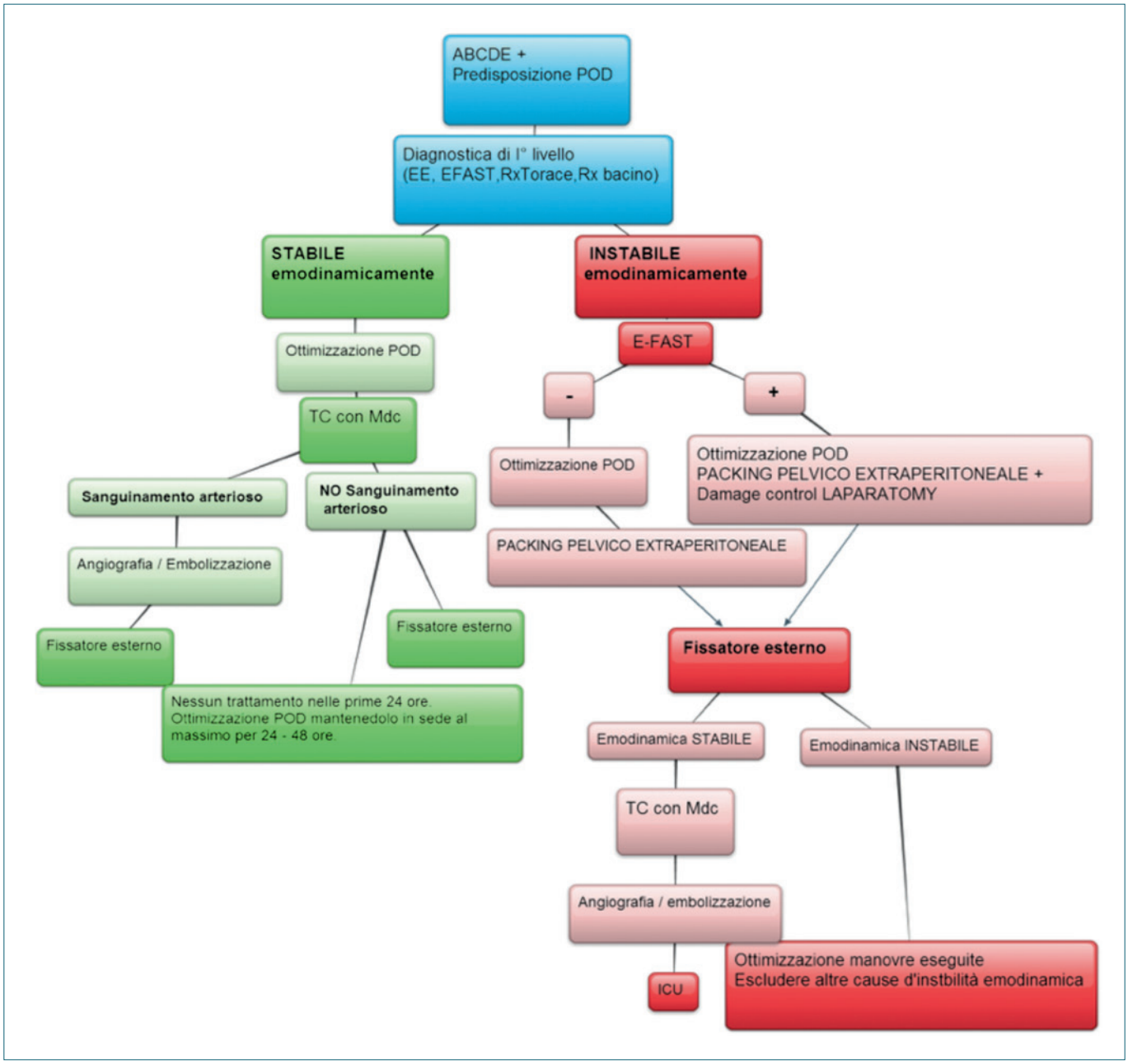

Figura 3. Algoritmo diagnostico-terapeutico del paziente politraumatizzato con frattura instabile dell'anello pelvico (POD = Pelvic Orthotic Device; EE = Esami Ematici; ICU = Intensive Care Unit).

Conclusioni

Nell'approccio al paziente con frattura dell'anello pelvico risulta essere fondamentale l'immediata valutazione dei fattori di rischio (quali età avanzata, bassi valori pressori, frattura tipo C) e dei traumi associati (evidenziati da elevati valori di ISS o da GCS basso) al fine d'identificare i soggetti potenzialmente a rischio d'instabilità emodinamica ed outcome negativo.

In letteratura esistono vari protocolli di trattamento e linee guida per questa tipologia di traumi, solo studi clinici prospettici multicentrici potrebbero però portare ad un'evidenza definitiva che possa dimostrare l'efficacia assoluta di un protocollo di trattamento [33 34].

Bisogna comunque ricordare che, per la complessità delle lesioni del cingolo pelvico e per la frequenza con cui esse si presentano con lesioni associate, non è applicabile un singolo algoritmo di trattamento. Ciascun Trauma Center tende a sviluppare diversi sistemi per far fronte alla gestione di questi complicati traumi anche sulla base delle risorse disponibili e delle competenze specialistiche. In Figura 3, riportiamo l'algoritmo attualmente utilizzato presso il nostro centro.

Bibliografia

1. Balogh Z, King KL, Mackay P, et al. *The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study*. J Trauma 2007;63:1066-73.
2. Hauschild O, Strohm P, Culemann U, et al. *Mortality in patients with pelvic fractures: results from the German pelvic injury register*. J Trauma 2008;64:449-55.
3. Tile M. *Acute pelvic fractures: I. causation and classification*. J Am Acad Orthop Surg 1996;4:143-51.
4. Moss M, Bircher M. *Volume changes within the true pelvis during disruption of the pelvic ring. Where does the haemorrhage go?* Injury 1996;27:S-A21-23.
5. Chiara O, Cimbanassi S, Castelli F, et al. *Protocol-driven approach of bleeding abdominal and pelvic trauma.* World J Emerg Surg 2006;17:1-17.
6. American College of Surgeons. *ATLS: Advanced Trauma Life Support, Student Course Manual*. 8 ed. Chicago 2008.
7. Huittinen VM, Slätis P. *Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures.* Surgery 1973;73:454-62.
8. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, et al. *Emergency stabilization of the pelvic ring: clinical comparison between three different techniques*. Injury 2013;44:1760-4.
9. Riemer BL, Butterfield SL, Diamond DL, et al. *Acute mortality associated with injuries to the pelvic ring: the role of early patient mobilsation and external fixation.* J Trauma 1993;35:671-5.
10. Ganz R, Krushell R, Jakob R, et al. *The anti-shock pelvic* clamp. Clin Orthop 1991;267:71-8.
11. Bottlang M, Simpson T, Sigg J, et al. *Noninvasive reduction of open-book pelvic fractures by circumferential compression*. J Orthop Trauma 2002;16:367-73.
12. Katsura M, Yamazaki S, Fukuma S, et al. *Comparison between laparotomy first versus angiographic embolization first in patients with pelvic fracture and hemoperitoneum: a nationwide observational study from the Japan Trauma Data Bank*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2013;21:82.
13. Pohlemann T, Gänsslen A, Bosch U, et al. *The technique of packing for control of hemorrhage in complex pelvic fractures*. Tech Orthop 1994;9:267-70.
14. Smith, WR, Moore EE, Osborn P, et al. *Retroperitoneal packing as a resuscitation technique for hemodynamically unstable patients with pelvic fractures: report of two representative cases and a description of technique*. J Trauma Inj Infect Crit Care 2005;59:1510-4.
15. Perez JV, Hughes TM, Bowers K. *Angiographic embolisation in pelvic fracture*. Injury 1998;29:187-91.
16. Agolini S, Shah K, Jaffe J, et al. *Arterial embolization is a rapid and effective technique for controlling pelvic fracture hemorrhage*. J Trauma 1997;43:395-9.
17. Ragnarsson B, Jacobsson B. *Epidemiology of pelvic fractures in a Swedish county*. Acta Orthop Scand 1992;63:297-300.
18. Sathy AK, Starr AJ, Smith WR, et al. *The effect of pelvic fracture on mortality after trauma: an analysis of 63,000 trauma patients*. J Bone Joint Surg Am 2009;91:2803-10.
19. O'Sullivan RE, White TO, Keating JF. *Major pelvic fractures: identification of patients at high risk*. J Bone Joint Surg Br 2005;87:530-3.
20. Lunsjo K, Tadros A, Hauggaard A, et al. *Associated injuries and not fracture instability predict mortality in pelvic fractures: a prospective study of 100 patients*. J Trauma 2007;62:687-91.
21. Poole GV, Ward EF, Muakkassa FF, et al. *Pelvic fracture from major blunt trauma. Outcome is determined by associated injuries*. Ann Surg 1991;213:532-8.
22. Kessel B. *Is routine portable pelvic X-ray in stable multiple trauma patients always justified in a high technology era?* Injury 2007;38:559-63.
23. Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, et al. *Working group on polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study*. Lancet 2009;373:1455-61.
24. Flint L, Cryer HG. *Pelvic fracture: the last 50 years*. J Trauma 2010;69:483-8.
25. Knops SP. *Comparison of three different pelvic circumferential compression devices: a biomechanical cadaver study.* J Bone Joint Surg Am 2011;93:230-40.
26. Krieg JC, Mohr M, Ellis TJ, et al. *Emergent stabilization of pelvic ring injuries by controlled circumferential compression: a clinical trial*. J Trauma 2005;59:659-64.
27. Osborn PM, Smith WR, Moore EE, et al. *Direct retroperito-*

neal pelvic packing versus pelvic angiography: a comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. Injury 2009;40:54-60.

28 Suzuki T, Smith WR, Moore EE. *Pelvic packing or angiography: competitive or complementary?* Injury 2009;40:343-53.

29 Grimm MR, Vrahas MS, Thomas KA. *Pressure-volume characteristics of the intact and disrupted pelvic retroperitoneum*. J Trauma 1998;44:454-9.

30 Morozumi J. *Impact of mobile angiography in the emergency department for controlling pelvic fracture hemorrhage with hemodynamic instability*. J Trauma 2010;68:90-5.

31 Jeroukhimov I, Ashkenazi I, Kessel B, et al. *Selection of patients with severe pelvic fracture for early angiography remains controversial*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2009;17:62.

32 Fu CY. *Evaluation of pelvic fracture stability and the need for angioembolization: pelvic instabilities on plain film have an increased probability of requiring angioembolization*. Am J Emerg Med 2009;27:792-6.

33 Magnone S, Coccolini F, Manfredi R, et al. *Management of hemodynamically unstable pelvic trauma: results of the first Italian consensus conference*. World J Emerg Surg 2014;9:1-18.

34 Cullinane DC, Schiller HJ, Zielinski MD, et al. *Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture-update and systematic review*. J Trauma 2011;71:1850-68.

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